

PORADNIK DLA INSPEKTORÓW

TOM 1

Automatyka sterowania
ruchem kolejowym
i prowadzenie
ruchu kolejowego



Warszawa, 2023

Redakcja Naukowa

dr hab. inż. Adam Jabłoński, Prof. Uczelni

dr hab. inż. Marek Jabłoński, Prof. Uczelni

Autorstwo poszczególnych rozdziałów

Rozdz. 1 Automatyka sterowania ruchem kolejowym, Adam Jabłoński, Marek Jabłoński, Wacław Krzelowski

Rozdz. 2 Sygnalizacja kolejowa i wskaźniki sygnalizacji kolejowej, Adam Jabłoński, Marek Jabłoński, Jerzy Gorski

Rozdz.3 Prowadzenie ruchu kolejowego, Adam Jabłoński, Marek Jabłoński, Roman Więctaw, Jerzy Gorski

Urząd Transportu Kolejowego

Al. Jerozolimskie 134

02-305 Warszawa

www.utk.gov.pl

NIP: 526-26-95-081



ISBN 978-83-65709-89-9

SPIS TREŚCI

WSTĘP	9
CEL I ZAKRES PORADNIKA	10
1. Automatyka sterowania ruchem kolejowym	11
1.1. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna urządzeń sterowania ruchem kolejowym	11
1.2. Opis i zasady stosowania urządzeń klasy B w systemie sterowania ruchem kolejowym	15
1.3. Opis i zasady stosowania urządzeń klasy A w systemie sterowania ruchem kolejowym	18
1.4. Opis i zasady zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	21
1.5. Opis i zasady stosowania stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	24
1.5.1. Opis i zasady stosowania mechanicznych kluczowych ręcznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	27
1.5.1.1. Opis i zasady stosowania tablic kluczowych.....	29
1.5.1.2. Opis i zasady stosowania kluczowych skrzyni zależności.....	32
1.5.2. Opis i zasady stosowania zamków kluczowych.....	36
1.5.2.1. Opis i zasady stosowania zwrotnicowego zamka trzpieniowego	38
1.5.2.2. Opis i zasady stosowania zamka zwrotnicowego ryglowego	44
1.5.2.3. Opis i zasady stosowania zamka zwrotnicowego hakowego.....	48
1.5.2.4. Opis i zasady stosowania spony iglicowej	49
1.5.2.5. Opis i zasady stosowania zamka wykolejnicowego.....	52
1.5.3. Opis i zasady stosowania mechanicznych scentralizowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	54
1.5.4. Opis i zasady stosowania układów nastawczych	71
1.5.4.1. Opis i zasady stosowania zamknięć nastawczych zwrotnic	74
1.5.4.2. Opis i zasady stosowania napędów zwrotnicowych, wykolejnicowych.....	80
1.5.5. Opis i zasady stosowania przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym....	94
1.5.6. Opis i zasady stosowania elektromechanicznych (suwakowych) urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	113
1.5.7. Opis i zasady stosowania hybrydowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	120
1.5.8. Opis i zasady stosowania komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ...	121
1.5.8.1. Opis i zasady funkcjonowania Lokalnego Centrum Sterowania.....	142
1.5.9. Opis i zasady stosowania urządzeń blokady stacyjnej	148
1.6. Opis i zasady stosowania liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	157
1.6.1. Opis i zasady stosowania blokady samoczynnej wieloodstępowej.....	159
1.6.2. Opis i zasady stosowania blokady półsamoczynnej jednoodstępowej.....	172
1.6.3. Opis i zasady stosowania komputerowej blokady liniowej.....	175

1.7. Opis i zasady stosowania urządzeń ETCS/ERTMS	178
1.7.1. System ERTMS/ETCS – poziomy aplikacji, tryby jazdy	179
1.7.2. Opis i zasady funkcjonowania urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS	184
1.7.3. Opis i zasady funkcjonowania urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS	188
1.8. Opis i zasady stosowania urządzeń kontroli niezajętości torów i rozjazdów	198
1.8.1. Opis i zasady stosowania obwodów torowych izolowanych	203
1.8.2. Opis i zasady stosowania obwodów torowych bezładnych	210
1.8.3. Opis i zasady stosowania innych urządzeń kontroli niezajętości torów	215
1.8.4. Opis i zasady stosowania systemów sterowania ruchem kolejowym klasy B	221
1.9. Opis i zasady stosowania urządzeń łączności	227
1.10. Opis i zasady stosowania urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych	230
1.11. Opis i zasady stosowania urządzeń sterowania rozrzędem	238
1.12. Opis zasady stosowania pozostałych urządzeń towarzyszących (dSAT, ASDEK) w sterowaniu i prowadzeniu ruchu kolejowego	246
1.13. Opis i zasady projektowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	255
1.14. Opis i zasady stosowania dokumentacji związanej z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym	258
1.14.1. Opis stosowanych oznaczeń w planach schematycznych infrastruktury kolejowej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym	258
1.14.2. Opis dokumentacji dostarczanej przez producenta urządzeń sterowania ruchem kolejowym	267
1.14.3. Opis dokumentacji wewnętrznej zarządcy infrastruktury kolejowej oraz dokumentacji utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	268
1.14.4. Opis planów izolacji torów na stacji kolejowej w procesach prowadzenia ruchu kolejowego	272
1.15. Opis i zasady utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	275
1.16. Opis i zasady diagnostyki urządzeń sterowania ruchem kolejowym	276
1.17. Opis i zasady stosowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym i prowadzenia ruchu kolejowego z perspektywy kryterium bezpieczeństwa	278
1.17.1. Opis i zasady stosowań urządzeń sterowania ruchem kolejowym z perspektywy wymagań RAMS i LCC	288
1.17.2. Wykaz i uzasadnienie najczęściej występujących nieprawidłowości, niezgodności i zakłóceń występujących w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	293
2. Sygnalizacja kolejowa i wskaźniki sygnalizacji kolejowej	299
2.1. Opis i zasady stosowania sygnałów i sygnalizatorów kolejowych	299
2.1.1. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na semaforach kształtowych kolejowych i tarczach kształtowych	322
2.1.2. Opis i zasady stosowania sygnałów na semaforach kolejowych świetlnych	331
2.1.3. Opis i zasady stosowania sygnałów kolejowych na tarczach ostrzegawczych świetlnych	343

2.1.4. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów powtarzających świetlnych.....	345
2.1.5. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zastępczych.....	347
2.1.6. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na tarczach ostrzegawczych przejazdowych.....	348
2.1.7. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na tarczach rozrządowych.....	350
2.1.8. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zamknięcia toru.....	353
2.1.9. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów stosowanych doraźnie	356
2.1.10. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zatrzymania i zmniejszenia prędkości podawanych przenośnymi tarczami	357
2.2. Informacje ogólne o wskaźnikach kolejowych	359
2.2.1. Opis wskaźników stosowanych na latarniach zwrotnicowych	359
2.2.2. Opis i zasady stosowania wskaźników ogólnoeksploatacyjnych.....	363
2.2.3. Opis i zasady stosowania wskaźników kolejowych wykorzystywanych na liniach kolejowych zelektryfikowanych	384
2.2.4. Opis i zasady stosowania wskaźników wykorzystywanych na liniach kolejowych z wykorzystaniem systemu sterowania ruchem kolejowym ETCS/ERTMS	387
2.2.5. Opis i zasady stosowania sygnałów na pojazdach kolejowych.....	395
2.3. Opis i zasady stosowania sygnałów alarmowych	400
2.3.1. Opis i zasady stosowania wyszczególnionych sygnałów alarmowych.....	400
2.4. Opis i zasady stosowania sygnałów ogólnego stosowania podawanych przez osoby uprawnione	404
2.4.1. Opis i zasady stosowania ręcznych sygnałów podawanych przez pracowników kolejowych.....	404
2.4.2. Sygnały dawane przez drużynę konduktorską.....	409
2.4.3. Sygnały dawane przy próbie hamulców zespolonych.....	411
3. Prowadzenie ruchu kolejowego	414
3.1. Sieć kolejowa – podział i jej składniki w prowadzeniu ruchu.....	416
3.1.1. Posterunki ruchu i posterunki techniczne w prowadzeniu ruchu kolejowego	425
3.1.2. Numeracja torów kolejowych na stacjach kolejowych i szlakach kolejowych.....	437
3.1.3. Numeracja rozjazdów kolejowych	442
3.1.4. Określenie i podział pociągów użytkowanych na infrastrukturze kolejowej	444
3.2. Zasady planowania ruchu kolejowego.....	449
3.3. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego	455
3.4. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego na szlaku	456
3.4.1. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie telefonicznego zapowiadania pociągów	469
3.4.1.1. Telefoniczne żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie pociągu. Wstrzymanie wyprawiania pociągów	471
3.4.1.2. Telefoniczne oznajmienie odjazdu pociągu	474
3.4.1.3. Telefoniczne potwierdzenie przyjazdu pociągu	475

3.4.2. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie jednodostępnej (półsamoczynnej) blokady liniowej.....	476
3.4.3. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie wieloodstępowej (samoczynnej) blokady liniowej.....	485
3.4.4. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 1, poziom 2).....	491
3.4.5. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 3).....	494
3.4.6. Prowadzenie ruchu kolejowego z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w trybie Limited Supervision.....	496
3.4.7. Tranzycja w prowadzeniu ruchu kolejowego według systemu ERTMS/ETCS.....	497
3.4.8. Tryby pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS.....	501
3.4.9. Zasady jazdy pociągu pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS na posterunkach ruchu ..	506
3.4.10. Przejazdy kolejowo-drogowe w systemie ERTMS/ETCS	506
3.4.11. Czasowe ograniczenie prędkości w systemie ERTMS/ETCS.....	509
3.4.12. Sytuacje szczególne i awaryjne	510
3.4.13. Prowadzenie jazdy po infrastrukturze kolejowej na widoczność.....	512
3.4.14. Prowadzenie ruchu kolejowego bez zapowiadania pociągów.....	513
3.4.15. Prowadzenie jazdy poprzez zezwolenie na wjazd, wyjazd lub przejazd pociągu.....	513
3.4.16. Zasady postępowania przy jeździe pociągu z podwójną trakcją.....	515
3.4.17. Zasady postępowania przy realizacji przewozów kolejowych z zastosowaniem pociągów pchanych i popychanych.....	516
3.4.18. Prowadzenie ruchu jednotorowego dwukierunkowego przy zamknięciu jednego toru.....	521
3.4.19. Prowadzenie ruchu po torze zamkniętym	524
3.4.20. Zasady prowadzenia ruchu dwukierunkowego po obu torach kolejowych szlaku dwutorowego.....	525
3.4.21. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego pojazdów pomocniczych.....	526
3.4.22. Zasady postępowania drużyny pociągowej w prowadzeniu ruchu kolejowego	534
3.5. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego na posterunkach ruchu.....	537
3.5.1. Rodzaje przebiegów. Zasady przygotowania oraz sprawdzenia drogi przebiegu	538
3.5.1.1. Przygotowanie drogi przebiegu.....	544
3.5.2. Przebiegowe i sygnałowe miejsce końca pociągu	557
3.5.3. Obserwacja pociągu	561
3.5.4. Podawanie na semaforze sygnału zezwalającego.....	563
3.5.5. Nastawienie sygnału „Stój” na semaforze.....	564
3.5.6. Wyprawienie pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny	567
3.5.7. Stosowanie zamknięć pomocniczych w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	569
3.5.8. Przyjmowanie, wyprawianie i przepuszczanie pociągów na posterunkach ruchu.....	572

3.6. Dokumentacja techniczno-ruchowa.....	577
3.6.1. Opis i zasady stosowania rozkazów pisemnych „S”, „N”, „O”, „Nrob” w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	579
3.6.2. Opis i zasady stosowania wydruku rozkazu pisemnego „O”	592
3.6.3. Opis i zasady stosowania dziennika ruchu kolejowego w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	595
3.6.4. Zasady prowadzenia dziennika ruchu kolejowego w zależności od sposobu prowadzenia ruchu kolejowego.....	596
3.6.5. Elektroniczny Dziennik Ruchu Kolejowego w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	605
3.6.6. Opis i zasady stosowania książki przebiegów w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	606
3.6.7. Opis i zasady stosowania książki ostrzeżeń doraźnych w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	614
3.6.8. Opis i zasady stosowania Kontrolki zajętości torów wjazdowych w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	620
3.6.9. Opis i zasady stosowania książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	625
3.6.10. Opis i zasady stosowania dziennika telefonicznego w prowadzeniu ruchu kolejowego	628
3.6.11. Opis i zasady stosowania dziennika oględzin rozjazdów kolejowych w prowadzeniu ruchu kolejowego	631
3.7. Stosowane zamknięcia torów kolejowych w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	636
3.7.1. Opis i zasady stosowania zamknięcia toru szlakowego w prowadzeniu ruchu kolejowego.....	636
3.7.2. Opis i zasady zamknięcia i otwarcia toru stacyjnego	638
3.7.3. Opis i zasady osygnalizowania zamkniętego toru kolejowego	639
3.8. Zasady prowadzenia ruchu manewrowego.....	640
3.8.1. Rodzaje stosowania manewrów kolejowych a prowadzenie ruchu kolejowego.....	641
3.8.2. Wykonywanie manewrów kolejowych przez pociągi i podawanie sygnałów kolejowych przy manewrach kolejowych	645
3.8.3. Wykonywanie manewrów kolejowych na torach kolejowych głównych	647
3.8.4. Wykaz możliwych do zastosowania prędkości manewrowych pociągów a prowadzenie ruchu kolejowego	648
3.8.5. Zasady manewrowania przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia	649
3.8.6. Zasady hamowania pojazdów kolejowych, zabezpieczenie przez zbiegnięciem pojazdu kolejowego.....	650
3.8.7. Zasady postępowania się płożami hamulcowymi w ruchu kolejowym	650
3.9. Zasady zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach	653
3.9.1. Realizacja pracy przez dróżnika przejazdowego realizującego zadania dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego	654
3.9.2. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu.....	663

Zakończenie.....	666
Załącznik 1 – Wzory oznaczników urządzeń srk na planach schematycznych	667
Słownik najważniejszych pojęć użytych w Poradniku	676
Wykaz rysunków	690
Wykaz tabel	701
Wykaz zdjęć.....	705
Bibliografia.....	708
Literatura	708
Akty prawne.....	717
Dyrektywy europejskie.....	717
Rozporządzenia europejskie.....	717
Ustawy	717
Rozporządzenia krajowe	717
Normy	718
Instrukcje PKP PLK S.A.	719
Standardy techniczne PKP PLK S.A.	720
Strony internetowe	722
Indeks rzeczowy	723

WSTĘP

Szanowni Państwo,

Prezes Urzędu Transportu Kolejowego stoi na straży bezpieczeństwa transportu kolejowego w Polsce. Niezmiernie istotną rolę w wypełnianiu zadań ustawowych i misji UTK w tym obszarze pełnią inspektorzy urzędu. Państwa wiedza oraz profesjonalizm pozwalają na codzienne rzetelne i skrupulatne monitorowanie stanu technicznego poszczególnych elementów infrastruktury kolejowej, w tym w szczególności wszelkich urządzeń odpowiadających za bezpieczne prowadzenie ruchu pociągów.



Wydany przez Urząd Transportu Kolejowego „Poradnik dla inspektorów” w ramach projektu „Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego (ABK)” to obszerna, szczegółowa i niezwykle potrzebna publikacja. Pozwoli ona na skrócenie okresu adaptacji nowych pracowników oraz usystematyzowanie wiedzy inspektorów urzędu posiadających większe doświadczenie zawodowe.

Oddajemy w Państwa ręce I tom „Poradnika dla inspektorów”. Znajduje się w nim cenna i przydatna wiedza, wskazówki i przykłady dotyczące automatyki sterowania ruchem kolejowym i urządzeń w niej stosowanych, sygnalizacji kolejowej, a także procesu prowadzenia ruchu kolejowego. Złożoność tych zagadnień wymaga regularnej systematyzacji i aktualizacji. Mam nadzieję, że publikacja, którą mają Państwo przed sobą, będzie wartościowym narzędziem wspierającym rozwój zawodowych kompetencji.

Życzę przyjemnej lektury

dr inż. Ignacy Góra

Prezes Urzędu Transportu Kolejowego

CEL I ZAKRES PORADNIKA

Celem Poradnika jest syntetyczne przekazanie informacji dotyczących automatyki sterowania ruchem kolejowym i prowadzenia ruchu kolejowego, które przybliżą zarówno inspektorom Urzędu Transportu Kolejowego, jak i innym zainteresowanym stronom ten obszar funkcjonowania transportu kolejowego.

Przedmiotem Poradnika jest przedstawienie klasyfikacji, zasad budowy, sposobów eksploatacji i utrzymania elementów automatyki sterowania ruchem kolejowym oraz zasad prowadzenia ruchu kolejowego stosowanych w warunkach polskich.

Poradnik stanowi cenne narzędzie do lepszego zrozumienia, uporządkowania wiedzy oraz wykorzystania jej w codziennej pracy specjalistów zainteresowanych problematyką automatyki sterowania ruchem kolejowym i prowadzenia ruchu kolejowego.

Jego struktura ma charakter uporządkowany – w pierwszej kolejności skoncentrowano się na przedstawieniu kategoryzacji różnego typu elementów automatyki sterowania ruchem kolejowym z różnych punktów widzenia, a następnie opisano wszelkie kluczowe aspekty związane z ich budową, eksploatacją i ich utrzymaniem oraz zasady prowadzenia ruchu kolejowego.

1. Automatyka sterowania ruchem kolejowym

Automatyka sterowania ruchem kolejowym to dziedzina zajmująca się bezpiecznym prowadzeniem ruchu kolejowego, z zastosowaniem systemów i urządzeń, które zapewniają bezpieczeństwo i sprawność ruchu kolejowego.

Systemy automatyki sterowania ruchem kolejowym są niezbędne do prowadzenia ruchu kolejowego w sposób uporządkowany, zgodny z założonymi rozkładami jazdy pociągów. Zapewniają one bezpieczeństwo przejazdu po określonych liniach kolejowych, a także optymalizację wykorzystania infrastruktury kolejowej.

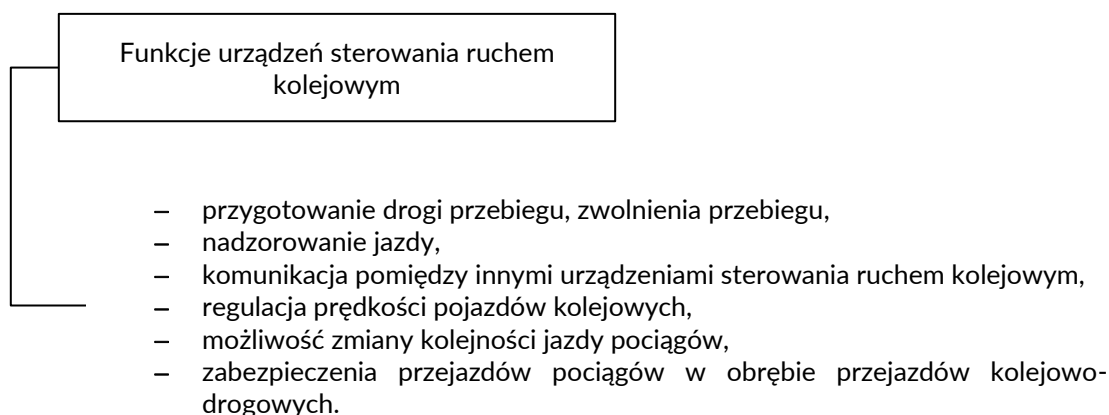
Ruch kolejowy jest to przemieszczanie się pojazdów kolejowych, które powinno odbywać się z zapewnieniem stopnia bezpieczeństwa oczekiwanego przez użytkowników systemu transportu kolejowego. Aby osiągnąć ten cel, ruch kolejowy podporządkowany jest rygorom stanowiącym obszar sterowania ruchem kolejowym.

Automatyka sterowania ruchem kolejowym to zestaw funkcji oraz ich zastosowania, które umożliwiają bezpieczny ruch pociągów.

1.1. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym stanowią podstawę prowadzenia ruchu kolejowego.

Rysunek 1. Funkcje urządzeń sterowania ruchem kolejowym



Sterowanie ruchem kolejowym ma za zadanie zapewnienie bezpieczeństwa przemieszczania się taboru po sieci kolejowej i wymaganej sprawności w sposób uzasadniony technicznie i ekonomicznie. Systemy sterowania ruchem kolejowym odpowiadają za sprawność ruchu w zakresie określenia częstotliwości kursowania taboru oraz kierunku jazdy, zapewniając przy tym zmniejszenie do minimum prawdopodobieństwa zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Sterowanie ruchem kolejowym należy osadzić w **strukturze systemu** jako funkcjonalnej całości składającej się z danej liczby elementów, które pozostają we wzajemnych powiązaniach. Sterowanie ruchem kolejowym jest systemem odpowiedzialnym za zapewnienie bezpieczeństwa przemieszczania się taboru kolejowego na sieci kolejowej.

Z technicznego punktu widzenia jest to zbiór urządzeń ręcznych, ręcznych kluczowych, mechanicznych, przekaźnikowych i komputerowych. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym (zwane dalej srk) służą do zapewnienia bezpieczeństwa i sprawności ruchu kolejowego przy założeniu, że tabor oraz pozostałe obiekty i urządzenia związane z ruchem kolejowym spełniają odpowiednie wymagania techniczne z zakresu kolejowego. Urządzenia systemu sterowania ruchem kolejowym można podzielić według funkcji i przeznaczenia.

Rysunek 2. Kategoryzacja podziału urządzeń sterowania ruchem kolejowym według funkcji i przeznaczenia

Kategorie podziału urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
ze względu na technikę wykonania	<ul style="list-style-type: none"> - mechaniczne: (ręczne (kluczowe) i scentralizowane (pędniowe), - elektryczne: elektromechaniczne (suwakowe), przekaźnikowe, komputerowe,
ze względu na miejsce realizacji funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - liniowe, - stacyjne, - przejazdowe, - pokładowe,
według Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności (TSI)	<ul style="list-style-type: none"> - przytorowe, - pokładowe,
ze względu na miejsce w pętli sterowania	<ul style="list-style-type: none"> - sterownik, - efektor (wykonawcze, warstwy podstawowej), - detektor (wykonawcze, warstwy podstawowej), - stacja operatorska,
ze względu na poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL)	<ul style="list-style-type: none"> - SIL 1, - SIL 2, - SIL 3, - SIL 4,
ze względu na miejsce w ujęciu warstwowym	<ul style="list-style-type: none"> - zarządzanie, - kierowanie, - sterowanie, - zabezpieczenie.

Opis i zasady stosowania poszczególnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym przedstawiono w tabeli.

Tabela 1. Podział urządzeń sterowania ruchem kolejowym

<p>Podział urządzeń ze względu na technikę wykonania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mechaniczne – realizują zależności oraz nastawianie urządzeń zewnętrznych w sposób mechaniczny. Dzieli się na urządzenia ręczne (kluczowe) i scentralizowane (pędniowe), • elektromechaniczne – wykorzystują mechaniczne urządzenia zewnętrzne. Zależności wewnętrzne są oparte na zależnościach elektrycznych. Urządzenia typu VES realizują zależności w sposób mechaniczny i elektryczny. Nastawianie urządzeń zewnętrznych realizowane jest w sposób elektryczny. Głównymi elementami zależnościami są przekaźniki i suwaki, • elektryczne – realizują zależności oraz nastawianie urządzeń zewnętrznych w sposób elektryczny. Wykorzystują zależności pomiędzy poszczególnymi przekaźnikami na drodze elektrycznej, sterowanie urządzeniami zewnętrznymi również odbywa się na drodze elektrycznej, • komputerowe – tego typu urządzenia realizują zależności w sposób komputerowy,
<p>Podział urządzeń ze względu na miejsce realizacji funkcji</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stacyjne – realizują funkcje sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu: w stacyjnych okręgach sterowania i okręgach nastawczych. Przykładami urządzeń stacyjnych są urządzenia zależnościowe lub urządzenia miejscowego sterowania. Urządzenia stacyjne odpowiadają za realizowanie przebiegów pociągowych i manewrowych (przestawianie zwrotnic i wyświetlenie sygnałów na sygnalizatorach wraz z uwzględnianiem wymaganych zależności (uzależnień) w rejonie stacji (posterunku ruchu) oraz na górkach rozrządowych), • liniowe – realizują funkcje sterowania ruchem kolejowym na szlaku między posterunkami zapowiadawczymi i odstępowymi. Do tej grupy zalicza się także urządzenia bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (bkjp) przekazujące informacje w relacji tor – pojazd oraz urządzenia na przejazdach kolejowo-drogowych; przykładami urządzeń liniowych są blokady liniowe,
<p>Podział urządzeń ze względu na ujęcie w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności</p>	<ul style="list-style-type: none"> • urządzenia pojazdowe – realizują funkcje ostrzegania maszynisty oraz sterowania pojazdem w sposób częściowo lub całkowicie automatyczny, komunikując się z urządzeniami przytorowymi za pomocą transmisji bezprzewodowej,
<p>Podział urządzeń ze względu na miejsce w pętli sterowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sterowniki (np. sterowniki zależnościowe) – sterują innymi urządzeniami i procesami poprzez przetwarzanie danych wejściowych na dane wyjściowe, według zapisanych w nich algorytmów zaimplementowanych w oprogramowaniu, • efektory (np. sygnalizatory, napędy zwrotnicowe) – przekazują oddziaływanie z urządzeń wewnętrznych na elementy układu torowego i proces ruchowy, • detektory (np. czujniki koła) – kontrolują proces ruchowy i przekazują sygnały z infrastruktury kolejowej do urządzeń wewnętrznych, • stacje operatorskie (np. komputery na stanowisku dyżurnego ruchu) – stanowią interfejs człowiek – maszyna, umożliwiając wydawanie poleceń do systemu oraz zobrazowanie sytuacji ruchowej i odbieranie meldunków o stanie systemu,
<p>Podział urządzeń ze względu na poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • urządzenia srk – realizują funkcje związane z bezpieczeństwem, muszą być wykonane na poziomie SIL-4,
<p>Podział urządzeń ze względu na miejsce w ujęciu warstwowym w zakresie zarządzania ruchem kolejowym i jego nadzorowaniem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • warstwa zabezpieczenia – obejmuje realizację funkcji zależnościowych, bezpośrednie sterowanie i zabezpieczenie ruchu kolejowego, • warstwa sterowania – obejmuje sterowanie ruchem na stacji lub szlaku z zastosowaniem automatów (system srk) i obsługi operatorskiej, • warstwa kierowania – obejmuje operatywne korygowanie rozkładu jazdy w wybranym obszarze przy uwzględnieniu występujących zakłóceń w ruchu, • warstwa zarządzania – obejmuje nadzór nad ruchem w całej sieci i planowanie ruchu, z uwzględnieniem aktualnych i przyszłych potrzeb i możliwości ruchowych.

Aby zapewnić bezpieczeństwo ruchu kolejowego, realizowane są kluczowe zadania związane z prowadzeniem ruchu kolejowego.

Tabela 2. Realizacja zadań związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego z wykorzystaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym

1.	Uzależnienie podania sygnału zezwalającego na jazdę od nastawienia zwrotnic i innych urządzeń wchodzących w drogę przebiegu oraz wykluczenia przebiegów sprzecznych. Narzędziem do ustawienia bezpiecznych dróg przebiegu jest tablica zależności.
2.	Uzależnienie czynności nastawczych między współpracującymi posterunkami ruchu w obrębie stacji.
3.	Kontrola niezajętości torów i rozjazdów.
4.	Uniemożliwienie przestawiania elementów drogi przebiegu (zamknięcie i utwierdzenie przebiegu).
5.	Uzależnienie pomiędzy współpracującymi posterunkami zapowiadawczymi, odstępowymi lub bocznymi.
6.	Kontrola prowadzenia pociągów z wykorzystaniem urządzeń bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (bkjp) klasy B (urządzenia kontroli czujności maszynisty).
7.	Kontrola prowadzenia pociągów z wykorzystaniem urządzeń bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (bkjp) klasy A (ERTMS/ETCS).
8.	Wyposażenie przejazdów kolejowo-drogowych w urządzenia zabezpieczenia ruchu. Urządzenia zabezpieczenia ruchu (zrk) to środki techniczne, za pomocą których jest realizowany wybrany sposób zabezpieczenia ruchu kolejowego, obejmujące urządzenia sygnalizacji, urządzenia nastawcze, urządzenia blokady stacyjnej i blokady linowej, dyspozytorskie urządzenia nastawcze, urządzenia sygnalizacji kabinowej, urządzenia zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych.

Powiązanie poszczególnych elementów sterowania ruchem kolejowym w jeden spójny system techniczny zapewnia bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego, a wspierane bieżącymi zasadami monitorowania gwarantuje ich niezawodne funkcjonowanie w każdych warunkach.

1.2. Opis i zasady stosowania urządzeń klasy B w systemie sterowania ruchem kolejowym

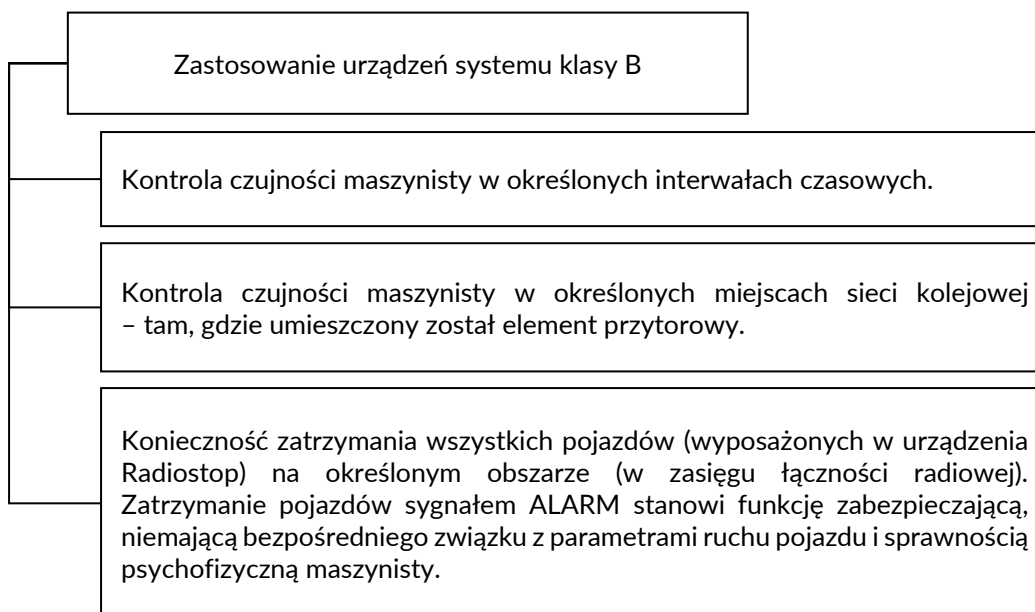
Systemy sterowania ruchem kolejowym klasy B są to krajowe systemy eksploatowane przed 20 kwietnia 2001 r. (sieć transeuropejskiego systemu kolei) i przed 1 lipca 2015 r. (inne części sieci systemu kolei w Unii Europejskiej). Systemy ABP (Automatyka bezpieczeństwa pociągu) – urządzenia odpowiedzialne za bezpieczeństwo jazdy pojazdu trakcyjnego, nazywane systemami klasy B – znacznie utrudniają

interoperacyjność lokomotyw i pojazdów trakcyjnych, jednak wciąż są niezbędne do zapewnienia bezpiecznej eksploatacji w tych miejscach, w których nie zostały wprowadzone systemy ERTMS/ETCS (klasy A). Do systemów klasy B stosowanych w Polsce zalicza się:

- System SHP – urządzenia samoczynnego hamowania pociągów,
- Radiostop – w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu pojazdów trakcyjnych.

System sterowania klasy B służy do kontroli elementów wymienionych na rysunku.

Rysunek 3. Zastosowanie urządzeń systemu klasy B



Ogólna charakterystyka systemów urządzeń sterowania ruchem kolejowym klasy B została przedstawiona w tabeli.

Tabela 3. Ogólna charakterystyka systemów urządzeń sterowania ruchem kolejowym klasy B

Rozwiązania polskich systemów klasy B realizują funkcję zabezpieczającą w obrębie funkcji kontroli pojazdu (protection).
System Radiostop (nie są brane pod uwagę jego znane wady niebędące jednak wadami funkcjonalnymi) we właściwy sposób realizuje funkcję zatrzymania ruchu kolejowego na obszarze zagrożenia. Wprawdzie funkcja ta dotyczy wyłącznie pojazdów wyposażonych w sprawny i włączony układ Radiostop, jednak jest to działanie, które daje określony skutek w sposób pewny i przewidywalny.
System SHP (w połączeniu z czuwakiem aktywnym) realizuje określoną funkcję zabezpieczającą, która – z nieznanym wskaźnikiem skuteczności – eliminuje ruch pojazdu w przypadku, gdy maszynista ma ograniczoną świadomość lub jej brak.
Systemy klasy B nie są systemami fail-safe. Wynika to z: <ul style="list-style-type: none"> – braku prawidłowych krajowych specyfikacji technicznych, – rozbieżności pomiędzy zapisami w przepisach unijnych (przenoszonych na grunt prawny w Polsce) a krajowymi dokumentami prawnymi, technicznymi i normalizacyjnymi (przykładami mogą być: plombowanie przycisku ALARM i in.), – braku wykonywania badań odporności na uszkodzenia, – dowodów w postaci przypadków, w których stwierdzono niesprawność systemu niewpływającą na możliwość normalnej eksploatacji taboru, – braku ciągłej kontroli stanu elementów przytorowych (nie działające elementy przytorowe w wyniku: zużycia, uszkodzenia, kradzieży), – innych aspektów: technicznych, organizacyjnych, eksploatacyjnych.
Układy/urządzenia zabezpieczające powinny charakteryzować się następującymi cechami: <ul style="list-style-type: none"> – prostotą, – typowością, – niezawodnością, – bezobsługowością, – łatwością utrzymania, – łatwością diagnozowania, – spełnianiem standardu fail-safe.
Zastosowanie urządzeń systemu klasy B jako urządzeń awaryjnego zatrzymania pociągu można uznać za środek kontroli ryzyka związanego z określonymi zagrożeniami (głównie z tymi, które wynikają z niewłaściwej dyspozycji psychofizycznej maszynisty) oraz zdarzeniami, których maszynista nie może ocenić samodzielnie albo które może ocenić nieprawidłowo.
Modyfikacja, a w szczególności rozbudowa systemów klasy B, jest niedopuszczalna, jako niezgodna z polityką unijną w tym zakresie, a także niezgodna z zasadą prostoty budowy i funkcjonalności systemów zabezpieczających.

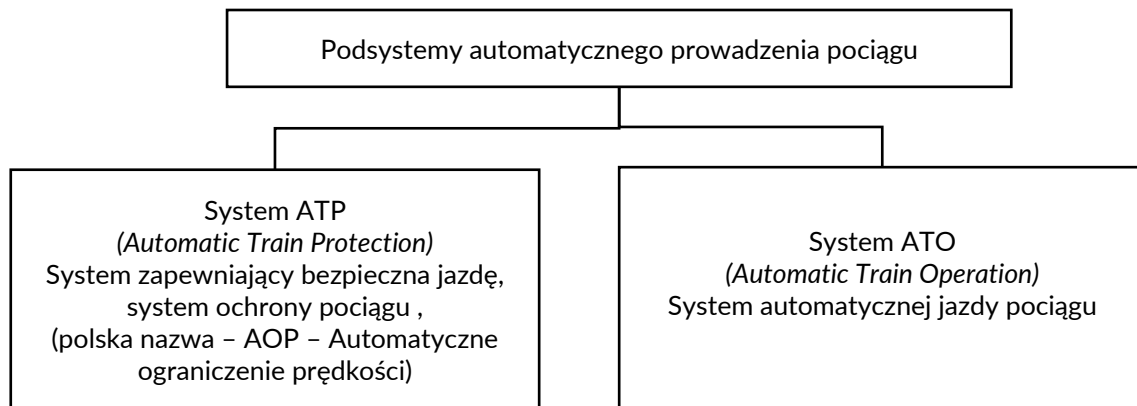
Szczegółowy opis działania urządzeń klasy B został przedstawiony w rozdziale *Opis i zasady stosowania systemów sterowania ruchem kolejowym klasy B*.

1.3. Opis i zasady stosowania urządzeń klasy A w systemie sterowania ruchem kolejowym

Prowadzenie pociągu przez maszynistę polega na odpowiednim oddziaływaniu na układ napędowo-hamulcowy w kolejnych fazach jazdy. Wprowadzenie systemów automatycznego prowadzenia pociągów ma na celu zastąpienie maszynisty w zależności od zakresu automatyzacji realizowanego przez system. Systemy, które kontrolują i monitorują przemieszczanie się pociągu na szlaku, to systemy ATP/ATC. Zaliczane są one do poziomu SIL2. Jednym z urządzeń wspomagających bezpieczne prowadzenie pociągu jest system SOP-2 będący systemem ATP (ang. Automatic Train Protection, polska nazwa AOP – automatyczne ograniczanie prędkości).

System automatycznego prowadzenia pociągu ATC (ang. Automatic Train Control) służy z kolei zapewnieniu bezpiecznej i właściwej jazdy pociągu. System automatycznego prowadzenia pociągu tworzą dwa podsystemy.

Rysunek 4. Podsystemy automatycznego prowadzenia pociągu



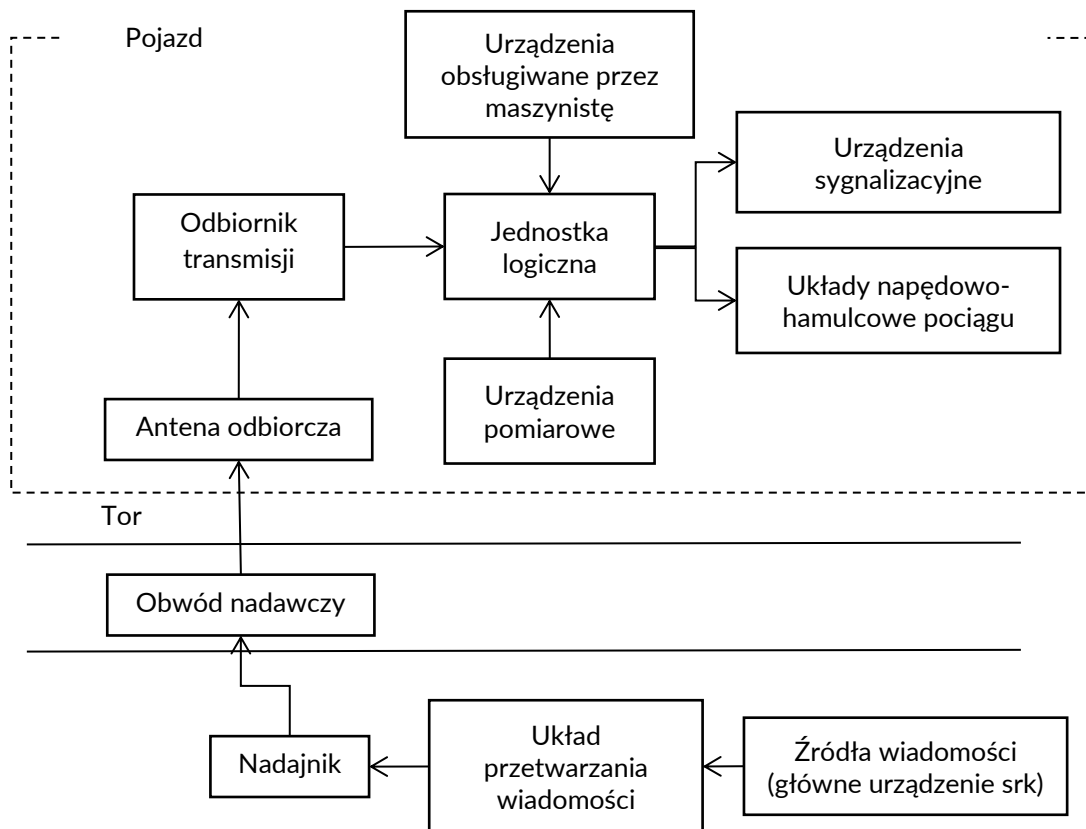
Cechy charakteryzujące system ATP zostały opisane w tabeli.

Tabela 4. Cechy charakteryzujące system ATP

1.	System automatycznego ograniczania prędkości ATP, na podstawie wszystkich parametrów stałych toru i pojazdu oraz zmiennych w czasie wskazań sygnalizatorów, automatycznie wyznacza prędkość bezpieczną dla pociągu. Prędkość rzeczywista pociągu jest w sposób ciągły porównywana z bezpieczną, a gdy zbliży się do niej następuje automatyczne odłączenie napędu i włączenie układów hamulcowych. Gdy prędkość rzeczywista zmniejszy się w stosunku do bezpiecznej, system ATP ponownie umożliwia maszyniście prowadzenie pociągu.
2.	Parametry stałe toru, konieczne do wyznaczenia prędkości bezpiecznej, powinny być przekazywane w sposób punktowy na początku odstępu blokowego. Dotyczy to przede wszystkim współrzędnej początku odstępu blokowego, niezbędnej dla lokalizacji pociągu na linii. Informacje zmiennie w czasie, o stanie sygnalizatorów, muszą być przekazywane w sposób ciągły na całej drodze jazdy pociągu.
3.	W systemach ATP kontrola niezajętości toru zdaniem autorów powinna również zapewniać wykrywanie ewentualnej mechanicznej nieciągłości szyn, np. za pomocą obwodów torowych.
4.	Kontrola niezajętości toru za pomocą liczników osi nie zapewnia wykrywania przerw ciągłości mechanicznej szyn (pęknięcia szyn, brak fragmentu szyny itp.).

Podstawowym zadaniem systemu ATP jest automatyczne ograniczanie prędkości pociągu. Urządzenia nadawcze w sposób ciągły transmitują do pojazdu informacje o sytuacji ruchowej i wynikającej z niej prędkości dopuszczalnej. Po przekroczeniu prędkości dopuszczalnej układ napędowo-hamujący pojazdu powoduje automatyczne ograniczenie prędkości do takiej, która zapewnia dalszą bezpieczną jazdę lub zatrzymanie pojazdu przed przeszkodą sygnalizowaną przez urządzenia srk. Transmisja z toru do pojazdu odbywa się za pośrednictwem obwodów przewodowych ułożonych między szynami. System może współpracować z dowolnymi urządzeniami srk. System ATO z kolei odpowiada za automatyczną regulację prędkości pociągu w celu zapewnienia rozkładowego czasu przejazdu pociągu pomiędzy stacjami oraz kontroluje precyzję zatrzymania pociągu na stacji. System kontroluje również zużycie energii. System ATP – system automatycznego ograniczania prędkości – jest systemem podstawowym i może być zastosowany samodzielnie, z kolei system ATO – system automatycznej jazdy pociągu – jest systemem podrzędnym w stosunku do systemu ATP i nie może być zastosowany samodzielnie. Realizacja działań systemu ATC wymaga zastosowania środków technicznych tworzących ogólną strukturę systemu.

Rysunek 5. Schemat blokowy systemu ATC



Urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym realizują ściśle zdefiniowane funkcje, które umożliwiają czytelny podział struktury tych urządzeń i systemów na moduły funkcjonalne. W standaryzacji stosowania nowoczesnych urządzeń istotne jest podejście polegające na zasadach zawartych w tabeli.

Tabela 5. Założenia dla budowy i stosowania nowoczesnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Systemowa analiza kierowania i sterowania ruchem kolejowym, według której system srk realizuje ogólnie funkcjonalność kierowania i sterowania ruchem oraz może być podzielony na mniejsze podsystemy.
Ujęcie struktury (architektury) systemu srk w postaci modelu warstwowego – hierarchicznego, z warstwami odpowiadającymi zakresom funkcjonalnym (od najwyższych warstw zarządzania i kierowania poprzez sterowanie, do najniższej zabezpieczenia ruchu).
Modularyzacja – wyodrębnienie funkcji srk i wyróżnienie w każdej warstwie modułów wg kryterium funkcjonalnego poprzez przypisanie każdemu modułowi konkretnych funkcji w strukturze srk.
Uznanie funkcji realizowanych przez każdy moduł za nadrzędne wobec technicznej (fizycznej) realizacji danego modułu – funkcja modułu może determinować jego techniczną (fizyczną) realizację, ale nie może być odwrotnie.

Ustandaryzowany zestaw cech modułów oraz ich interfejsów, które są istotne dla prawidłowego funkcjonowania w systemie i powiązania z innymi modułami – dzięki temu możliwe jest osiągnięcie kompatybilności i wymienności modułów oraz skrócenie czasu testów, indywidualnych badań i sprawdzeń systemu.

Ścisłe wyspecyfikowany zbiór wymagań funkcjonalnych i pozafunkcyjnych (np. wydajnościowych, środowiskowych, związanych z bezpieczeństwem, itd.), który znacznie upraszcza projektowanie, instalację, testowanie i eksploatację.

1.4. Opis i zasady zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym ze względu na przeznaczenie muszą mieć zapewnione bezprzerwowe zasilanie. Urządzeniom tym zapewnia się trzy niezależne źródła zasilania, w tym jedno zasadnicze i dwa rezerwowe. Podstawowo urządzenia sterowania ruchem kolejowym należy zasilac z przyłączy wyprowadzonych z linii potrzeb nietrakcyjnych. **Linia potrzeb nietrakcyjnych** to linia elektryczna biegnąca wzdłuż szlaku kolejowego. Służy ona do zaopatrywania w energię elektryczną obiektów innych niż pojazdy trakcyjne, w szczególności urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Linie potrzeb nietrakcyjnych zasilane są wyłącznie z sieci dystrybucyjnej. Linie te są podzielone na odcinki o długości nie przekraczającej 30 km, prowadzone wzdłuż szlaków kolejowych i zasilane dwustronnie z podstacji trakcyjnych napięciem przemiennym 15 kV. Od linii potrzeb nietrakcyjnych wykonywane są połączenia do stacji transformatorowych zasilających między innymi stacje kolejowe, posterunki odstępowe i odgałęźne, kabiny sekcyjne, urządzenia samoczynnej blokady liniowej, oświetlenie etc. Linia ta może być napowietrzna, prowadzona na słupach indywidualnych lub na sieci trakcyjnej. W przypadku braku możliwości zasilania urządzeń srk z linii potrzeb nietrakcyjnych dopuszczalne jest zasilanie z jednej (dla samoczynnej blokady liniowej, systemów zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych, posterunków bocznicowych, odgałęźnych, odstępowych lub pomocniczych) lub dwóch niezależnych (dla urządzeń srk na stacjach) sieci energetycznych innych niż linia potrzeb nietrakcyjnych. Urządzenia srk, w zależności od przeznaczenia, zasilane są napięciem przemiennym jedno- lub trójfazowym (najczęściej 145V, 230V, 400V o częstotliwości 50Hz) oraz napięciem stałym (najczęściej 12V, 24V lub 48V). Zasilanie podstawowe samoczynnych blokad liniowych jest najczęściej zrealizowane z linii średniego napięcia 15kV lub 6kV

wychodzącej z podstacji trakcyjnej, zasilającej potrzeby nietrakcyjne. Napięcie stałe 24V otrzymuje się z baterii akumulatorów stacyjnych (które mogą być zasadowe, kwasowe, żelowe) połączonych buforowo z odpowiednimi prostownikami. Najczęściej źródłem zasadniczym jest rozdzielnia średniego napięcia podstacji trakcyjnej, które jest przeznaczone dla odbiorców nietrakcyjnych.

Aby na całym szlaku zapewniona była kolejność faz w obwodach torowych, w systemach zasilania rezerwowego urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosuje się system zasilania bezprzerwowego wykorzystujący zasilacze awaryjne zapewniające zachowanie kolejności faz w obwodach torowych.

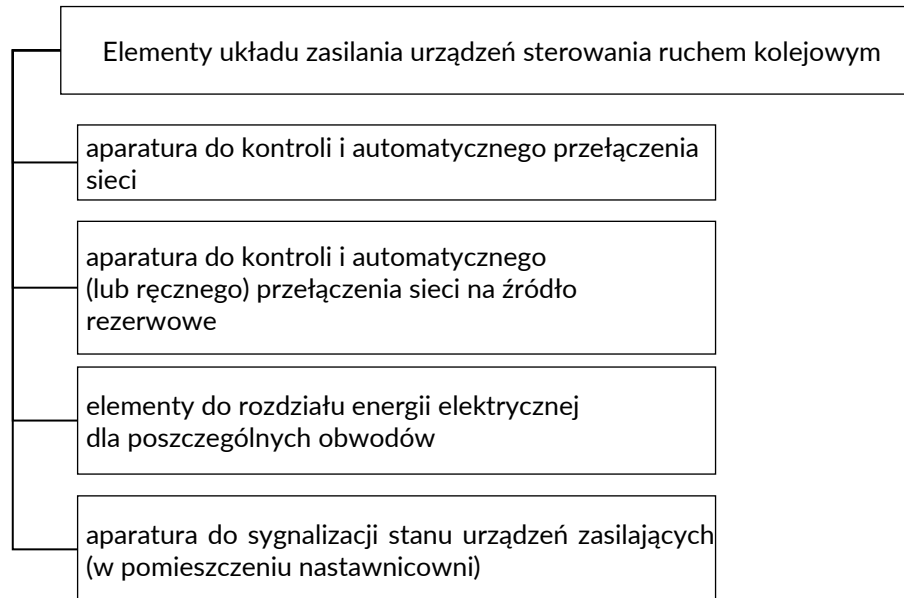
Dwie niezależne sieci zasilające tworzą dwie linie elektroenergetyczne niskiego napięcia zasilane z dwóch różnych transformatorów obniżających napięcie średnie na 3 x 400/230V. Transformatory te po stronie pierwotnej muszą być zasilane z różnych linii elektroenergetycznych WN lub SN. Pierwszym źródłem rezerwowym jest podstacja transformatorowa. Jako drugie źródło rezerwowe zazwyczaj stosuje się agregat spalinowo-elektryczny, który służy do zasilania urządzeń srk w przypadku braku napięcia w pozostałych źródłach.

Systemy zasilające urządzenia sterowania ruchem kolejowym muszą zapewniać dostawę energii elektrycznej do poszczególnych obwodów srk w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną urządzenia mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Układ zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym powinien posiadać elementy wymienione na rysunku.

W systemach zasilania do tej pory eksploatowanych na kolei poszczególne elementy układów zasilania zainstalowane są w tablicach m.in.: zasilającej sieciowej, zasilającej sieciowo-agregatowej, rozdzielczej, obejściowej, bateryjnej, kontrolnej, bezpieczników nastawczych itp. W celu zapewnienia niezawodności zasilania stacyjnych systemów srk napięciem przemiennym 3x380/220V 50Hz lub 220V 50Hz, z tolerancją $\pm 10\div 15\%$ wartości napięcia znamionowego stosowane jest zasadnicze źródło zasilania w postaci sieci energetycznej oraz rezerwowe (druga sieć energetyczna, agregat spalinowo-elektryczny stacjonarny lub przewoźny, z rozruchem ręcznym lub automatycznym, przetwornica tyrystorowa trójfazowa), a także przetwornice do zasilania wybranych obwodów wymagających zasilania ciągłego. Przełączenie zasilania

z sieci pierwszej (podstawowej) na drugą (rezerwową) odbywa się najczęściej automatycznie za pomocą układu samoczynnego załączania rezerwy.

Rysunek 6. Elementy układu zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym



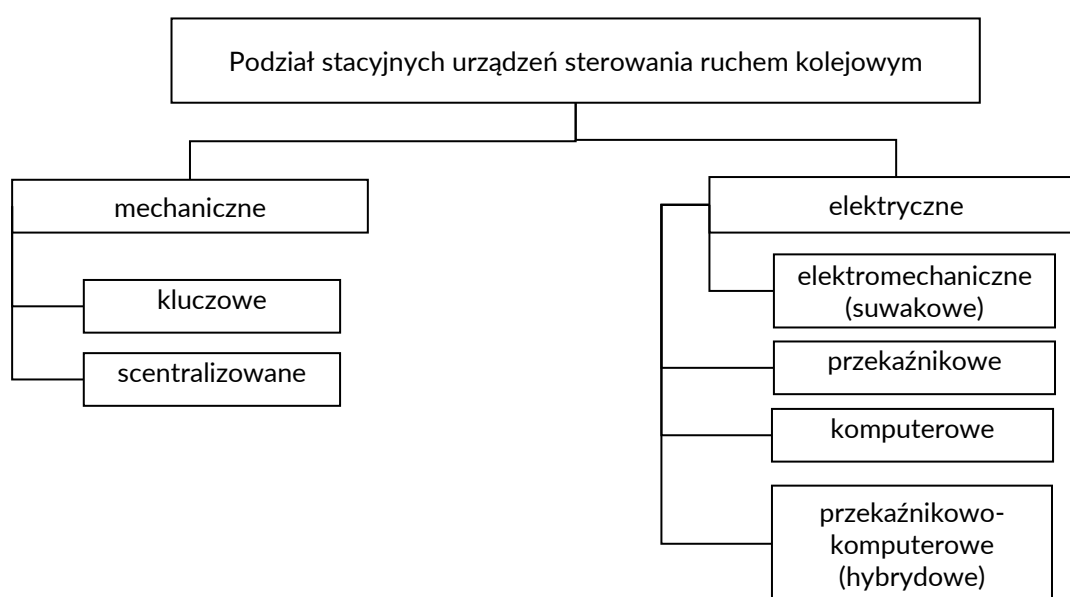
Źródła rezerwowego zasilania pracują w systemach zasilania w celu skoordynowanego i możliwie szybkiego włączenia ich do pracy w przypadku zaniku lub przekroczenia dopuszczalnej tolerancji napięcia w sieci energetycznej zasilającej urządzenia sterowania ruchem kolejowym. Projektowanie urządzeń zasilających działanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym obejmuje: obliczenie mocy transformatorów, prostowników, zespołu spalinowo elektrycznego oraz określenie całkowitej mocy pobieranej z sieci elektroenergetycznej, a także wyznaczenie liczby przetwornic i pojemności akumulatorów. Stosowane agregaty muszą być dostosowane do współpracy z rozdzielnicą potrzeb własnych 400/230V. Rozdzielnicą jest to podstawowy zespół szyn zbiorczych, pól i urządzeń rozdzielczych, zabezpieczeniowych, pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych, które wraz z elementami izolacyjnymi, wsporczymi i osłonowymi, tworzą układ zdolny do rozdzielania energii elektrycznej, przy jednym napięciu znamionowym. Praca agregatu powinna być monitorowana lokalnie na wyświetlaczu sterownika. Aktualnie eksploatowane systemy zasilania liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

pracują dzięki w oparciu o zasadę wielopunktowego go zasilaniu kontenerów liniowych poprzez kilka sieci średniego lub niskiego napięcia prowadzonych wzdłuż linii kolejowych. Aby na całym szlaku zapewniona była kolejność faz R-S-T w obwodach torowych, w systemach zasilania rezerwowego urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowane było układanie linii kablowych wzdłuż szlaku, co jest kosztowym rozwiązaniem. Obecnie coraz częściej stosuje się system zasilania bezprzerwowego wykorzystujący zasilacze awaryjne, które spełniają warunek zachowania kolejności faz w obwodach torowych.

1.5. Opis i zasady stosowania stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

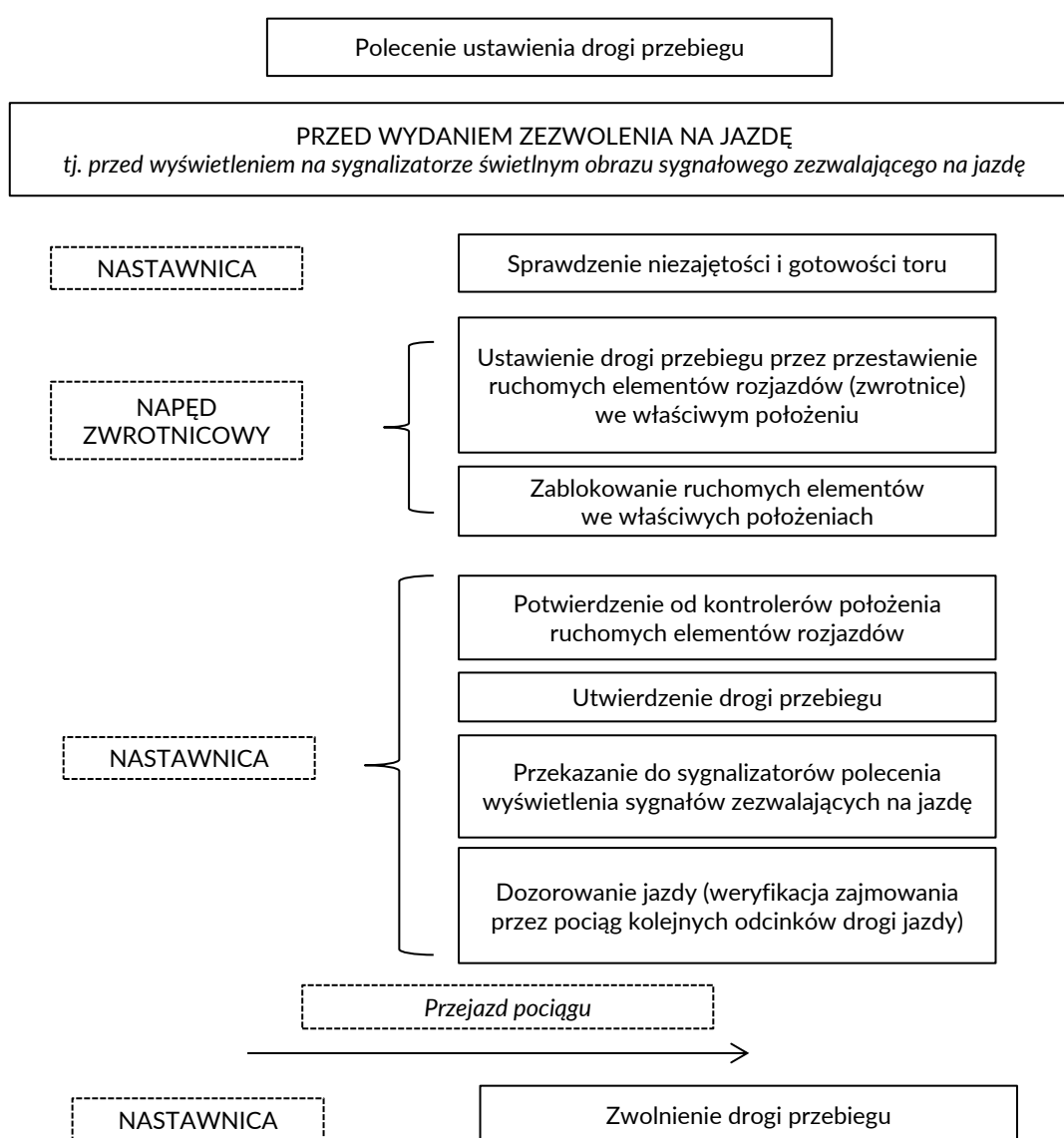
Stacyjne urządzenia sterowania ruchem kolejowym są stosowane do zapewnienia bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów i manewrów. Realizują one funkcje sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu. Zadaniem tego typu urządzeń jest wzajemne uzależnienie sygnalizatorów, zwrotnic i innych urządzeń poprzez zorganizowane przebiegu pociągowego i manewrowego oraz wzajemne uzależnienie pracy poszczególnych nastawni na stacji.

Rysunek 7. Podział stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ze względu na zasadę działania



Dodatkową grupę urządzeń stacyjnych stanowią urządzenia automatycznego sterowania rozrządaniem. Są to urządzenia przekąźnikowe lub komputerowe usprawniające i automatyzujące procesy związane z **rozrządaniem wagonów** z górek rozrządowych na dużych stacjach towarowych. Rozrządanie wagonów jest to proces polegający na przegrupowywaniu składów pociągów i sortowaniu przetaczanych wagonów w celu zestawienia ich w nowe składy i przekazania uszkodzonych wagonów do naprawy.

Rysunek 8. Kolejność działania urządzeń stacyjnych na podstawie działania urządzeń przekąźnikowych



Polecenia wydawane do nastawnicy wprowadzane są przez dyżurnego ruchu lub przesyłane do centrum sterowania. Centra sterowania w zależności od obszaru, jaki obejmują, dzielą się na lokalne i regionalne. Zastosowanie urządzeń nastawczych zostało przedstawione na rysunku.

Rysunek 9. Zastosowanie urządzeń nastawczych



Stacyjne urządzenia sterowania ruchem kolejowym służą przede wszystkim do zapewnienia bezpieczeństwa, kontroli ruchu pociągów, zapobiegania kolizjom oraz optymalizacji przepływu ruchu – umożliwiają szybsze i sprawniejsze wjazdy oraz wyjazdy pociągów, skracają czasy postoju i minimalizują opóźnienia. Realizują one wzajemne uzależnienie sygnalizatorów, zwrotnic i innych urządzeń poprzez zorganizowane przebiegi pociągowe i manewrowe oraz wzajemne uzależnienie pracy poszczególnych nastawni na stacji. Struktura urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na polskiej sieci kolejowej pokazuje, że wśród urządzeń nadal w przeważającej części funkcjonują urządzenia wykonane w technologii przekaźnikowej i mechaniczne. Na sieci PKP PLK na koniec 2021 roku urządzenia srk stosowane były w następującym podziale procentowym:

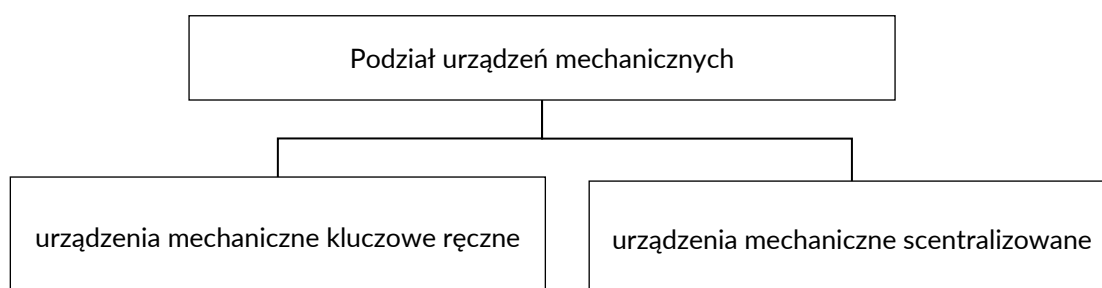
- mechaniczne kluczowe – 19,9%,
- mechaniczne scentralizowane – 32,2%,
- elektryczne suwakowe – 3,0%,
- przekaźnikowe – 24,9%,
- przekaźnikowo-komputerowe – 4,7%,
- komputerowe – 15,2%.

Według stanu na 31 grudnia 2021 roku eksploatowane były 44 Lokalne Centra Sterowania (LCS), w tym 4 LCS z systemem srk przeznaczonym dla linii mało obciążonych oraz 37 odcinków linii, na których odbywa się zdalne sterowanie. W sumie zdalnym sterowaniem objętych jest 276 okręgów nastawczych o łącznej liczbie 5 154 zwrotnic przeliczeniowych i 7 352 sygnalizatorów na 2 720 km linii.

1.5.1. Opis i zasady stosowania mechanicznych kluczowych ręcznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Mechaniczne urządzenia srk to urządzenia, które w procesie nastawiania przebiegu realizują zależności w sposób mechaniczny. Z zastosowaniem urządzeń mechanicznych kluczowych ręcznych sterowanie odbywa się ręcznie na miejscu, w którym występuje dana zwrotnica lub wykolejnica. Proces realizowany jest za pomocą ręcznych napędów, które składają się z dźwigni nastawczej z przeciwwagą i ciągną napędnego.

Rysunek 10. Podział urządzeń mechanicznych

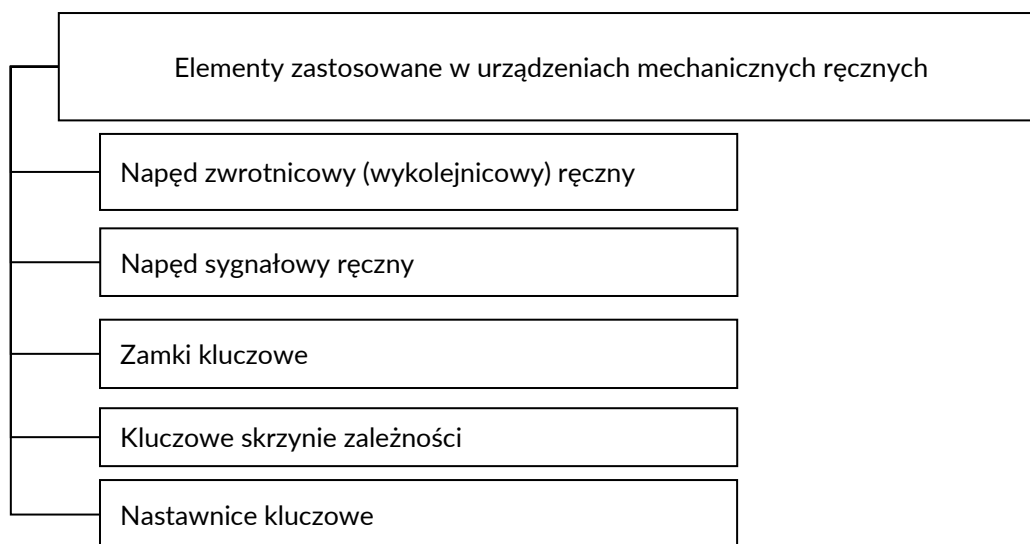


Na zdjęciach przedstawiono kluczowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym.

Urządzenia zależnościowe mechaniczne kluczowe ręczne charakteryzują się tym, że czynności, takie jak nastawianie zwrotnic, wykolejnic, sygnalizatorów, wykonywane są na miejscu, za pomocą siły ludzkiej, ręcznie. Tego typu urządzenia wymagają każdorazowo indywidualnej obsługi w terenie, w miejscu znajdowania się urządzenia srk, co bardzo wydłuża zorganizowanie określonego przebiegu dla jazdy taboru. Urządzenia mechaniczne ręczne stanowią najprostszy sposób nastawiania zwrotnic, wykolejnic i sygnałów. Stosowane są na bocznych torach stacji, na bocznicach

kolejowych, czyli w miejscach okręgów manewrowych. W urządzeniach tego typu stosuje się elementy wymienione na rysunku.

Rysunek 11. Elementy zastosowane w urządzeniach mechanicznych ręcznych



Zdjęcie 1. Napęd zwrotnicowy (wykolejnicowy) ręczny. Zwrotnik do przestawiania zwrotnicy



Napęd zwrotnicowy (wykolejnicowy) ręczny służy do nastawiania zwrotnic lub wykolejnic, rozjazdów zwyczajnych pojedynczych lub rozjazdów krzyżowych

podwójnych. W celu przestawienia zwrotnicy lub wykolejnicy należy otworzyć zamek zwrotnicowy lub wykolejnicowy, a następnie przełożyć dźwignię nastawczą z przeciwwagą. Działanie zwrotnika polega na przekładaniu ciężarka z jednego położenia na drugie (tzw. przeciwwaga). Przy tym przełożeniu występ znajdujący się na dźwigni naciska na ramię dźwigni nastawczej, powodując ruch dolnego ramienia tej dźwigni, który z kolei przesuwają łącznie wraz z prętem nastawczym o 220 mm. Jednocześnie oś pozioma za pomocą zbieraka i widetek przenosi ruch na oś pionową, która obraca latarnię. Przeciwwaga w końcowym położeniu dźwigni utrzymuje zwrotnicę lub wykolejnicę w końcowym położeniu. W razie rozprucia zwrotnicy przeciwwaga powinna doprowadzić iglicę do jednego z położenia końcowych. W urządzeniach scentralizowanych przeciwwaga służy do umożliwienia przejścia na obsługę ręczną.

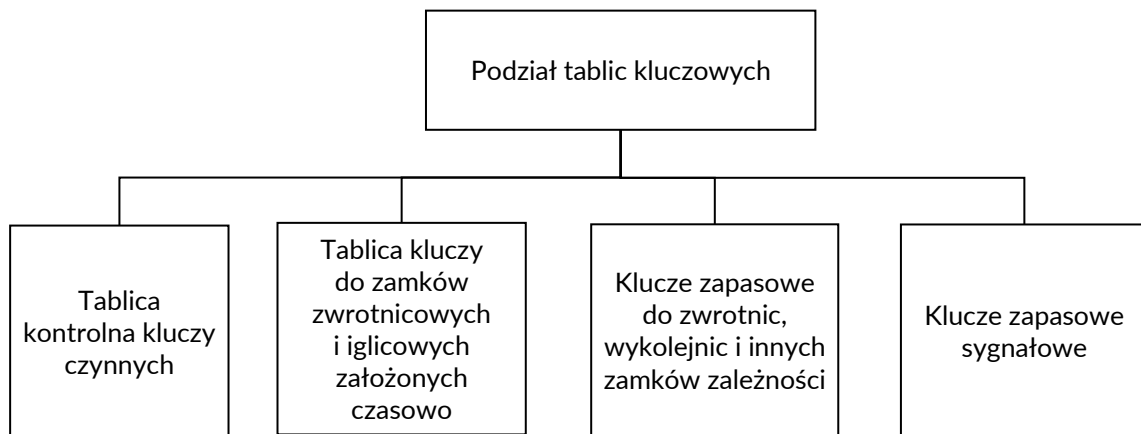
Przeciwwaga malowana na czarno-biało. W przypadku, gdy zwrotnica nie jest uzależniona i może ją obsługiwać drużyna manewrowa, wówczas na ciężarku, na białym tle namalowane są dwa czerwone paski.

W urządzeniach mechanicznych kluczowych ręcznych do zamykania rozjazdów w celu ich uzależnienia stosuje się zamki kluczowe. Zwrotnice i wykolejnice przejeżdżane przez tabor i oraz zwrotnice znajdujące się w drodze ochronnej są wyposażone w zamki. Za ich pomocą zamyka się zwrotnice i wykolejnice w odpowiednich położeniach-na czas przejazdu pociągu. Aby przestawić zwrotnicę czy semafor, potrzebny jest odpowiedni klucz. Nastawianie drogi jazdy odbywa się w terenie przez uprawnionego pracownika. Do wykonania czynności niezbędne są klucze zwrotnicowe, które pobiera się z nastawni, by w odpowiedniej konfiguracji nastawić drogę jazdy w terenie. Klucze z tych zamków umieszcza się – w zależności od stacji – na tablicy kontrolnej kluczy czynnych, skrzyni kluczowej wiszącej lub stojącej. Klucze od zamków i spon iglicowych czasowo założonych umieszcza się na „tablicy kluczy do zamków zwrotnicowych i spon iglicowych czasowo założonych”, w sytuacji rozjazdów i wykolejnic zabudowanych na torach czasowo wyłączonych z uzależnień lub z eksploatacji.

1.5.1.1. Opis i zasady stosowania tablic kluczowych

Tablice kluczowe stosowane do obsługi urządzeń mechanicznych kluczowych dzielą się w sposób przedstawiony na rysunku.

Rysunek 12. Podział tablic kluczowych



Tablica kontrolna kluczy czynnych jest stosowana do tymczasowych urządzeń srk wykorzystywanych podczas budowy, przebudowy lub awarii (uszkodzenia) urządzeń. Do zawieszenia kluczy na tablicy przeznaczone są wieszadła kluczowe, odpowiednio dostosowane do form i wycięć klucza, co ma na celu zapobiegnięcie pomyłkowego zawieszania kluczy. Wieszadło, w miejscu zasłanianym przez uchwyt klucza, pomalowane jest na kolor czerwony w celu łatwej identyfikacji braku klucza na tablicy.

Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i iglicowych założonych czasowo zlokalizowana jest w każdej nastawni. Na tablicy, nad wieszadłkami, znajduje się czarne tło, na którym należy białą kredą wypisać numer zwrotnicy zamkniętej czasowo zamkiem zwrotnicowym albo iglicowym i uzupełnić znakiem + lub -. Czynne klucze do zamków zwrotnicowych i iglicowych umieszczane są na tej tablicy, a klucze zapasowe umieszczane są w specjalnej szafce kluczy zapasowych.

Klucze zapasowe do zwrotnic, wykolejnic i innych zamków zależności również są umieszczane w nastawnicy, w szafce kluczy zapasowych. Szafka oraz każdy klucz są zaplombowane. Klucze te mogą być użyte po uzyskaniu zgody dyżurnego ruchu.

Zdjęcie 2. Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i iglicowych

Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i iglicowych



Szafa kluczy zapasowych



Zdjęcie 3. Tablica kluczy

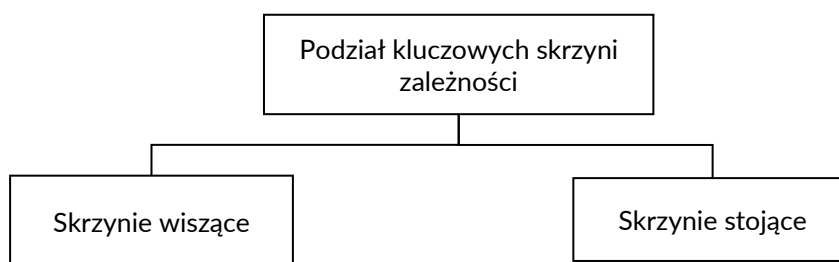


Klucze zapasowe sygnałowe przechowywane są u dyżurnego ruchu w specjalnej szafce, zamkniętej czerwoną kłódką.

1.5.1.2. Opis i zasady stosowania kluczowych skrzyni zależności

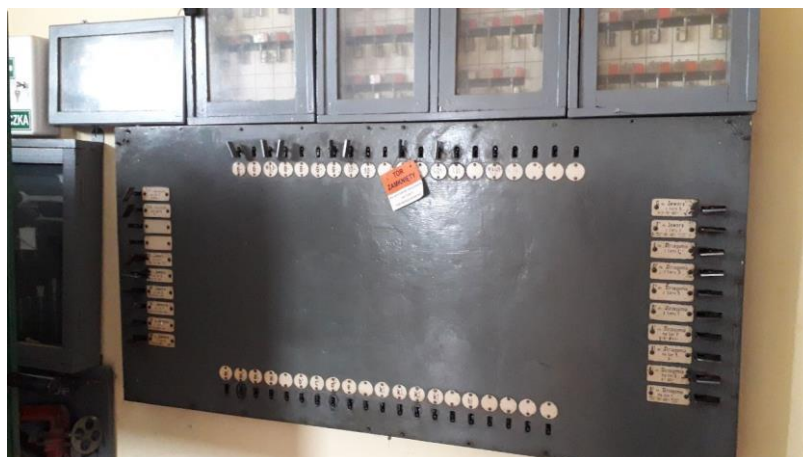
Tablice kluczowe stosowane do obsługi urządzeń mechanicznych kluczowych dzielą się w sposób przedstawiony na rysunku.

Rysunek 13. Podział kluczowych skrzyni zależności



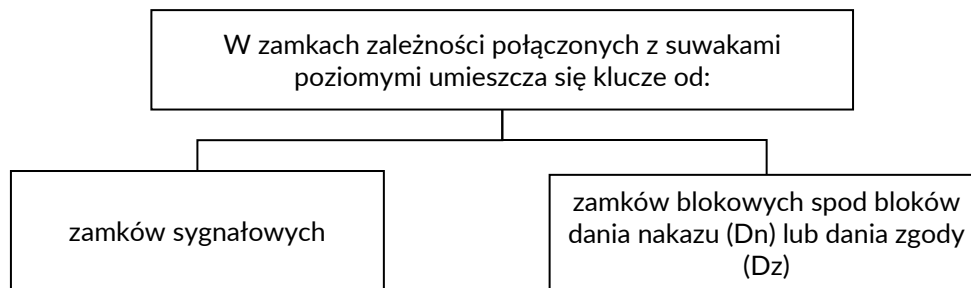
Kluczowa skrzynia wisząca zawieszona jest w nastawni na ścianie bądź ustawiona jest na specjalnych stojakach. Skrzynia zawiera zamki zależnościowe zwrotnicowe, blokowe i przebiegowe oraz suwaki pionowe i poziome. Suwaki poruszane są za pomocą rygli zamków zależnościowych, umieszczone w rzędach przy krawędziach skrzyni. Włożenie i przekręcenie klucza w zamku powoduje przesunięcie suwaka w kierunku zamka. Suwaki uzależnione są od siebie za pomocą nasadek zależności. W celu wzajemnego uzależnienia poziomych suwaków stosuje się dodatkowe pionowe suwaki wyłączające, poruszane suwakami poziomymi. Stan suwaków może być kontrolowany za pomocą styków elektrycznych.

Zdjęcie 4. Kluczowa skrzynia wisząca

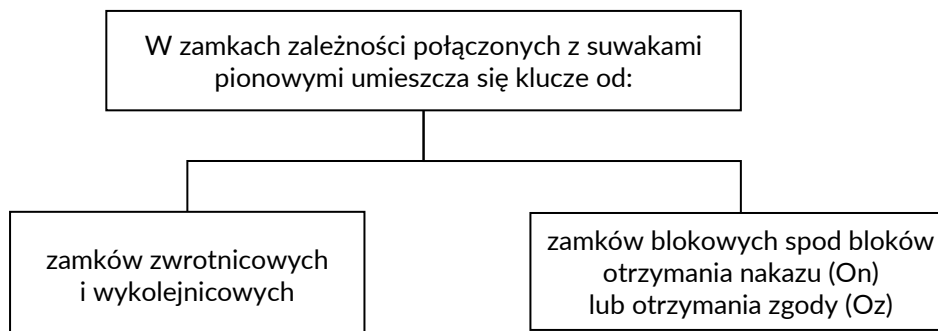


Na rysunku poniżej wymieniono rodzaje kluczy umieszczanych w poszczególnych zamkach zależności (połączonych z suwakami poziomymi lub pionowymi) znajdujących się w kluczowej skrzyni wiszącej.

Rysunek 14. Rodzaje kluczy umieszczanych w zamkach zależności połączonych z suwakami poziomymi



Rysunek 15. Rodzaje kluczy umieszczanych w zamkach zależności połączonych z suwakami pionowymi



Klucz suwaka poziomego można przekręcić i wyjąć tylko wtedy, gdy zostały włożone i przekręcone wszystkie uzależnione od niego klucze suwaków pionowych. Po wyjęciu klucza poruszającego suwak poziomy wszystkie uzależnione klucze suwaków pionowych zostaną zamknięte.

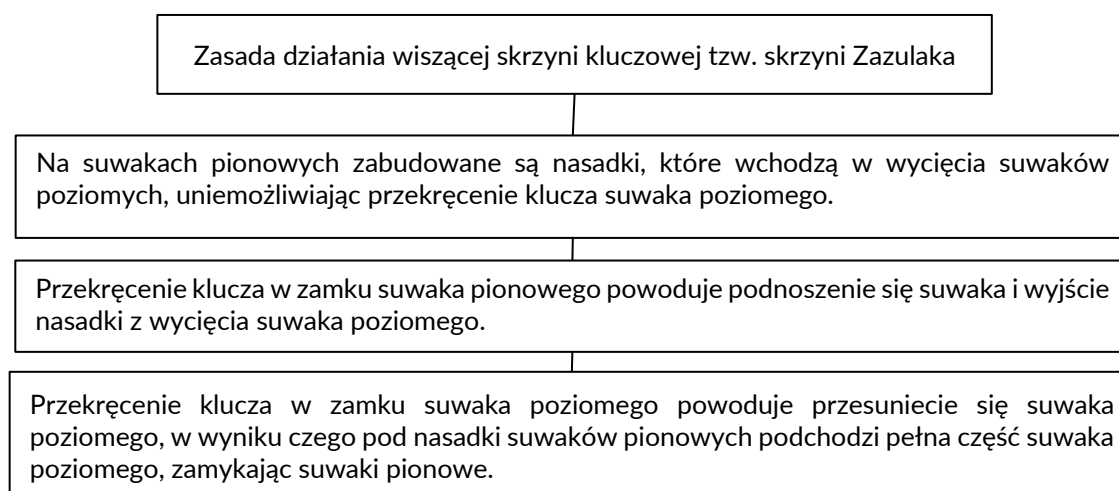
Zasada działania wiszącej skrzyni kluczowej

Wisząca skrzynia kluczowa składa się z poziomych i pionowych suwaków, które są wzajemnie od siebie uzależnione. Suwaki poruszane są przez zamki kluczowe umieszczone w rzędach przy krawędziach skrzyni. Włożenie i przekręcenie klucza w zamku powoduje przesunięcie suwaka w kierunku zamka. Suwaki uzależnione są

od siebie za pomocą nasadek zależności. W celu wzajemnego uzależnienia poziomych suwaków stosuje się dodatkowe pionowe suwaki wyłączające poruszane suwakami poziomymi. Stan suwaków może być kontrolowany za pomocą styków elektrycznych.

Zamki poziome (znajdujące się po prawej i lewej stronie skrzyni) są przeznaczone do kluczy zamków sygnałowych oraz do kluczy zamków blokowych umieszczonych pod blokami dania zgody lub nakazu. Zamki pionowe uzależniają klucze zamków zwrotnicowych, wykolejnicowych oraz blokowych. Aby można było wyjąć klucz przebiegowo-sygnałowy, klucz zwrotnicowy musi być włożony i obrócony w zamku zależności – wtedy nasadka osadzona na suwaku zwrotnicowym przesunie się w górę i wyjdzie z wycięcia suwaka przebiegowego. Gdy dwa przebiegi sprzeczne nie wyłączają się przez odmienne położenie zwrotnic, należy wykonać wyłączenie tych przebiegów za pomocą suwaków wyłączających. Suwak wyłączający poruszany jest suwakiem przebiegowym za pomocą napędu osadzonego na suwaku przebiegowym. W skośnym wycięciu napędu tkwi trzpień suwaka wyłączającego. Gdy obrócimy klucz w zamku, to suwak przebiegowy przesunie się w prawo, a suwak wyłączający przesunie się w dół – wtedy klucz może zostać wyjęty. Klucza przebiegowego nie można wyjąć, gdyż wyłącznik sprzecznych przebiegów nie pozwoli na przesunięcie suwaka przebiegowego.

Rysunek 16. Zasada działania wiszącej skrzyni kluczowej



Kluczowe skrzynie stojące różnią się od kluczowych skrzyń wiszących tym, że w górnej części mają umieszczone drążki przebiegowe służące do poruszania suwaków przebiegowych, a w dolnej części – zamki zwrotnicowe, wykolejnicowe i sygnałowe, poruszające poprzeczki.

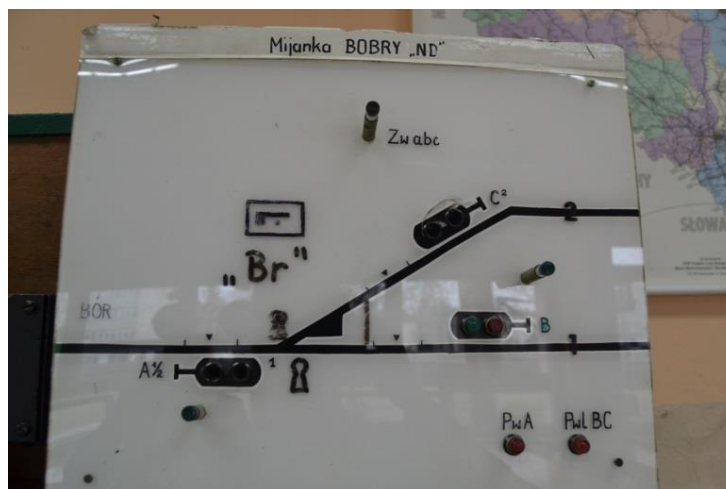
Suwak przebiegowy poruszany jest drążkiem przebiegowym w lewo dla jednego przebiegu, a w prawo – dla drugiego przebiegu. Skrzynia zależności zawiera, oprócz suwaków i poprzeczek, zawórki blokowe oraz łączniki elektryczne drążków przebiegowych. Zawórki blokowe stwarzają zależności między blokami elektromechanicznymi a drążkami przebiegowymi. Do zamykania zwrotnicy w jednym położeniu jest przeznaczony zamek pojedynczy, a zwrotnica zamykana w dwóch położeniach ma podwójny zamek zależności.

Zdjęcie 5. Kluczowa skrzynia stojąca



W urządzeniach kluczowych zastosowanie ma elektromechaniczna blokada stacyjna. Bloki dania i otrzymania nakazu/zgody uzależniane są od skrzyni za pomocą kluczy – **danie nakazu/ zgody możliwe jest po włożeniu do zamka podblokowego klucza wyjętego ze skrzyni**. Z kolei odblokowany blok otrzymania nakazu/zgody zwalnia klucz z zamka podblokowego, który wkładany jest do pionowych zamków skrzyni kluczowej. Szczegółowy opis działania blokady został opisany w rozdziale *Opis i zasady stosowania urządzeń blokady stacyjnej w prowadzeniu ruchu kolejowego*.

Zdjęcie 6. Droga przebiegu ustawiona za pośrednictwem kluczowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym



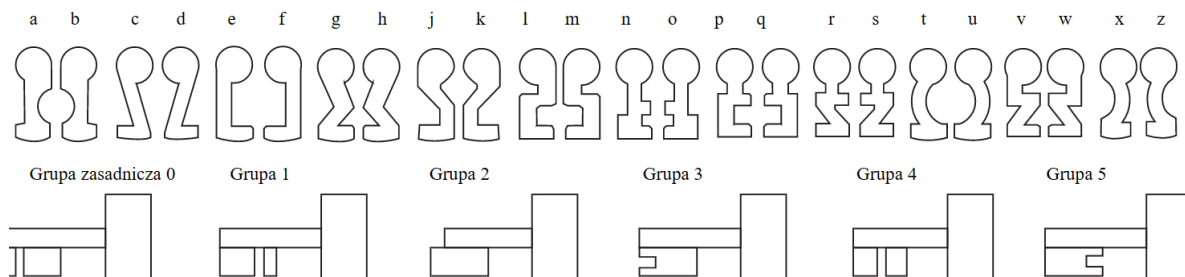
Oznaczenia na tablicy:

Sygnał „PWA” – przeciwwtórność stacyjna, która stosowana jest po to, aby wykluczyć kilkakrotne wykorzystanie otrzymanego nakazu/zgody. W przypadku sygnałów nastawianych dźwigniami suwak sygnałowy uzależniony jest od bloku zawórką przeciwwtórna, która po przełożeniu i cofnięciu dźwigni zamyka się i uniemożliwia ponowne przełożenie dźwigni – do czasu ponownego otrzymania nakazu/zgody. Zawórka ta jest połączona z zawórką przebiegową zwalniającą drążek przebiegowy, a oba segmenty poruszają się na wspólnej osi.

1.5.2. Opis i zasady stosowania zamków kluczowych

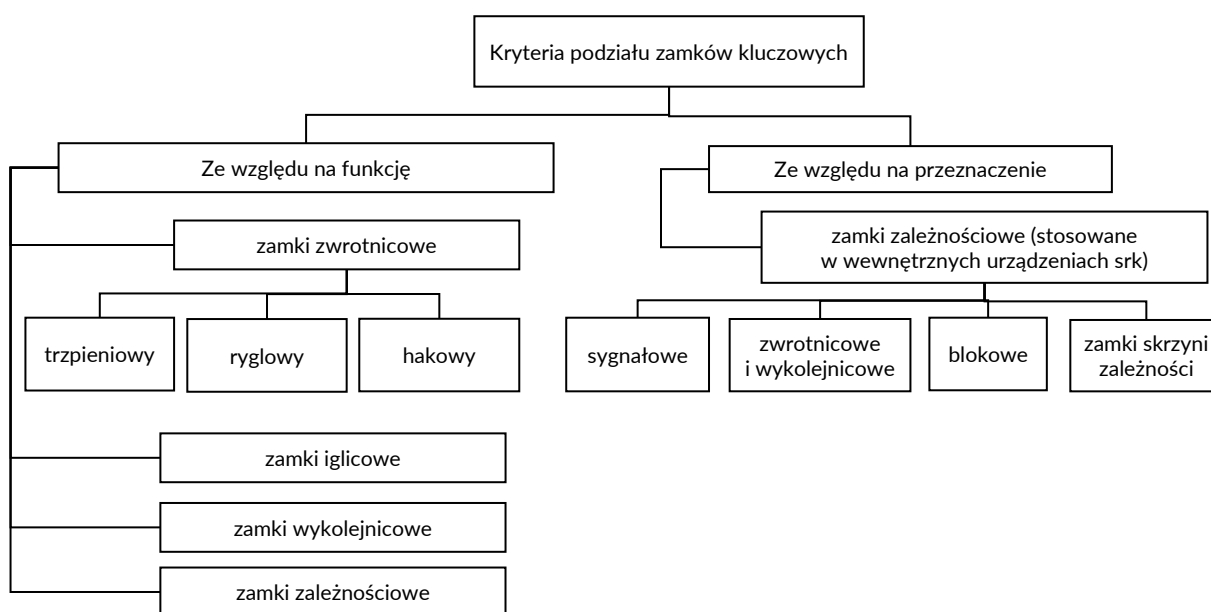
Realizacjajazd pociągowych wymaga nastawienia przebiegów. Jedną z czynności wykonywanych przy nastawianiu przebiegów jest zamknięcie przebiegu, które polega na unieruchomieniu urządzeń wchodzących do drogi przebiegu w określonym położeniu. W ręcznych urządzeniach mechanicznych srk wykorzystuje się do tego celu zamki kluczowe. Znajdują one także zastosowanie do wykonywania zależności między sygnalizatorami a zwrotnicami. Zwrotnice przejeżdżane przez pociągi oraz wykolejnice i zwrotnice ochronne nastawiane ręcznie są zaopatrzone w owe **zamki**, za pomocą których zamyka się je w odpowiednim położeniu na czas przejazdu pociągu. Zależność zwrotnic i wykolejnic od sygnałów osiąga się za pomocą zamków zwrotnicowych i wykolejnicowych oraz skrzyń kluczowych. Klucz z zamka może być wyciągnięty tylko po zamknięciu zamka. Otwarcie zamka uniemożliwia wyjęcie klucza. Każdy zamek może być otwarty tylko kluczem o właściwym dla niego rejestrze. Każdy zamek zwrotnicowy w danym okręgu sterowania ma klucz o własnym profilu. Wyróżnia się 24 (formy) x 6 (grup) = 144 różne klucze.

Rysunek 17. Rejestr kluczy – formy i grupy wycięć



Klucz można wyjąć z zamka tylko wtedy, gdy zamek jest w stanie zamkniętym. Istnieje zasada, że na danej stacji rejestry nie powinny się powtarzać. W szczególnych przypadkach, gdy brakuje rejestrów, mogą się one powtarzać, ale nie na sąsiadujących ze sobą okręgach nastawczych. Czynne klucze, czyli założone na stałe zamki trzpieniowe oraz zamki ryglowe, wykolejnicowe są malowane na kolor szary. Natomiast wymagane zamki trzpieniowe i spony iglicowe do awaryjnego zabezpieczenia uszkodzonych elementów rozjazdów malowane są na kolor czerwony. Ich założenie wymaga odnotowania w E1758, a klucze muszą być zdeponowane w wyznaczonym miejscu u dyżurnego ruchu lub nastawniczego. Stosowane w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym zamki kluczowe można podzielić ze względu na ich funkcję i przeznaczenie.

Rysunek 18. Kryteria podziału zamków kluczowych ze względu na ich funkcję i przeznaczenie

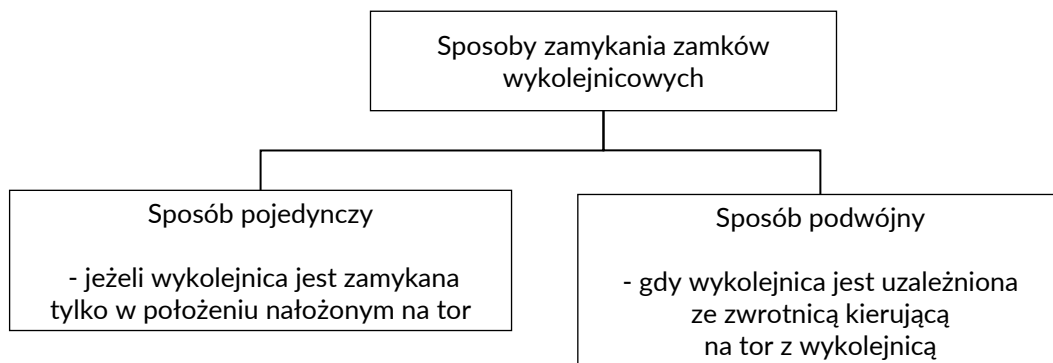


Zamek zwrotnicowy umożliwia zamknięcie zwrotnicy w określonym położeniu wymaganym przy nastawianiu danego przebiegu.

Zamek iglicowy jest to zamek awaryjny stosowany w przypadku uszkodzeń zamków zwrotnicowych oraz w przypadku przeszkód z nastawianiem zwrotnicy w mechanicznych i elektrycznych urządzeniach srk. Spona iglicowa stosowana jest przede wszystkim do doraźnego zabezpieczenia iglic zwrotnicy w przypadku braku możliwości prawidłowego działania zamknięcia zwrotnicowych lub uszkodzenia mechanicznego iglic.

Zamek wykolejnicowy stosowany jest do zamykania wykolejnic.

Rysunek 19. Sposoby zamykania zamków wykolejnicowych



Zamki zależnościowe sygnałowe zamykają dźwignie sygnałowe w położeniu odpowiadającym sygnałowi „Stój”. **Zamki zależności zwrotnicowe i wykolejnicowe** stanowią uzależnienie zwrotnic i wykolejnic w przebiegach. Zamki zależnościowe skrzyń kluczowych służą do realizowania uzależnień przewidzianych dla skrzyń kluczowych. Zamki blokowe uzależniają urządzenia blokowe od innych urządzeń nastawczych. Realizowanie zorganizowanych przebiegów wymaga uzależnień kluczy zwrotnicowych, wykolejnicowych i blokowych od kluczy sygnałowych. Urządzeniem spełniającym te funkcje jest **kluczowa skrzynia zależności**.

Zamki zwrotnicowe zostały opisane szczegółowo kolejnych podrozdziałach.

1.5.2.1. Opis i zasady stosowania zwrotnicowego zamka trzpieniowego

Zamki zwrotnicowe mają na celu zapewnienie bezpiecznych warunków ruchu pociągów. Zwrotnica wyposażona wyłącznie w zwrotnik nie zapewni samodzielnie

odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, dlatego musi być dodatkowo zabezpieczona. Do tego służą zamki zwrotnicowe.

Zamek trzpieniowy zamyka bezpośrednio iglicę odsuniętą od opornicy, a iglicę dosuniętą – za pośrednictwem zamknięcia nastawczego suwakowego lub hakowego. Iglica odsunięta jest zamykana za pomocą wysuniętego trzpienia. Przy tego rodzaju zamkach dostateczna pewność zamykania iglic będzie zapewniona pod warunkiem prawidłowego działania zwrotnicowego zamknięcia nastawczego.

Zdjęcie 7. Zamek kluczowy trzpieniowy



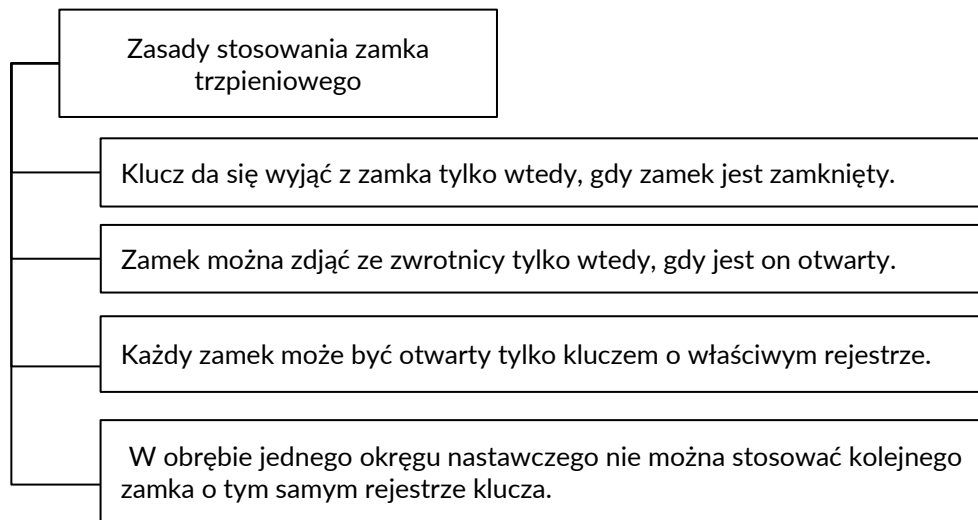
Zamki trzpieniowe, które są przytwierdzone do opornic, umieszcza się po obu stronach zwrotnicy. W każdej nastawni powinny znajdować się co najmniej dwa zamki zapasowe pomalowane na kolor czerwony, które w stanie zaplombowanym powinny być przechowywane w pomieszczeniach nastawnicy. Klucze zwrotnicowe są wykorzystywane kilkakrotnie. W pierwszej kolejności nastawniczy za ich pomocą ustawia zwrotnice w położeniu umożliwiającym wjazd pociągu na zaplanowany tor, następnie wraca z nimi do nastawni, gdzie umieszcza je w zamkach zwrotnicowych umiejscowionych w skrzyni, co pozwala zamknąć, czyli zabezpieczyć drogę przejazdu pociągu. Przełożenie drążka przebiegowego umożliwia uwolnienie klucza sygnałowego, z którym nastawniczy przechodzi do dźwigni sygnałowych, aby nastawić sygnał zezwalający na semaforze. Następnie klucz sygnałowy umieszczany jest w zamku i przekręcany. Uwolniona zostaje tyłka dźwigni sygnałowej, za pomocą której

nastawiany zostaje sygnał zezwalający na semaforze. Klucz sygnałowy jest wyjęty, co oznacza, że nie ma możliwości cofnięcia drążka przebiegowego, spod którego realizowany jest przebieg. W tym czasie również nie ma możliwości, aby użyć kluczy od zwrotnic, które są zwrotnicami jezdnyymi i ochronnymi w drodze jazdy. W skrzyniach kluczowych klucz przebiegowy lub przebiegowo-sygnałowy powinien znajdować się w zamku. Może on zostać wyjęty po włożeniu i obróceniu wszystkich kluczy, które są uzależnione w danym przebiegu. Kluczy przebiegowych lub przebiegowo-sygnałowych przebiegów sprzecznych nie da się wyjąć równocześnie. Po przekręceniu (i ewentualnym wyjęciu) klucza przebiegowego lub przebiegowo-sygnałowego nie można wyjąć kluczy uzależnionych. Taki proces zapewnia całkowite bezpieczeństwo trwającego przebiegu. Do zawieszenia kluczy na tablicy są przeznaczone wieszadła kluczowe, odpowiednio dostosowane do formy i wycięcia klucza. Ma to na celu zapobieganie omyłkom przy zawieszaniu kluczy. Każde wieszadło w miejscu zasłanianym przez uchwyt klucza jest pomalowane na czerwono, co ułatwia dostrzeżenie braku klucza. Na tablicy narysowany jest również układ torowy (plan stacji). Pod kluczami narysowana jest tablica zależności. Prawidłowość ułożenia drogi przebiegu sprawdza się tylko wzrokowo, co oznacza, że nie występują żadne uzależnienia mechaniczne.

Zwrotnicowy zamek trzpieniowy służy do zamykania ręcznie nastawianych zwrotnic, które są wyposażone w zamknięcia nastawcze hakowe lub suwakowe. Jest to zamek zależnościowy, co oznacza, że można go uzależnić w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym. Tego typu zamek zakładany jest wyłącznie na iglicę odlegającą (odsuniętą). Zamek zwrotnicowy trzpieniowy bezpośrednio unieruchamia iglicę odsuniętą zwrotnicy rozjazdu, w którym jest zamontowany.

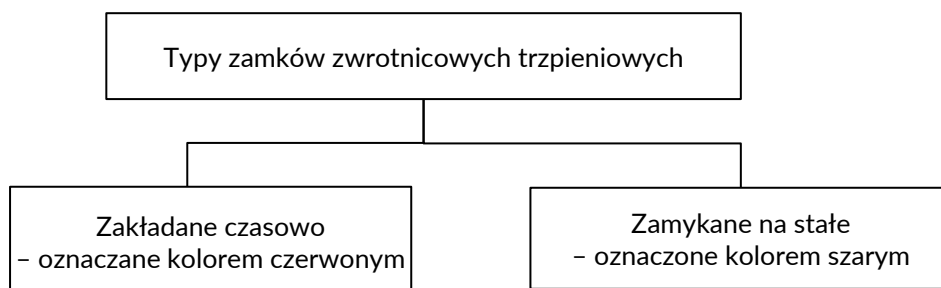
Zamek zwrotnicowy trzpieniowy musi spełniać zasady przedstawione na rysunku.

Rysunek 20. Zasady stosowania zamka trzpieniowego



Wyróżnia się zamki zwrotnicowe zakładane czasowo lub zamykane na stałe. Na rysunku przedstawiono określone typy zamków zwrotnicowych.

Rysunek 21. Funkcje zamków zwrotnicowych trzpieniowych



Na zdjęciach przedstawiono zamki trzpieniowe.

Zdjęcie 8. Zamek trzpieniowy



Zdjęcie 9. Zamocowany zamek trzpieniowy



Zamek zwrotnicowy trzpieniowy wykonany jest z zamknięciem ryglowym i umożliwia zamykanie kluczem według rejestru podanego w dokumentacji kluczy. Podstawowe elementy budowy to korpus, pokrywa, osłona klucza, klucz, rygiel, zpadaki, sprężyny oraz trzpień.

Zamek trzpieniowy przymocowuje się do opornicy za pomocą śrub. W położeniu zamkniętym zamyka on iglicę odsuniętą za pomocą wsuniętego trzpienia. Jeżeli trzpień nie jest wsunięty w zamek, to nie można obrócić ani wyciągnąć klucza z zamka. Zwrotnice zamknięte na zamki trzpieniowe są nierozpruwalne. **Rozpruciem** rozjazdu nazywa się przestawienie iglic zwrotnicy obrzeżami kół w wyniku jazdy taboru z ostrza przy nieprawidłowym ustawieniu kierunku jazdy taboru w stosunku do położenia zwrotnicy. Rozprucie rozjazdu dzieli się na faktyczne i pozorne. Rozprucie pozorne (urządzenia elektromechaniczne z napędami elektrycznymi, przekaźnikowe lub komputerowe) występuje wtedy, gdy tabor porusza się po odcinku zwrotnicowym, a rozjazd nie znajduje się w żadnym z krańcowych położań – taki przypadek dotyczy prowadzenia ruchu kolejowego na sygnał zastępczy Sz. Rozprucie faktyczne występuje wtedy, gdy tabor będzie kontynuował jazdę z ostrza po iglicach rozjazdu ułożonych w innym położeniu i nastąpi ich fizyczne uszkodzenie (pogięcie, złamanie itd.).

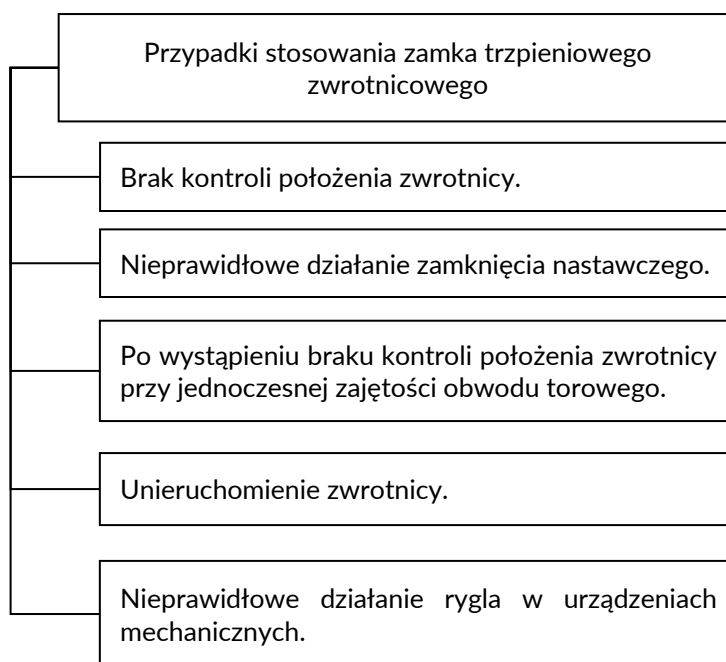
Zamek trzpieniowy przymocowuje się między podrozdnicami do opornicy w miejscu, w którym wywiercone są trzy otwory służące do zakładania zamka trzpieniowego. Miejsce to pomalowane jest białą farbą po zewnętrznej stronie szyjki opornicy.

Zwrotnicowy zamek trzpieniowy zamyka zwrotnicę w taki sposób, że odsunięta iglica jest przytrzymywana za pomocą wysuniętego trzpienia. Przełożenie zwrotnicy możliwe jest dopiero po włożeniu klucza i otwarciu zamka. Wyjęcie klucza, gdy zamek jest otwarty, nie jest możliwe. Jest to jednoznaczne z określeniem położenia zwrotnicy i ma istotne znaczenie dla wykonywania uzależnień. Zależność uzyskuje się poprzez zamknięcie iglicy odsuniętej (odlegającej). Po zamknięciu zamka i wyjęciu klucza nie jest możliwe odjęcie zamka od zwrotnicy ani jej przestawienie.

Zwrotnicowe zamki trzpieniowe mają zastosowanie w urządzeniach mechanicznych kluczowych. Zamki trzpieniowe, które są przytwierdzone do opornic, umieszcza się po obu stronach zwrotnicy.

Zamki trzpieniowe mają zastosowanie w rozwiązaniach przedstawionych tabeli.

Rysunek 22. Przypadki stosowania zamka trzpieniowego zwrotnicowego



Zwrotnicowe zamki trzpieniowe stosowane są również w przypadkach awarii (np. zerwanie pędni napędu mechanicznego) lub gdy rozjazd wymaga dodatkowego zamknięcia. Do każdego typu szyn stosuje się inny typ zamka. Zamki zwrotnicowe trzpieniowe montowane w szynach kolejowych muszą odpowiadać konstrukcyjnie typowi zwrotnicy rozjazdu i typowi szyny. Różnią się one długością trzpienia i kształtem obudowy współpracującej z opornicą. Informacja o zastosowaniu właściwego zamka

do danego typu szyn znajduje się na korpusie i jest na trwale wytłoczona. Sposób zakładania zamka zwrotnicowego trzpieniowego przedstawiono w tabeli.

Tabela 6. Sposób zakładania zamka zwrotnicowego trzpieniowego

1.	Zamek zwrotnicowy trzpieniowy montuje się do opornicy między podrozdzielną rozjazdów w pierwszym polu poza zwrotnicowymi zamknięciami nastawczymi.
2.	Miejsce na opornicy, w którym należy założyć zamek, oznaczone jest przez pomalowanie zewnętrznej strony szyjki szyny na biało.
3.	Otwory do zakładania zamka muszą mieć opornice we wszystkich rozjazdach niezależnie od typu szyn. W miejscu wyznaczonym do zamocowania zamka zwrotnicowego trzpieniowego w szynie muszą być wykonane dwa otwory zewnętrzne o średnicy 20 mm i jeden o średnicy 30 mm.
4.	Zwrotnicę należy nastawić w odpowiednie położenie.
5.	Zamek zwrotnicowy trzpieniowy należy założyć po stronie iglicy odsuniętej.
6.	Obie śruby służące do przymocowania zamka należy włożyć w otwory od strony iglicy odlegającej, następnie zakręcić i dociągnąć nakrętki po uprzednim podniesieniu dźwigienek zabezpiecznika. Dźwigienki zabezpieczające nakrętki można podnieść tylko wtedy, gdy trzpień w zamku jest luźny, więc gdy zamek został otwarty przez przekręcenie klucza w prawo.
7.	Dźwigienki zabezpieczające nakrętki należy przełożyć w dół.
8.	Po wsunięciu trzpienia trzeba zamknąć zamek. Trzpień zamka należy tak daleko wsuwać, aż będzie możliwe wyjęcie klucza z komory zamkowej. Oznaczać to będzie, że iglica odsunięta zwrotnicy została zamknięta w żądanym położeniu.

Właściwe zakładanie zamka zwrotnicowego trzpieniowego wymaga pełnego wykonania wykazanych czynności, co gwarantuje zapewnienie akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa.

1.5.2.2. Opis i zasady stosowania zamka zwrotnicowego ryglowego

Zamek zwrotnicowy trzpieniowy kontroluje bezpośrednio tylko iglicę odsuniętą, zamek hakowy tylko iglicę dosuniętą, a **zamek ryglowy** kontroluje bezpośrednio obie iglice, przy czym iglicę dosuniętą z dokładnością do 2,5 mm. Zamki ryglowe stosuje się do takich ręcznie nastawianych zwrotnic, które po wprowadzeniu scentralizowanego na stawiania byłyby ryglowane lub wyposażone w napędy z kontrolą iglic. Zamki ryglowe zamykają każdą iglicę oddzielnie i mogą być umieszczone dowolnie po obu stronach zwrotnicy. Stosowane są zamki ryglowe pojedyncze, którymi zamyka się zwrotnice w jednym położeniu, i zamki ryglowe podwójne, służące do zamykania zwrotnic w obu położeniach. Zamki ryglowe są połączone oddzielnymi prętami z każdą iglicą i zamykają za pośrednictwem prętów obie iglice w krańcowych położeniach.

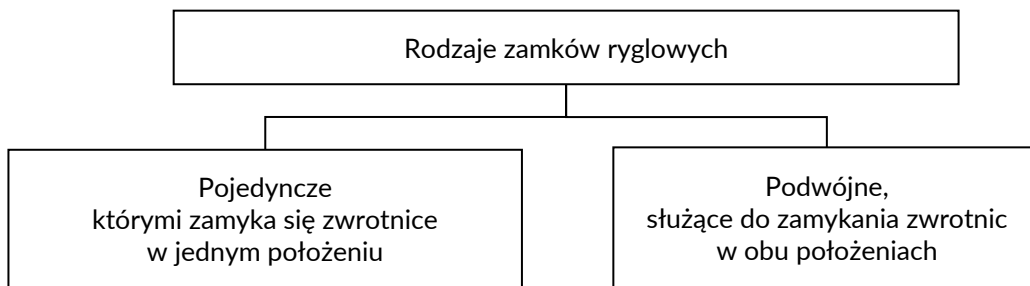
Zamki ryglowe gwarantują większą pewność zamknięcia zwrotnicy niż zamki trzpieniowe. Stosowane są one w drogach przebiegów pociągów pasażerskich i zazwyczaj tylko do zwrotnic przejeżdżanych przez pociągi na ostrze. Zwrotnica jest zamykana w każdym położeniu oddzielnym zamkiem: w położeniu zasadniczym – zamkiem plusowym, w położeniu przełożonym – zamkiem minusowym. Zamki ryglowe umieszcza się razem na podkładzie po jednej stronie zwrotnicy. Zamek zwrotnicowy musi zapewniać dokładne zamykanie zwrotnicy w drodze przebiegu. Jeśli zamek zamyka zwrotnicę, to odjęcie go w tym stanie od zwrotnicy powinno być uniemożliwione. Zwrotnica zamknięta zamkiem zwrotnicowym kluczowym jest nierozpruwalna.

Zdjęcie 10. Zwrotnik do przestawiania zwrotnicy wyposażonej w suwakowe zamknięcia nastawcze i zamki kluczowe ryglowe



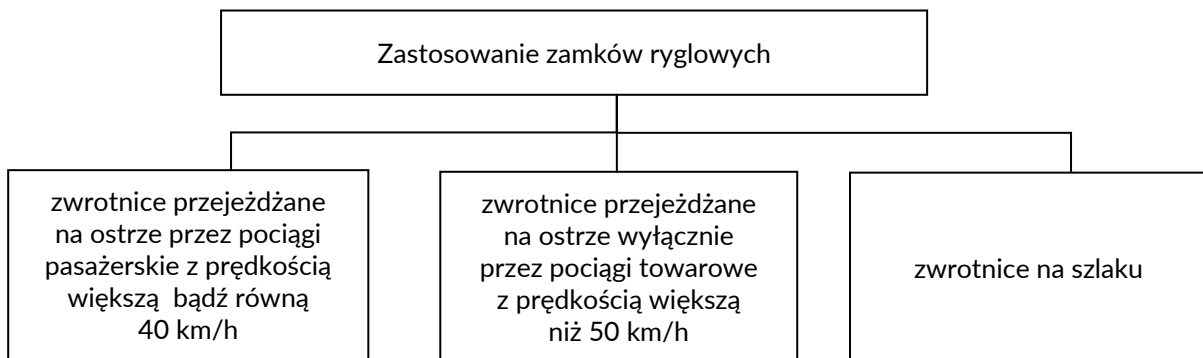
Wyróżnia się dwa rodzaje zamków ryglowych.

Rysunek 23. Rodzaje zamków ryglowych



Zamki ryglowe należy stosować w następujących przypadkach:

Rysunek 24. Zastosowanie zamków ryglowych



W pozostałych przypadkach stosuje się zamki trzpieniowe, przy czym w przypadku jazd manewrowych nie jest wymagane zamknięcie rozjazdu na zamek. W urządzeniach mechanicznych oraz kluczowych zwrotnice i wykolejnice często posiadają rygiel. Zamyka on zwrotnice w jednym bądź w obu położeniach, sprawdzając poprawne ułożenie iglic oraz czyniąc zwrotnicę nierozpruwalną. Rygiel posiadają zwrotnice z napędami mechanicznymi oraz ręczne. W przypadku ryglowania zwrotnicy bądź wykolejnicy nastawianej ręcznie rygiel zamyka je przed niechcianym przełożeniem na gruncie i pozwala łatwo uzależnić ich położenie w przebiegach. Zamki ryglowe są połączone oddzielnymi prętami z każdą iglicą i zamykają za pośrednictwem prętów obydwie iglice w krańcowych położeniach. Tego typu mechanizm zapewnia większą pewność zamknięcia zwrotnic, dlatego rozwiązanie to jest stosowane w drogach przebiegu dla pociągów pasażerskich.

Zdjęcie 11. Zamek kluczowy ryglowy



Zamek ryglowy służy także do zamykania zwrotnicy. Zamki ryglowe dzielą się na pojedyncze i podwójne. Zamek pojedynczy zamyka iglice tylko w jednym położeniu, a zamek podwójny w obu położeniach. Zwrotnica zamknięta zamkiem zwrotnicowym kluczowym jest nierozpruwalna. Dźwignie ryglowe powinny być numerowane kolejno od lewej bądź prawej strony nastawnicy. Na każdej nastawni dźwignie ryglowe są numerowane osobno, opisywane jako Rg 1 czy Rg 2. Jedna dźwignia ryglowa może napędzać maksymalnie trzy połączone ze sobą rygle.

Zdjęcie 12. Zastosowanie zamków ryglowych



1.5.2.3. Opis i zasady stosowania zamka zwrotnicowego hakowego

Zwrotnicowy zamek hakowy używany jest do zamykania iglic przylegających do opornic mających sztywno połączone iglice, czyli takich, które nie mają zamknięć nastawczych. Zamek hakowy zakłada się na opornicę pomiędzy podrozdnicami, jak najbliżej ostrza iglicy. Zamek ten przymocowuje się do opornicy dwiema śrubami mocującymi, których zakrzywione końce obejmują stopkę szyny z jednej strony, z drugiej strony obejmuje ją podobnie ukształtowana podstawa zamka. Zwrotnicę można nastawić tylko wtedy, gdy zamek jest otwarty, czyli hak znajduje się w położeniu poziomym.

Zdjęcie 13. Zamek zwrotnicowy hakowy



Zdjęcie 14. Zamknięcie iglicowe typu hakowego



Zamknięcie iglicy odsuniętej jest niemożliwe, gdyż hak zamykający znajduje się wtedy pod iglicą i nie można go obrócić. Wyjęcie klucza z zamka jest wówczas niemożliwe. Zamknięcie iglicy hakiem i wyjęcie klucza z zamka uniemożliwia odjęcie zamka od zwrotnicy, gdyż bezpiecznik uchwyty unieruchamia nakrętkę. Zamek hakowy może być również podwójny – wówczas jest używany do uzależnienia zamknięcia jednej zwrotnicy od zamknięcia drugiej.

1.5.2.4. Opis i zasady stosowania spony iglicowej

Zamki iglicowe są używane do zabezpieczenia iglicy odsuniętej bądź dosuniętej w przypadku uszkodzenia ściągu iglicowego lub zamknięcia nastawczego, wyłączenia rygla, podczas robót w zamknięciach nastawczych albo w napędach zwrotnicowych, a szczególnie wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba przytrzymania iglicy dosuniętej do opornicy. Zamek iglicowy jest zakładany przy końcu iglicy, w miejscu szyny, gdzie w jej szyjce jest nawiercony otwór średnicy 8 mm. W celu lepszej widoczności otwór ten od strony zewnętrznej jest obwiedziony białą farbą. Zamek iglicowy składa się z haka zamykającego, sworznia nagwintowanego z kółkiem i właściwego zamka. Mechanizm zamka iglicowego jest zbudowany podobnie jak mechanizm zamka zwrotnicowego, lecz zamek iglicowy i jego klucz są mniejsze o 1/3. Różnica ta istnieje dlatego, aby za pomocą tych samych kluczy nie można było stworzyć zależności między zamkami iglicowymi a zamkami w innych urządzeniach.

Zdjęcie 15 Spona iglicowa



Spona iglicowa służy do doraźnego, awaryjnego zabezpieczenia iglicy dosuniętej lub odsuniętej. Spona iglicowa składa się z jarzma, zamka i śruby mocującej. Jarzmo ma wycięcie i występy służące do przytrzymywania iglicy w położeniu dosuniętym do opornicy lub uniemożliwienia dosunięcia się iglicy do opornicy. Spony stosuje się w czasie wykonywania robót wymagających demontażu zamka zwrotnicowego trzpieniowego lub w przypadku jego uszkodzenia. Wadą spony iglicowej jest to, że nie jest to zamek zależnościowy, tzn. że nie można go uzależnić urządzeniami srk. Założenie spony na iglicę dolegającą nie zapewnia drogi oporowej zamknięcia nastawczego. Klucze do spon mają tylko dwadzieścia dwie formy z możliwością wykonania tylko dwóch wycięć. Spony znajdują zastosowanie w sytuacji, gdy zachodzi potrzeba przytrzymania iglicy odlegającej do opornicy. Najczęściej wykorzystywane są przy wyłączeniu rygla lub przy robotach w zamknięciach nastawczych czy napędach zwrotnicowych. Sponę iglicową można założyć na wszystkie typy szyn, dzięki specjalnej podpórcie. Jeżeli zamknięcie nastawcze zwrotnicy działa prawidłowo, to sponę zakłada się po stronie iglicy odlegającej. W przypadku niedolegania iglicy lub niezachowania zależności sponę iglicową zakłada się po stronie iglicy dolegającej.

Zdjęcie 16. Zamontowana spona iglicowa



Sponozamek stosuje się do czasu podłączenia nowo zabudowanego napędu z zamknięciami wewnętrznymi do normalnej pracy, podczas awarii lub odłączenia napędu na czas dłuższy niż 2 dni czy do rozjazdu. W takiej sytuacji wmontowane zostaje zamknięcie nastawcze suwakowe, a rozjazd zostaje przystosowany do przestawiania ręcznego i zamknięty na zamek trzpieniowy. W czasie krótkotrwałego niedziałania zamknięcia wewnętrznego (max. do 2 dni) iglice rozjazdu można zabezpieczyć przy pomocy spoin iglicowych lub sponozamków jako spon lub przez iglicę przylegającą, która zamykana jest przez sponę iglicową. Z kolei iglicę odlegającą zamyka się zamkiem trzpieniowym.

Zdjęcie 17. Zamocowany sponozamek



1.5.2.5. Opis i zasady stosowania zamka wykolejnicowego

Zamki wykolejnicowe zabudowane są na wykolejnicach, służą do ich zamykania. Wykolejnice służą do zabezpieczenia pociągów bądź okręgów manewrowych przed najechaniem taboru manewrującego z boku lub przed zbiegnięciem wagonów. Wykolejnice umieszcza się na torach bocznych, nie mogą być one instalowane na torach głównych.

Wykolejnica może być zamykana tylko w położeniu na szynie – wówczas ma jeden zamek, który jest przymocowany do płyty wykolejającej w taki sposób, że nakrętki jego śrub mocujących są założone od wewnętrznej strony płyty, dzięki czemu są niedostępne dla osób niepowołanych. W sytuacji, gdy wykolejnica ma być zamykana w położeniu zdjętym z szyny, musi mieć drugi zamek umocowany poziomo lub pionowo na płycie montażowej wykolejnicy.

Zdjęcie 18. Wykolejnica

Wykolejnica



Wykolejnica otwarta

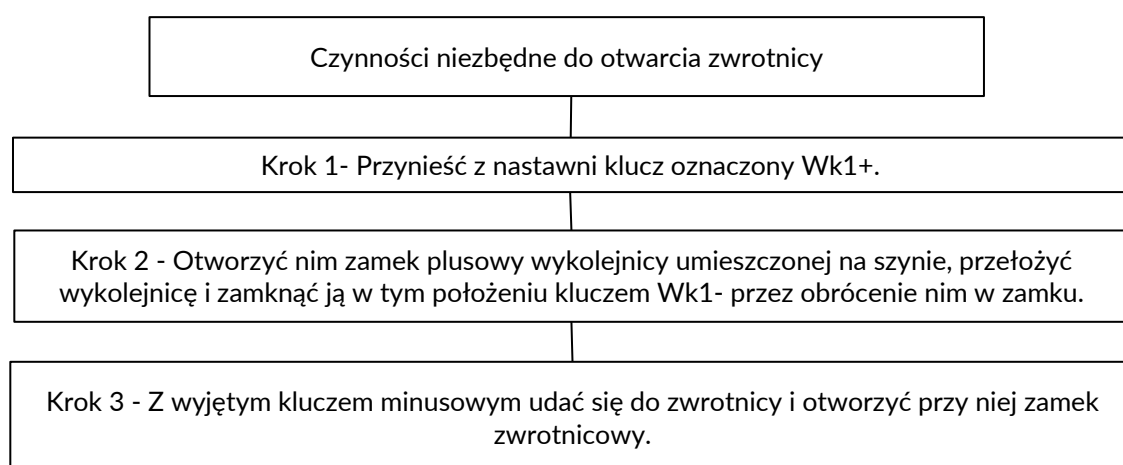


Wykolejnica założona



Zamknięcie wykolejnicy zdjętej z szyny uzyskuje się za pomocą zamka przymocowanego do płyty zamykającej, przynitowanej do płyty wykolejającej. Po zdjęciu wykolejnicy z szyny płyta zamykająca nie utrudnia wyjęcia klucza z zamka. Wysunięty rygiel z zamkniętego zamka zamyka wykolejnicę zdjętą z szyny. W przypadku pionowego umocowania zamka zamyka się jego rygiel, co oddziałuje na płytę zamykającą za pomocą dźwigienki zamykającej. Aby można było otworzyć zwrotnicę, należy wykonać czynności opisane w tabeli.

Rysunek 25. Czynności niezbędne do otwarcia zwrotnicy



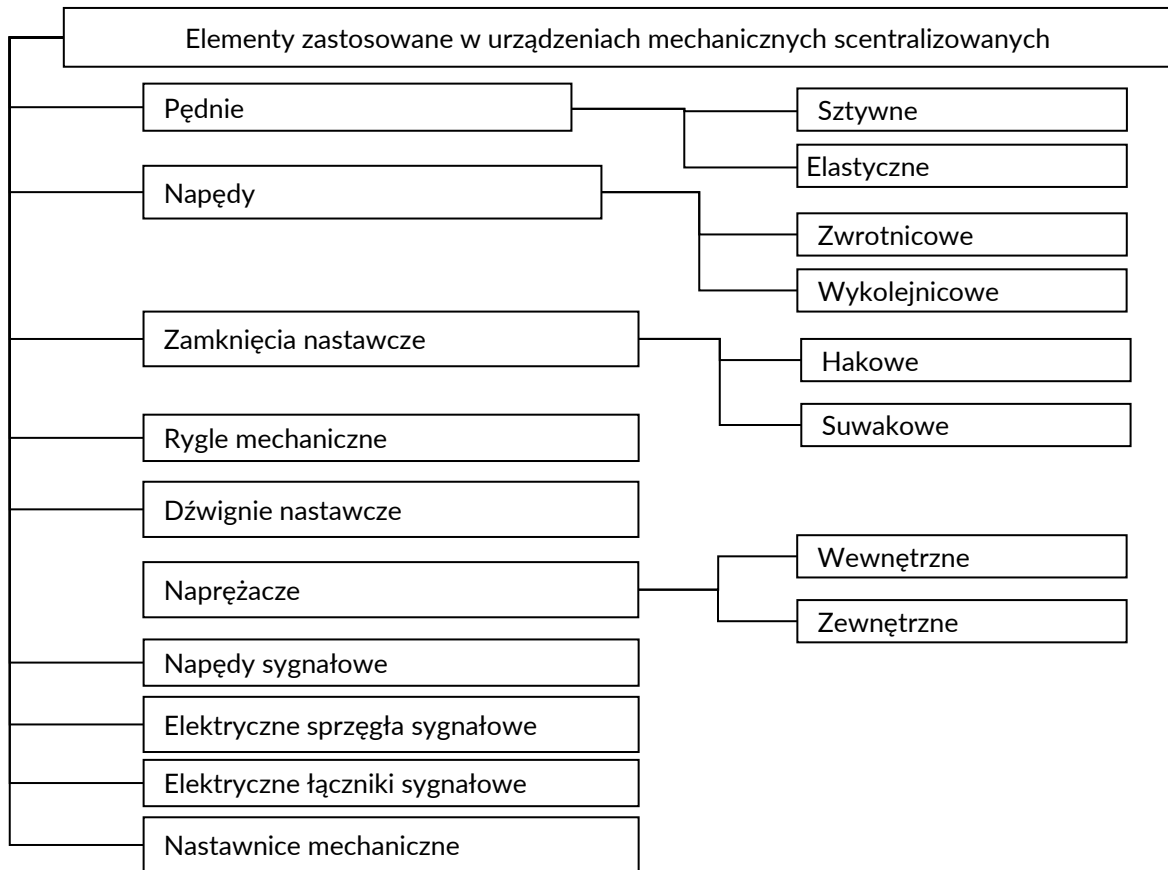
Po wykonaniu tych czynności można nastawić zwrotnicę w kierunku toru, na którym znajduje się wykolejnica. Przełożenie wykolejnicy na szynę jest wówczas niemożliwe. Można to uzyskać dopiero po wykonaniu czynności w odwrotnej kolejności. Takie uzależnienie zwrotnicy od wykolejnicy nie dopuszcza do najechania taboru na wykolejnicę umieszczoną na szynie od strony zwrotnicy.

1.5.3. Opis i zasady stosowania mechanicznych scentralizowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Scentralizowane urządzenia nastawcze służą do nastawiania zwrotnic, wykolejnic i sygnałów z jednego pomieszczenia (tj. z nastawni) w całym okręgu nastawczym. Zapewniają wzajemną zależność pomiędzy urządzeniami wchodzącymi w przebieg i wykluczają przebiegi sprzeczne. Urządzenia mechaniczne scentralizowane

realizują zależności oraz nastawianie urządzeń zewnętrznych w sposób mechaniczny. W tego typu urządzeniach mają zastosowanie urządzenia wymienione na rysunku.

Rysunek 26. Elementy zastosowane w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych



Zdjęcie 19. Urządzenia mechaniczne scentralizowane

Urządzenia mechaniczne scentralizowane – ława nastawcza, dźwignie zwrotnicowe i wykolejnicowe



Dźwignie nastawcze na ławie dźwigniowej w nastawni

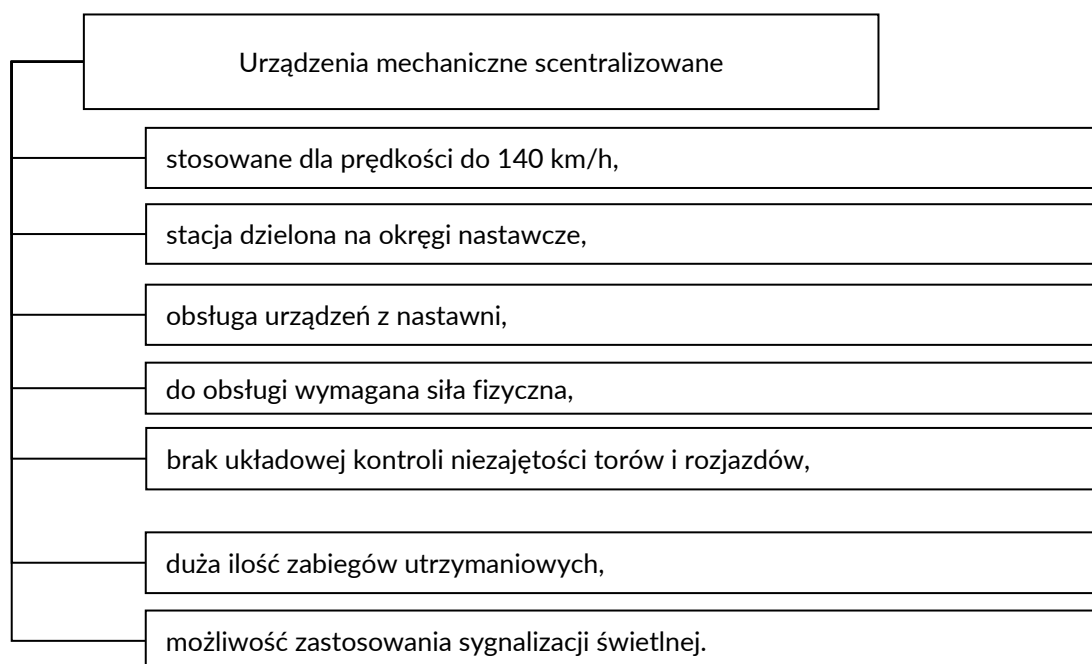


Pędnie sztywne i elastyczne przenoszą siłę napędną z dźwigni nastawczych na napędy zwrotnic, wykolejnic, rygli i urządzeń sygnalizacyjnych. **Napęd zwrotnicowy i wykolejnicowy** służy do przestawienia zwrotnicy lub wykolejnicy. Zadaniem **zamknięć nastawczych** jest zapewnienie przylegania i przytrzymanie iglicy dosuniętej do opornicy. Zamknięcia nastawcze są rozpruwalne, co oznacza, że przy jeździe pojazdu z ostrza po źle ustawionej zwrotnicy nie nastąpi jej uszkodzenie, lecz przestawienie iglic w położenie przeciwne do poprzedniego.

Zamknięcie nastawcze hakowe zwrotnicy rozjazdu składa się z dwóch zamknięć wbudowanych przy obu iglicach oraz ze ściągu iglicowego, do którego dołączony jest pręt napędny – za jego pomocą napęd zwrotnicowy łączy się z zamknięciem nastawczym. W **zamknięciach nastawczych suwakowych** zamiast ściągu iglicowego jest wbudowany suwak. Nastawianie zwrotnicy odbywa się w trzech fazach. Dokładny opis i zasady działania zamknięć nastawczych zostały opisane w rozdziale *Opis i zasady stosowania zamknięć nastawczych zwrotnic w prowadzeniu ruchu kolejowego*.

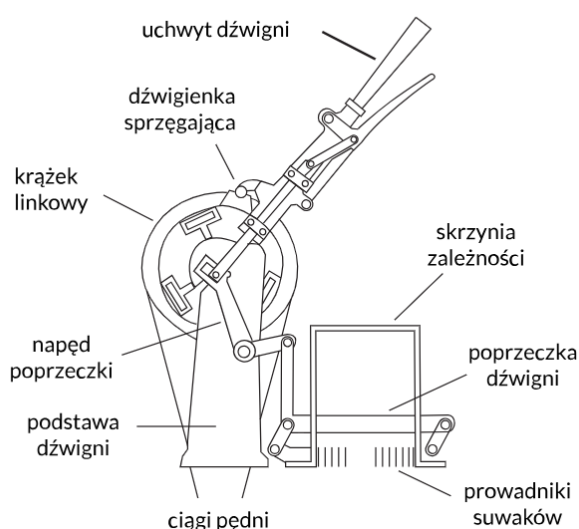
Na rysunku przedstawiono charakterystykę urządzeń mechanicznych scentralizowanych w ujęciu ich przeznaczenia.

Rysunek 27. Charakterystyka urządzeń mechanicznych scentralizowanych w ujęciu ich przeznaczenia

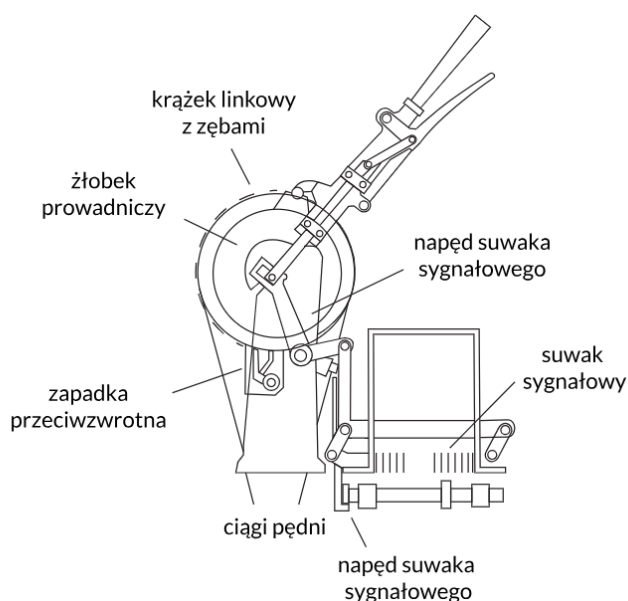


Stosowanie urządzeń scentralizowanych poprzez szybkie nastawianie przebiegu poprawia zdolność przepustową stacji. Nastawianie zwrotnic i wykolejnic oraz ryglowanie zwrotnic odbywa się za pomocą dźwigni nastawczej, pędni elastycznej i napędu. Dźwignie zwrotnicowe oraz semaforowe połączone są z urządzeniami na gruncie linkami pędniowymi poprzez naprężacze.

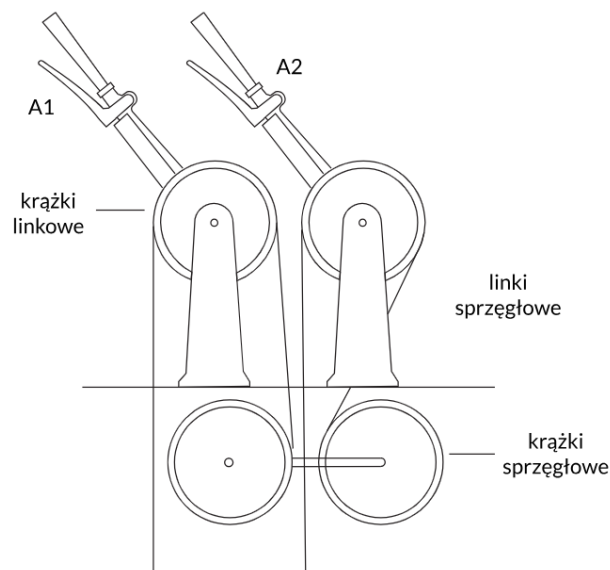
Rysunek 28. Dźwignia zwrotnicowa



Rysunek 29. Dźwignia sygnałowa



Rysunek 30. Dźwignie ryglowe i sygnałowe sprzężone



Występują dwa podstawowe (krajcowe) położenia dźwigni nastawczej: położenie zasadnicze (górne), czyli takie, w którym sterowany przez nią element jest ustawiony w położeniu zasadniczym, oraz położenie przełożone (dolne). W położeniu zasadniczym (górnym) dźwignia jest nachylona pod kątem 38 stopni.

Przestawienie z jednego położenia krańcowego na drugie jest możliwe dopiero po zwolnieniu specjalnej blokady, której głównymi elementami są suwak zapadkowy połączony z uchwytem oraz dwa wycięcia (zapadki) w podstawie dźwigni (koziołku) o głębokości 20 mm. Naciśnięcie uchwyty powoduje wyciągnięcie pręta suwaka zapadkowego z zapadki, w wyniku czego dźwignia może być przestawiona o 180 stopni. W końcowym położeniu, po wcześniejszym puszczeniu uchwyty, pręt zapadkowy na skutek działania sprężyny zakleszcza się w przeciwnej zapadce, blokując dźwignię. Przełożenie danej dźwigni wymaga od 20 do 150 kg dynamicznego naporu na dźwignię. Za pomocą tych dźwigni układa się drogę przebiegu, którą w dalszej części sprawdza się i zamyka odpowiednim drążkiem przebiegowym, a następnie utwierdza się ją blokiem elektrycznym na prąd zmienny. Tak utwierdzoną drogę uruchamia dopiero tabor znajdujący się za ostatnią zwrotnicą w danym przebiegu. Zjeżdżając z odcinka izolowanego, zamyka on i otwiera obwód elektryczny, dając tym samym impuls do urządzeń sterowania ruchem kolejowym i odblokowując dany blok przebiegowy. W przypadku niezwolnienia tego bloku przełożenie danej zwrotnicy (np. pod taborem)

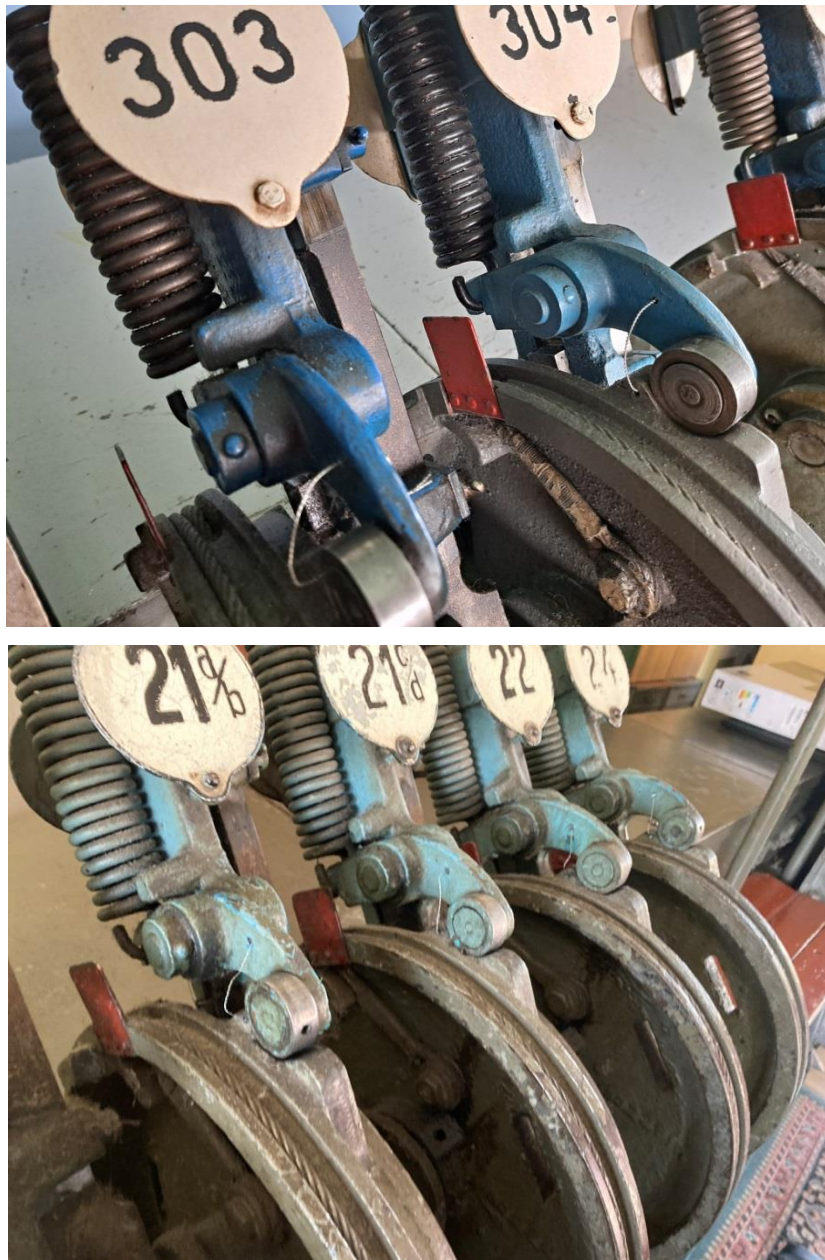
jest niemożliwe. Podczas wykonywania manewrów blokowanie tego bloku jest nieuzasadnione, ponieważ blok przebiegowo-utwierdzający stosuje się tylko podczas jazd pociągowych (z jednej stacji do drugiej).

W przypadku zerwania się pędni lub rozprucia zwrotnicy przez pociąg następuje tzw. rozprężnięcie dźwigni, w wyniku czego tacza linkowa na skutek zaistniałej różnicy naprężeń w pędni przeciwstawia się sile sprężyny. Następuje obrót tarczy, w wyniku którego rolka wykleszcza się z gniazda, mimo że trzon dźwigni nadal pozostaje w położeniu krańcowym. Wykleszczenie powinno nastąpić wtedy, gdy obciążenie tarczy linkowej osiągnie siłę o wartości 85 kg (+/- 5 kg) działającą w kierunku ruchu pędni. Poprawne położenie tarczy linkowej względem trzonu dźwigni można szybko zweryfikować wizualnie poprzez czerwony wskaźnik zamocowany na tarczy linkowej. Jeśli tarczka czerwona pokrywa się z trzonem dźwigni, to znaczy, że nie doszło do rozprężnięcia. Oznacza to zaistnienie sytuacji bardzo niebezpiecznej, tj. rozprucia danego rozjazdu podczas jazdy.

Zdjęcie 20. Rozprucie rozjazdu podczas jazdy



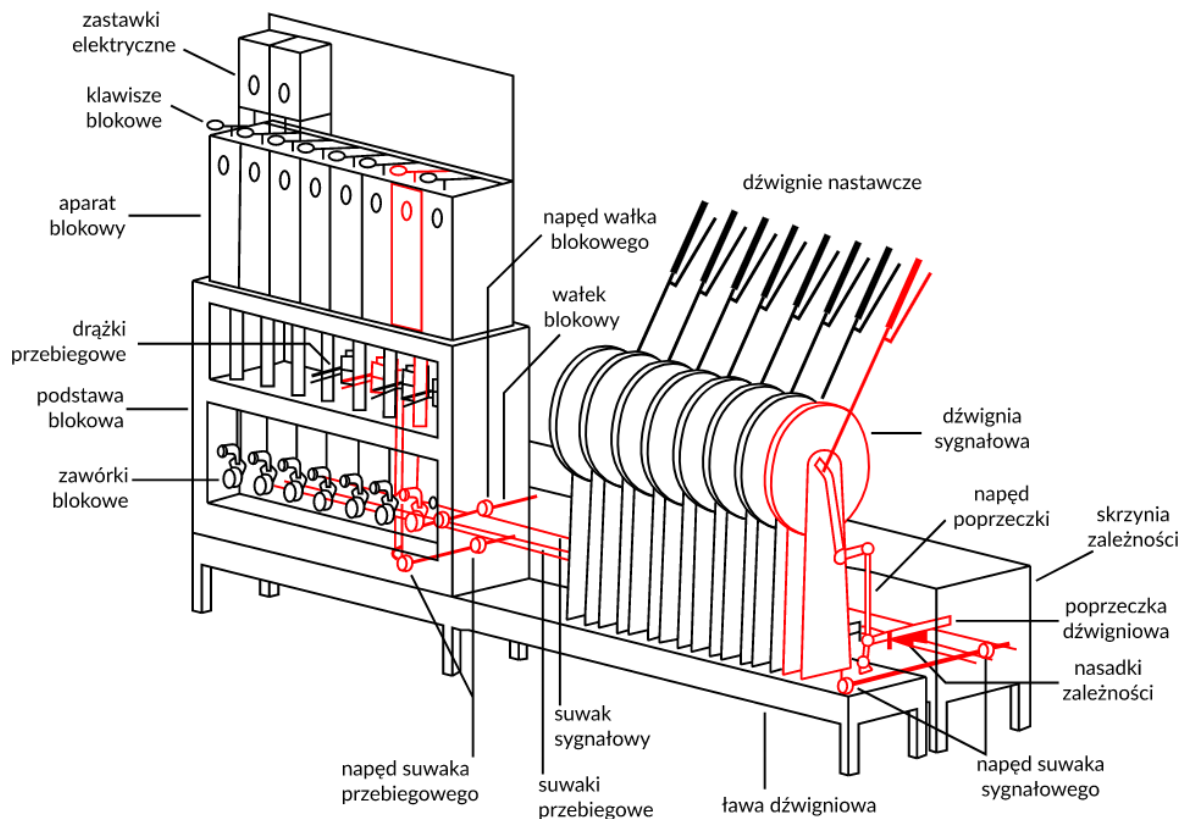
Zdjęcie 21. Czerwona tarczka pokrywająca się z trzonem dźwigni



Urządzenia mechaniczne scentralizowane spełniają wymagania drugiego stopnia bezpieczeństwa ruchu. W urządzeniach mechanicznych scentralizowanych nastawianie zwrotnic, rygli, wykolejnic odbywa się przy pomocy zespołu dźwigni nastawczych umieszczonych w nastawni. Do realizowania zależności pomiędzy zwrotnicami wykolejnicami, ryglami, blokami blokady stacyjnej i liniowej a sygnalizatorami służy nastawnica mechaniczna.

Nastawnica mechaniczna scentralizowana składa się z ławy dźwigniowej z dźwigniami, aparatu blokowego z blokami elektromechanicznymi umieszczonego na podstawie blokowej, w której znajdują się drążki przebiegowe służące do zamykania przebiegów i zawórki blokowe, oraz skrzyni zależności. W przypadku sygnalizacji świetlnej stosuje się dodatkowo pulpit nastawczy lub plan świetlny zawieszony nad nastawnicą.

Rysunek 31. Schemat nastawnicy mechanicznej scentralizowanej



Budowę wnętrza skrzyni zależności przedstawiono na zdjęciach.

Zdjęcie 22. Elementy skrzyni zależności.

Widok suwaków przebiegowych



Nasadki wykluczające na suwakach przebiegowych

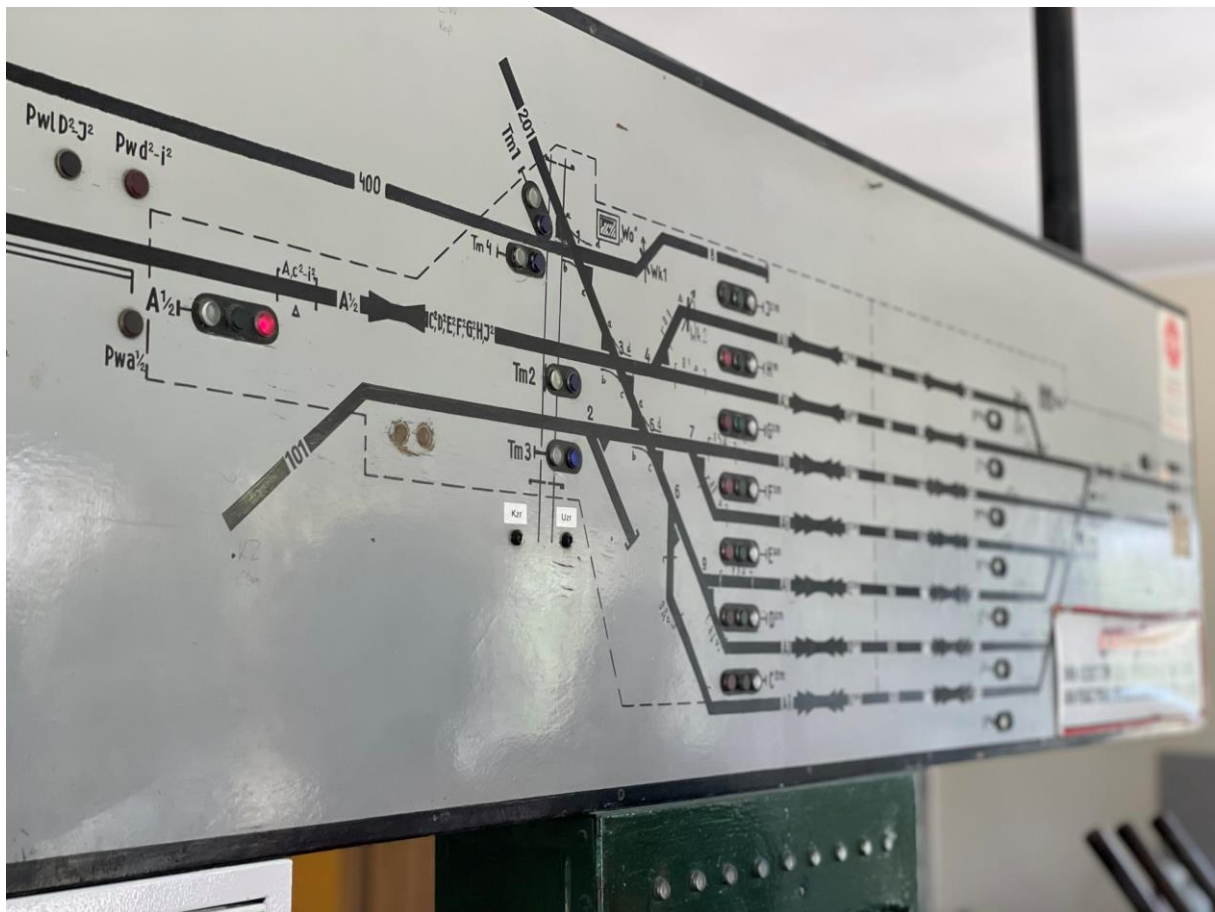


Wałki drążków
przebiegowych
z napędami



W urządzeniach mechanicznych i elektromechanicznych pulpity nastawcze lub plany świetlne mają typowo postać płyty w kolorze szarym z punktowymi lampkami kontrolnymi. Układ torowy zobrazony jest w postaci czarnych linii. Tory zelektryfikowane zaznacza się niekiedy dodatkową czerwoną linią pośrodku. Zaznaczane są ponadto położenia zasadnicze zwoznic, urządzenia oddziaływania i możliwe przebiegi pociągowe. Są także inne oznaczenia, podobnie jak na planie schematycznym urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Plan świetlny w nastawni dysponującej obejmuje całą stację, a plan świetlny w nastawni wykonawczej – tylko własny okręg nastawczy. Na zdjęciu przedstawiony został przykładowy plan świetlny zawieszony nad nastawnicą.

Zdjęcie 23. Plan świetlny dla nastawni wykonawczej z urządzeniami mechanicznymi scentralizowanymi



Zdjęcie 24. Urządzenia mechaniczne scentralizowane

Nastawnica mechaniczna scentralizowana
(aparat blokowy, plan świetlny,
ława dźwigniowa, skrzynia zależności)



Nastawnica mechaniczna
scentralizowana



Zawórka przebiegowo-sygnałowa stanowi element mechanizmu uzależniającego stan bloku od położenia suwaków sygnałowych lub przebiegowych. Zawórka przebiegowo- sygnałowa składa się z dwóch haków poruszanych prętami bloku

przebiegowego utwierdzającego oraz dwóch segmentów, z których jeden jest poruszany drążkiem przebiegowym, a drugi – dźwignią sygnałową. Zawórki (początkowe, końcowe, pozwolenia, przebiegowe, sygnałowe, przebiegowo-sygnałowe) są malowane na odpowiednie kolory. Każdy kolor oznacza inne przeznaczenie zawórki.

Tabela 7. Sposoby oznaczania zawórek

	Kolor haka zamykającego	Kolor wahadełka
Zawórka przebiegowa	szary	-
Zawórka przebiegowo - sygnałowa	brązowy	-
Zawórka przeciwwtórna	czarny	czarny
Zawórka przebiegowa w połączeniu z zawórką przeciwwtórna	szary	czarny
Zawórka początkowa	zielony	niebieski
Zawórka końcowa	fioletowy	żółty
Zawórka pozwolenia	zielony	niebieski
Zawórka sygnałowa	zielony	-


Zdjęcie 25. Oznakowanie zawórek



Procesy realizowane w nastawnicy, tj. nastawianie zwrotnic i wykolejnic, ryglowanie zwrotnic odbywa się za pomocą mechanicznych zespołów nastawczych, z których każdy zbudowany jest z dźwigni nastawczej, napędu i pędni. Dźwignie nastawcze poruszają poprzeczkami zależności, znajdującymi się w skrzyni zależności, służącymi do uzależniania stanu dźwigni od suwaków przebiegowych poruszających się wzdłuż skrzyni. Po przełożeniu dźwigni poprzeczka przesuwana się w dół. W czasie przestawiania lub w przypadku zerwania pędni zajmuje ona położenie pośrednie. Dźwignie sygnałowe posiadają ponadto napędy suwaków sygnałowych, za pośrednictwem których uzależniane są od blokad liniowych, utwierdzenia przebiegu etc. Nastawienie sygnałów na sygnalizatorach kształtowych odbywa się za pomocą dźwigni sygnałowej połączonej pędnią z napędem sygnałowym przy sygnalizatorze. Należy zaznaczyć, że pociąg w pierwszej kolejności jest przyjmowany na tory stacyjne, a następnie jako skład manewrowy wjeżdża na bocznicę kolejową.

Przykładowy opis procedury przyjęcia pociągu na tor nr 1 bocznicy A przedstawia zasady funkcjonowania mechanicznych scentralizowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Takie urządzenia nadal są powszechnie używane na stacjach i bocznicach kolejowych o ruchu drugorzędym.

Zdjęcie 26. Opis procedury przyjęcia pociągu na tor nr 1 bocznic A jako przykład działania urządzeń mechanicznych scentralizowanych

Urządzenia nastawni - aparat blokowy, plan świetlny, ława dźwigniowa, skrzynia zależności	
Krok 1	Zgłoszenie dyżurnego ruchu stacji X > telefonogram „czy droga dla pociągu nr jest wolna?”.
Krok 2	Potwierdzenie dyżurnego ruchu MA „droga dla pociągu nr ... jest wolna”.
Krok 3	Kontrola niezajętości torów i rozjazdów – sprawdzenie, czy tor do przyjęcia pociągu oraz rozjazdy na drodze przebiegu są wolne > dyżurny ruchu – wzrokowo z okna nastawni (w swoim okręgu nastawczym).
Krok 4	<p>Dyżurny ruchu MA obsługuje blokadę liniową pólsumoczną trzyokienkową typu C.</p>  <p>Na zdjęciu pokazano blokadę w stanie zasadniczym – stan okienek: białe, białe, czerwone. Oznaczenia na tabliczkach (w dolnym rzędzie od lewej):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A2 ze stacji X- blok końcowy – dotyczy wjazdu pociągu ze stacji X na bocznicę, 2) B2 C2 D2 E2 F2 G2 H2 J2 K2 – Blok początkowy – dotyczy wyjazdu pociągu z odpowiedniego toru bocznic w kierunku stacji X, 3) B2 C2 D2 E2 F2 G2 H2 J2 K2 – Blok pozwolenia. <p>Żółty kwadracik oznacza, że jest to blokada liniowa pólsumoczną.</p>
Krok 5	Ochrona boczna przebiegu pociągowego > przerwanie manewrów na 10 minut przed planowanym przebiegiem na odpowiednich torach wg następującej zasady: przed wjazdem pociągu ze stacji X na tor nr 1 lub nr 3 należy przerwać manewry na torach nr: 1,2,3,4,5 i 70.

Urządzenia nastawni - aparat blokowy, plan świetlny, ława dźwigniowa, skrzynia zależności

Krok 6 Przygotowanie drogi przebiegu > dyżurny ruchu MA ustawia zwrotnice zgodnie z tablicą zależności.



Krok 7 Sprawdzenie położenia rogatek na przejeździe > położenie poziome jest elementem przygotowania drogi przebiegu.



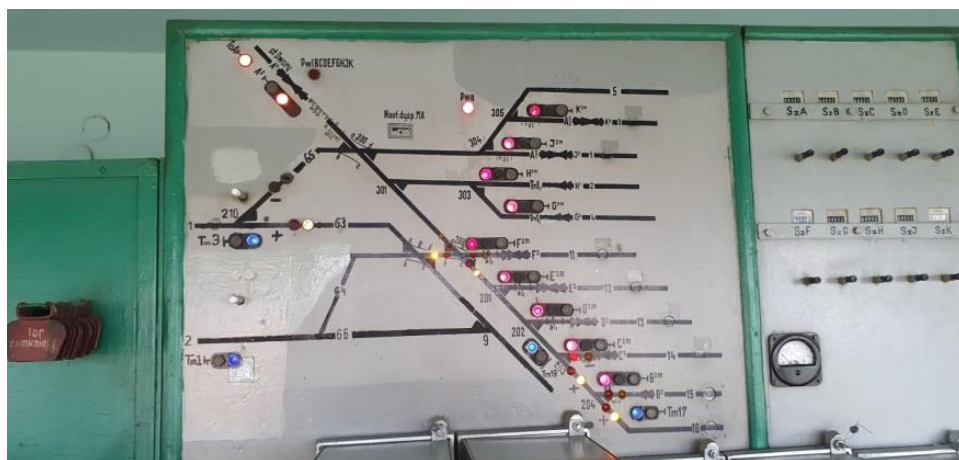
Krok 8 Zamknięcie drogi przebiegu > dyżurny ruchu zamyka drogę przebiegu dźwigniem przebiegowym i blokiem przebiegowo-utwierdzającym.



Urządzenia nastawni - aparat blokowy, plan świetlny, ława dźwigniowa, skrzynia zależności



Krok 9 Dyżurny ruchu MA podaje sygnał zezwalający na semaforze wjazdowym A², semafor wjazdowy wyświetla sygnał zezwalający na wjazd, co obrazuje plan świetlny.



Krok 10 Wjazd pociągu na tor nr 1 zdawczo-odbiorczy bocznicy > obserwacja wjazdu przez dyżurnego ruchu z otwartego okna nastawni – sprawdzenie przejścia końca pociągu (miejsce sygnałowe na wysokości okna nastawni MA). Semafor wjazdowy zmienia sygnał na „Stój”, zwalnia się zastawka nad blokiem przebiegowym, dyżurny ruchu obsługuje blokadę liniową, zwalniając blok końcowy.



Krok 11 Po minięciu przez ostatni wagon pociągu wskaźnika W 23 zwalnia się blok przebiegowo-utwierdzający – dyżurny ruchu może rozwiązać drogę przebiegu.



Na zdjęciu pokazane są dwa bloki przebiegowo-utwierdzające. Pozostałe okienka są nieczynne.

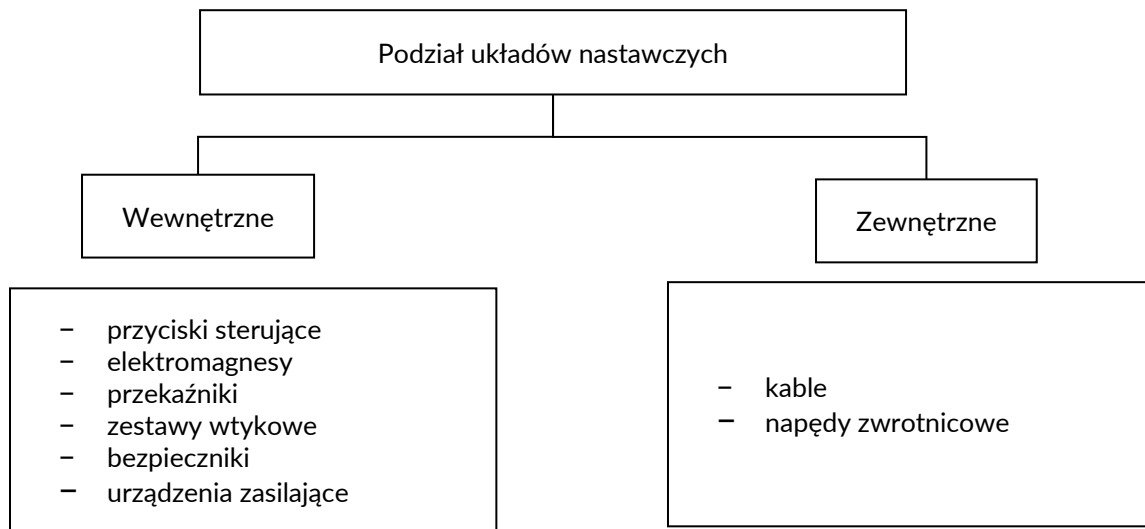


W zestawieniu zaprezentowano również zamki elektromagnetyczne zwrotnicowe (krok 9), tzw. UZE, które stosowane są w urządzeniach mechanicznych z elektrycznymi napędami zwrotnic do mechanicznych uzależnień i elektrycznego sterowania zwrotnic mechanicznych. Tego typu zamek stanowi element zależności. Zamki elektromagnetyczne uzależniają i zabezpieczają drogi przebiegu pociągów (zwrotnice z napędem elektrycznym). Po ustawieniu i utwierdzeniu drogi przebiegu niemożliwe jest przestawienie zwrotnic wchodzących w przebieg (wg tablicy zależności). Typ zamka UZE- 1 umożliwia powiązanie zależności mechanicznych i elektrycznych. Może być on wykorzystany do sterowania zwrotnicowymi napędami elektrycznymi i sygnalizatorami świetlnymi w urządzeniach mechanicznych srk. Może służyć do sprawdzenia i utwierdzenia klucza w zamku zwrotnicowym lub innych urządzeń stacyjnych i liniowych. Drugi typ to zamek UZE-2, który przeznaczony jest głównie do mechanicznego uzależnienia w skrzynkach zależności znormalizowanych nastawnic mechanicznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, zwrotnic rozjazdów przestawianych za pomocą elektrycznych napędów zwrotnicowych. Zastosowanie zamka UZE-2 do uzależnienia w nastawnicach mechanicznych zwrotnic nastawianych elektrycznie pozwala uniknąć konieczności stosowania w takich przypadkach dwóch zamków elektromagnetycznych UZE-1, podwójnego mechanicznego zamka zależnościowego i dodatkowo dwóch kluczy zależnościowych – w celu powiązania obu zamków ze sobą. Zamki UZE- 2 montowane są na ławie dźwigni nastawczych zastępując dźwignię zwrotnicową. Zbędne są do niego jakiegokolwiek klucze zależnościowe, czyli pulpit sterujący. Wszystkie elementy sterująco-kontrolne umieszczone są w obudowie zamka.

1.5.4. Opis i zasady stosowania układów nastawczych

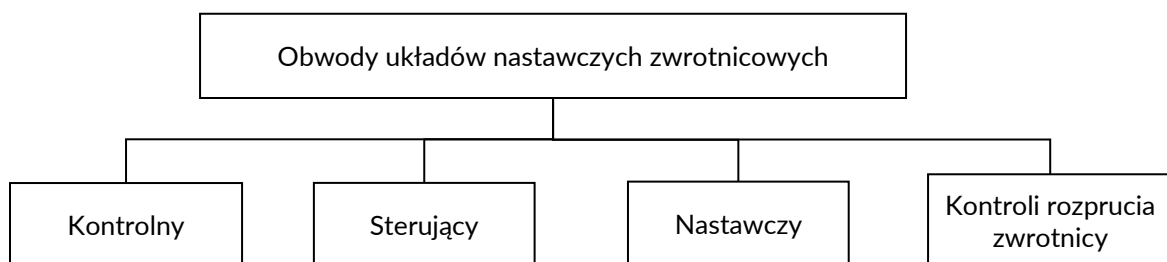
Układy nastawcze zwrotnicowe składają z dwóch zasadniczych części: urządzeń wewnętrznych oraz urządzeń zewnętrznych.

Rysunek 32. Podział układów nastawczych



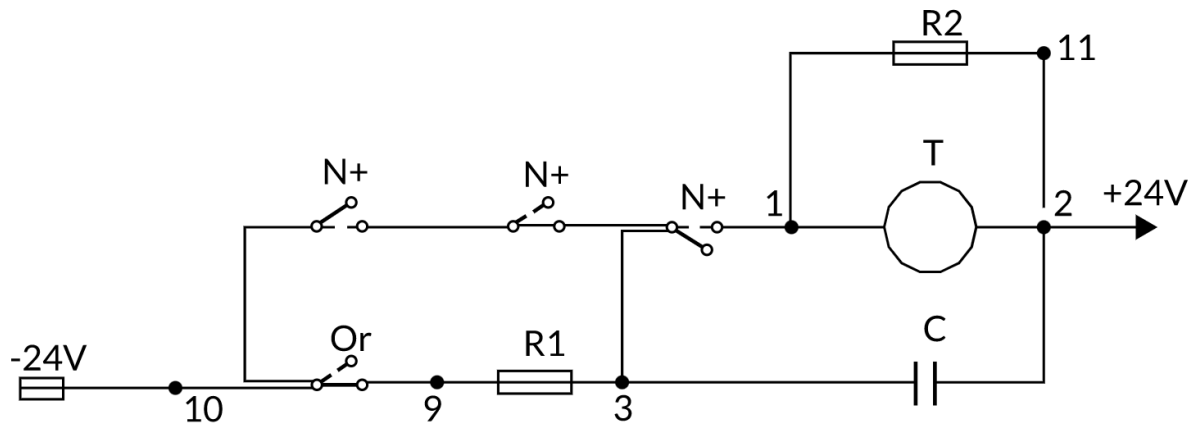
W urządzeniach przekaźnikowych sterowania ruchem kolejowym układy nastawcze zwrotnicowe zawierają cztery podstawowe obwody.

Rysunek 33. Obwody układów nastawczych zwrotnicowych



W stanie zasadniczym obwód przekaźnika T jest przerwany zestykiem czynnym przekaźnika ochronnego Or. Kondensator C jest zaś przyłączony do baterii zasilającej przez zestyk bierny przekaźnika Or i rezystor ograniczający R1. Do zapewnienia wzbudzenia przekaźnika T, równoległe do zestyku biernego przekaźnika Or i rezystora R1, włączono gałąź z połączonymi szeregowo zestykami biernymi przekaźników nastawczych N+ i N-.

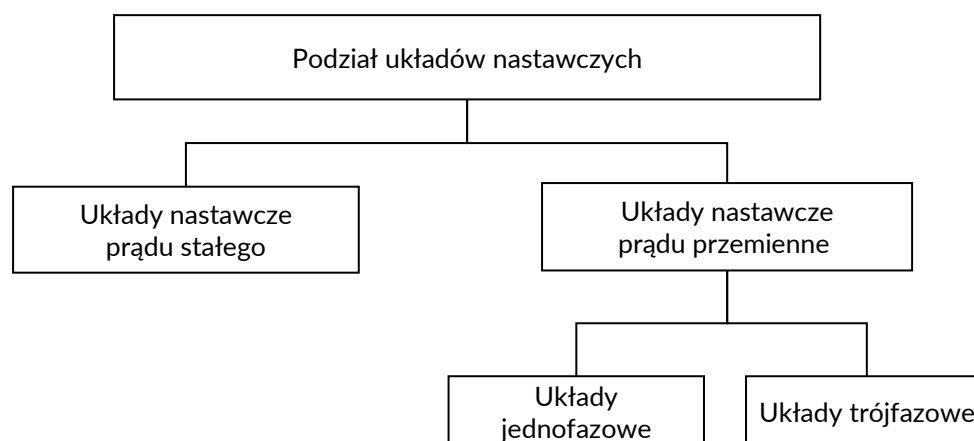
Rysunek 34. Uproszczony schemat obwodu zwrotnicowego



W stanie zasadniczym, w przypadku gdy zwrotnica znajduje się w położeniu plusowym, obwód kontroli położenia plusowego jest zamknięty, a pozostałe obwody są przerwane. W tym obwodzie kontrolowany jest w sposób ciągły stan żył w kablu nastawczym między nastawnią i napędem, stan uzwojenia silnika, zestyków napędu oraz stany innych przekaźników wchodzących w skład układu nastawczego. Prawidłowy stan wymienionych elementów warunkuje wzbudzenie przekaźnika kontroli położenia zwrotnicy (Kn). Zadaniem obwodu sterującego jest wzbudzenie przekaźnika nastawczego (N) określającego przyszłe położenie zwrotnicy. W obwodzie tym jest kontrolowany stan czynny wszystkich przekaźników utwierdzenia przebiegów (U), w których uzależniona jest nastawiana zwrotnica, stan czynny przekaźnika torowego służącego do kontroli izolowanego odcinka zwrotnicowego (IZ) oraz stan bierny wszystkich przekaźników kontroli położenia zwrotnicy i ich powtarzaczy. W celu wyeliminowania możliwości przestawienia zwrotnicy, gdy polecenie jej nastawienia nie było podane z pulpitu, do tego obwodu dodatkowo jest włączone uzwojenie wzbudzające przekaźnika ochronnego (Or). Obwód nastawczy służy do przyłączenia źródła napięcia nastawczego do uzwojeń silnika napędu. W obwodzie tym znajdują się zestyki przekaźników nastawczych i przekaźnika ochronnego. Wyłączenie prądu nastawczego jest realizowane przez zestyki napędu po przestawieniu zwrotnicy do położenia krańcowego. Obwód kontroli rozprucia rejestruje fakt rozprucia zwrotnicy przez tabor w przypadku jazdy po zwrotnicy z ostrza, znajdującej się

w położeniu niewłaściwym dla danego kierunku jazdy. Istotnym kryterium podziału układów nastawczych zwrotnicowych jest rodzaj silników elektrycznych zastosowanych w napędach. Na podstawie tego kryterium układy nastawcze dzielą się w następujący sposób:

Rysunek 35. Podział układów nastawczych



Układy nastawcze zwrotnicowe zawierają cztery podstawowe obwody.

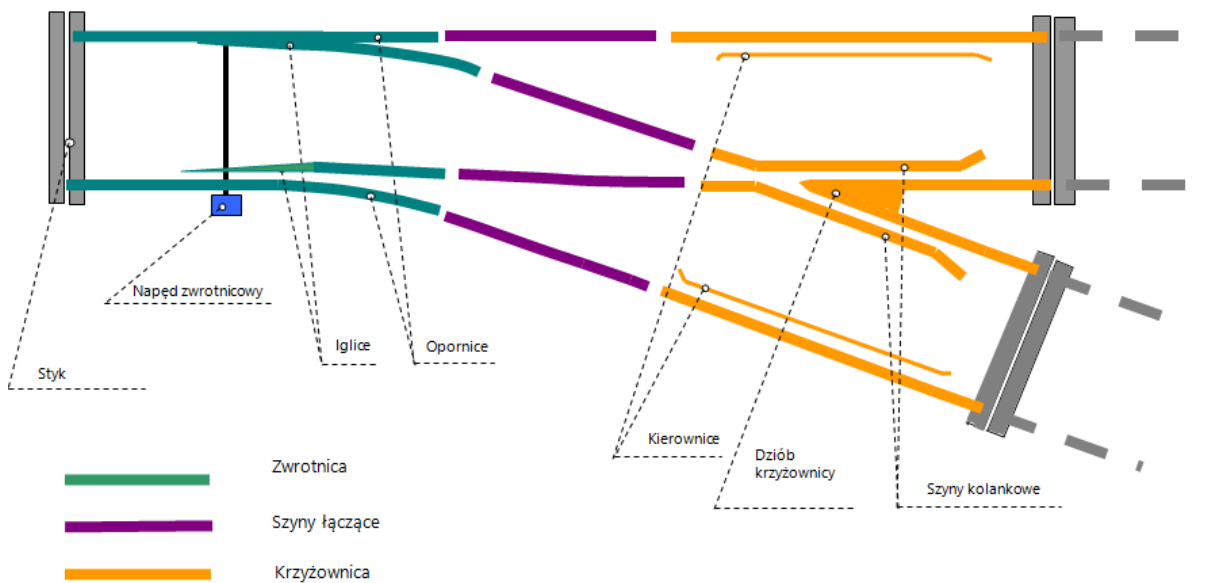
Tabela 8. Obwody układów nastawczych zwrotnicowych

1.	Układ nastawczy zwrotnicowych kontrolny.
2.	Układ nastawczy zwrotnicowych sterujący.
3.	Układ nastawczy zwrotnicowych nastawczy.
4.	Układ nastawczy zwrotnicowych kontroli rozprucia zwrotnicy.

1.5.4.1. Opis i zasady stosowania zamknięć nastawczych zwrotnic

Zamknięcia nastawcze są elementem, w który wyposażone są zwrotnice kolejowe nastawiane ręcznie lub za pomocą dźwigni nastawczej i pędni elastycznej. Zapewniają one bezpieczny ruch pojazdów po zwrotnicy. Zamknięcia nastawcze współpracują z napędami zwrotnicowymi mechanicznymi, elektrycznymi. Przejazd taboru z jednego toru na drugi odbywa się za pośrednictwem rozjazdu, który zazwyczaj łączy dwa sąsiednie tory.

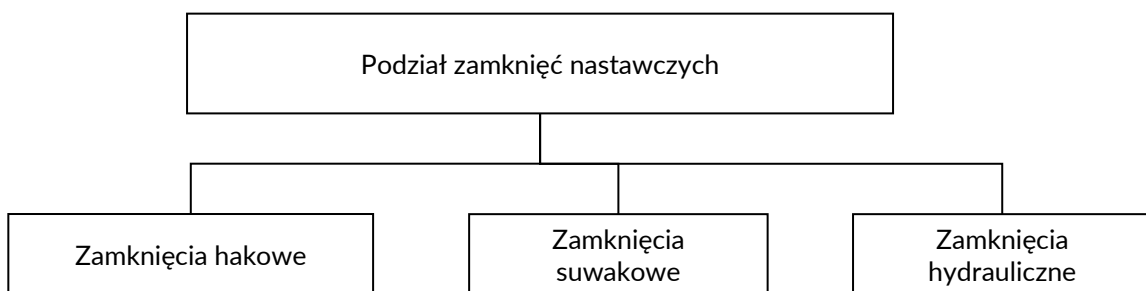
Rysunek 36. Części składowe rozjazdu zwyczajnego



Rozjazdy mogą być rozjazdami pojedynczymi, które składają się ze zwrotnicy, szyn łączących i krzyżownicy. Zwrotnica składa się z dwóch iglic połączonych ściągiem iglicowym i dwóch opornic. Zwrotnice rozjazdów ułożonych na torach głównych są zaopatrzone w zamknięcia nastawcze, a zwrotnice ułożone w torach bocznych mają tzw. sztywne połączenie iglic.

Zamknięcia nastawcze dzielą się na hakowe suwakowe oraz hydrauliczne.

Rysunek 37. Podział zamknięć nastawczych

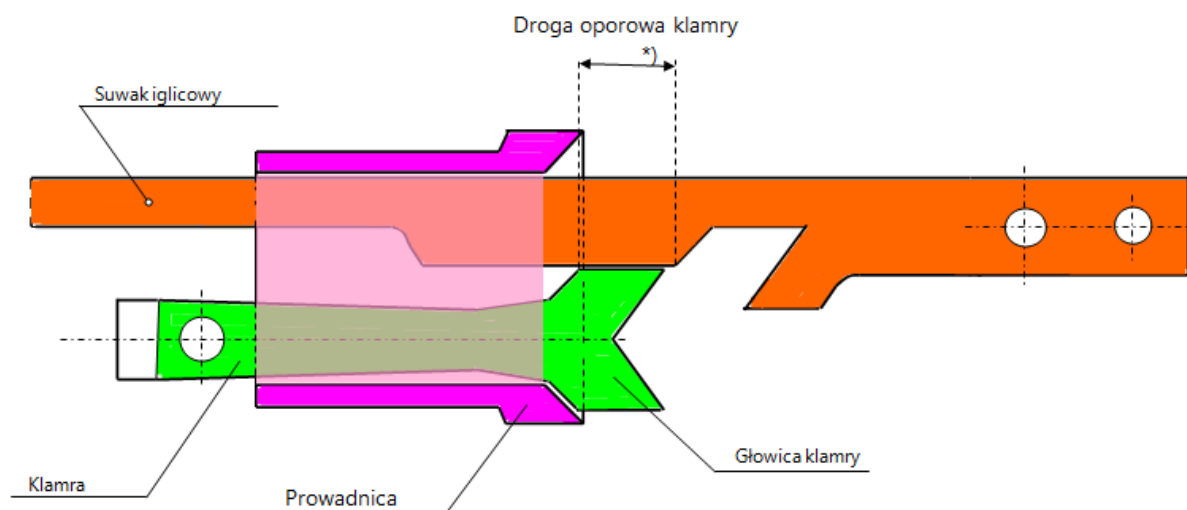


Zamknięcie nastawcze ma zapewniać przyleganie i przytrzymanie iglicy dolegającej (dosuniętej do opornicy). Zamknięcia nastawcze są rozpruwalne, tzn. że przy jeździe pojazdu z ostrza o źle ustawionej zwrotnicy nie nastąpi jej uszkodzenie, lecz przestawienie iglic do położenia przeciwnego. Na każdej zwrotnicy

znajdują się dwa zamknięcia nastawcze – prawe i lewe. Przy iglicy dolegającej zastosowane jest zamknięte zamknięcie nastawcze, a przy iglicy odlegającej występuje otwarte zamknięcie nastawcze.

Zamknięcie nastawcze hakowe jest najczęściej stosowane do zwrotnic starszej konstrukcji i dla rozjazdów typu S42, a zamknięcie nastawcze suwakowe stosowane jest dla rozjazdów typu S49 oraz S60. Zamknięcie nastawcze hakowe zwrotnicy rozjazdu zwyczajnego składa się z dwóch zamknięć wbudowanych przy obu iglicach oraz ze ściągu iglicowego, do którego dołączony jest pręt napędny – za jego pomocą napęd zwrotnicowy łączy się z zamknięciem nastawczym. W przypadku zamknięcia nastawczego suwakowego zamiast ściągu iglicowego wbudowany jest suwak.

Rysunek 38. Schemat zamknięcia nastawczego suwakowego



*) - 46mm. przy skoku iglicy 160mm.
 - 56mm. przy skoku iglicy 150mm.
Minimalna droga oporowa 5mm.

Zasada działania zamknięcia nastawczego

Iglica dolegająca jest zamknięta na zamknięciu nastawczym, jeżeli hak zachodzi za opórkę. Zamknięcie nastawcze powinno być tak wyregulowane, aby hak obejmował opórkę na całej długości. W przypadku, gdy przejedzie on za opórkę więcej niż 5mm, rozjazd staje się nierozpruwalny.

Przestawienie rozjazdu odbywa się w trzech fazach.

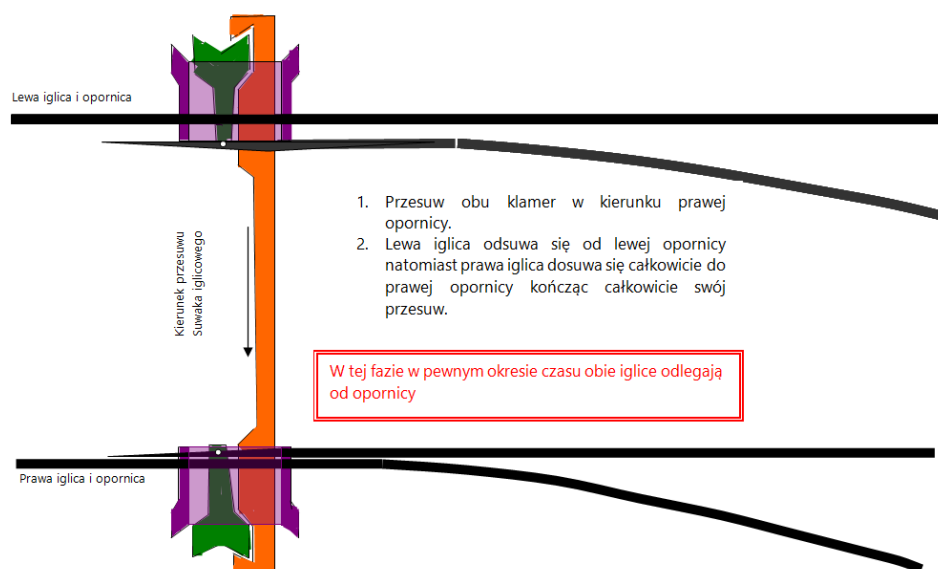
Tabela 9. Fazy przestawienie rozjazdu

Faza pierwsza	Pręt nastawny wykonuje skok o 70 mm, iglica dolegająca jest nierozpruwalna, następuje otwarcie zamknięcia nastawczego, hak schodzi z opórki. Iglica dolegająca przybliży się do opornicy o 70 mm.
Faza druga	Pręt nastawny przesuwa się o 70 mm, następuje przesunięcie obu iglic o 70 mm.
Faza trzecia	Pręt nastawny wykonuje skok o dolne 70 mm, a iglica poprzednio odlegająca staje się iglica dolegająca. Jest nieruchoma i zostaje zamknięta przez zamknięcie nastawcze, a hak zachodzi za opórkę. Iglica odlegająca przesuwa się o dalsze 70 mm na odległość 140 mm.

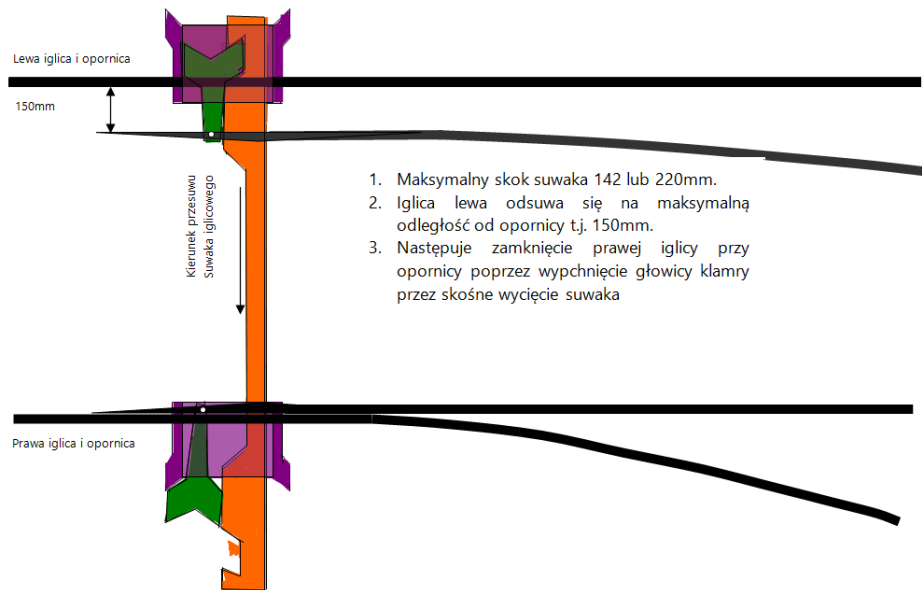
Rysunek 39. Pierwsza faza przestawienia zwrotnicy



Rysunek 40. Druga faza przestawienia zwrotnicy



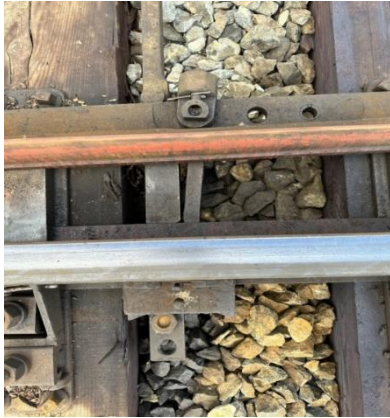
Rysunek 41. Trzecia faza przestawienia zwrotnicy



Zgodnie z wytycznymi zarządcy infrastruktury zwrotnice powinny być ponumerowane kolejnymi liczbami zgodnie z kierunkiem kilometrowania linii. Na większych stacjach, zwłaszcza w przypadku równoległych dróg zwrotnicowych, wskazane jest oznaczanie zwrotnic kolejnymi liczbami w ciągu drogi zwrotnicowej. Na rozjazdach krzyżowych zwrotnice należy oznaczać kolejnymi literami alfabetu. W układach wielonapędowych napędy zwrotnicowe oznaczane są numerem rozjazdu (cyfra arabska) i kolejnymi cyframi rzymskimi, począwszy od początku rozjazdu.

Zdjęcie 27. Zamknięcia nastawcze





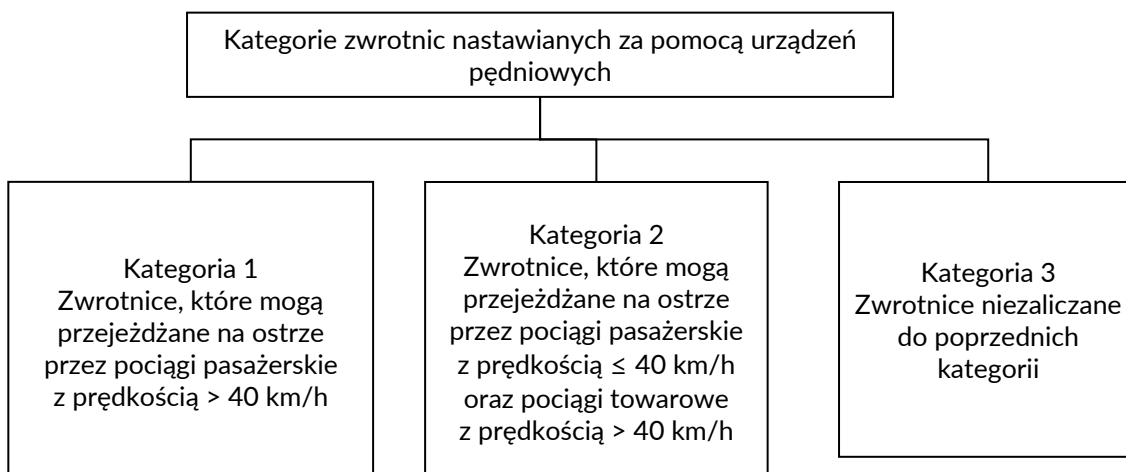
Istotnym elementem jest łączenie ściągu (suwaka nastawczego) z drążkiem nastawczym napędu zwrotnicowego typu ręcznego (przeciwwagi), napędu mechanicznego lub elektrycznego. Na zdjęciu pokazany jest sworzeń łączący. Przy wyznaczaniu zasadniczego położenia zwrotnic i wykolejnic należy zastosować następujące zasady:

Tabela 10. Zasady stosowane przy wyznaczaniu zasadniczego położenia zwrotnic

1	Zwrotnice położone w torach głównych zasadniczych linii jednotorowych i dwutorowych powinny w położeniu zasadniczym umożliwiać jazdę po tych torach.
2	Zwrotnice położone w drogach zwrotnicowych prowadzących na tory główne dodatkowe lub boczne powinny (z zastrzeżeniem punktu 3) w położeniu zasadniczym kierować na tor położony bliżej toru głównego zasadniczego.
3	W przypadku, gdy położenie zwrotnic według zapisów zdefiniowanych powyżej utrudniałoby prowadzenie pracy manewrowej, to zwrotnice położone w drogach zwrotnicowych mogą w położeniu zasadniczym kierować na tor lub grupę torów leżących najdalej od torów głównych zasadniczych.
4	Zasadnicze położenie zwrotnic w torach bocznych powinno zabezpieczać drogi przebiegów po torach głównych.
5	Zwrotnice położone w środku toru powinny w położeniu zasadniczym umożliwiać jazdę po tym torze.
6	Jeżeli na posterunku ruchu znajdują się żeberka lub tory ochronne to zwrotnice w położeniu zasadniczym powinny kierować na to żeberko lub tory ochronne.
7	Zwrotnice w położeniu zasadniczym nie powinny prowadzić w kierunku wykolejnic zamykających tor, obrotnic, wąg pomostowych, przesuwnic itp.

Zwrotnice nastawiane za pomocą urządzeń pędniowych dzielą się w sposób przedstawiony na rysunku.

Rysunek 42. Kategorie zwrotnic nastawianych za pomocą urządzeń pędniowych



Największą pewność właściwego położenia wykazują zwrotnice zaliczane do kategorii pierwszej, które powinny być nastawiane za pomocą napędu mechanicznego i dodatkowo ryglowane. Zwrotnica zamknięta rygłem jest wówczas nierozpruwalna.

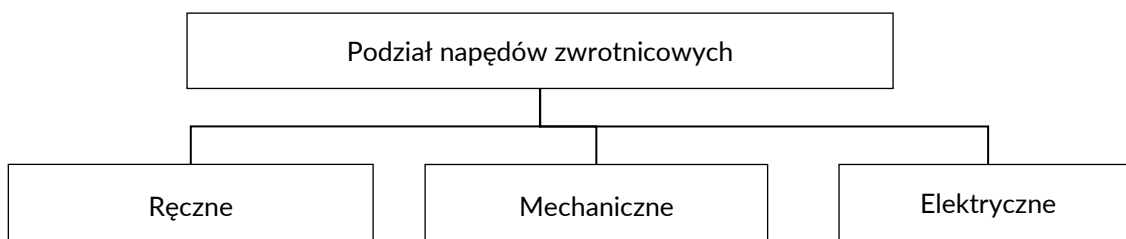
1.5.4.2. Opis i zasady stosowania napędów zwrotnicowych, wykolejnicowych

Napędy zwrotnicowe to urządzenia sterowania ruchem kolejowym, które stanowią grupę mechanicznych urządzeń sterowanych elektrycznie. Służą one do samoczynnego przestawiania zwrotnicy. Napęd zwrotnicowy to jeden z elementów służących do nastawiania zwrotnic. Pozostałe elementy niezbędne do tej czynności to:

- dźwignia zwrotnicowa,
- pędnia elastyczna,
- naprężacz,
- zwroty załomowe.

Napędy zwrotnicowe dzielą się w następujący sposób:

Rysunek 43. Podział napędów zwrotnicowych



Napędy ręczne poruszane mechanizmem dźwigniowym przy zwrotnicy, tzw. zwrotnikiem, stosowane są na stacjach wyposażonych w urządzenia kluczowe. W urządzeniach mechanicznych scentralizowanych zwrotnice nastawiane są w nastawni dźwigniami połączonymi z napędem za pomocą pędni.

Zdjęcie 28. Mechaniczny napęd zwrotnicowy bez kontroli położenia



Zdjęcie 29 Widok na wnętrze mechanicznego napędu zwrotnicowego



Napędy zwrotnicowe wykorzystywane są do czynności wymienionych w tabeli.

Tabela 11. Elementy budowy mechanicznego napędu zwrotnicowego

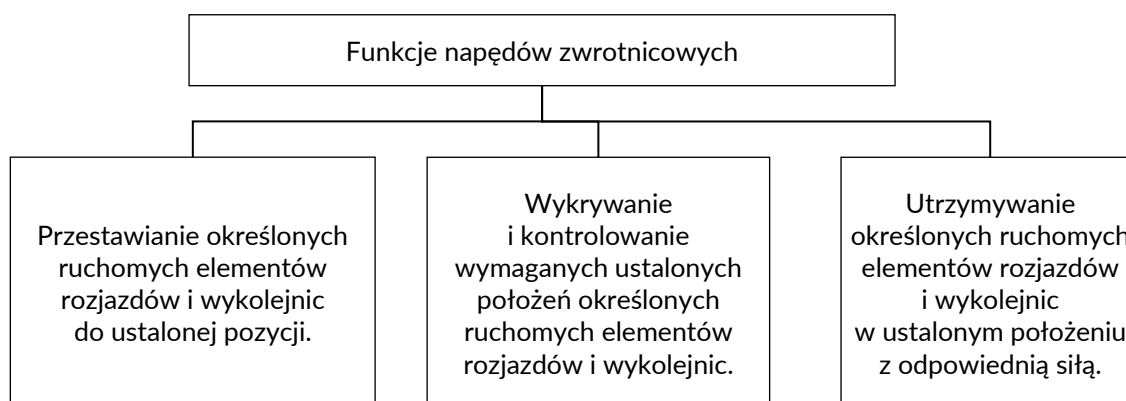
Elementy budowy napędu zwrotnicowego	dźwignia kątowna,
	dźwignia zastawki zerwania pędu,
	zastawka,
	opórki ograniczające,
	pędnia,
	pręt napędny,
	oś dźwigni kątownej,
	podsatwa dźwigni kątownej,
	krążek załamowy.

Tabela 12. Zastosowanie napędów zwrotnicowych

Przestawianie rozjazdu, wykołajnicy lub ruchomego dzioba krzyżownicy za pomocą silnika elektrycznego lub korby obsługiwanej ręcznie.
Trzymanie iglic rozjazdu w końcowym położeniu.
Mechaniczna i elektryczna kontrola położenia iglic lub ruchomego dzioba.
Sygnalizacja rozprucia zwrotnicy (w przypadku napędów rozpruwalnych) przez utratę sygnału kontroli.

Napędy zwrotnicowe stanowią techniczny element drogi kolejowej zapewniający bezpieczną jazdę pojazdów kolejowych poprzez bezpieczne ustawienie, zabezpieczenie i kontrolę przejeżdżanych ruchomych elementów rozjazdów kolejowych. Napędy zwrotnicowe do nastawiania ruchomych części rozjazdowych i wykolejnic muszą realizować łącznie następujące funkcje:

Rysunek 44. Funkcje napędów zwrotnicowych



Działanie napędu zwrotnicowego

System sterowania, podając napięcie nastawcze do napędu, powoduje przestawienie iglicy zwrotnicy w przeciwne położenie. Napęd służy do nastawiania zwrotnicy z jednego położenia w drugie i do pewnego zamykania jej w krańcowych położeniach. W stanie zasadniczym napęd i zwrotnica znajdują się w jednym z położeń krańcowych. W położeniu tym napęd za pomocą sprzęgła zaporowego zamyka zwrotnicę. Informacje o stanie napędu i zwrotnicy są przekazywane na pulpit w nastawni. Jeżeli zwrotnica jest w położeniu krańcowym, hak kontrolny znajduje się w wyciągach suwaków kontrolnych, a jedna z rolek ślizgowych dźwigni sterującej jest w wyciągu na obwodzie tarczy sterującej. Przy takim położeniu dźwigni sterującej w nastawni jest zamknięty obwód przekaźnika kontrolnego. W tym samym czasie druga dźwignia sterująca jest wychylona na zewnątrz, gdyż jej rolka ślizgowa znajduje się w obwodzie drugiej tarczy sterującej. W wyniku rozwarcia sprężyn styków obwodu nastawnego napęd jest przygotowany do przestawienia zwrotnicy. Rozpoczyna się ono od momentu przełożenia dźwigni lub naciśnięcia odpowiedniego przycisku na pulpicie nastawczym. Następuje zamknięcie obwodu nastawczego i przez uzwojenie silnika

zaczyna płynąć prąd elektryczny, wprowadzając go w ruch, a kołek zabieraka luzuje szczękę hamulcową sprzęgła zaporowego, odblokowując przekładnię. Następnie występy kołowe zabieraka uderzają o występy kołowe sprzęgła zaporowego i rozpoczyna się praca nastawcza napędu: ruch obrotowy silnika popycha przekładnie zębate. Sprzęgło nastawne jest przenoszone na oś główną, a następnie przez koło napędowe – na suwak nastawczy. Wraz z osią główną zaczynają się obracać tarcze sterujące. Zapadka na tarczy ułatwia wyjście rolki dźwigni sterującej z wgłębienia na obwód zewnętrzny tarczy sterującej. Wychylona dźwignia nastawcza przerywa obwód kontrolny i zamyka obwód nastawczy dla przeciwnego kierunku przestawienia, aby w razie konieczności zmiany kierunku przestawienia zwrotnicy mogła ona powrócić do położenia wyjściowego. W końcowej fazie przestawiania zwrotnicy rolka ślizgowa drugiej dźwigni sterującej wchodzi na zapadkę, odchylając ją od opórki w kierunku obrotu toru sterującego. Gdy rolka ślizgowa znajdzie się na krawędzi zapadki, pod wpływem silnego naciągu sprężyny błyskawicznie wpada w wycięcie na obwodzie tarczy sterującej, odwracając jednocześnie zapadkę w przeciwną stronę, tj. do opórki. W tym momencie następuje połączenie zestyków: obwód nastawny zostaje otwarty, silnik wyłączony, a obwód kontrolny – zamknięty. Zwrotnica znajduje się w krańcowym położeniu i cykl nastawny zostaje zakończony.

Wirnik silnika oraz koła zębate przekładki obracają się jeszcze przez krótki czas, powodując poślizg sprzęgła, jednak wskutek tarcia między tarczami następuje zatrzymanie wirnika i osi, a hamulec blokujący zamyka zwrotnicę.

Napędy zwrotnicowe montowane są z boku toru – zarówno równoległe, jak i prostopadle do osi toru. Najnowocześniejsze napędy zintegrowane są zbudowane w stalowej podrozdznicy zastępującej tradycyjny podkład drewniany lub betonowy. Takie rozwiązanie wynika z dążenia do automatycznego, mechanicznego podbijania rozjazdu w obszarze napędu, co w znacznym stopniu obniża koszty utrzymania rozjazdu i zwiększa bezpieczeństwo przejazdu. W przypadku rozwiązań tradycyjnych operacja podbijania rozjazdu wymaga demontażu urządzeń lub podbijania ręcznego.

Budowa elektrycznego napędu zwrotnicowego

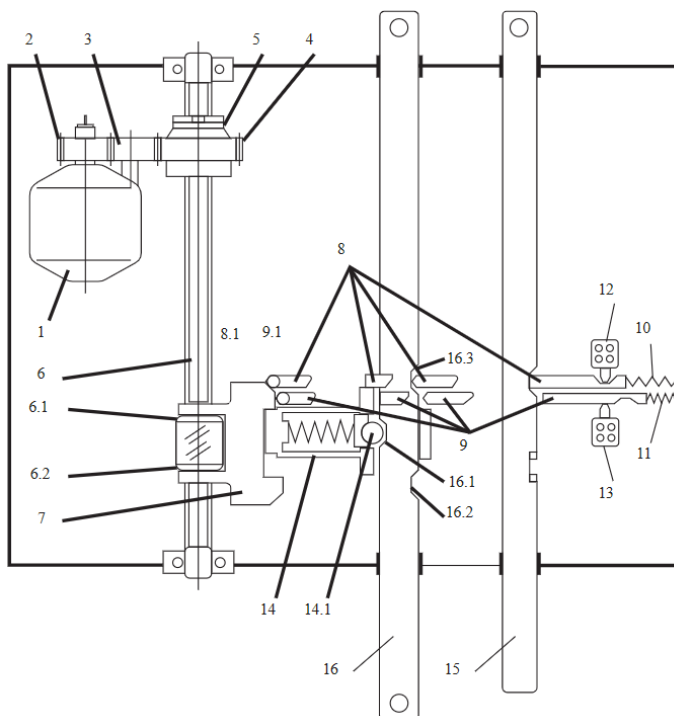
W skład napędu zwrotnicowego wchodzi elementy wymienione w tabeli.

Tabela 13. Elementy budowy elektrycznego napędu zwrotnicowego

Elementy budowy napędu zwrotnicowego	obudowa,
	silnik elektryczny – obroty w jedną i drugą stronę, posiada dobraną moc,
	przekładnia – redukuje prędkość silnika, aby był odpowiedni czas przesuwu suwaka,
	sprzęgło przeciążeniowe – chroni silnik przed przeciążeniami, gdy niemożliwy jest przesuw iglic, amortyzuje siłę bezwładności silnika,
	sprzęgło zaporowe (hamulec blokujący) – oddzielne urządzenie niewystępujące w każdym napędzie; jego zadaniem jest unieruchomienie silnika i przekładni w przypadku oddziaływania siły na napęd od strony iglic,
	urządzenie sterująco-nastawcze – przełącza obwód zasilania uzwojeń wzbudzających silnik, wyłącza prąd nastawczy po przestawieniu zwrotnicy w krańcowe położenie i załącza prąd kontrolny,
	suwak nastawczy – przenosi ruch silnika na pręt nastawczy,
	urządzenie do kontroli położenia iglic – zbudowane jest z suwaków kontrolnych połączonych z iglicami za pomocą prętów kontrolnych.

Obecnie stosowane są napędy zwrotnicowe, w których suwaki kontrolne znajdują się jeden na drugim, co zostało przedstawione na rysunku poniżej. Występują również napędy zwrotnicowe, w których suwaki zlokalizowane są obok siebie.

Rysunek 45. Elementy budowy elektrycznego napędu zwrotnicowego



- 1- silnik; 2 - wałek zębata napędowy;
- 3 - koło pośrednie; 4 koło zębata;
- 5 - sprzęgło nastawcze; 6 - śruba napędowa toczna; 6.1 i 6.2 - zabieraki;
- 7 - listwa przełączająca; 8 - suwak zamykający; 8.1 - rolka; 9 - suwak zamykający; 9.1 - rolka; 10 - sprężyna dociskowa; 11 - sprężyna dociskowa;
- 12- przełącznik zatraskowy;
- 13 - przełącznik zatraskowy;
- 14 - sprzęgło zaporowe (hamulec); 4.1 - rolka prowadząca; 15 - suwak kontrolny; 16 - suwak nastawczy

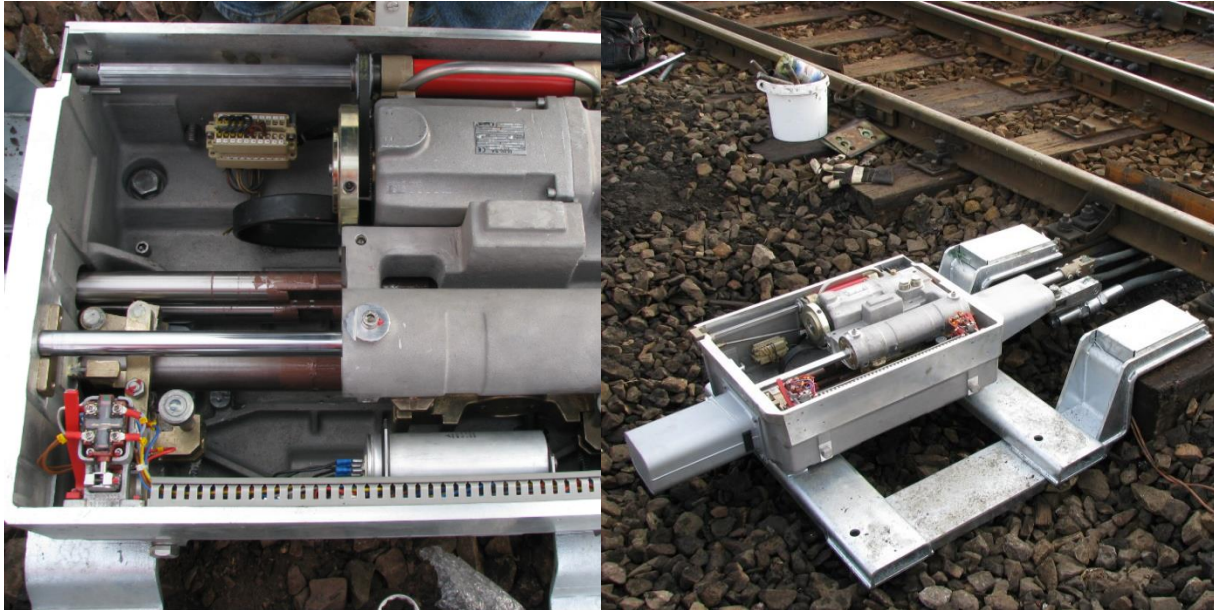
Zasada działania elektrycznego napędu zwrotnicowego została opisana w tabeli.

Tabela 14 Zasada działania elektrycznego napędu zwrotnicowego

Uruchomienie silnika (1).
Przeniesienie momentu obrotowego z wałka zębatego napędowego (2) poprzez koła zębate pośrednie (3) na koło zębate (4) oraz przez sprzęgło nastawcze (5) na napęd śrubowy ze śrubą napędną toczną (6).
Zabieraki (6.1 i 6.2) przesuwają listwę przełączającą (7) w kierunku przestawiania.
Skośne krawędzie listwy przełączającej dochodzącej do rolki (8.1) suwaka zamykającego (8) odsuwają go pokonując naprężenia sprężyny dociskowej (10).
W wyniku (skutku) tego załączony zostaje przełącznik zatraskowy (12).
Zestyk kontrolny przerywa, natomiast zestyk nastawczy zamyka obwód elektryczny. Następnie zostaje zwolnione sprzęgło zaporowe (14) oraz suwaki kontrolne (15).
Właściwy proces przestawiania następuje dopiero po zwolnieniu zamknięcia napędu. Do tego czasu śruba toczna przesuwała tylko listwę przełączającą, teraz zabiera również sprzęgło zaporowe (14).
Jest to sprzęgło zapadkowe połączone bezpośrednio z suwakiem nastawczym (16).
Sprzęgło przenosi ruch śruby tocznej na suwak nastawczy. W końcowej fazie przestawiania napędu sprężyna dociskowa (11) zostaje zluźniona powodując przesunięcie suwaka zamykającego (9) do odpowiedniego położenia końcowego
W napędzie wyposażonym w suwaki kontrolne suwak zamykający (9) musi wpaść w wycięcie suwaka kontrolnego (15). Dlatego suwak zamykający osiągnie tylko wtedy ostateczną pozycję blokującą, kiedy suwaki kontrolne znajdują się w wymaganych końcowych położeniach.
Założenia te są niezbędne dla załączenia przełącznika zatraskowego (13) przez suwak zamykający. W wyniku tego następuje przerwa w obwodzie prądu nastawczego i zamknięcie obwodu kontrolnego. Suwaki kontrolne zostaną we własnych wymaganych położeniach krańcowych zablokowane poprzez suwak zamykający.

Zdjęcie 30. Elektryczny napęd zwrotnicowy typu EBI Switch

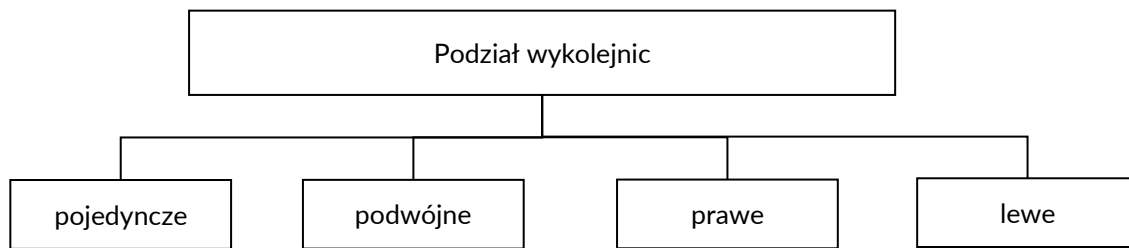




Wykolejnica jest to element systemu urządzeń sterowania i zabezpieczenia ruchu kolejowego, stosowany na torach bocznych w celu ochrony drogi przebiegu pociągów i manewrów przed najechaniem taboru z toru bocznego. Zadaniem wykolejnicy jest zabezpieczanie wagonów odstawianych na tor boczny przed zbiegnięciem na tor główny. Wykolejnice stosowane są wyłącznie na torach bocznych, nie są stosowane na torach głównych. Pełnią one ważną rolę przy zapewnianiu bezpieczeństwa ruchu kolejowego torów – chronią przed nieuprawnionym wjazdem taboru w drogę przebiegu innego taboru. Wykolejnica znajduje się w położeniu zasadniczym w sytuacji, gdy zamyka tor, czyli wtedy, gdy jest nałożona na szynę. W szczególnych przypadkach, takich jak np. na żeberkach stacyjnych bądź torach stacyjnych używane jako wyciągowe – za położenie zasadnicze wykolejnicy przyjmuje się takie, w którym wykolejnica jest zdjęta z szyny. Zasadnicze położenie zwrotnicy lub wykolejnicy jest oznaczone na tablicach zależności znakiem + (plus), a położenie przełożone jest oznaczone znakiem – (minus). Wykolejnicę umieszcza się na torach bocznych stacyjnych lub dojazdowych do bocznicy. Wykolejnic nie stosuje się na torach trakcyjnych, po których dojeżdżają lokomotywy, a przede wszystkim na torach głównych.

Podział wykolejnic według ich funkcji przedstawiono na rysunku. Przeznaczenie wykolejnicy pozostaje w każdym przypadku takie samo, natomiast układ i konfiguracja wynikają z miejsca zastosowania.

Rysunek 46. Podział wykolejnic według ich funkcji



Wykolejnica pojedyncza budowana jest od 4-6 m od ukresu rozjazdu. Wykolejnica prawa montowana jest na prawej szynie (powoduje wykolejenie taboru w kierunku prawym). Wykolejnica lewa montowana jest na lewej szynie i powoduje wykolejenie taboru na lewą stronę. W celu zmniejszenia skutków wykolejenia naprzeciwko wykolejnicy przy przeciwległej szynie umieszcza się belki ochronne. Belka jest dosunięta do szyny i uniemożliwia dostanie się obrzeża koła między szynę a belkę ochronną.

Wykolejnicę podwójną umieszcza się w rozjeździe zwyczajnym przed lub za krzyżownicą. W przypadku umieszczenia przed krzyżownicą obie wykolejnice powinny znajdować się w miejscu, w którym szyny obu torów oddalone są od siebie w odległości około 6500mm – tak, aby możliwe było swobodne samozamykanie i otwieranie wykolejnic.

Wykolejnice są oznaczone wskaźnikami określonymi we właściwych przepisach, w sposób umożliwiający maszyniście i drużynie manewrowej prowadzącej manewry w rejonie, w którym znajdują się wykolejnice, uniknięcie przypadkowego najechania na nie i wykolejenia taboru. Podstawowym elementem wykolejnicy jest stalowa belka wykolejająca nałożona na szynę. Jej konstrukcja – w przypadku najechania na nią koła taboru kolejowego – powoduje wykolejenie poprzez podważenie i zrzucenie koła na prawą albo lewą stronę osi toru, w zależności od tego, na którym toku szynowym wykolejnica się znajduje i jak została w danym miejscu zaprojektowana. Stosuje się wykolejnice uzależnione, które współpracują z napędem rozjazdowym i mają jedną latarnię, lub nieuzależnione – tzw. wykolejnice samodzielne, które muszą mieć zabudowane dwie latarnie wykolejnicowe. Zastosowanie wykolejnic uzależnionych

i niezależnych zależy od warunków lokalnych i uwarunkowań zawartych w tablicy zależności danej stacji.

Wykolejnice mogą być obsługiwane ręcznie, na miejscu ich umieszczenia, albo zdalnie. W zależności od rodzaju urządzeń sterowania ruchem kolejowym wykolejnice mogą być zdejmowane i nakładane za pośrednictwem obsługi ręcznej lub za pomocą napędów mechanicznych bądź elektrycznych. Wykolejnice nie mogą być stosowane na torach, po których realizowane są przebiegi pociągowe, oraz na torach przebiegowych i trakcyjnych.

Zasadnicze położenie dla każdej zwrotnicy i wykolejnicy powinno każdorazowo wynikać z warunków techniczno-ruchowych na danym posterunku ruchu. Przy wykolejnicach stosuje się wskaźniki sygnałowe informujące o położeniu wykolejnicy (sygnały zamknięcia toru). Obrót wskaźnika realizowany jest poprzez układ dźwigniowy na skutek ruchu belki wykolejającej. W nastawniach z urządzeniami mechanicznymi scentralizowanymi sterowanie zwrotnicami, wykolejnicami oraz sygnalizatorami kształtowymi realizowane jest przez nastawniczego z budynku nastawni. Nastawniczy steruje każdą zwrotnicą za pośrednictwem specjalnej dźwigni nastawczej (zwrotnicowej). Od tarczy linkowej każdej z dźwigni odchodzi pędnia drutowa, która po specjalnych krążkach wychodzi z budynku nastawni i biegnie wzdłuż torów do odpowiadającego dźwigni mechanizmu napędowego zwrotnicy/wykolejnicy, a następnie przez krążek załomowy pędnia ta wraca do tarczy linkowej dźwigni nastawczej.

Pędnia składa się z odcinków linkowych i drutowych. Te pierwsze stosowane są na tarczy linkowej, naprężaczach i na zwrotach załomowych. Druty natomiast występują na odcinkach prostych. Pędnie drutowe wykonywane są z drutu stalowego ocynkowanego. Do pędni sygnałowych stosujemy drut pędniowy grubości 4 mm, a do pędni zwrotnicowych, wykolejnicowych i ryglowych – drut pędniowy 5 mm. Skok nastawczy (przesuw) pędni drutowej wynosi zasadniczo 500 mm.

Zdjęcie 31. Widok na pędnie



Zdjęcie 32. Widok trasy pędniowej

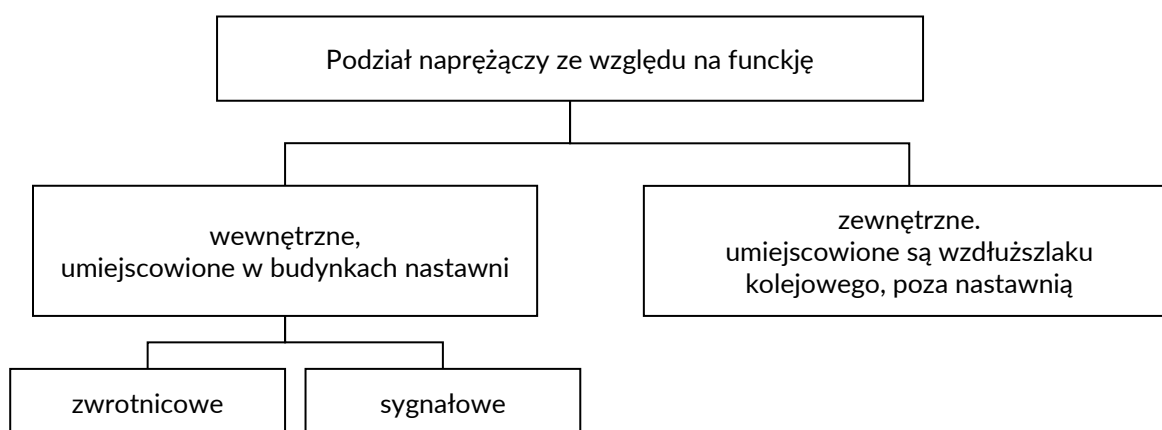


Do pędni zwrotnicowych, wykolejnicowych oraz ryglowych stosowany jest drut stalowy o przekroju 5 mm, a do pędni sygnałowych stosowany jest drut stalowy o przekroju 4 mm. Z uwagi na pewność działania urządzeń nastawczych ustalone są

długości pędni, które w normalnych warunkach nie powinny być przekraczane. Największa odległość do nastawiania zwrotnicy pędnią drutową wynosi 350 m, rygla - 500 m, semafora wraz z tarczą ostrzegawczą nastawianych jedną dźwignią - 1200 m, tarczy ostrzegawczej nastawianej osobną dźwignią - 1500 m.

Naprężacze stosowane są do uregulowania zmian długości pędni w celu utrzymania właściwego naciągu ciągów pędni, wyrównywania zmian długości pędni przy zmianach temperatury, właściwego przeniesienia ruchu dźwigni nastawczej na napęd, utrzymywania możliwie jednakowego naciągu obu ciągów pędni wynoszącego około 700 N, oraz - w przypadku zerwania pędni - utrzymywania napędu w położeniu krańcowym oraz rozsprzęgnięcia dźwigni w nastawni celem uniemożliwienia zamykania uszkodzonego elementu w przebiegach. Wyróżnia się dwa typy naprężaczy:

Rysunek 47. Podział naprężaczy ze względu na funkcję



Zadania realizowane przez naprężacze zostały wymienione w tabeli.

Tabela 15. Zadania realizowane przez naprężacze

1.	korygowanie zmian długości pędni, występujących przy zmianach temperatury,
2.	utrzymywanie stałego naprężania obu ciągów pędni (ok.750N),
3.	w przypadku zerwania pędni: <ul style="list-style-type: none"> - zwrotnicowej - przestawienie zwrotnicy do położenia końcowego i/lub utrzymywanie jej w tym położeniu oraz rozprzęgnięcie dźwigni zwrotnicowej, - ryglowej - zaryglowanie zwrotnicy i/lub utrzymywanie jej rygla w tym stanie, - sygnałowej - nastawienie sygnału zabraniającego jazdy na sygnalizatorze i/lub utrzymywanie tego sygnału.

Zdjęcie 33. Naprężacze zewnętrzne z ciężarami betonowymi

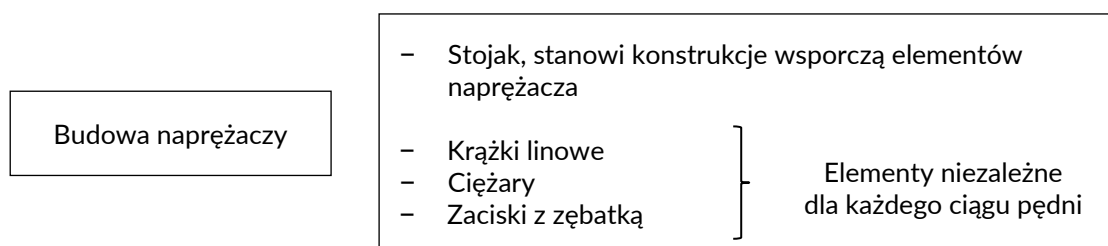


Elementy tras pędniowych i osprzęt pędniowy oznaczany jest w następujący sposób:

- naprężacze:
 - a) ciężary naprężacza oraz dolną jego część do wysokości górnej powierzchni skrzynki ochronnej osłaniającej krążki podstawy malowane są na kolor czarny,
 - b) wskazówka oraz znak końca malowane są na kolor czerwony,
 - c) podpórka malowana jest na kolor żółty,
 - d) opis naprężacza malowany jest na kolor biały,
 - e) pozostałe elementy malowane są na kolor szary,
- złącza w pędni sygnałowej malowane są na kolor czerwony,
- złącza w pędni zwrotnicowej malowane są na kolor szary,
- złącza w pędni ryglowej malowane są na kolor niebieski,
- pozostałe elementy malowane są na kolor czarny.

Naprężacze zbudowane są z następujących elementów:

Rysunek 48. Budowa naprężaczy



Krażki linowe występują w liczbie czterech lub sześciu sztuk i służą do prowadzenia linek w postaci pętli, tworząc tym samym jednostopniowe przekładnie krążkowe w naprężaczach zewnętrznych i wielostopniowe przekładnie krążkowe w naprężaczach wewnętrznych. Ciężary zamontowane są na ramionach i pełnią rolę przeciwwag – naprężają pędnę. Każdy ciężar z ramieniem ma odpowiadającą mu swoją parę krążków, przez które przechodzi ciąg pędni. Ciężary mogą być betonowe lub żeliwne. Zaciski z zębatką to urządzenie służące do utrzymywania naciągu pędni podczas przekładnia dźwigni nastawczej lub sygnałowej. Podczas przekładania dźwigni urządzenie to wytwarza różnice naciągów pomiędzy drutem ciągnionym a ciągnącym pędni poprzez samoczynne zakleszczenie się zębatki w zębach zębownicy. Musi ono wystąpić równocześnie na obydwu końcach zębatki, w każdym ciągu pędni.

Zdjęcie 34. Widok zewnętrznych naprężaczy pędni drutowej z ciężarami żeliwnymi



Zdjęcie 35. Komora naprężaczy grupowych



Nastawnica mechaniczna stanowi zespół urządzeń nastawczych i blokowych służących do nastawiania i wzajemnego uzależniania czynności nastawczych, zgodnie z wymaganiami dla danej stacji przebiegów. Nastawnica zlokalizowana jest w budynku nastawni, w pomieszczeniu nastawczym (nastawnica). Jest ona usytuowana na piętrze budynku, a na parterze zlokalizowane są naprężacze wewnętrzne.

1.5.5. Opis i zasady stosowania przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

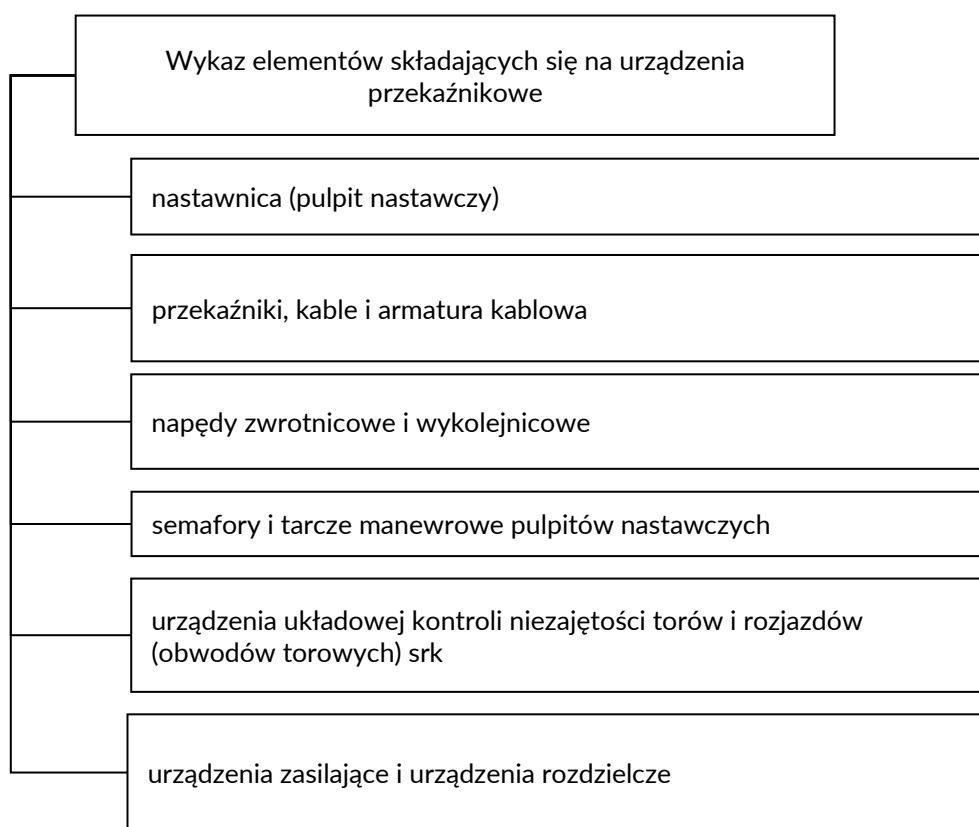
Przekaźnikowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym (srk) to urządzenia nastawcze elektryczne, w których wszystkie zależności wykonywane są na drodze elektrycznej. Zależności elektryczne są tu rozumiane jako wzajemne powiązanie obwodów elektrycznych w urządzeniach nastawczych, wykluczające wykonanie czynności zagrażających bezpieczeństwu ruchu pociągów przy nastawianiu przebiegów pociągowych i manewrowych, oraz zapewnienie bezpieczeństwa odbywającej się jazdy. Wzajemne powiązanie obwodów elektrycznych realizowane jest za pomocą styków przekaźników lub innych urządzeń (np. styków w napędach elektrycznych) zamykających lub otwierających obwody elektryczne.

Działanie urządzeń przekaźnikowych oparte jest na regule *fail-safe* – żadne pojedyncze uszkodzenie nie może prowadzić do błędnego wystereowania urządzeń zewnętrznych (sygnalizatora, zwrotnicy). Oznacza to, że w przypadku przekaźnikowych urządzeń srk pojedyncze uszkodzenie musi wymuszać zmianę stanu systemu na taki,

który zdefiniowany jest jako stan bezpieczny (np. uniemożliwienie wyświetlenia sygnału zezwalającego, wykluczenie możliwości nastawienia przebiegu, przestawienia zwrotnicy). Osiągnięcie stanu bezpiecznego powoduje określone ograniczenia w dostępności systemu do sterowania, lecz nie powoduje sytuacji zagrożenia w ruchu kolejowym.

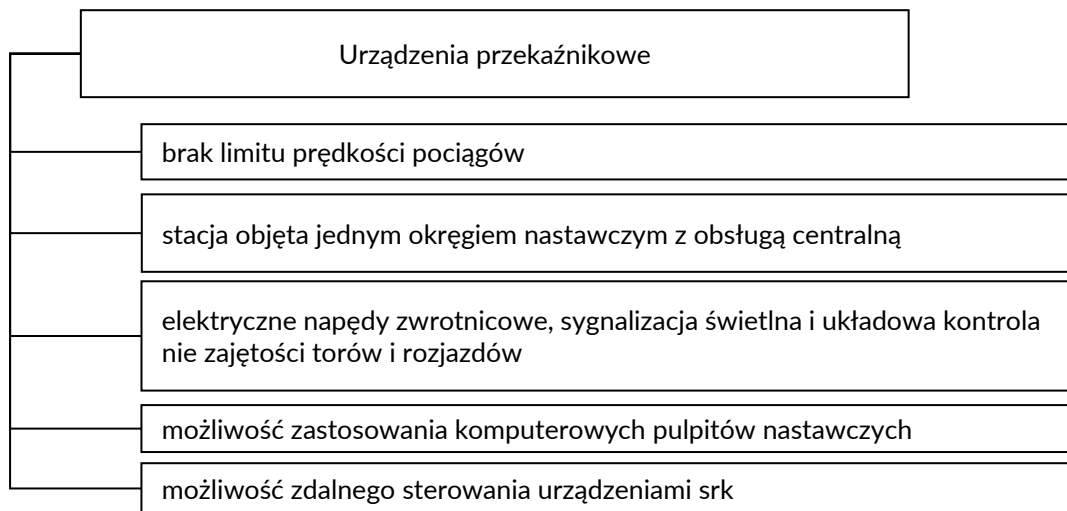
Wykaz elementów składających się na urządzenia przekaźnikowe przedstawiono na rysunku.

Rysunek 49. Wykaz elementów składających się na urządzenia przekaźnikowe



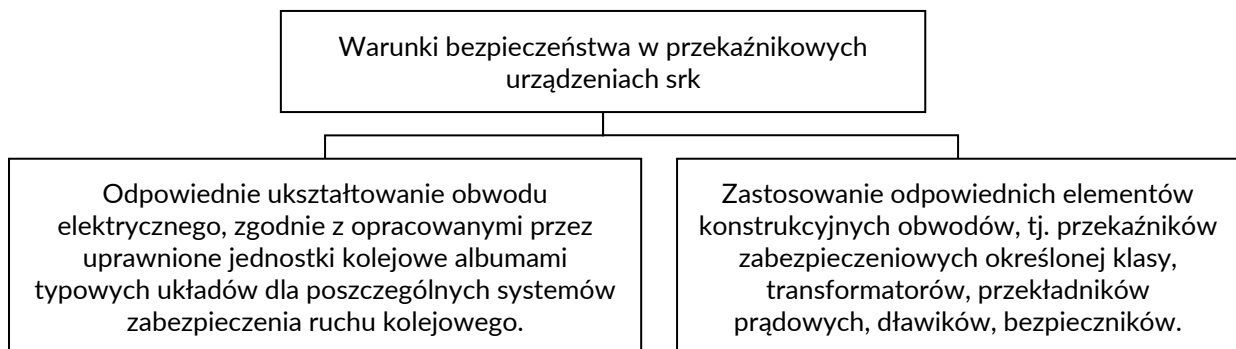
Charakterystykę urządzeń przekaźnikowych przedstawiono na rysunku.

Rysunek 50. Charakterystyka urządzeń przekaźnikowych



Podstawowe bezpieczeństwo obwodów elektrycznych w przekaźnikowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym uzyskiwane jest następujących warunkach:

Rysunek 51. Warunki bezpieczeństwa w przekaźnikowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym



Przełącznik jest urządzeniem służącym do sterowania zestykami elektrycznymi pod wpływem przepływu prądu przez obwód sterujący przełącznikiem. Przełączniki umożliwiają powiązanie obwodów o różnych poziomach napięć, zwielokrotnianie sygnałów oraz tworzenie różnych zależności pomiędzy obwodami. Pod względem pewności działania przełączniki dzielą się na przełączniki I klasy, przełączniki II klasy, których działanie powinno być dodatkowo kontrolowane, oraz przełączniki pomocnicze,

które nie mogą być stosowane w obwodach bezpośrednio związanych z bezpieczeństwem ruchu kolejowego.

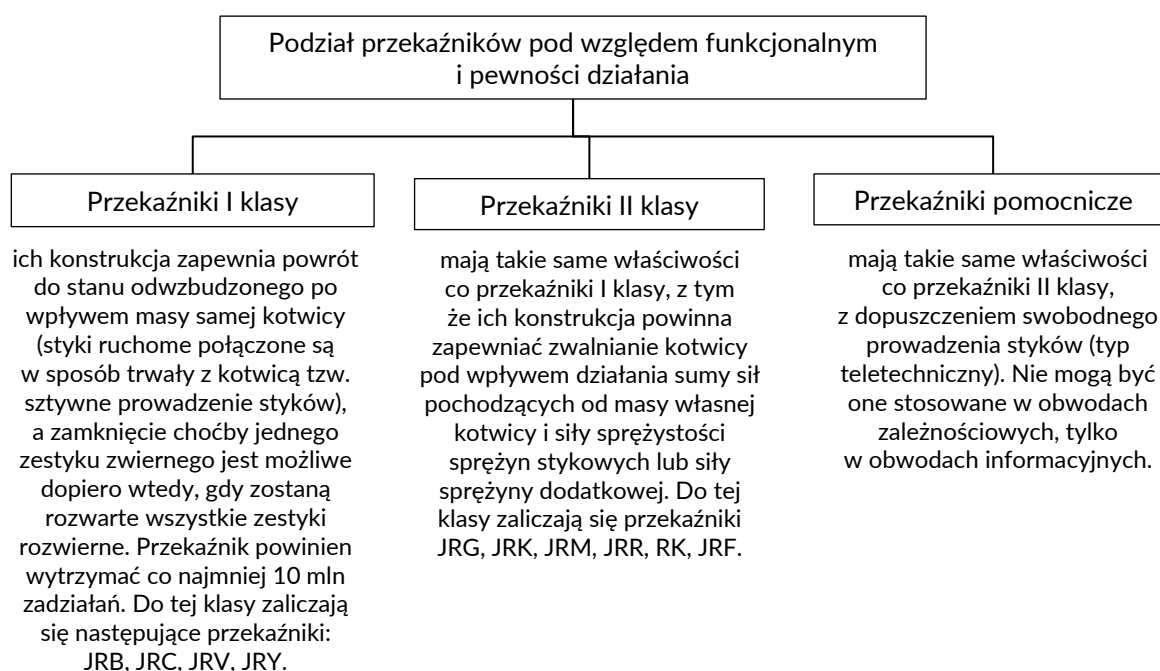
Przełącznik stanowi element pośredniczący pomiędzy obwodem sterującym a sterowanym. Pod wpływem określonych sygnałów elektrycznych w obwodzie sterującym przełącznik zmienia stan jednego lub wielu obwodów sterowanych. Z tego względu przełącznik jest charakteryzowany nie tylko za pomocą jego własnych parametrów, lecz także w powiązaniu z parametrami obwodów sterowanych i obwodów sterujących. Pracę przełącznika charakteryzują następujące podstawowe parametry:

Tabela 16. Parametry pracy przełącznika

Moc zadziałania, tj. moc, jaką należy doprowadzić z obwodu sterującego do przełącznika, aby spowodować pewne przyciągnięcie jego kotwicy i zamknięcie obwodu sterowanego.
Moc sterowania, tj. największa moc w obwodzie sterowanym, przy której przełącznik działa jeszcze niezawodnie.
Czas działania przełącznika. Wartość czasów działania przełącznika narzucają wymagany czas przekazania sygnałów z obwodu sterującego do obwodu sterowanego.
Współczynnik powrotu – tj. stosunek napięcia zwalniania do napięcia przyciągania kotwicy przełącznika.

Pod względem funkcjonalnym i pewności działania przełączniki stosowane w technice srk dzielimy na trzy grupy.

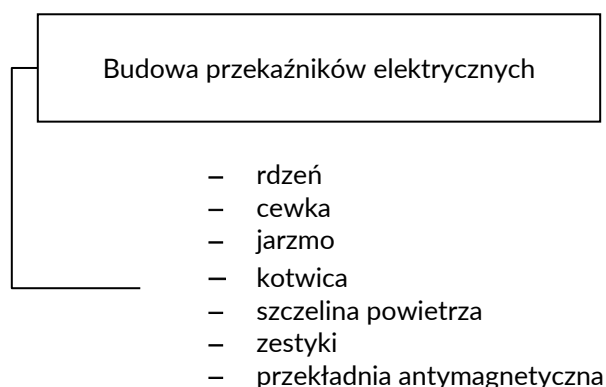
Rysunek 52. Podział przełączników pod względem funkcjonalnym i pewności działania



Przełączniki I klasy stosuje się w układach sterowania ruchem kolejowym, w których nie może być lub nie jest stosowana kontrola zwalniania kotwicy przełącznika. Przełączniki II klasy stosuje się w układach sterowania ruchem kolejowym o zapewnionej kontroli zwalniania kotwicy przełącznika, a przełączniki pomocnicze stosuje się w obwodach o charakterze pomocniczym i informacyjnym.

Budowa przełączników elektrycznych została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 53. Budowa przełączników elektrycznych



Działanie przełączników elektrycznych

Na rdzeniu osadzona jest cewka składająca się z uzwojenia nawiniętego na szpulki. Jarzmo wykonane jest ze stalowego płaskownika, które wiąże wszystkie części przełącznika. Z jednej strony rdzenia znajduje się kotwica przymocowana wahadłowo do jarzma. Między kotwicą a rdzeniem jest szczelina powietrzna zwana roboczą. Drugie ramię kotwicy steruje zespołem sprężyn stykowych. Przekładka antymagnetyczna zabezpiecza tzw. klejeniu się kotwicy przełącznika do rdzenia wskutek magnetyzmu szczątkowego.

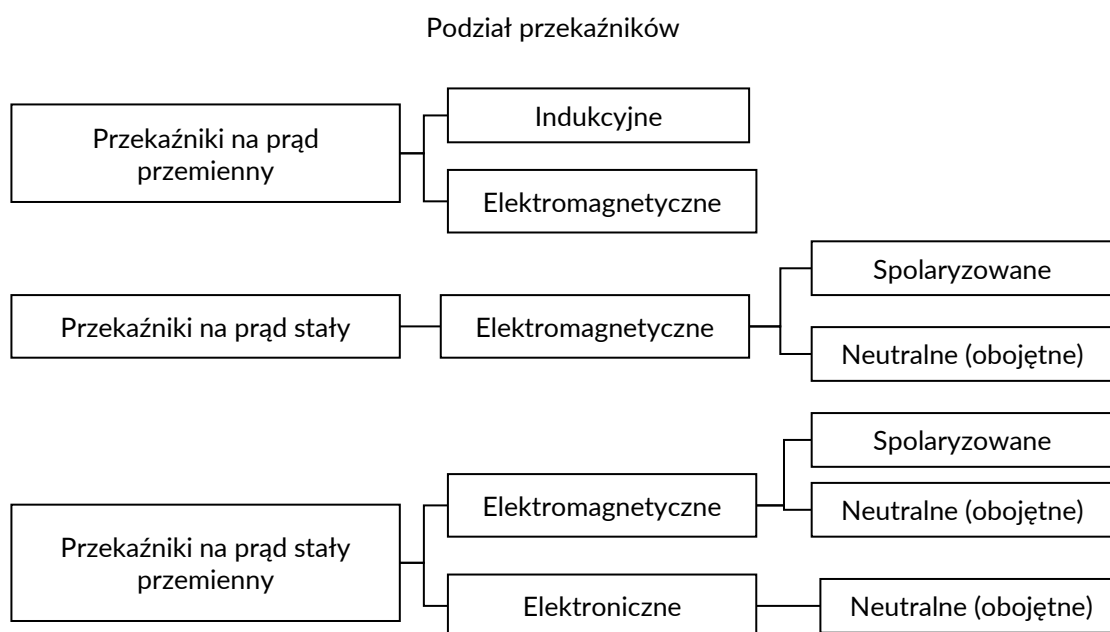
Zasada działania przełączników elektrycznych

Po podaniu napięcia do uzwojenia przełącznika zaczyna w jego uzwojeniu płynąć prąd, którego wartość powoli narasta. W wyniku przepływu prądu w rdzeniu powstaje strumień magnetyczny wytworzony przez amperozwoje cewki, w wyniku czego powstaje siła magnetomotoryczna. Wielkość strumienia magnetycznego zależy od liczby amperozwojów, rodzaju obwodu magnetycznego, kształtu i właściwości

magnetycznych materiału, z którego wykonany jest rdzeń , jarzmo i kotwica oraz od rodzaju szczelin powietrznych.

Ze względu na sposób działania wyróżnia się przekaźniki elektromagnetyczne i elektroniczne, obojętne i spolaryzowane (ich działanie zależy od polaryzacji prądu), dwu- i trójpołożeniowe, na prąd stały lub przemienny. Przekaźniki określonego typu występują w różnych odmianach dla różnych napięć, układów zestyków czy z opóźnionym zwalnianiem kotwicy. Istnieją również przekaźniki realizujące określone funkcje, np. przekaźniki czasowe przełączające zestyki z zadany, regulowanym opóźnieniem czy przekaźniki cyklicznie sterujące zestykami. Zestyki dzielą się na czynne, czyli zwierne, oraz bierne, czyli rozwierne. Styk bierny to styk zwarty w stanie spoczynkowym (niewymuszonym) oznaczany literą B, a styk czynny to styk zwarty w stanie pobudzonym (wymuszonym) oznaczony literą F.

Rysunek 54. Klasyfikacja przekaźników



Przekaźniki prądu stałego:

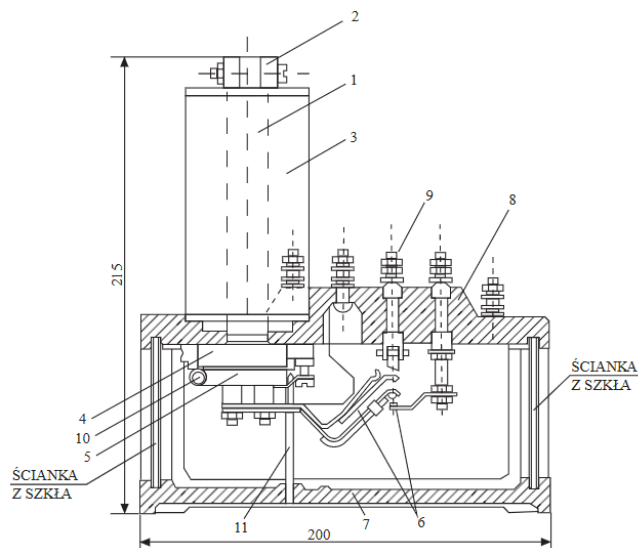
Przekaźnik typu IRB jest przekaźnikiem zaciskowym, elektromagnetycznym, zaliczanym do I klasy bezpieczeństwa. Przekaźnik może być stosowany w obwodzie prądu zmiennego, lecz wówczas ma zabudowany prostownik. Działa bezzwłocznie

lub z opóźnionym wzbudzeniem. Przełączniki IRB mają sześć grup stykowych w różnych kombinacjach. Minimalne zapotrzebowanie mocy wynosi 40 mW.

Budowa przełącznika IRB:

Przełącznik IRB posiada dwa stalowe rdzenie wraz z podwójnym jarzmem i uzwojeniami, które umieszczone są na zewnątrz obudowy przełącznika. Wewnątrz obudowy znajdują się nabiegunniki, kotwica i zestyki. Na górnej części obudowy wykonanej z bakelitu umieszczone są zaciski połączone z końcówkami uzwojeń cewek oraz z zestykami. Obudowa jest oszklona, dzięki czemu można obserwować pracę zestyków przełącznika. Obudowa jest zaplombowana. W jej podstawie znajduje się specjalny wkręt, który służy do ukierunkowania kotwicy, zestyków w trakcie transportu. W trakcie wzbudzenia się przełącznika specjalne ukształtowanie stycek powoduje ich poślizg o ok. 0,7 mm, a tym samym – samooczyszczanie się stycek. Na rdzenie (cewki) mogą być nałożone krążki miedziane w celu wydłużenia czasu przełącznika.

Rysunek 55. Budowa przełącznika JRB



1. RDZEŃ STALOWY
2. JARZMO
3. UZWOJENIE
4. NABIEGUNNIKI
5. KOTWICA
6. ZESTYKI
7. PYŁOSZCZELNA OBUDOWA ŻEWLIWNA
8. GÓRNA CZĘŚĆ OBUDOWY Z BAKELITU
9. ZACISKI POŁĄCZONE Z CEWKAM
10. OBSADA ŁOŻYSKA KOTWICY
11. WKRĘT USTALAJĄCY DO UNIERUCHOMIENIA KOTWICY

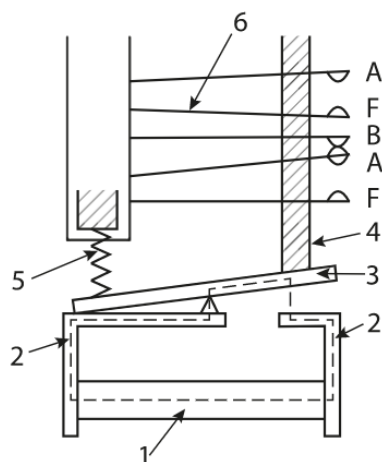
Przełączniki typu IRK, RK

Przełączniki typu IRK, RK są wtykowymi przełącznikami elektromagnetycznymi zaliczonymi do II klasy bezpieczeństwa. Przełączniki IRK 10 to przełączniki pojedyncze, a IRK 11 – podwójne. Przełączniki są przystosowane do zamocowania na płytkach wtykowych typu JAZ typu 1001. Gniazda wtykowe stanowią element wyposażenia przełącznika, posiadają zaciski śrubowe i są przeznaczone do montażu na płycie montażowej. W gniazda wtykowe wpuszczone są łby wkrętów mocujących szyby do obudowy i co do zasady powinny być wypełnione masą zalewową z odcisniętym oznakowaniem punktu OTP (obsługa techniczna przełączników).

Na jednej takiej płycie mogą być zabudowane dwa przełączniki pojedyncze IRK10 i 1 podwójny IRK11. Przełączniki IRK10 mają dwadzieścia sprężyn stykowych umieszczonych w jednym pionowym zespole, a przełączniki IRK11 mają 44 sprężyny stykowe w dwóch pionowych zespołach ustanowionych obok siebie.

Rysunek 56. Budowa przełącznika IRK

Przełącznik JRK

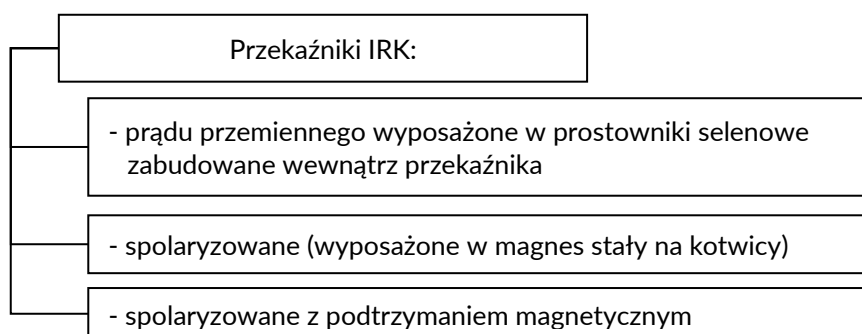


Budowa:

- 1 - rdzeń
- 2 - jarzmo
- 3 - kotwica
- 4 - listwa ster. zestykami
- 5 - sprężyna
- 6 - zestyki

Sposoby wykonania przełączników IRK przedstawiono na rysunku.

Rysunek 57. Sposoby wykonania przekaźników IRK



Przekaźniki prądu przemiennego

Podstawowymi przekaźnikami prądu przemiennego są przekaźniki tarczowe, dwufazowe, dwustawne lub trzystawne. Przekaźnik typu IRV jest to dwustawny zaciskowy przekaźnik indukcyjny zaliczany do pierwszej klasy bezpieczeństwa. Obwód magnetyczny takiego przekaźnika składa się z dwóch zespołów magnetycznych, lokalnego i torowego.

Zdjęcie 36 Przekaźnik IRV



Zespół lokalny jest wykonany z dwóch elektromagnesów w kształcie liter C ze szczeliną powietrzną, w której obraca się tarcza aluminiowa. Uzwojenie elektromagnesu lokalnego jest zasilane z sieci prądu przemiennego o napięciu 220 lub 110 V i częstotliwości 50Hz. Elektromagnes zespołu torowego obejmuje część powierzchni osi ruchowej tarczy aluminiowej pełniącą rolę kotwicy. Uzwojenie tego elektromagnesu jest zasilane napięciem 1.1 V, 4,5,6 V, 10V – w zależności od typu przekaźnika. Oba zespoły elektromagnetyczne są umieszczone prostopadle względem siebie. Gdy w elektromagnesach obu zespołów płynie prąd przemienny pod wpływem

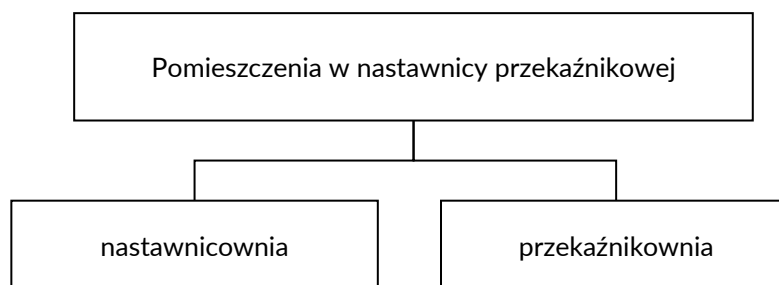
wypadkowego momentu obrotowego wywołanego oddziaływaniem strumieni magnetycznych, tarcza aluminiowa obraca się o pewien kąt, zajmując położenie czynne, i przy pomocy układu ruchomych dźwigni uruchamia zestyki. Praca przełącznika indukcyjnego zależy nie tylko od natężenia prądu przepływającego przez uzwojenia elektromagnesów (napięcia na uzwojeniu lokalnym i torowym), ale również od kąta przesunięcia fazowego między prądami przepływającymi w obu uzwojeniach. Największy moment obrotowy tarczy występuje wtedy, gdy kąt przesunięcia fazowego jest równy 90° . W czasie uruchomienia obwodów torowych każdy przełącznik torowy ma dobierane fazy na uzwojeniu lokalnym (uzwojenie torowe posiada stałą fazowość zgodnie z planem izolacji).

Jeśli zasilanie uzwojenia lokalnego lub torowego zostanie przerwane, to nie ma momentu wypadkowego i tarcza aluminiowa zajmuje położenie przyjęte za stan bierny. Obserwację stanu przełącznika ułatwia wskaźnik położenia osadzony na osi tarczy i wiodący przez przednią szybę przełącznika. Przełączniki IRV posiadają 6 zespołów stykowych w układach 6F, 6B, 8F, 4B, 10F, 2B. Przełączniki IRV są stosowane jako przełączniki torowe do kontroli zajętości obwodu torowego lub odcinka izolowanego zwrotnicy.

Podstawowym obiektem stacyjnym urządzeń przełącznikowych jest **nastawnica przełącznikowa**, która stanowi zestaw urządzeń przeznaczonych do wykonywania czynności nastawczych w przełącznikowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, a także do przekazywania personelowi obsługi informacji o ich stanie. Nastawnica przełącznikowa posiada niezbędne elementy przeznaczone do wykonywania czynności nastawczych przez personel obsługi.

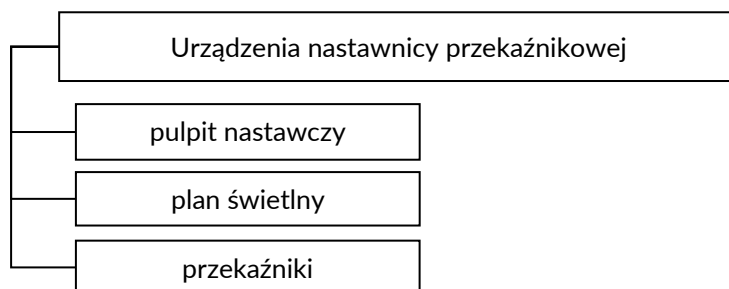
Nastawnica przełącznikowa składa się z dwóch głównych pomieszczeń.

Rysunek 58. Pomieszczenia w nastawnicy przełącznikowej



Urządzenia w nastawnicy przekaźnikowej zostały wymienione na rysunku.

Rysunek 59. Urządzenia nastawnicy przekaźnikowej



Zakres pracy nastawnicy przekaźnikowej przedstawiono w tabeli.

Tabela 17. Zakres pracy nastawnicy przekaźnikowej.

L.p.	Zakres pracy nastawnicy przekaźnikowej
1.	Przekazywanie personelowi obsługi informacji o stanie urządzeń w formie optycznej i dodatkowo, w miarę potrzeby, akustycznej.
2.	Rejestracja czynności nastawczych wykonywanych doraźnie lub awaryjnie.
3.	Nastawianie zwrotnic, wykolejnic, sygnałów jest realizowane za pomocą przycisków umieszczonych na pulpicie nastawczym zawierającym odwzorowanie układu torowego.
4.	Elementy nastawcze pulpitu są tak usytuowane, aby zapewnić dogodną obsługę, a elementy informacyjne pulpitu są tak umieszczone, aby odpowiadały sytuacji w terenie i umożliwiały dogodną obserwację.
5.	Powtarzacz świetlny tarcz manewrowych na pulpicie lokalizuje się w odpowiadających im miejscach układu torowego. Powtarzacz ten ma formę i kolor światła, które odpowiadają rzeczywistym sygnałom.
6.	Zezwolenie na jazdę manewrową sygnalizowane jest białym światłem. Zabraniające jazdy manewrowej kolorem niebieskim.

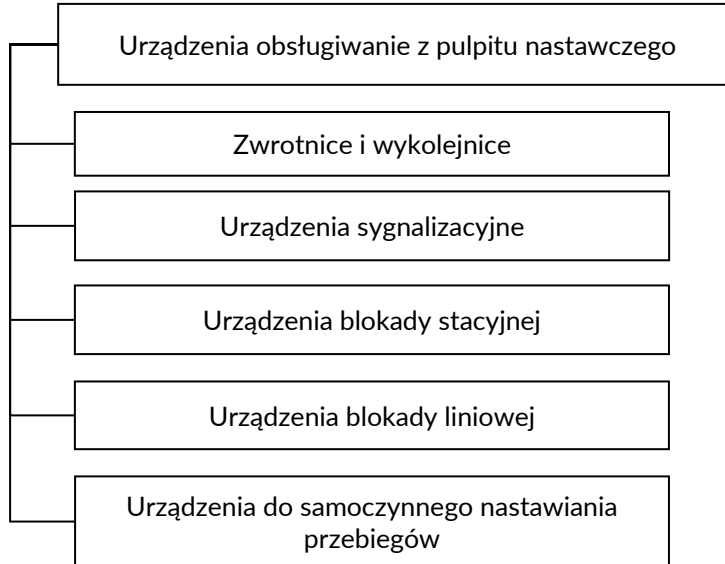
Informacje przekazywane na pulpicie nastawczym zawarte są w tabeli.

Tabela 18. Informacje przekazywane na pulpicie nastawczym

L.p.	Informacje przekazywane na pulpicie
1.	Stan sygnalizatorów.
2.	Położenie zwrotnic i wykolejnic.
3.	Niezajętości torów i rozjazdów.
4.	Utwierdzenie, zamknięcie przebiegów.
5.	Stan awaryjny urządzeń np. rozprucie zwrotnicy.
6.	Załączenie napięcia nastawczego zwrotnic.
7.	Stan innych urządzeń srk.

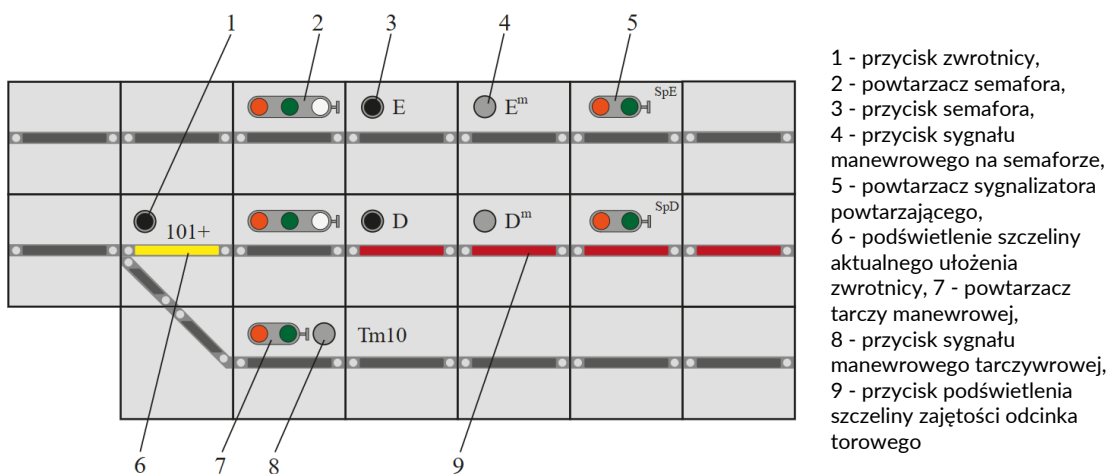
Na pulpicie nastawczym umieszczone są przyciski (dźwigienki) służące do sterowania urządzeniami nastawczymi.

Rysunek 60. Urządzenia obsługiwane z pulpitu nastawczego

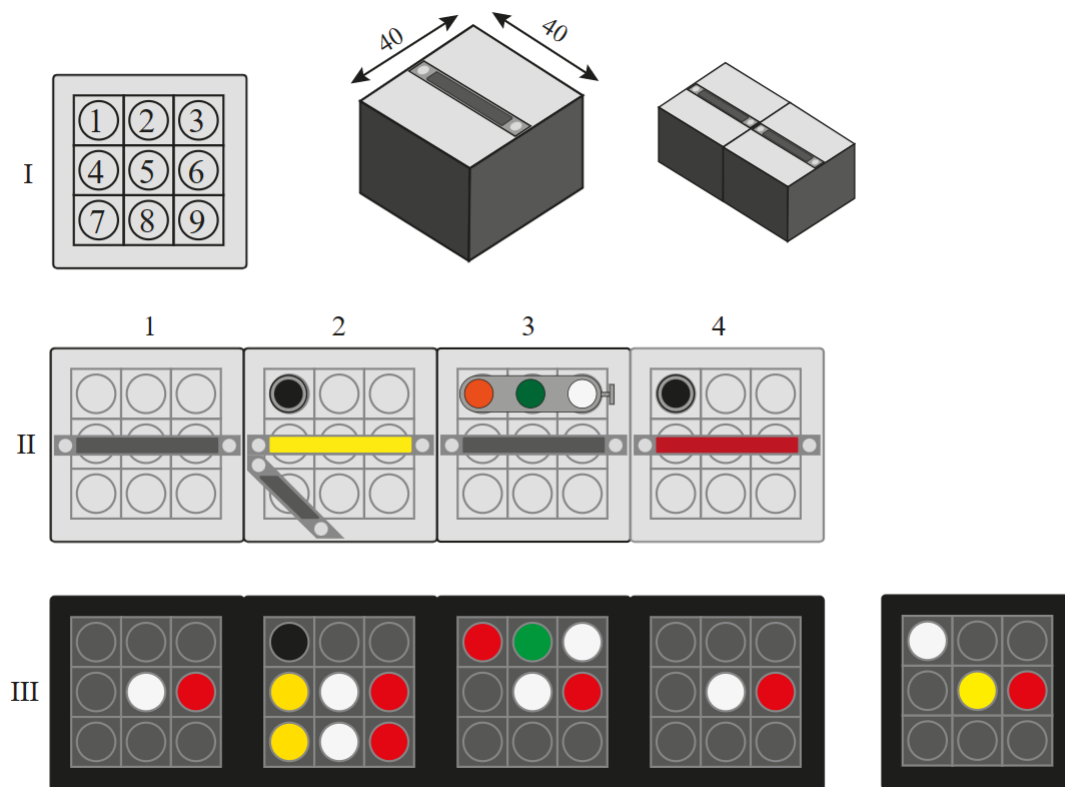


Aktualne informacje dotyczące stanu urządzeń obsługiwanego okręgu i zajętości poszczególnych torów podaje **plan świetlny**. Jest to schematyczny plan torów, na którym naniesione są punkty świetlne informujące o stanie urządzeń torowych, sygnalizatorów, zajętości torów. Plan świetlny i pulpit nastawczy stanowią jedną całość na **pulpicie kostkowym**.

Rysunek 61. Schemat pulpitu kostkowego



Rysunek 62. Budowa kostki w pulpicie kostkowym

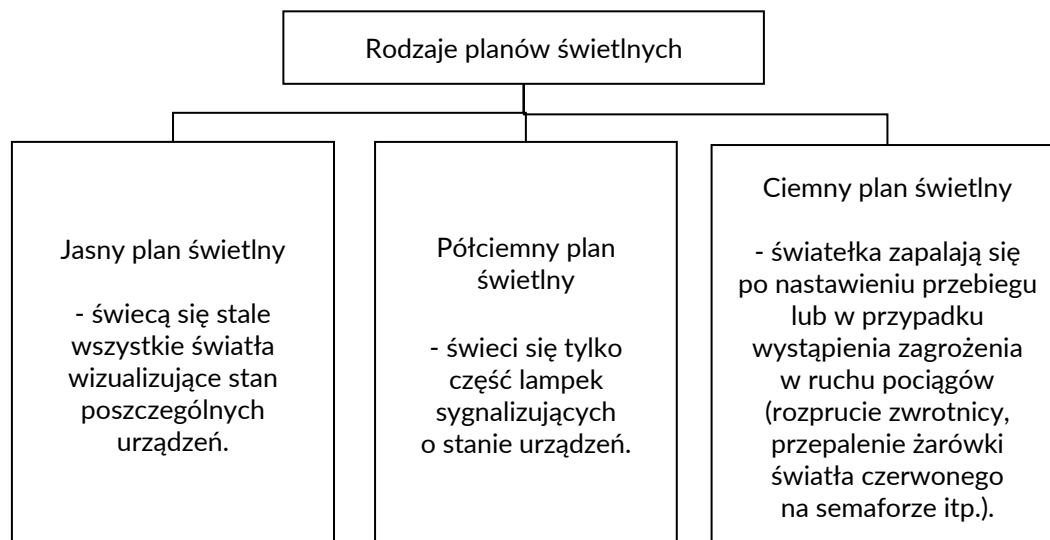


Pulpity kostkowe wykonane są z ramy kratowej, w której umieszczane są kostki o wymiarach 4x4 cm ze szczelinami świetlnymi tworzącymi obraz układu torowego danego okręgu nastawczego. Pod płytką licową kostki może być umieszczony element z 9 miejscami (3x3) na żarówki telefoniczne lub diody do podświetlania soczewek i szczelin świetlnych, a pod nim element zawierający przycisk zajmujący jedno z pól w rogu lub na środku kostki. Stosowane są żarówki teletechniczne o napięciu 6 lub 12 V. Występujące w pulpitych przyciski najczęściej są przyciskami niestabilnymi dwu- lub trójpołożeniowymi, które można wcisnąć lub pociągnąć do góry. W miejscu na kostkę można wbudować licznik elektromechaniczny, przy pomocy którego mogą być liczone np. użycia przycisku doraźnego. Przy krawędzi pulpitu umieszczany jest zwykle panel, na którym znajdują się większe elementy, takie jak amperomierze prądu nastawczego, woltomierze, przełączniki.

Nowsze odmiany urządzeń przekaźnikowych obsługiwane są pulpitymi komputerowymi, mającymi postać typowego stanowiska komputerowego (urządzenia hybrydowe, przekaźnikowo-komputerowe).

Plan świetlny może być wykonany jako plan jasny, półciemny i ciemny, które zostały opisane na rysunku.

Rysunek 63. Rodzaje planów świetlnych



Na planie świateł półciemnych w położeniu zasadniczym szczeliny torów są ciemne, aświecą się szczeliny zwrotnic dla tego kierunku, w którym jest nastawiona zwrotnica, oraz odpowiednie światła semaforów i tarcz.

Oznaczenie świateł szczelin torowych odcinków izolowanych są następujące:

- szczelina ciemna – tor wolny,
- szczelina świeci światłem czerwonym – tor zajęty,
- szczelina świeci światłem białym- tor jest wolny, przebieg na ten tor jest utwierdzony.

Oznaczenie świateł szczelin zwrotnicowych odcinków izolowanych są następujące:

- obie szczeliny ciemne – pośrednie położenia zwrotnicy,
- szczelina świeci światłem żółtym – zwrotnica jest wolna,
- szczelina świeci światłem czerwonym – zwrotnica jest zajęta,
- szczelina świeci światłem białym – zwrotnica jest wolna, przebieg dla jazdy po tej zwrotnicy jest utwierdzony,
- obie szczeliny zwrotnicy czerwone pulsujące – sygnalizacja rozprucia.

Świecenie się jednej ze szczelin zwrotnicowych zawsze oznacza końcowe położenie zwrotnicy kierującej na tor odpowiadający szczelinie świetlnej. Oprócz wymienionych elementów sterujących i informujących na planie świetlnym znajdują się także powtarzacz urządzeń sygnalizacyjnych znajdujących się w okręgu obsługiwanym przez nastawnię.

Zdjęcie 37 Przykładowe zdjęcia pulpitu kostkowego



Dyżurny ruchu obsługujący pulpit kostkowy dla przekątnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym



W przypadku półsamoczynnej blokady liniowej stan blokady sygnalizowany jest na pulpicie lampkami kontrolnymi lub szczelinami świetlnymi poszczególnych bloków, zapalanych kolorem czerwonym lub białym, analogicznie do barwy tarczek w okienkach blokowych. Do obsługi blokady służą przyciski blokowania bloków Po, Ko, Poz oraz przyciski doraźne dPo, dKo, których użycie rejestrowane jest licznikiem. Stosowana jest także lampka kontrolna lub szczelina świetlna sygnalizująca pracę przekaźnika przeciwwtórności liniowej (Pwl). Zmiana stanu bloków sygnalizowana jest dzwonkiem. Wyprawienie pociągu możliwe jest wtedy, gdy lampki kontrolne bloku początkowego oraz pozwolenia (w wersji dwukierunkowej) świecą się na biało (bloki są odblokowane) i nie świeci się lampka przeciwwtórności liniowej. Zestyki bloków oraz przekaźnika przeciwwtórności liniowej włączone są do obwodu sygnałowego. Po wyświetleniu sygnału zezwalającego na wyjazd odzwbudza się przekaźnik Pwl. Sygnalizowane jest to świeceniem się lampki kontrolnej Pwl na czerwono. W tym stanie niemożliwe jest ponowne wyświetlenie sygnału zezwalającego lub zmiana stanu bloków pozwolenia. Po wygaszeniu sygnału możliwe staje się zablokowanie bloku początkowego, a tym samym odblokowanie bloku końcowego na sąsiedniej stacji poprzez wciśnięcie i puszczenie przycisku Po. Równocześnie wzbudza się przekaźnik przeciwwtórności liniowej.

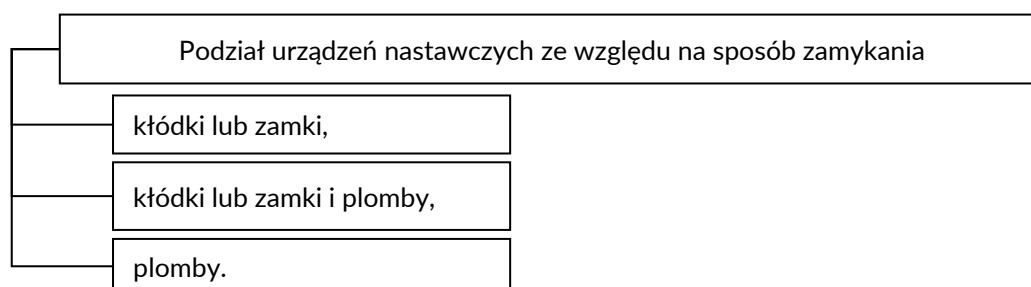
Zdjęcie 38. Przykładowa tablica świetlna



Po podaniu sygnału zezwalającego na semaforze wjazdowym następuje wjazd pociągu. Jest on stwierdzany przy pomocy czujników lub obwodów torowych. Zapalana jest biała lampka kontrolna obok przycisku Ko, co odpowiada zwolnieniu zastawki nad blokiem końcowym. Po wciśnięciu i puszczeniu przycisku Ko następuje zablokowanie bloku końcowego i odblokowanie bloku początkowego na sąsiedniej stacji – blokada powraca do stanu zasadniczego. W celu zmiany kierunku ruchu stacja aktualnie mająca pozwolenie wciska i puszcza przycisk Poz, co powoduje zablokowanie bloku pozwolenia i odblokowanie bloku pozwolenia sąsiedniej stacji. Jeżeli wyjazd pociągu odbywa się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny, w celu zablokowania bloku początkowego należy użyć przycisku dPo, który powoduje odzwabudzenie przekaźnika przeciwwtórności liniowej, po czym możliwe jest zablokowanie bloku początkowego przyciskiem Po. Przed wjazdem pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny należy użyć przycisku dKo, co zastępuje warunek wyświetlenia sygnału zezwalającego przed stwierdzeniem wjazdu pociągu. Po użyciu przycisku dKo zapala się biała lampka przy przycisku dKo, a po wjeździe pociągu możliwe jest zablokowanie bloku końcowego. Przyciski dPo oraz dKo są przyciskami wyciąganymi, z licznikami.

W przekaźnikowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym do połączenia urządzeń wewnętrznych z zewnętrznymi, tj. z napędami zwrotnicowymi, sygnałami itp. stosuje się kable o różnej liczbie żył i przekrojów poprzecznych, tj. kable sterujące, zależnościowe o przekroju 1,5 mm² lub 1mm² – w zależności od przeznaczenia. Z kolei kable zasilania mają większy przekrój, tj. 2,5 mm² oraz 4,5 mm². Wszystkie kable zakończone są na listwach zaciskowych, w głowicach kablowych, garkach rozdzielczych lub puszkach kablowych. W urządzeniach przekaźnikowych niektóre części urządzeń nastawczych zamyka się z wykorzystaniem następujących elementów:

Rysunek 64. Podział urządzeń nastawczych ze względu na sposób zamykania



Otwarcie któregośkolwiek zamknięcia i zdjęcie plomby należy zapisać w książce przebiegów i w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Powinny być wyznaczone zasady dostępu bądź braku dostępu do obsługi poszczególnych elementów urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Poniżej w tabeli przedstawiono wykaz urządzeń:

- których plomby nie mogą być zrywane przez pracowników obsługi,
- których zamknięcia nie mogą być otwierane przez pracowników obsługi,
- przy których plomby mogą być zrywane przez pracowników obsługi.

Tabela 19. Zasady dostępu do obsługi elementów urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Lp.	Urządzenia, których plomby nie mogą być zrywane przez pracowników obsługi	Urządzenia, których zamknięcia nie mogą być otwierane przez pracowników obsługi	Urządzenia, przy których plomby mogą być zrywane przez pracowników obsługi
1.	zestawy bloków przekaźnikowych i innej aparatury srk znajdującej się w pomieszczeniach dostępnych dla pracowników obsługi	skrzynie elektrycznych napędów zwrotnicowych i wykolejnicowych	wszelkie plombowane elementy nastawcze na pulpicie
2.	pulpity nastawcze	szafki kablowe	korba do ręcznego przestawiania zwrotnic i wykolejnic
3.	wszystkie inne urządzenia, których zamknięcia przystosowane są do plombowania	kontenery i szafy torowe	klucze do zapasowych zamków zwrotnicowych i spon iglicowych
4.			klucze do pomieszczenia agregatu (siłowni)
5.			klucze do pomieszczeń przekaźników, (otwarcie tych pomieszczeń dozwolone jest pracownikowi obsługi urządzeń srk tylko w przypadkach szczególnych, np. w razie pożaru albo poważnej awarii instalacji techniczno-sanitarnych w budynku nastawni, np. w razie zalania wodą pomieszczeń nastawni, gdy jest konieczne wejście do tych pomieszczeń w celu bezzwłocznego usunięcia przyczyny awarii).

Przełącznikowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym spełniają swe funkcje techniczno-ruchowe oraz charakteryzują się dużą niezawodnością i trwałością, przy zachowaniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa

Przełącznikownia to pomieszczenie, w którym znajdują się elementy układów zależnościowych, sterowania i kontroli. Ich zasadniczymi podzespołami są przełączniki. W pomieszczeniu tym znajdują się również transformatory, oporniki, prostowniki i inne podzespoły układów elektrycznych, które wraz z przełącznikami odpowiadają za sterowanie zwrotnicami i sygnalizacją, zgodnie z ustawieniami realizowanymi przez dyżurnego ruchu na pulpicie nastawczym nastawni oraz wizualizacją na planie świetlnym aktualnej sytuacji na torach. Dyżurny ruchu, wydając polecenie na pulpicie, wzbudza działanie odpowiednich przełączników, które z kolei uruchamiają odpowiednio urządzenia sterowania zwrotnicami i sygnalizacją, zapewniając tym samym bezpieczny przejazd pociągów.

Zdjęcie 39. Pomieszczenie przełącznikowni

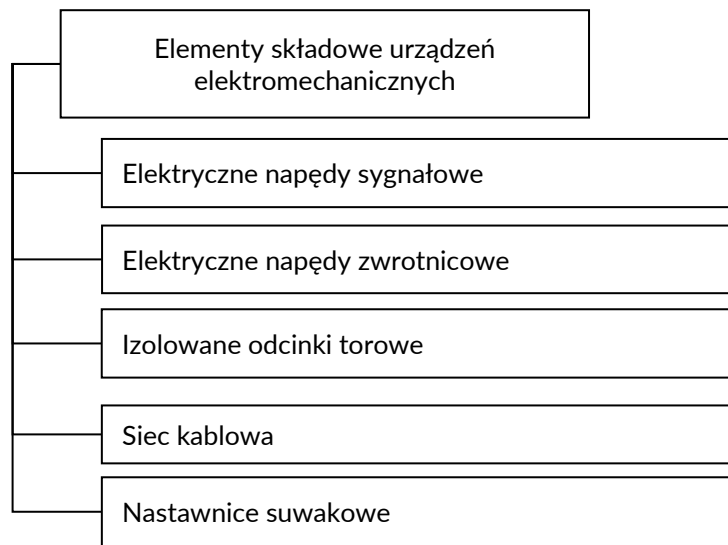


Uzależnienie możliwości przestawiania zwrotnic, wykolejnic i nastawiania sygnałów (od zajętości poszczególnych torów przez tabor) jest realizowane dzięki kontroli zajętości torów i zwrotnic. Jest to możliwe dzięki podziałowi torów stacyjnych na izolowane odcinki torowe – dzięki temu po wjeździe taboru na izolowany odcinek następuje zamknięcie obwodu elektrycznego. Rozwiązanie drogi przebiegu następuje po zjechaniu ostatniej osi pociągu z całego przebiegu, co powoduje wzbudzenie przekaźnika U – utwierdzenia przedmiotowego przebiegu. Dopóki obwód zależnościowy przekaźnika U nie będzie zamknięty elektrycznie, nie można ułożyć nowego przebiegu na pulpicie kostkowym. W przypadku dużych stacji, gdzie stosowane są urządzenia srk typu „PB” (półblokowe), ze względu na długie drogi przebiegów, stosuje się sekcyjne zwalnianie długiego przebiegu. Wówczas po zjechaniu ostatniej osi taboru dana sekcja przebiegu może być użyta dla nastawiania innego przebiegu. Takie rozwiązanie skraca czas blokowania innych przebiegów pociągowych lub manewrowych, przy zachowaniu pełnych zasad bezpieczeństwa prowadzenia ruchu kolejowego. Z zastosowaniem urządzeń przekaźnikowych możliwa jest obsługa dużych okręgów nastawczych z jednego miejsca. W przypadku małych i średnich stacji cała stacja jest jednym okręgiem nastawczym. Szczegółowy opis kontroli niezajętości torów omówiono w rozdziale 1.8.

1.5.6. Opis i zasady stosowania elektromechanicznych (suwakowych) urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia elektromechaniczne są to scentralizowane urządzenia nastawcze pozwalające na elektryczne nastawianie zwrotnic i wykolejnic oraz sygnałów na sygnalizatorach. W urządzeniach elektromechanicznych główne zależności realizowane są na drodze mechanicznej, jednak wprowadzone zostały elektryczne napędy zwrotnic, wykolejnic, rygli i sygnalizatorów (pierwotnie kształtowych). Urządzenia elektromechaniczne należą do kategorii urządzeń scentralizowanych, typu VES, w których nastawianie zwrotnic, wykolejnic i sygnalizatorów realizowane jest za pomocą napędów elektrycznych.

Rysunek 65. Elementy składowe urządzeń elektromechanicznych.



Na zdjęciach przedstawiona została nastawnica urządzeń suwakowych VES – dźwigienki sygnałowo-przebiegowe.

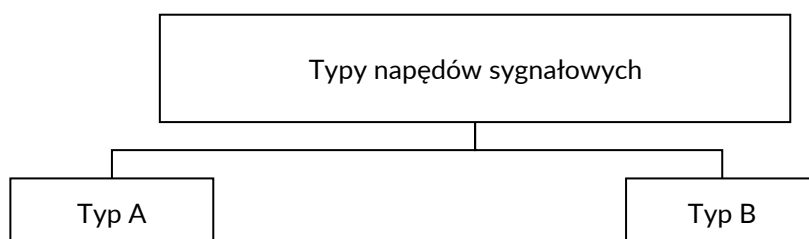
Zdjęcie 40. Nastawnica urządzeń suwakowych VES

– dźwigienki sygnałowo-przebiegowe



Elektryczny napęd sygnałowy wykorzystywany jest w przypadku stosowania w urządzeniach elektrycznych suwakowych sygnalizatorów kształtowych. Elektryczne napędy sygnałowe umieszczane są w dolnej części słupa semafora lub tarczy. Stosowane się dwa typy napędów sygnałowych, tj. typ A oraz typ B.

Rysunek 66. Typy napędów sygnałowych

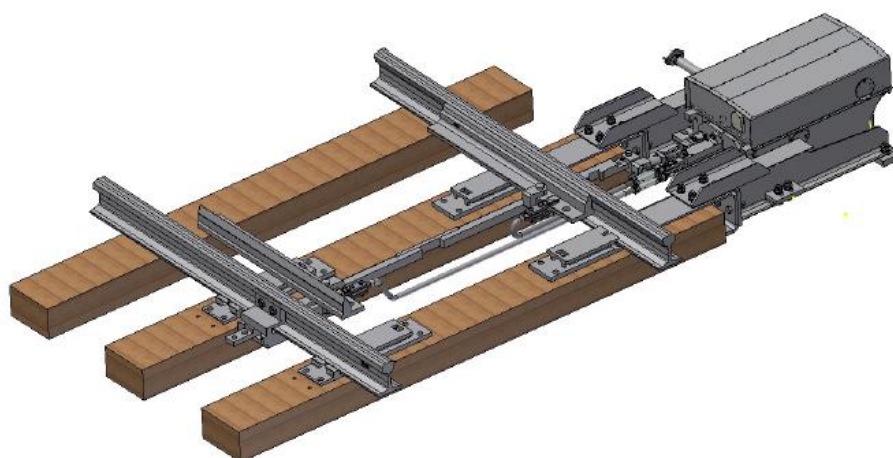


Stosowany do nastawiania sygnałów na semaforach i tarczach ostrzegawczych oraz gdy sygnały zezwalające są podawane po nastawieniu i skontrolowaniu przebiegu, a także do nastawiania sygnałów na tarczach manewrowych i zaporowych.

Stosowany jest do nastawiania sygnałów na tarczach manewrowych i zaporowych, gdy nie jest wymagane nastawienie i skontrolowanie przebiegu.

Elektryczny napęd zwrotnicowy to urządzenie mechaniczne sterowane elektrycznie, które służy do samoczynnego przestawiania zwrotnicy. Elektryczny napęd zwrotnicowy jest wyposażony w urządzenia do kontroli położenia iglic.

Zdjęcie 41. Przykładowy elektryczny napęd zwrotnicowy



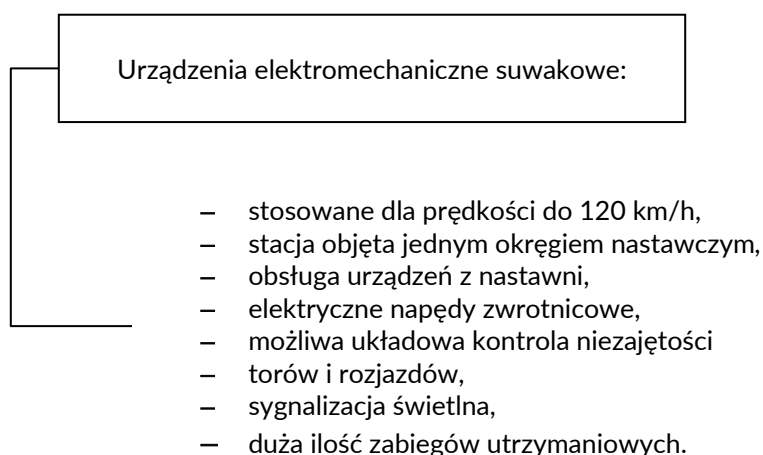
System sterowania, podając napięcie nastawcze do napędu, powoduje przestawienie iglicy zwrotnicy w przeciwne położenie. Napęd służy do nastawiania zwrotnicy z jednego położenia w drugie i do pewnego zamykania jej w krańcowych położeniach. Wymagane jest, aby był trwale połączony ze zwrotnicą i tak zamocowany, aby wstrząsy od przejeżdżającego taboru nie przenosiły się na niego. Zwrotnice nastawiane za pomocą napędu są rozpruwalne.

Izolowany odcinek torowy to odcinek toru, w którym toki szyn są od siebie odizolowane i stanowią część elektrycznego obwodu torowego. Obwód torowy to z kolei odcinek izolowany mający zasilanie i odbiór. Izolowane odcinki torowe dają możliwość przekazywania informacji o ich aktualnym stanie zajętości do urządzeń nastawczych. Dzieje się na skutek oddziaływania kół przejeżdżającego pojazdu, które wpływają na zmianę w obwodzie elektrycznym. Szczegółowy opis torowych obwodów izolowanych znajduje się w rozdziale 1.8.1.

Sieć kablowa ma zastosowanie przy połączeniach urządzeń nastawczych wewnętrznych i zewnętrznych. Urządzenia nastawiane są za pomocą małych przechylnych lub obrotowych dźwigierek umieszczonych w jednym, dwóch lub czterech rzędach połączonych ze skrzynią zależności i obwodami elektrycznymi.

Zależności w urządzeniach wykonywane są częściowo przez urządzenia mechaniczne lub elektryczne, w nastawnicach, przez tzw. elektryczne nastawnice suwakowe. Do nastawiania urządzeń (zwrotnic, wykolejnic i sygnalizatorów) służą specjalne pokręta zlokalizowane w nastawnicy suwakowej.

Rysunek 67. Charakterystyka urządzeń elektromechanicznych suwakowych



Nastawnice te umożliwiają elektryczne nastawianie zwrotnic, wykolejnic i sygnałów na semaforach. Zależności są realizowane częściowo elektrycznie, a częściowo mechanicznie, za pomocą suwaków przebiegowych. Podstawowym elementem nastawnicy suwakowej jest przekaźnik. Do nastawiania zwrotnic stosuje się dźwignię zwrotnicową składającą się z części mechanicznej i elektrycznej. Wałek dźwigni zwrotnicowej w części przedniej (dostępnej dla personelu obsługi) jest zakończony uchwytem w postaci niebieskiej gałki z niebieskim paskiem na białym tle. W położeniu zasadniczym (plusowym) pasek ten jest ustawiony pionowo, a w położeniu przełożonym – poziomo. Obrócenie dźwigni o 90 stopni powoduje przełożenie zwrotnicy (jeśli nie jest ona zamknięta mechanicznie przez nasadki zależności umieszczone na suwakach przebiegowych). Następnie zapala się biała kontrolka nad dźwignią. Podczas przekładania lub w przypadku rozprucia rozjazdu zapala się czerwona kontrolka i włącza się tzw. brzęczyk. Konstrukcja dźwigni zwrotnicowej i jej elementy elektryczne pozwalają nastawiać zwrotnicę i zamykać ją w przebiegach, a oprócz tego informują o położeniu zwrotnicy i stanie przewodów łączących napęd z dźwignią.

Uzależnienie pomiędzy położeniem zwrotnic, wykolejnic, bloków blokady stacyjnej i liniowej a położeniem urządzeń sygnalizacyjnych realizowane jest poprzez układy mechaniczne i elektryczne. Uzależnienia mechaniczne realizowane są w nastawnicy suwakowej poprzez suwaki przebiegowe, które poruszane są dźwigniami przebiegowo-sygnałowymi, a zależności elektryczne – przez obwody elektryczne.

Zdjęcie 42. Nastawnica suwakowa



Do nastawiania sygnałów stosowana jest dźwignia przebiegowo-sygnałowa. Składa się ona z części podobnych do części dźwigni zwrotnicowej (cz. Mechaniczna i elektryczna). Walek dźwigni przebiegowo-sygnałowej w części przedniej jest zakończony uchwytem w postaci gałki z noskiem pomalowanej na kolor czerwony z czerwoną strzałką na białym tle. Dźwignia ta ma pięć położeń. W położeniu zasadniczym nosek skierowany jest do góry. Obrócenie dźwigni w lewo lub w prawo powoduje nastawienie sygnałów zezwalających dla dwóch różnych przebiegów. Po obróceniu dźwigni o 45 stopni następuje utwierdzenie przebiegu i przesunięcie suwaka przebiegowego w skrzyni zależności. Po utwierdzeniu przebiegu zapala się biała kontrolka nad dźwignią (w tym położeniu nie można już cofnąć dźwigni). Po dalszym obrocie aż do 90 stopni suwak już się nie przesuwa, następuje podanie sygnału zezwalającego na semaforze. Wyświetlenie sygnału „Stój” następuje automatycznie pod wpływem przejazdu pociągu lub po cofnięciu dźwigni do położenia 45 stopni. Do obwodu sygnałowego włączony jest przekaźnik przeciwwtórny, który uniemożliwia ponowne wyświetlenie sygnału, gdy dźwignia zostanie cofnięta i przekręcona z powrotem do 90 stopni. Po przejeździe pociągu, przy pomocy urządzeń przytorowych lub po użyciu zwalnicza kluczowego, następuje zwolnienie przebiegu i dopiero wtedy można cofnąć dźwignię. Oprócz tych dźwigni w urządzeniach suwakowych znajdują się dźwignie blokady stacyjnej i blokady liniowej. Dźwignie blokady stacyjnej malowane są na kolor zielony. Można je przesunąć tylko do 45 stopni – następuje wtedy "danie zgody" lub "danie nakazu". Dźwignia blokady liniowej jest malowana na kolor biały z czerwoną obwódką. Można ją obrócić w dwie strony pod kątem 45 stopni. Obrócenie dźwigni w prawo powoduje zablokowanie bloku początkowego, a w lewo – końcowego.

Opisany sposób działania pokazuje, że urządzenia elektromechaniczne są przejściową formą pomiędzy urządzeniami mechanicznymi scentralizowanymi a urządzeniami przekaźnikowymi.

Zdjęcie 43. Urządzenia mechaniczne

Blok dla mechanicznych urządzeniach scentralizowanych



Tabliczki znamionowe w mechanicznych urządzeniach scentralizowanych

Tabliczki czerwone dotyczą blokady liniowej, tabliczki czarne – blokady stacyjne



Dźwignie nastawcze w mechanicznych urządzeniach scentralizowanych



Zdjęcie 44. Widok zawórek bloków

Przełożona dźwignia
semafora wjazdowego
„Wolna droga”, blok Ko
odblokowany)



(cofnięta dźwignia
semafora wjazdowego
„Stój”, blok Ko
zablokowany)



1.5.7. Opis i zasady stosowania hybrydowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Hybrydowe urządzenia w prowadzeniu ruchu to urządzenia przekaźnikowo-komputerowe. Za realizację zależności i sterowanie urządzeniami zewnętrznymi w urządzeniach hybrydowych odpowiadają obwody przekaźnikowe, jednak zamiast pulpitu kostkowego stosowany jest pulpit elektroniczny mający formę standardowego stanowiska komputerowego. Zastosowanie tego typu urządzeń daje szereg korzyści.

Tabela 20. Korzyści z zastosowania hybrydowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym:

1.	Poprawienie ergonomii pracy i wygody obsługi.
2.	Umożliwienie zainstalowania dowolnej liczby awaryjnych stanowisk obsługi (pulpitów komputerowych).
3.	Możliwość powiązania z innymi systemami informatycznymi.
4.	Możliwość zmiany oprogramowania.
5.	Możliwość bieżącego doskonalenia komputerowych pulpیتów nastawczych na podstawie obserwacji ich eksploatacji.
6.	Możliwość łatwej zmiany lokalizacji stanowiska operatorskiego.
7.	Wyeliminowanie wad klasycznych pulpیتów nastawczych.
8.	Łatwa zmiana sprzętu.
9.	Łatwy demontaż w przypadku zawieszenia pracy eksploatacyjnej.

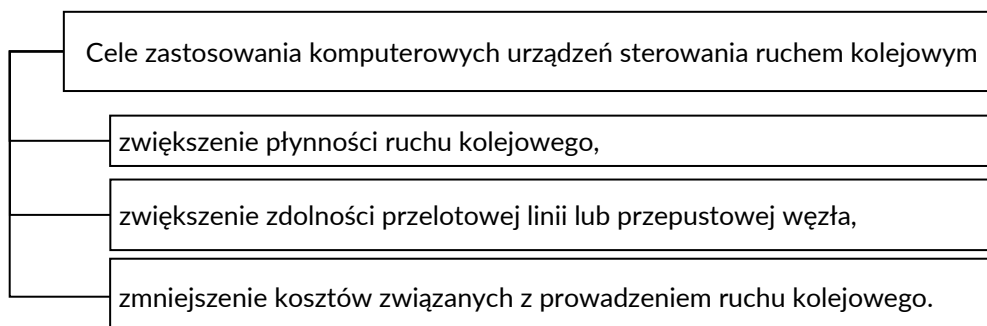
Współpraca pulpیتów komputerowych z urządzeniami przekaźnikowymi umożliwia na przykład wykonanie pracy przy pomocy jednego z urządzeń peryferyjnych – myszy komputerowej bądź klawiatury. Dzięki temu każde polecenie może być wykonane na urządzeniu dostępnym w zasięgu ręki. Połączenie urządzeń przekaźnikowych z pulpیتami komputerowymi wprowadza także zmiany w zakresie wydawania poleceń nastawczych. Polecenia nastawcze wprowadzane są przy pomocy myszy, klawiatury lub tabliczki graficznej. Połączenie urządzeń zależnościowych z pulpitem elektronicznym realizowane jest przy pomocy sterowników mikroprocesorowych. Komputeryzacja stanowiska operatorskiego daje wiele korzyści, do których należy obniżenie kosztów budowy, poprawienie komfortu obsługi oraz możliwość realizacji niektórych funkcji programowo, np. przebiegowego nastawiania czy rejestracji zdarzeń.

1.5.8. Opis i zasady stosowania komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

W komputerowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym funkcje zależnościowe realizowane są programowo, w komputerze zależnościowym.

Komputerowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym przeznaczone są do nastawiania elektrycznych urządzeń srk zainstalowanych na posterunkach ruchu z odległości. Cele zastosowania komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym przedstawiono na rysunku.

Rysunek 68. Cele zastosowania komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym



Posterunki ruchu oraz szlaki objęte zdalnym sterowaniem z zasady powinny być wyposażone w układową kontrolę niezajętości torów i rozjazdów. Założenia funkcjonalne urządzeń sterowania ruchem kolejowym zostały opisane w tabeli.

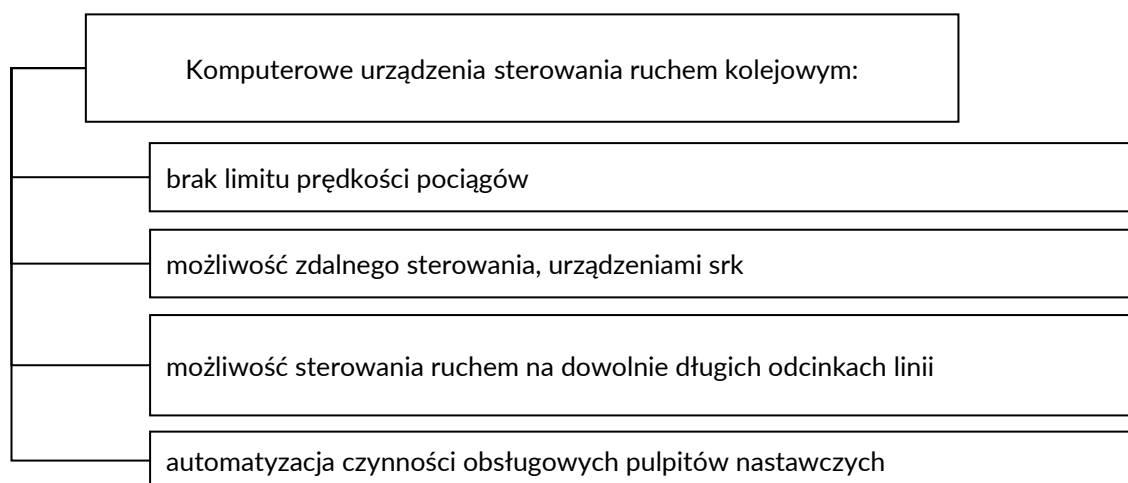
Tabela 21. Założenia funkcjonalne urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia zdalnego sterowania powinny spełniać następujące funkcje:	
1)	na bieżąco zbierać informacje o sytuacji ruchowej na podstawie stanu urządzeń srk (położenia zwrotnic, sygnałów na sygnalizatorach, zajętości obwodów torowych i zwrotnicowych, realizacji nastawianych przebiegów, kierunku blokady itp.),
2)	przekazywać z nastawni zdalnego sterowania polecenia nastawcze do urządzeń sterowanych (np. przestawianie zwrotnic, zmiana sygnałów na sygnalizatorach),
3)	rejestrować (archiwizować) dane dotyczące stanu urządzeń, które są istotne ze względu na prowadzenie i bezpieczeństwo ruchu kolejowego: <ul style="list-style-type: none"> – polecenia nastawcze, – zmiany sygnałów na semaforach, – rozprucia i zaniki kontroli zwrotnic, – przepalenie włókien głównych żarówek, – powstanie przerwy i źródło zasilania, – niespodziewaną zajętość obwodu torowego, – powstanie ograniczenia dyspozycyjności systemu,
4)	zapewnić ustawienie na sygnalizatorach sygnału zabraniającego oraz przerywać wykonywanie polecenia, jeżeli nie powoduje to zagrożenia bezpieczeństwa ruchu, w przypadku przerwy transmisji pomiędzy nastawnią zdalnego sterowania a nastawnią miejscową; wyłączenie napięcia nastawczego może nastąpić po zakończeniu pełnego cyklu nastawczego przestawiającej się zwrotnicy,
5)	zapewniać możliwość przejścia na nastawianie miejscowe całej stacji sterowanej lub grup obiektów,
6)	wykrywać niewykonalne polecenia,
7)	wykluczać możliwość przypadkowego wygenerowania polecenia niechronionego zależnościami,
8)	diagnozować własną aparaturę,
9)	przekazywać (w miarę potrzeby) dane do innych systemów.

Komputerowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym powinny spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej. Dopuszcza się obsługę za ich pomocą innych urządzeń, np. systemów przeciwwłamaniowych, urządzeń do oświetlenia terenu, ogrzewania pomieszczeń i zwrotnic itp.

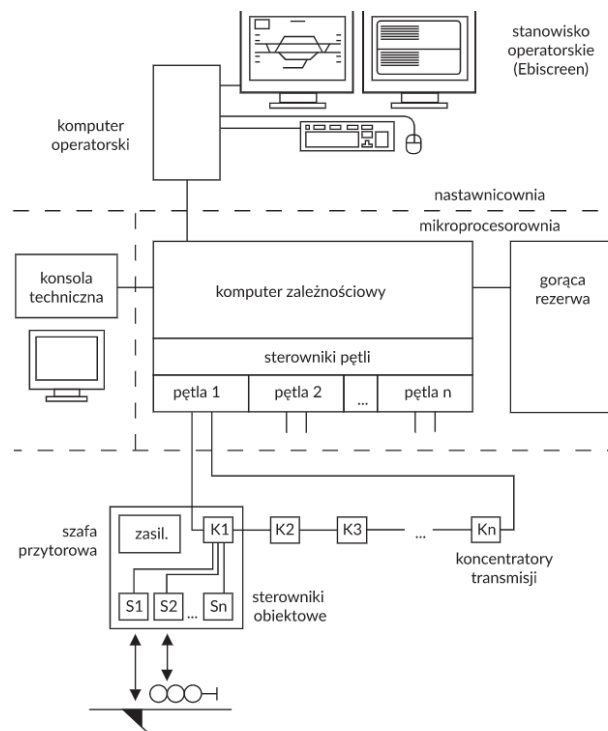
Na rysunku przedstawiono charakterystykę komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Rysunek 69. Charakterystyka komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym



Struktura zależnościowa została przedstawiona na przykładowym schemacie systemu Ebilock 950. System składa się z trzech warstw: systemu sterowania miejscowego, czyli poziomu operatorskiego, systemu przetwarzania zależności z komputerami zależnościami oraz systemu sterowników obiektowych odpowiedzialnych za sterowanie i kontrolę pracy urządzeń zewnętrznych.

Rysunek 70. Ogólna struktura zależnościowa komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym systemu Ebilock



Poziom operatorski – podstawowy system operatorski stosowany w urządzeniach Ebilock nazywany jest podsystemem Ebiscreen. Program pracuje w systemie operacyjnym Windows NT. Jego zadaniem jest przyjmowanie poleceń nastawczych wprowadzanych przy pomocy myszy lub klawiatury i przekazywanie ich do komputera zależnościowego, informowanie o stanie urządzeń (obraz sytuacji ruchowej, raporty) oraz rejestrowanie zdarzeń. Ebiscreen może także pełnić funkcję systemu zdalnego sterowania. W systemie Ebiscreen informacje wyświetlane są przeważnie na dwóch monitorach (lub na większej liczbie monitorów), z czego na jednym wyświetlane jest okno zdarzeń i alarmów, a na pozostałych – obraz układu torowego wraz ze stanem urządzeń zewnętrznych i stanem pętli transmisyjnych, komputerów zależnościowych, kontrolą otwarcia drzwi kontenerów itp. W oknie zdarzeń zapisywane są zdarzenia będące dokładnym zapisem pracy urządzeń. Zdarzeniem może być np. wyświetlenie sygnału na semaforze, przestawienie zwrotnicy, zajęcie odcinka torowego. Lista zdarzeń może być wyeksportowana do zewnętrznego

pliku. Alarmy informują operatora o usterkach i stanach awaryjnych, np. przerwaniu pętli transmisyjnej.

Stosowane na zobrazowaniu symbole odpowiadają typowym symbolom używanym na pulpitych elektronicznych. Zasadniczym kolorem obiektów jest szary. Odcinek zajęty podświetlany jest na czerwono, odcinek utwierdzony w przebiegu pociągowym – na zielono, w manewrowym – na żółto, w przebiegu zwalnianym czasowo – na fioletowo. Linia podwójna oznacza tor zamknięty dla ruchu. Zwrotnica/wykolejnica rozpruta oznaczana jest kolorem czerwonym migającym, brak kontroli – kolorem białym migającym, indywidualnie zamknięta – kolorem fioletowym. Wyświetlenie sygnału zezwalającego na jazdę pociągową sygnalizowane jest podświetleniem powtarzacza sygnalizatora na zielono, manewrowego – na żółto, utwierdzenie sygnalizatora w przebiegu przy sygnale „Stój” – na czerwono. Sygnał zastępczy pokazywany jest miganiem powtarzacza na białą. Sygnalizator indywidualnie zamknięty lub w trakcie zwalniania czasowego oznaczony jest kolorem fioletowym. Blokady liniowe pokazywane są w postaci dwukierunkowej strzałki w kolorze zależnym od stanu blokady. Pokazane są także stany przejazdów: przejazd otwarty wyświetlany jest w kolorze fioletowym, zamknięty – szarym, podczas zamykania/otwierania – kolorem fioletowym migającym. Kolor biały ciągły oznacza brak informacji o stanie obiektu z komputera zależnościowego.

Polecenie składa się z nazwy polecenia oraz nazw obiektu lub obiektów, dla których wydawane jest polecenie, rozdzielonych znakami spacji. Polecenia można wprowadzać przy pomocy klawiatury lub myszy poprzez kliknięcie prawym przyciskiem myszy na obiekt i wybranie polecenia z menu kontekstowego. Podczas nastawiania przebiegu lewym klawiszem myszy wskazywany jest sygnalizator początkowy, a sygnalizator końcowy – prawym, po czym następuje otwarcie menu kontekstowego przebiegu. Zaznaczone obiekty oznaczane są zieloną ramką. Wysyłanie poleceń specjalnych, do których należy m.in. wyświetlenie sygnału zastępczego, kasowanie sygnalizacji rozprucia czy przestawienie zwrotnicy przy zajętości odcinka izolowanego, polega na wykonaniu dwóch poleceń: polecenia inicjalizującego, a następnie, w określonym czasie, polecenia potwierdzającego. Po wykonaniu polecenia inicjalizacji obiekt oznaczany jest kwadratowym tłem: sygnał zastępczy – czerwonym, kasowanie

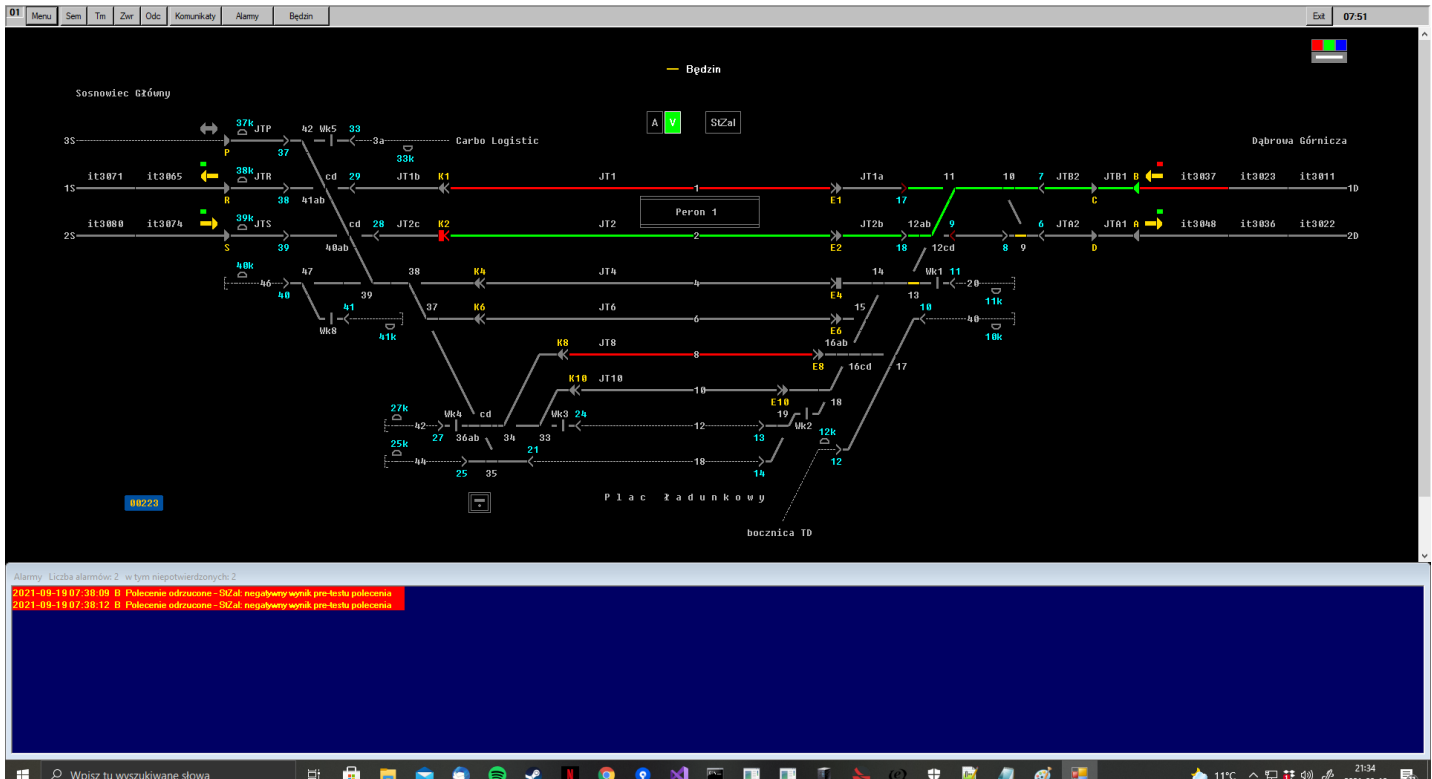
sygnalizacji rozprucia – białym, przestawienie zwrotnicy przy zajętych odcinkach – zielonym. Polecenia wpisane do linii poleceń wysyłane są po naciśnięciu przycisku „Wykonaj”.

Poziom zależnościowy – poziom ten obejmuje komputer zależnościowy oraz moduły transmisyjne przekazujące polecenia i meldunki poprzez linie transmisyjne do/z obiektów sterowanych.

Warstwa zależnościowa składa się z dwóch zestawów komputerowych o identycznej strukturze sprzętowej, z których jeden pracuje jako zasadniczy, a drugi stanowi gorącą rezerwę. Przetwarzanie danych odbywa się dwukanałowo – przez dwa programy napisane przez różne zespoły programistów. Zgodność wyników kontrolowana jest na różnych poziomach – w komputerze zależnościowym oraz w sterownikach obiektowych bezpośrednio kontrolujących pracę zewnętrznych obiektów. W przypadku niezgodności funkcje nastawcze przejmuje komputer gorącej rezerwy. Do poziomu zależnościowego podłączone jest dodatkowo stanowisko diagnostyczne. Programy projektowane są w języku Sternot, opracowanym specjalnie na potrzeby systemu Ebilock. Przetworzenie programu polega na odczytaniu danych z odpowiednich pól tablicy, przetworzeniu ich zgodnie z tzw. równaniami zależnościowymi i wpisaniu do tablicy nowych wartości.

Poziom sterowników obiektowych – komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi odbywa się przy pomocy tzw. pętli transmisyjnych. Do pętli włączone są rozmieszczone w szafach przytorowych koncentratory transmisji. Tym sposobem każdy koncentrator połączony jest z komputerem zależnościowym z dwóch stron, dzięki czemu w razie podzielenia pętli (uszkodzenia kabla) nadal może pracować. Koncentratory połączone są ze sterownikami obiektowymi, które bezpośrednio kontrolują i sterują pracą urządzeń zewnętrznych. System może obsługiwać do kilkunastu pętli transmisyjnych, a do każdej z nich włączane jest do kilkunastu koncentratorów współpracujących z kilkoma sterownikami obiektowymi. Taka struktura pozwala na połączenie urządzeń w sposób pewny i kablooszczędny.

Tabela 22. Zobrazowanie urządzeń na monitorze

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
1)	<p>(symulacja) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym MOR produkowany przez Zakłady Automatyki KOMBUD S. A.</p> <p>Przykładowe zobrazowanie stacji Będzin prezentuje wjazd pociągu z toru numer 1 szlaku Dąbrowa Górnicza – Będzin na tor stacyjny numer 2.</p> <p>Na zielono zaznaczony utwierdzony przebieg pociągowy. Pociąg znajduje się na ostatnim odstępnie samoczynnej blokady liniowej - odcinek izolowany it3037.</p> <p>Kolorem bordowym zaznaczone sygnalizatory utwierdzone w ochronie przebiegu - tarcze manewrowe 9 i 17.</p> <p>Ponadto torry stacyjne 1 i 8 są zajęte przez tabor (kolor czerwony).</p>	 <p>The screenshot shows a complex railway track diagram. At the top, it indicates 'Będzin' and 'Dąbrowa Górnicza'. The diagram includes various track segments labeled with numbers and letters (e.g., JT1, JT2, JT1a, JT2a, etc.). A green line traces a path through the tracks, representing the confirmed train route. Red lines and symbols indicate occupied tracks and signals. A red banner at the bottom of the interface displays alarm messages in Polish, such as '2021-09-19 07:38:09 B. Polecenie odliczone - SZal. negatywny wynik pre-testu polecenia'.</p>

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
2)	<p>(symulacja) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym MOR produkowany przez Zakłady Automatyki KOMBUD S. A.</p> <p>Przykładowe zobrazowanie stacji Sosnowiec Główny. Na ekranie dyżurnego zaznaczono trzy utwierdzone przebiegi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pociągowy od semafora H2 na tor szlakowy numer 2, - manewrowy od semafora H1 do wskaźnika W5 umiejscowionego przed semaforem wjazdowym B, - manewrowy od tarczy manewrowej 10 na tor numer 12 nieposiadający kontroli zajętości, zakończony koźłem oporowym. 	<p>The screenshot shows the MOR (Computerized Railway Control) interface for Sosnowiec Główny station. The main display area shows a complex track layout with various signals (H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12, H13), indicators (W1, W2, W3, W4, W5), and boards (10, 11, 12). Three specific paths are highlighted in yellow and green, corresponding to the description in the text. The communication log at the bottom shows the following messages:</p> <pre> 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:57 TEST 18:23:59 INFO SG semH2 Wyświetlony sygnał: 'Infolna droga' 18:23:59 INFO SG Tm10 Wyświetlony sygnał: 'Manewrowanie dozwolone' 18:23:59 INFO b12K Ustawiony kierunek: PRZYJAZD 18:23:59 INFO b11K Ustawiony kierunek: WYJAZD 18:23:59 INFO b11B Ustawiony kierunek: PRZYJAZD 18:23:59 INFO b12B Ustawiony kierunek: WYJAZD 18:23:59 INFO SG semA Wyświetlony sygnał: 'Wolna droga' 18:24:02 INFO H1 SS Włażano polecenie: 'Manewr' 18:24:02 INFO SG semB Wyświetlony sygnał: 'Manewrowanie dozwolone' 18:24:03 INFO SG semH1 Wyświetlony sygnał: 'Manewrowanie dozwolone' </pre>

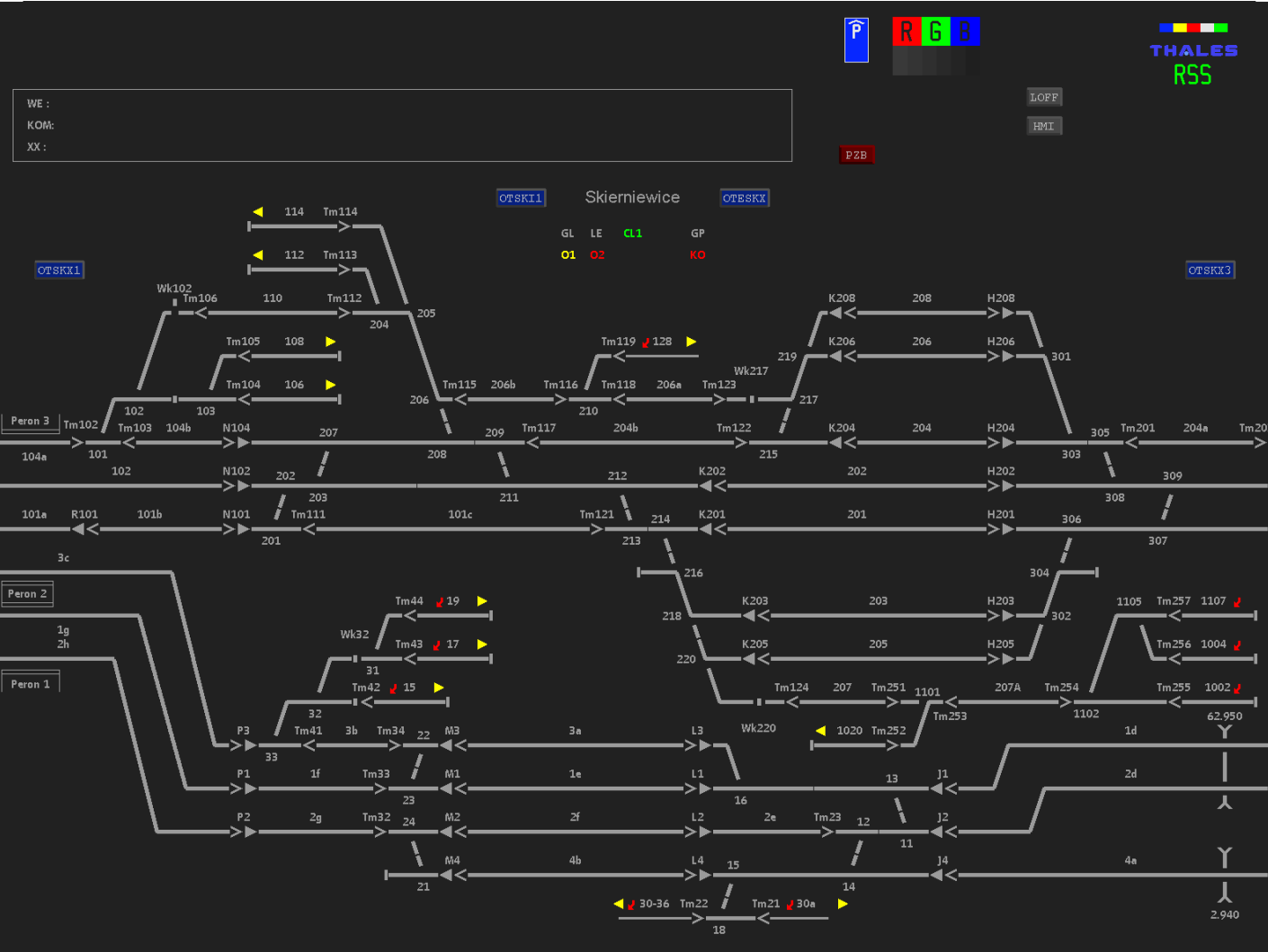
Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
3)	<p>(rzeczywiste) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym ESTW L90 5 / Command 900 produkowany przez Thales - fragment zobrazowania LCS Poznań Główny "POA".</p> <p>Nastawnia zbudowana w ramach modernizacji Poznańskiego Węzła Kolejowego - fragment zobrazowania stacji Swarzędz, Poznań Antoninek, Poznań Wschód Poznań Garbary.</p>	

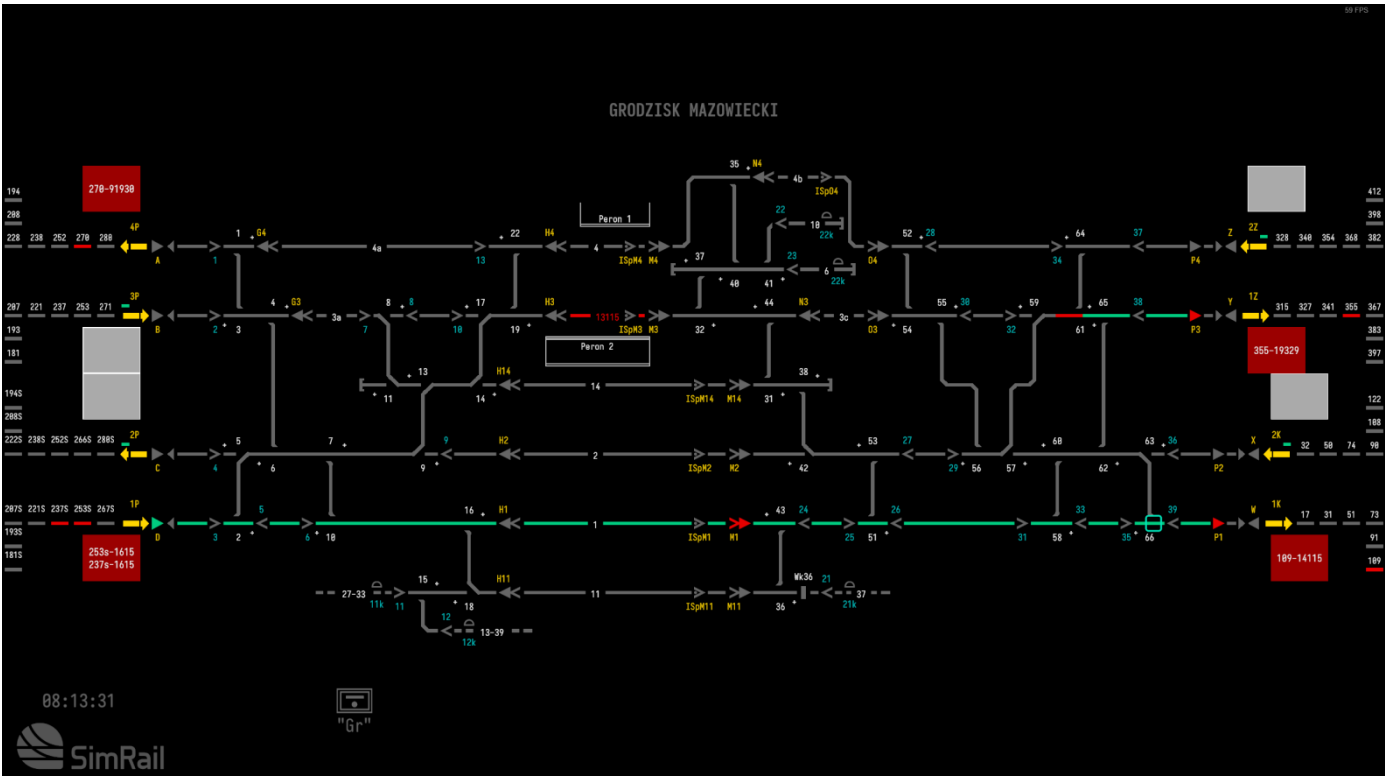
Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
4)	<p>(symulacja) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym EBI Screen 300 wraz z systemem zależnościowym EBILock dostarczany przez ALSTOM.</p> <p>Przykładowe zobrazowanie układu torowego dla stacji Opczno Południe położonej na Centralnej Magistrali Kolejowej.</p> <p>Tarcze manewrowe 14 i 15 wyświetlają sygnał zezwalający na jazdę manewrową.</p> <p>Dodatkowo utwierdzony przebieg pociągowy od semafora F dla wyjazdu pociągu na szlak w kierunku Idzikowic.</p> <p>Tor stacyjny numer 1 zamknięty (zobrazowany podwójną kreską), a semafor O zastopowany w położeniu wyświetlającym sygnał zabraniający dalszej jazdy.</p>	

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
5)	<p>(symulacja) Jak wyżej, ale przykład przedstawia dostarczany przez SimKol S.A. symulator urządzeń sterowania ruchem kolejowym i łączności. Widoczny układ stacji Katowice Zawodzie z utwierdzonym przebiegiem wjazdowym od semafora A1 do semafora O3.</p> <p>Prezentowane jest stanowisko instruktora nadzorującego szkolenie, z którego możliwy jest podgląd na wszystkie stanowiska edukacyjne biorące udział w prowadzeniu ruchu pociągów.</p>	

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
6)	<p>(symulacja) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym MOR produkowany przez Zakłady Automatyki KOMBUD S.A.</p> <p>Przykładowe zobrazowanie stacji Będzin prezentuje nastawiony przebieg wjazdowy od semafora A na tor stacyjny numer 10.</p> <p>Warto zauważyć rozjazdy utwierdzone w ochronie bocznej - 10, 11 i 17, dodatkowo wykolejnice Wk1, Wk2, Wk3.</p> <p>Podobnie semafony E4, E6, E8.</p>	

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
7)	<p>(rzeczywiste) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym EBI Screen 300 wraz z systemem zależnościowym EBILock dostarczany przez ALSTOM.</p> <p>Przykładowe zobrazowanie układu torowego dla stacji Oborniki Śląskie i Pęgów w ramach LCS Wrocław Popowice.</p> <p>Lokalne Centrum Sterowania uruchomione w ramach modernizacji linii kolejowej E59 objęto sterowaniem obszar od Wrocławia do granicy województwa dolnośląskiego.</p>	

Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
8)	(rzeczywiste) Komputerowy system sterowania ruchem kolejowym ESTW L90 5 / Command 900 produkowany przez Thales - fragment zobrazowania LCS Stacja Skierniewice	

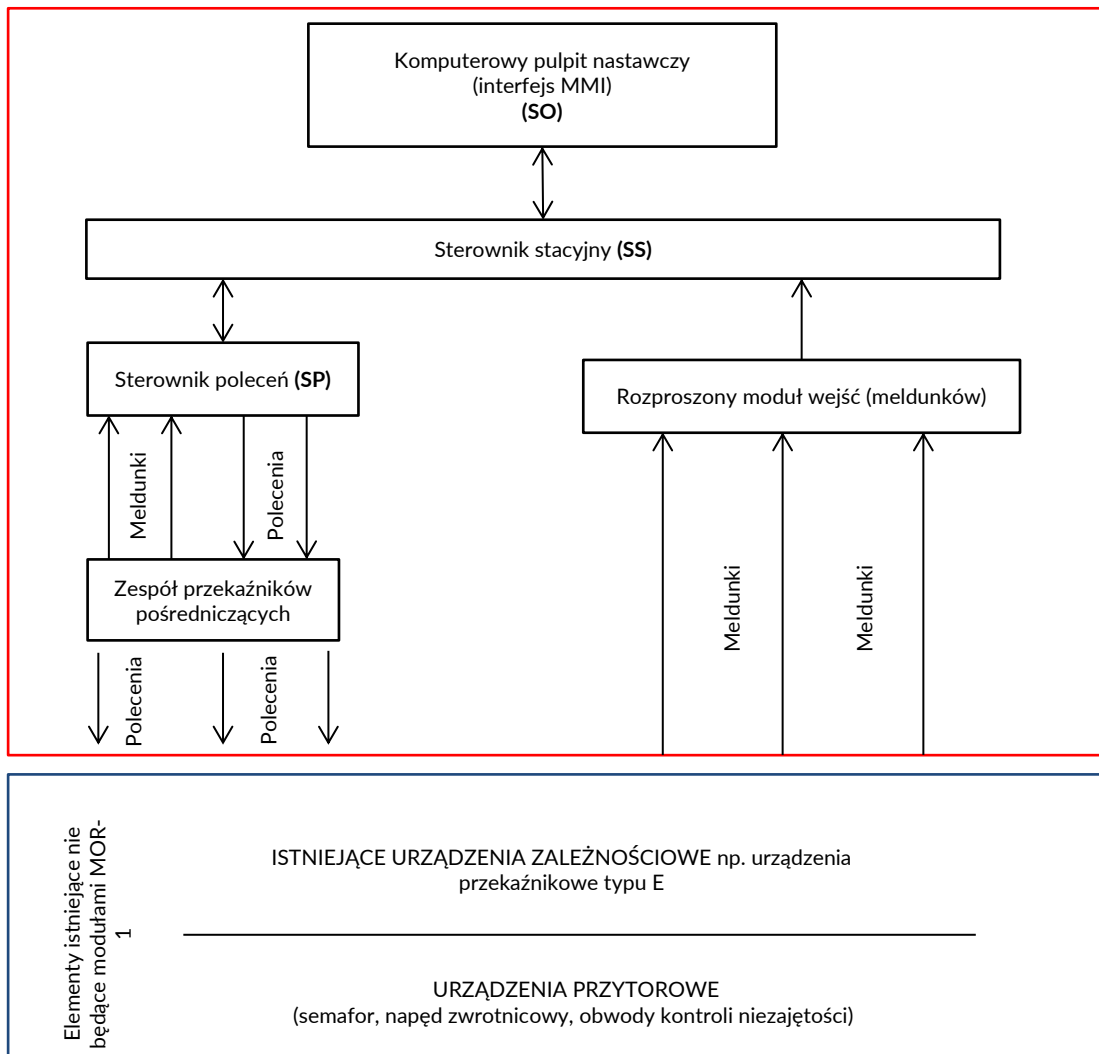
Lp.	Opis	Zdjęcie na monitorze
9)	<p>(symulacja) Komputerowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym prezentowane w grze komputerowej SimRail - symulatorze prowadzenia ruchu kolejowego dostępnym dla każdego.</p> <p>Na zdjęciu układ torowy stacji Grodzisk Mazowiecki, na którym widzimy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zajętość odcinków samoczynnej blokady liniowej (kolor czerwony), - zajętość toru stacyjnego przy peronie drugim wraz z informacją o numerze pociągu na tym torze, - utwierdzony przebieg wjazdowy od semafora D dla pociągu numer 1615, który zbliża się do stacji, zajmując aktualnie dwa odstępy SBL. 	

Jako drugi przykładowy komputerowy system sterowania ruchem kolejowym opisano system MOR:

- MOR-1 – system przekaźnikowy z nakładką komputerową na urządzenia przekaźnikowe tylko w rejonie urządzeń,
- MOR-2ZS – zdalne sterowanie na potrzeby LCS (dotyczy tak samo MOR-1, jak i MOR-3),
- MOR-3 – system komputerowy.

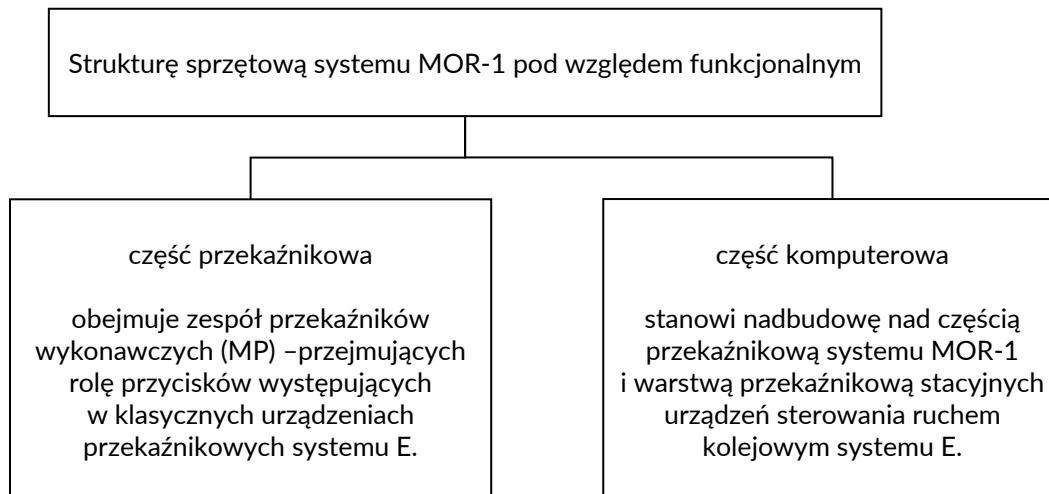
System monitorowego odwzorowania stacji (obszaru sterowanego) MOR-1 pełni rolę komputerowego interfejsu zapewniającego operatorowi możliwość wprowadzania poleceń oraz odbioru informacji o stanie sterowanych urządzeń i aktualnej sytuacji ruchowej. System MOR-1 przewidziany jest do współpracy z dowolnymi stacjami urządzeniami zależnościami, wykonanymi w technice przekaźnikowej. Może być również dostosowany do współpracy z zależnościami systemem komputerowym. System ten w znacznym stopniu ułatwia podgląd sytuacji ruchowej na monitorach. Przykładem takiego systemu jest MOR-1, odpowiedzialny za monitorowe odwzorowanie obszaru sterowanego. System zaliczany jest do poziomu SIL2. Transmisja jest realizowana poprzez sieć Ethernet. Stanowisko obsługi stanowi typowa konfiguracja – komputer klasy IPC, monitor, mysz i klawiatura. Przy użyciu systemu MOR-1 można sterować jedną stacją lub obszarem obejmującym kilka stacji. W strukturze systemu można wyróżnić warstwy funkcjonalne (moduły funkcjonalne), które komunikują się ze sobą przy użyciu standardowych interfejsów lub procesów. Struktura systemu została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 71. Struktura systemu MOR-1



Strukturę sprzętową systemu MOR-1 pod względem funkcjonalnym przedstawiono na rysunku.

Rysunek 72. Struktura sprzętowa systemu MOR-1 pod względem funkcjonalnym

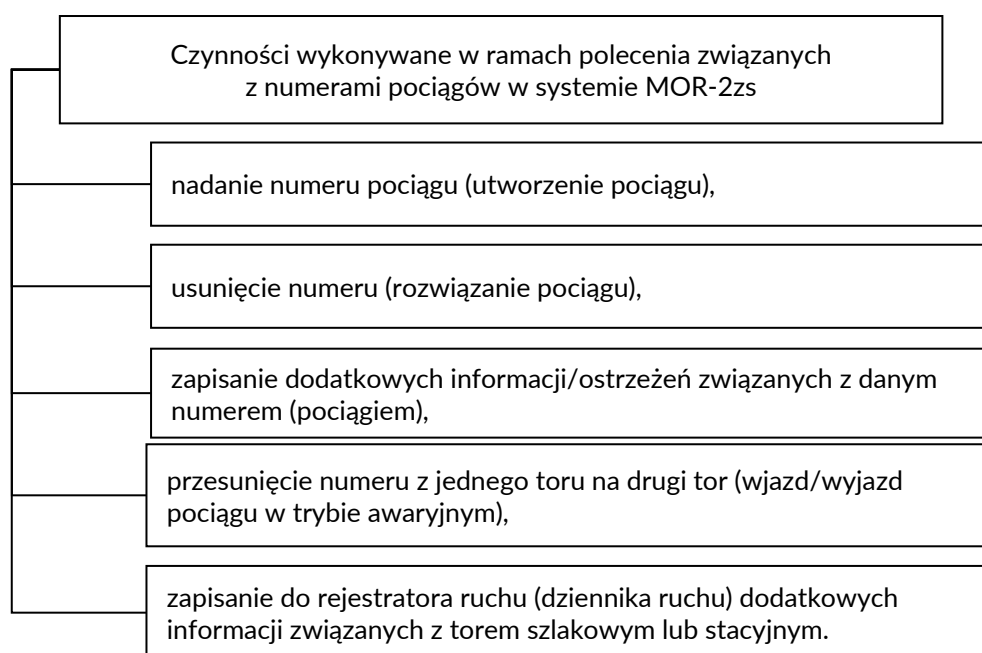


Podstawową funkcją systemu zdalnego sterowania MOR-2zs jest umożliwienie nastawiania przebiegów przez dyżurnego ruchu odcinkowego z nastawni odcinkowej na odcinku zdalnego prowadzenia ruchu. System MOR-2zs w przejrzysty sposób wyświetla informacje o bieżącym stanie urządzeń sterowania, łącznie z informacjami np. o zwrotnicach utwierdzonych w ochronie bocznej i drodze ochronnej. Jednocześnie nie wyświetla informacji, które są na daną chwilę zbędne. System ten podpowiada dyżurnemu, które z poleceń mogą być w danej chwili wykonane. Prezentuje graficznie na ekranie planowaną drogę przebiegu (pociągowego lub manewrowego) z informacją, czy można w danej chwili nastawić żądany przebieg, a także planowaną drogę jazdy na sygnał zastępczy oraz ostrzega o przeszkodach w planowanej drodze jazdy. W systemie MOR-2zs poszczególne urządzenia sterowania są nazywane elementami, np.: rozjazdy, semafony, tarcze manewrowe, urządzenia kontroli zajętości, tory stacyjne i szlakowe, komponenty techniczne systemu. Natomiast nazwami elementów (adresami) wskazuje się numery zwrotnic, oznaczenia odcinków, oznaczenia sygnalizatorów.

Obszar zdalnego prowadzenia ruchu jest podzielony na obszary obsługi. Każdy z obszarów obejmuje jedną stację lub posterunek ruchu. System zdalnego sterowania umożliwia dyżurnemu ruchu odcinkowego wydawanie poleceń nastawczych do obiektów sterowanych oraz dostarcza mu informacji o statusie obiektów sterowanych i procesach ruchowych zachodzących na odcinku. System MOR-2zs

przeznaczony jest do zdalnego prowadzenia ruchu na odcinku linii lub w obszarze sieci kolejowej. System wykorzystuje urządzenia srk warstwy podstawowej, zainstalowane na posterunkach ruchu i szlakach, zapewniające wymagany poziom bezpieczeństwa. MOR-2zs może współpracować z systemem komputerowych urządzeń stacyjnych MOR-3 lub stacyjnym systemem zależnościowym realizowanym w technice przekaźnikowej. W ramach systemu MOR-2zs są wyświetlane wskaźniki kontrolne, które służą do kontroli poprawnej pracy stanowiska obsługi. Operator zobowiązany jest do obserwacji wskaźników kontrolnych. Polecenia związane z numerami pociągów pozwalają na wykonanie następujących czynności:

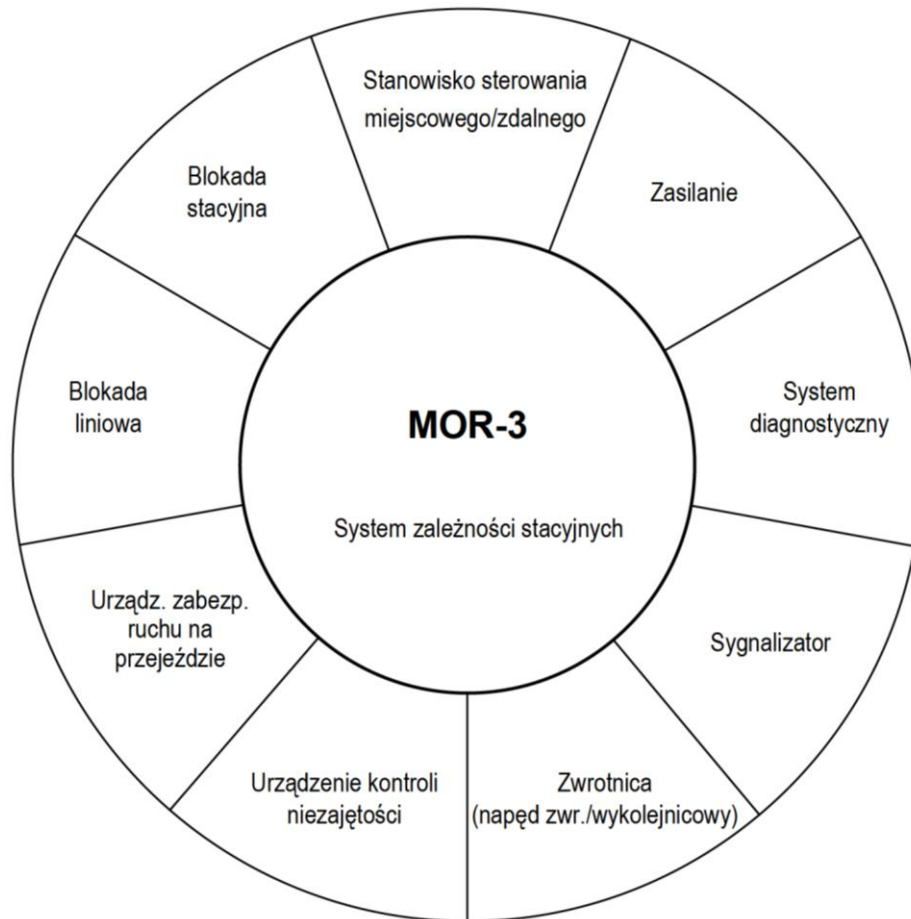
Rysunek 73. Czynności wykonywane w ramach polecenia związanych z numerami pociągów w systemie MOR-2zs



Komputerowy system urządzeń stacyjnych MOR-3 wypełnia funkcje stacyjnego systemu zależnościowego i zajmuje centralną pozycję w systemie urządzeń sterowania ruchem kolejowym w obrębie posterunku ruchu. Wraz ze współpracującymi systemami i urządzeniami zapewnia sprawne i bezpieczne sterowanie ruchem pociągów i manewrami. Podstawowym jego zadaniem jest nastawianie przebiegów pociągów,

automatyczne ich zwalnianie, nastawianie i zwalnianie sygnałów, nastawianie i zwalnianie zwrotnic i blokad.

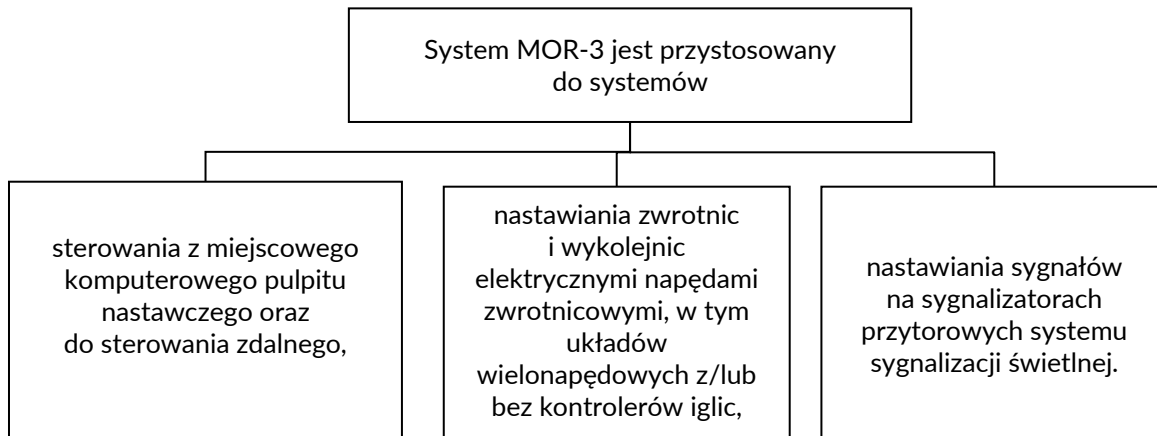
Rysunek 74. Miejsce MOR-3 w systemie urządzeń sterowania ruchem



W celu zapewnienia właściwego funkcjonowania system MOR-3 jest wyposażony w urządzenia diagnostyczne (pełny podgląd bieżącej sytuacji pracy systemu, w tym sprzętu i oprogramowania). Obsługa systemu może odbywać się zdalnie lub miejscowo. System został opracowany jako układ nadmiarowy „2z2”. Dwa komputery sterujące o różnym kodzie wynikowym realizują funkcje zależnościowe. Sygnały wyjściowe obu komputerów są na bieżąco porównywane w bezpiecznym komparatorze. Układ nie wygeneruje sygnału sterującego w przypadku braku zgodności sygnałów z obu komputerów. W razie braku zgodności następuje przejście w tryb bezpieczny systemu, np. zatrzymanie ruchu.

System MOR-3 jest przystosowany do następujących systemów:

Rysunek 75. Współpraca system MOR-3 z systemami



System MOR-3 jest przystosowany do współpracy z przełącznikowymi wyjściami/wejściami:

- urządzeń kontroli niezajętości,
- izolowanych obwodów torowych, bezzłączowych obwodów torowych, liczników osi,
- blokad stacyjnych,
- urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych.

System MOR-3 współpracuje ze wszystkimi wymienionymi urządzeniami, które posiadają dopuszczony układ powiązań z przełącznikowymi stacyjnymi urządzeniami srk. System MOR-3, niezależnie od wymienionej współpracy, za pośrednictwem interfejsów przełącznikowych, może współpracować z licznikowym systemem kontroli niezajętości torów, wymieniając informacje za pośrednictwem protokołu transmisji cyfrowej. System MOR-3 może sterować ruchem kolejowym w okręgach nastawczych obejmujących łącznie do 1000 elementów (zwrotnice, sygnalizatory, układy kontroli niezajętości, itp.).

W kompleksowym systemie sterowania ruchem na stacji wyróżnia się następujące warstwy funkcjonalne:

Tabela 23. Warstwy funkcjonalne systemu LCS

Interfejs użytkownika (elektroniczny pulpit nastawczy) – urządzenia warstwy obsługi i wizualizacji służą do zobrazowania stanu urządzeń srk oraz sytuacji ruchowej w nadzorowanym okręgu. Po każdym działaniu operatora następuje optyczna lub akustyczna reakcja systemu, której typ i parametry ustalane są z klientem. Podstawowo system MOR-3 współpracuje z systemem MOR-1 (MOR-1.01) lub MOR-2zs, który stanowi uniwersalny samodzielny system mający zastosowanie w przekaźnikowych i elektronicznych urządzeniach nastawczych, oraz systemami MOR-2lcsr i ILTOR-2. W praktyce system MOR-3 dostosowany jest do współpracy z dowolnym elektronicznym pulpitem nastawczym lub systemami zdalnego sterowania i kierowania ruchem.

System zależnościowy (MOR-3) – system odpowiedzialny za bezpieczeństwo nastawiania i zwalniania przebiegów oraz kontrolę stanu urządzeń sterowanych. Komunikuje się z urządzeniami przytorowymi poprzez zespół wejść i wyjść lub interfejs cyfrowy oraz z warstwą interfejsu użytkownika (pulpitem nastawczym). W skład systemu MOR-3 wchodzi komputery zależnościowe oraz zespół wejść-wyjść.

Warstwę urządzeń i systemów przytorowych – istniejące na sterowanym obiekcie urządzenia i system srk, tj. napędy zwrotnicowe, obwody torowe, sygnalizatory itp.

W praktyce system MOR-3 rozumiany jest jako system urządzeń stacyjnych składający się z komputerów zależnościowych oraz elementów wykonawczych z zastosowaniem komparatorów bezpiecznych.

1.5.8.1. Opis i zasady funkcjonowania Lokalnego Centrum Sterowania

Lokalne Centrum Sterowania wraz z okręgami nastawczymi może funkcjonować poprzez zastosowane komputerowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym. Na rysunku przedstawiono przykładowy wykaz niezbędnych urządzeń w ramach komputerowego sterowania ruchem kolejowym w czterech okręgach nastawczych.

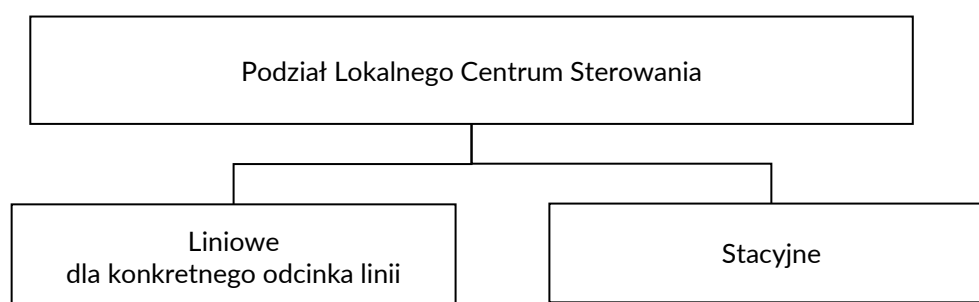
Tabela 24. Przykładowy wykaz sumaryczny urządzeń sterowania ruchem kolejowym w okręgach nastawczych niezbędnych do efektywnego zarządzania ruchem kolejowym w Lokalnym Centrum Sterowania

Lokalne Centrum Sterowania [szafa sterownicza , urządzenia komputerowe, komputery]	
Okręg nastawczy A	
<p>Urządzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Blokada stacyjna - Liczniki osi UNI AS1 - EOR - Szafy przytorowe (obsługujące EOR) 	<p>Sterowanie miejscowe z wykorzystaniem 2 komputery i 2 monitory (podstawowy i rezerwowo)</p> <p>Karty</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Liczniki osi UNI AS1 <p>Sterowniki do EOR</p> <p>Interfejs przekaźnikowej blokady stacyjnej (szafa)</p> <p>Liczba szaf</p> <p>Przełączniki na stacji stycznej</p>
Okręg nastawczy B	
<p>Urządzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Blokada stacyjna - Liczniki osi UNI AS1 - EOR - Szafy przytorowe (obsługujące EOR) 	<p>Sterowanie miejscowe z wykorzystaniem 2 komputery i 2 monitory (podstawowy i rezerwowo)</p> <p>Karty</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Liczniki osi UNI AS1 <p>Sterowniki do EOR</p> <p>Interfejs przekaźnikowej blokady stacyjnej (szafa)</p>
Okręg nastawczy C	
<p>Urządzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Blokada stacyjna - Liczniki osi UNI AS1 - EOR - Szafy przytorowe (obsługujące EOR) 	<p>Sterowanie miejscowe z wykorzystaniem 2 komputery i 2 monitory (podstawowy i rezerwowo)</p> <p>Karty</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Liczniki osi UNI AS1 <p>Sterowniki do EOR</p> <p>Interfejs przekaźnikowej blokady stacyjnej (szafa)</p> <p>Przełączniki na stacji stycznej</p>
Okręg nastawczy D	
<p>Urządzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Blokada stacyjna - Liczniki osi UNI AS1 - EOR - Szafy przytorowe (obsługujące EOR) 	<p>Sterowanie miejscowe z wykorzystaniem 2 komputery i 2 monitory (podstawowy i rezerwowo)</p> <p>Karty</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napędy elektryczne trójfazowe (rozjazdy) - Semafor, tarcze manewrowe - Liczniki osi UNI AS1 <p>Sterowniki do EOR</p> <p>Interfejs przekaźnikowej blokady stacyjnej (szafa)</p> <p>Liczba szaf</p> <p>Przełączniki na stacji stycznej</p>

Na potrzeby kontroli niezajętości torów i rozjazdów można zastosować system liczników osi. W celu sterowania napędami zwrotnicowymi można zastosować napędy trójfazowe, przy czym należy zaznaczyć, że typy liczników osi muszą być kompatybilne. Mogą one wchodzić w zakres danego okręgu nastawczego, ale w przypadku odmowy lub z innych powodów istnieje możliwość wyłączenia z okręgu. W takim wypadku praca na bocznicy odbywa się na odrębnych zasadach na podstawie regulaminu pracy bocznicy kolejowej. Użytkownik bocznicy kolejowej na torach objętych LCS-em (np. dojazdowych) musi stosować się do zasad organizacji ruchu przyjętych na obszarze objętym sterowaniem.

Lokalne Centra Sterowania budowane są na podstawie założeń obejmujących m.in. wielkość obszaru, liczbę posterunków ruchu, rodzaj oraz poziom techniczny i technologiczny podstawowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, łączności i elektroenergetyki, urządzeń torowych i innych. Powstanie Lokalnego Centrum Sterowania bazującego na systemach komputerowych najnowszej generacji pozwala na prowadzenie ruchu pociągów z odległości przy zachowaniu i zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu pociągów. Lokalne Centrum Sterowania (LCS) pełni funkcję zdalnego sterowania ruchem kolejowym w wyznaczonych okręgach nastawczych, umożliwiając prowadzenie ruchu z jednej nastawni na obszarze czterech okręgów nastawczych.

Rysunek 76. Podział Lokalnego Centrum Sterowania



W Lokalnym Centrum Sterowania realizowane są funkcje nastawiania przebiegów, nadzoru, rejestracji i archiwizacji prowadzenia ruchu.

Dyżurny ruchu może znajdować się w dużej odległości od obsługiwanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Wydane polecenia nastawcze muszą być

szybko realizowane i niezawodnie transmitowane między obsługą i pulpitem sterowniczym a urządzeniami w terenie.

Tabela 25. Polecenia wprowadzane w Lokalnym Centrum Sterowania

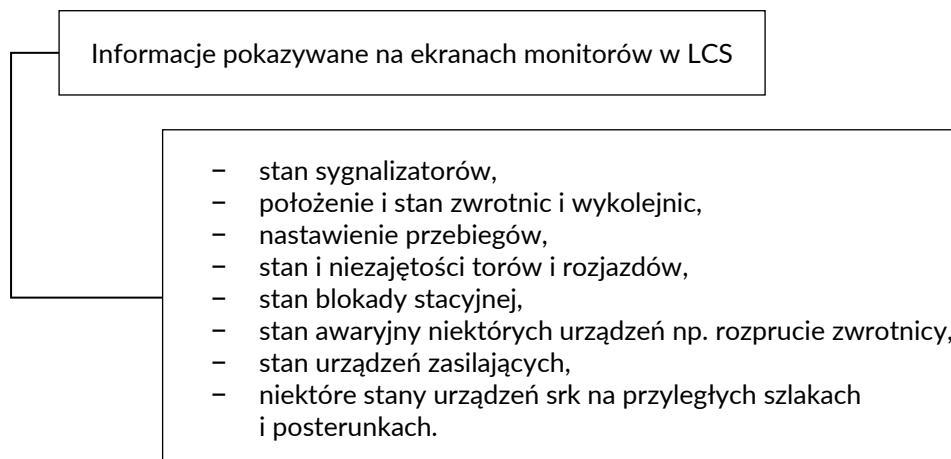
- nastawianie przebiegów pociągowych i manewrowych na wybranym do sterowania posterunku,
- indywidualne nastawianie zwrotnic i sygnalizatorów,
- nastawianie przebiegów manewrowych,
- sterowanie urządzeniami do elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- rejestracja poleceń dyżurnego ruchu,
- rejestracja stanów urządzeń w wybranych chwilach (wybranie raportu specjalnego, restart komputera),
- odbieranie meldunków o stanie urządzeń i przedstawianie stanu urządzeń na monitorach w postaci obrazów przeglądowych całego okręgu i obrazów poglądowych,
- współpraca z urządzeniami przekazywania informacji o pociągu (PIP),
- odtworzenie zapisów rejestratora zdarzeń,
- sygnalizowanie niemożliwości wykonania polecenia,
- obserwacja przejeżdżających pociągów (o sygnalizowanie pociągu, kontrola zagranych osi, usterki taboru i ładunku itd.),
- powiadamianie w sposób zautomatyzowany lub wskazany w regulaminie technicznym LCS dróżników przejazdowych na obsługiwanych przejazdach kolejowych,
- przystosowanie do zdalnej kontroli przejazdów kolejowych wyposażonych w urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej,
- sposób wydawania rozkazów pisemnych drużynom pociągowym,
- możliwość prowadzenia ruchu przy uszkodzonych urządzeniach zdalnego sterowania,
- sposób wykonywania pracy manewrowej przez dyżurnego ruchu odcinkowego,
- obsługa urządzeń sygnalizacji alarmowej, włamaniowej i pożarowej na posterunkach pozostawionych bez obsługi,
- przystosowanie budynków nastawni do pozostawienia bez obsługi lub do posterunku innych pracowników pracujących całą dobę na terenie danego posterunku,
- przystosowanie oświetlenia w terenie do włączenia bez konieczności wchodzenia do budynku nastawni,
- obsługę awaryjnego terminalu, przy pomocy którego można wykonać:
 - przestawianie zwrotnic i wykolejnic,
 - kasowanie sygnalizacji rozprucia zwrotnic,
 - doraźne zwolnienie przebiegów pociągowych i manewrowych,
 - sterowanie elektrycznym ogrzewaniem rozjazdów,
 - sterowanie oświetleniem terenu,
 - wyłączenie/włączenie napięcia nastawczego,
 - kontrolę zajętości odcinków izolowanych,
 - kontrolę położenia zwrotnic i wykolejnic.

Zdjęcie 45. Wizualizacja projektowanych stanowisk obsługi w LCS



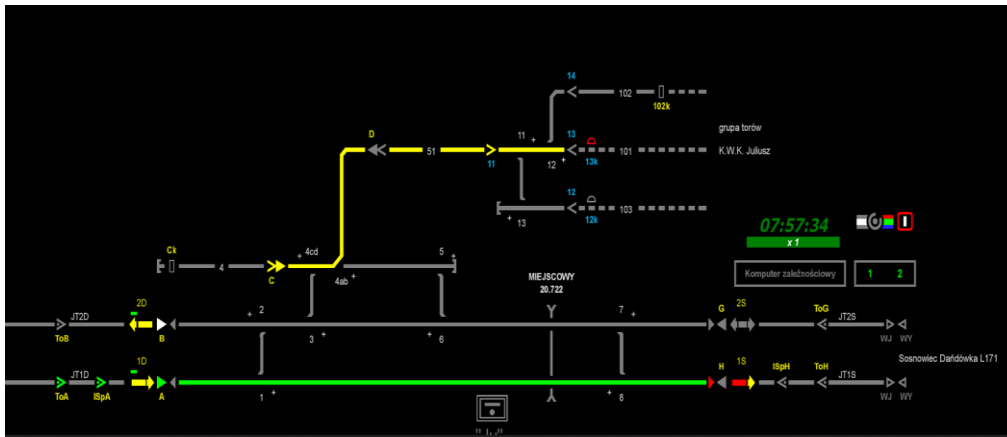
W komputerowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym zabudowanych w Lokalnych Centrach Sterowania na ekranach monitorów przekazywane są informacje wymienione na rysunku.

Rysunek 77. Informacje pokazywane na ekranach monitorów w LCS



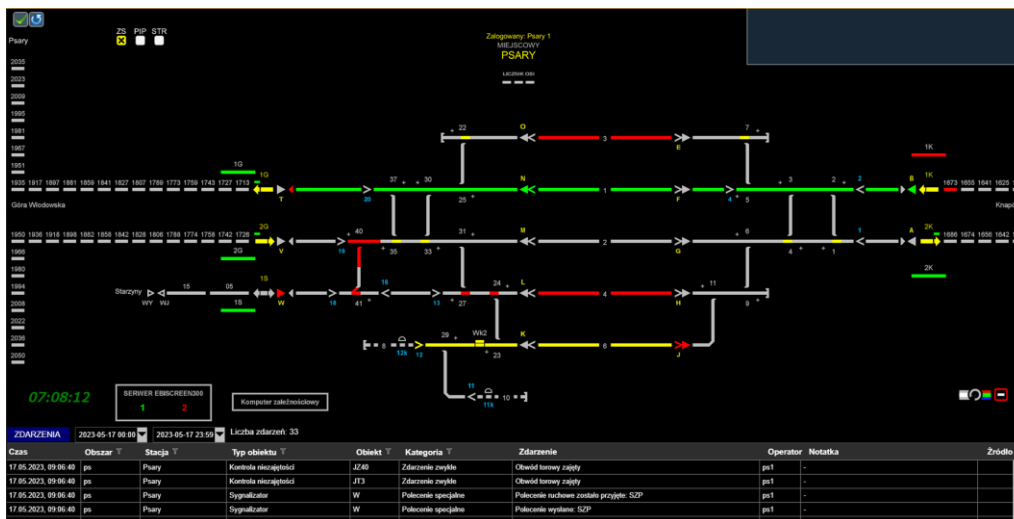
Na zdjęciach zaprezentowano przykładowe informacje wyświetlane na monitorach w LCS.

Zdjęcie 46. Przykładowe informacje wyświetlane na monitorach w LCS



Time	Area	Station	Object Type	Object	Category	Incident	Operator	Notes	Source
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie ruchowe zostało przyjęte: SZP	ps1	-	
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie wydane: SZP	ps1	-	
17.05.2023, 09:04:32	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie ruchowe zostało przyjęte: SZ	ps1	-	
17.05.2023, 09:04:32	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie wydane: SZ	ps1	-	
17.05.2023, 09:04:32	ps	Psary	Sygnalizator	12	Zdarzenie zwykłe	Sygnalizator jest początkiem przebiegu manewrowego	ps1	-	

Time	Area	Station	Object Type	Object	Category	Incident	Operator	Notes	Source
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Kontrola niezgodności	JZ40	Zdarzenie zwykłe	Obwód torowy zajęty	ps1	-	
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Kontrola niezgodności	JZ3	Zdarzenie zwykłe	Obwód torowy zajęty	ps1	-	
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie ruchowe zostało przyjęte: SZP	ps1	-	
17.05.2023, 09:06:40	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie wydane: SZP	ps1	-	
17.05.2023, 09:04:32	ps	Psary	Sygnalizator	W	Polecenie specjalne	Polecenie ruchowe zostało przyjęte: SZ	ps1	-	

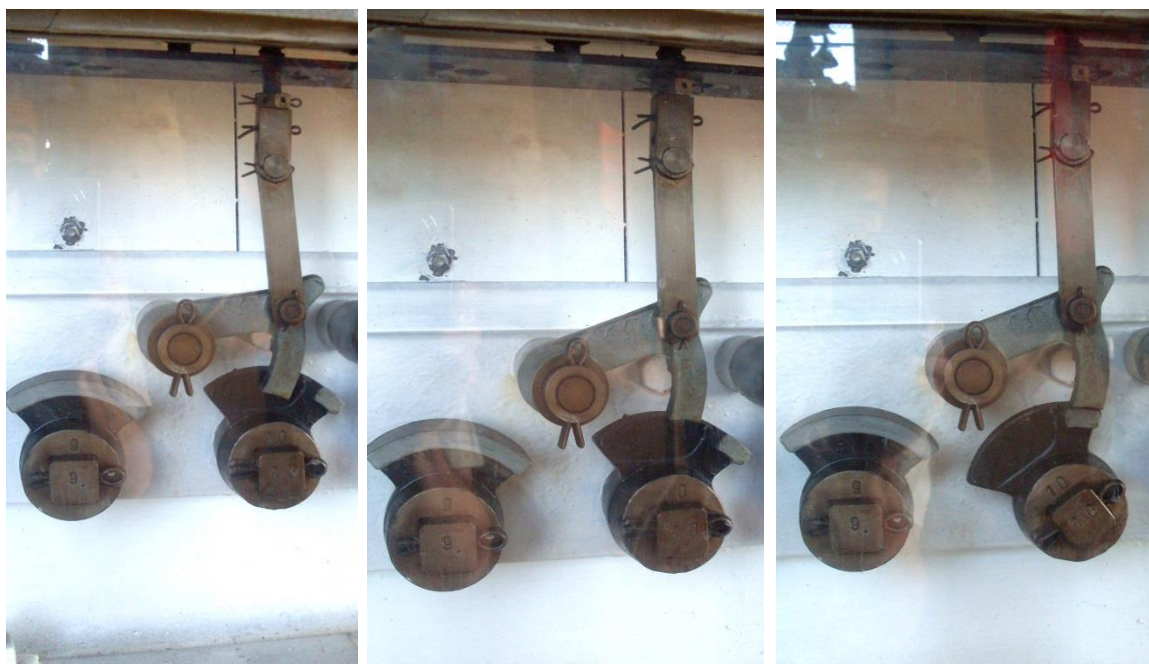


Odcinek zdalnego prowadzenia ruchu jest to odcinek linii kolejowej przystosowany do zdalnego prowadzenia ruchu pociągów z jednego miejsca, np. z Lokalnego Centrum Sterowania. Posterunki ruchu objęte zdalnym sterowaniem przystosowane są do pracy bezobsługowej. Rejestracja sytuacji ruchowej zarówno na odcinku zdalnego prowadzenia ruchu, jak i na szlakach stycznych może odbywać się w sposób samoczynny, bez udziału lub z udziałem dyżurnego ruchu (system przekazywania informacji o pociągu), albo odręczny – w formie dziennika ruchu lub wykresu ruchu.

1.5.9. Opis i zasady stosowania urządzeń blokady stacyjnej

W przypadku, gdy stacja podzielona jest na co najmniej dwa okręgi nastawcze, konieczne staje się uzależnienie czynności nastawczych pomiędzy nastawniami sterującymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym w każdym okręgu nastawczym. Uzależnienie to może być wykonane za pomocą zespołu urządzeń elektromechanicznych, tzw. bloków stanowiących blokadę stacyjną. Blokada ta służy do uzależnienia czynności nastawczych pomiędzy dwiema nastawniami w obrębie stacji. Do urządzeń blokowych blokady stacyjnej zalicza się bloki elektromechaniczne prądu przemiennego oraz zawórki blokady stacyjnej.

Zdjęcie 47. Zawórka zamykająca drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym



Zdjęcie 48. Kolejne fazy pracy zawórki przeciwwtórnej

Stan zasadniczy
Istnieje możliwość zwrotu
niewykorzystanej zgody
lub nakazu



Dźwignia sygnałowa
przełożona



Dźwignia sygnałowa
cofnięta



Dźwignia sygnałowa
cofnięta, pręt zawórkowy
obniżony



Współpracujący
blok Oz, On jest w trakcie
blokowania (zwrotu)



Na zdjęciu zostało przedstawione przykładowe wnętrze nastawni wraz z monitorami obszarowymi.

Zdjęcie 49. Monitory obszarowe w nastawni



Blokada stacyjna powinna zapewnić bezpieczeństwo ruchu kolejowego przez spełnienie następujących warunków:

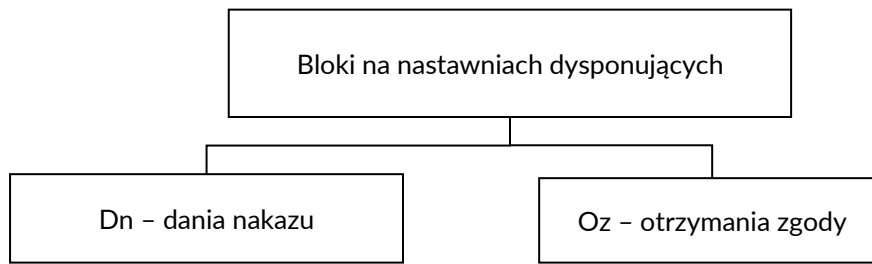
Tabela 26. Warunki bezpieczeństwa dla urządzeń blokady stacyjnej

1)	nastawianie na semaforach sygnałów zezwalających na jazdę może się odbywać w nastawniach wykonawczych tylko po otrzymaniu nakazu do dyżurnego ruchu z nastawni dysponującej,
2)	jeśli przy nastawianiu drogi przebiegu bierze udział inna nastawia, sygnały mogą być podawane dopiero po otrzymaniu zgody od tej nastawni,
3)	zwrot nakazu lub zgody powinien być możliwy, jeżeli tego nakazu lub zgody nie wykorzystano do podania sygnału zezwalającego na semaforze,

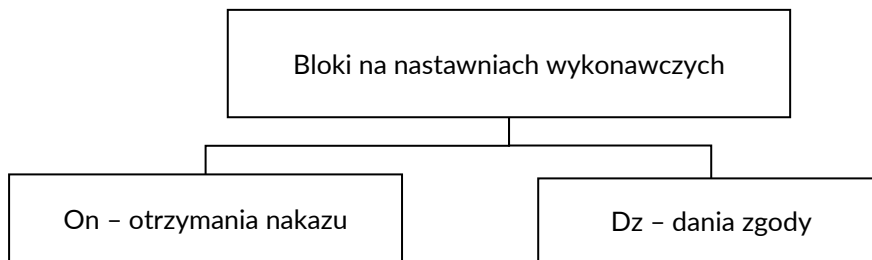
4)	urządzenia blokady stacyjnej zamykające zwrotnice i wykolejnice powinny umożliwiać doraźne uchylenie zamknięcia, z rejestracją tej czynności,
5)	w przypadku urządzeń z sygnalizacją świetlną nastawnia dająca nakaz lub zgodę powinna mieć możliwość nastawienia sygnału zabraniającego na semaforze, którego ten nakaz lub zgoda dotyczą,
6)	zwrot nakazu lub zgody powinien być możliwy po zwolnieniu przebiegu, którego ten nakaz lub zgoda dotyczą, przy czym może on nastąpić samoczynnie lub poprzez obsłużenie urządzeń,
7)	nakaz lub zgoda na podanie sygnału zezwalającego na jazdę na semaforze mogą być wykorzystane tylko jeden raz; nie dotyczy to przypadku, gdy danie zgody nie jest jednocześnie zgłoszeniem, że tor jest wolny.

Do uzależnienia czynności nastawczych poszczególnych nastawni służy blokada stacyjna, która stanowi powiązanie urządzeń stacyjnych tych nastawni. Blokada stacyjna stosowana jest dlajazd pociągowych, a w szczególnych przypadkach – także dlajazd manewrowych. Działanie blokady stacyjnej polega na przekazywaniu nakazów oraz zgód na poszczególne przebiegi. Danie nakazu lub zgody (oznaczane skrótami Dn, Dz) uzależnione jest od przygotowania własnej części drogi przebiegu i wyklucza przebiegi sprzeczne, a otrzymanie nakazu lub zgody (oznaczane skrótami On, Oz) jest warunkiem podania sygnału zezwalającego. Jeżeli stacja nie jest wyposażona w urządzenia kontroli niezajętości torów, danie nakazu lub zgody może być jednocześnie zgłoszeniem niezajętości toru, na który nastawiany jest przebieg. Nakazy stosowane są do uzależnienia podania sygnału z nastawni wykonawczej od nastawni dysponującej. Dyżurny ruchu decyduje o wszystkich jazdach pociągowych w okręgach nastawni wykonawczych, dlatego nakazy stosowane są dla wszystkich przebiegów, niezależnie od tego, czy nastawnia dysponująca bierze udział w przygotowaniu drogi przebiegu, czy nie. Jeżeli część drogi przebiegu przygotowuje inna nastawnia wykonawcza, danie nakazu jest uzależniane od otrzymania zgody z tej nastawni. Przed daniem nakazu dyżurny ruchu telefonicznie informuje nastawniczego o jeździe pociągu. Oprócz nakazów na podanie sygnału zezwalającego stosuje się nakazy na podanie sygnału zastępczego (oznaczane skrótami DnSz, OnSz).

Rysunek 78. Bloki blokady stacyjnej na nastawniach dysponujących



Rysunek 79. Bloki blokady stacyjnej na nastawniach wykonawczych



Tabliczki blokady stacyjnej mają białe tło i czarne oznaczenia. Tabliczki blokady liniowej mają czerwone oznaczenia. W blokadzie stacyjnej w stanie zasadniczym wszystkie tarczki w okienkach blokowych są czerwone. Oznacza to, że po posterunku ruchu (stacji) nie odbywa się żaden przebieg. Bloki dania nakazu i otrzymania nakazu współpracują ze sobą – bloki dania nakazu służą do udzielania przez dyżurnego nakazów nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego, a bloki otrzymania nakazu służą do odbierania przez nastawniczego tych nakazów. Zablokowanie bloku dania nakazu powoduje odblokowanie bloku otrzymania nakazu i odwrotnie.

W blokadzie stacyjnej bloki pracują w następujących parach:

- Blok dania nakazu w nastawni dysponującej (Dn) – blok (lub bloki) otrzymania nakazu w nastawni wykonawczej (On),
- Blok dania zgody w nastawni wykonawczej (Dz) – blok (lub bloki) otrzymania zgody w nastawni dysponującej (oz).

Zdjęcie 50. Blokada liniowa półsamoczynna trzyokienkowa typu C



Nastawnie wykonawcze są wyposażone w bloki dania zgody Dz, a nastawnie dysponujące w bloki otrzymania zgody Oz. Bloki zgody współpracują ze sobą w taki sam sposób jak bloki nakazu. W zależności od technologii urządzeń stacyjnych danie nakazu lub zgody może polegać na obsłużeniu przycisku/wydaniu polecenia albo zablokowaniu bloku dania nakazu lub zgody. Sygnalizowane jest ono w drugiej nastawni na pulpicie nastawczym, planie świetlnym lub poprzez odblokowanie się bloku otrzymania nakazu lub zgody. Zwrot wykorzystanego nakazu lub zgody następuje po zwolnieniu przebiegu, samoczynnie lub po obsłużeniu urządzeń. Możliwy jest również zwrot niewykorzystanego nakazu lub zgody przed podaniem sygnału zezwalającego. Jeżeli stacja podzielona została na okręgi nastawcze, to w celu uzależnienia czynności nastawczych pomiędzy nastawniami stosuje się blokadę stacyjną. Blokadę tę należy stosować na wszystkich stacjach linii magistralnych, pierwszorzędnych i drugorzędnych oraz w uzasadnionych przypadkach na liniach znaczenia miejscowego. Stosuje się ją dla jazd pociągowych i w szczególnych przypadkach dla jazd manewrowych.

Zgody stosowane są w sytuacji, gdy sygnał zezwalający podaje nastawnia dysponująca, a w przygotowaniu drogi przebiegu bierze udział nastawnia wykonawcza lub inna nastawnia dysponująca. Zgoda może dotyczyć grupy przebiegów

prowadzących na ten sam tor. Danie zgody poprzedzone jest żądaniem zgody, które może być przekazywane telefonicznie lub za pomocą urządzeń (przyciski/polecenia i lampki kontrolne żądania zgody, oznaczane skrótem Żz, względnie sygnalizacja akustyczna).

Dany nakaz lub zgodę można wykorzystać tylko jeden raz, z wyjątkiem przypadku, gdy zgoda nie jest jednocześnie zgłoszeniem niezajętości toru. Spełnienie warunku jednorazowego wykorzystania nakazu lub zgody zapewniają urządzenia przymusu zwrotu nakazu lub zgody (przeciwwrotność stacyjna). Jeżeli dany nakaz lub zgoda zamyka zwrotnice lub wykolejnice, powinna istnieć możliwość doraźnego uchylecia ich zamknięcia. Przy sygnalizacji świetlnej nastawnia dająca nakaz lub zgodę powinna mieć możliwość doraźnego wygaszenia sygnału zezwalającego na semaforze, którego ten nakaz lub zgoda dotyczy.

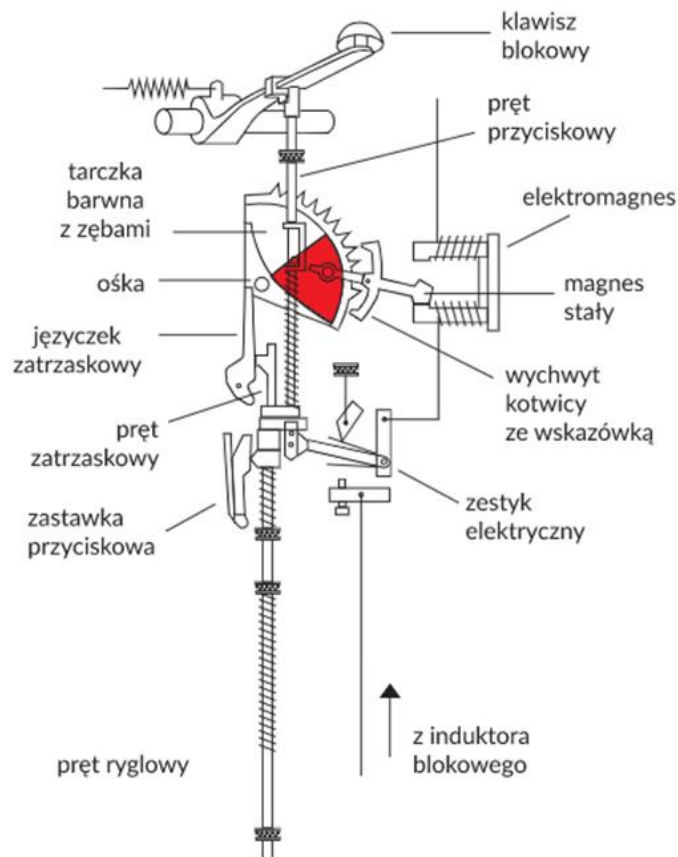
W celu przygotowania i zrealizowania przebiegu nastawnia musi dostać nakaz dany za pomocą aparatu blokowego. Gdy jest to wymagane dla określonego przebiegu, nastawnia musi również dostać zgodę. Aparat blokowy stanowi zespół urządzeń elektromechanicznych służących do wzajemnego uzależnienia czynności obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym jednej nastawni, kilku nastawni w obrębie jednej stacji (blokady stacyjna) lub nastawni na sąsiednich posterunkach ruchu (blokady liniowa). Skrzynia blokowa aparatu składa się ze stalowego szkieletu, drewnianej ściany czołowej oraz blaszanej obudowy. Na górnej płaszczyźnie poziomej skrzyni znajdują się klawisze blokowe, a na czołowej ścianie – okienka blokowe umożliwiające obserwowanie stanów poszczególnych bloków oraz plombowane zwalnicze ręczne. Pod okienkami znajdują się tabliczki blokowe z opisem poszczególnych bloków (rodzaj bloku, nazwa semafora, przebieg, nr toru oraz nazwa stacji (posterunku), do której ma odbywać się jazda pociągu). Tabliczki blokady stacyjnej mają białe tło i czarne oznaczenia. Tabliczki blokady liniowej mają oznaczenia czerwone.

Zdjęcie 51. Aparat blokowy blokady stacyjnej



W położeniu zasadniczym, gdy nie odbywa się żaden przebieg pociągowy, wszystkie bloki blokady stacyjnej mają w okienkach czerwoną tarczkę. Obsłużenie któregoś z bloków powoduje ukazanie się w okienku białej tarczki, co oznacza, że jest przygotowywany lub realizowany określony przebieg pociągowy (biała tarczka pojawia się w okienkach współpracujących ze sobą bloków we wszystkich nastawniach biorących udział w tym przebiegu). Równocześnie zaś uniemożliwia obsłużenie innych bloków dotyczących przebiegów sprzecznych z aktualnie realizowanym, a tym samym – obsługę pozostałych urządzeń (drażki lub klucze przebiegowe, dźwignie sygnałowe – bezpośrednio oraz zwrotnic, wykołajnic i rygli – pośrednio poprzez zamknięcie ich już zamkniętym drażkiem lub kluczem przebiegowym). Na rysunku przedstawiono poglądowy rysunek bloku na prąd przemienny.

Rysunek 80. Blok prądu przemiennego



Przesunięcie o min. 3 zębki bloku powoduje zablokowanie przebiegu i pojawienie się tarczy białej. Z kolei przesunięcie o min. 9 zębów powoduje pojawienie się tarczy czerwonej – blok odblokowany. Obsługa bloku blokady stacyjnej odbywa się przez naciśnięcie klawisza blokowego i jednocześnie energicznie przekręcenie korby induktora od 6 do 8 razy, a następnie puszczenie klawisza obsługiwanego bloku.

1.6. Opis i zasady stosowania liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia liniowe odpowiadają za realizowanie przebiegów pomiędzy posterunkami ruchu, zapewniając jednocześnie bezpieczeństwo przejazdu pociągów na szlaku. Urządzenia liniowe połączone są z urządzeniami stacyjnymi. Blokada liniowa jest to układ srk realizujący funkcje sterowania ruchem kolejowym na obszarze szlaku

pomiędzy posterunkami ruchu. W skład urządzeń liniowych mogą wchodzić różne urządzenia srk w zależności od zasad organizacji ruchu, tj.:

- sygnalizatory,
- urządzenia kontroli niezajętości,
- moduł zależnościowy.

Zdjęcie 52. Urządzenie kontroli niezajętości torów

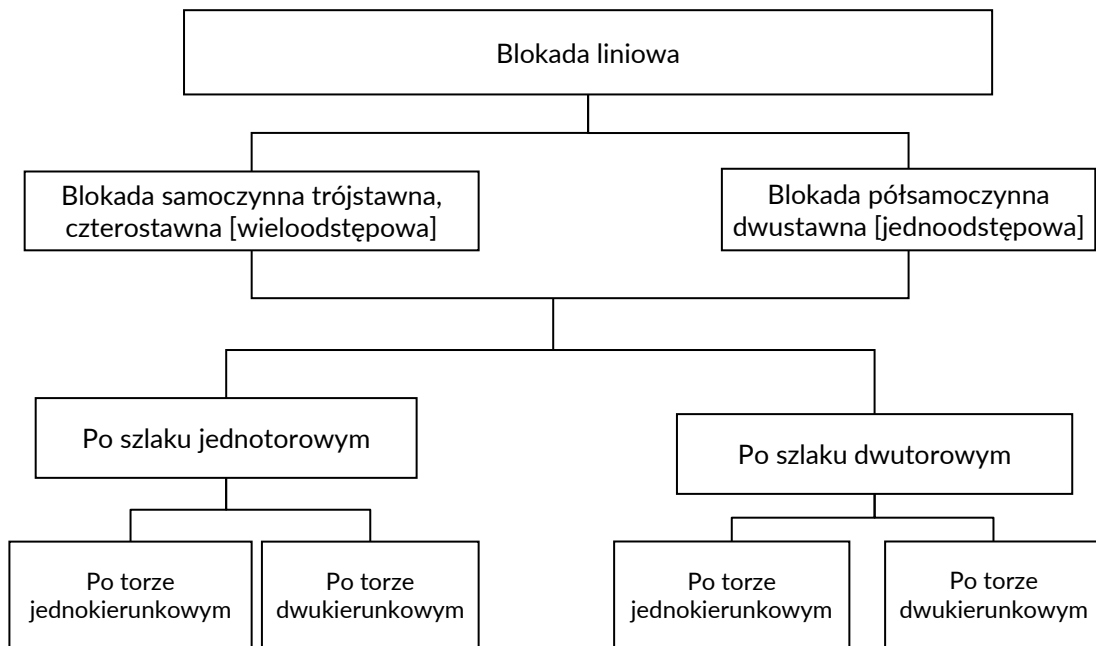


Urządzenia liniowe połączone są z urządzeniami stacyjnymi. Na urządzenia liniowe składają się: blokady liniowe (pótsamoczynna i samoczynna), urządzenia służące do przekazywania informacji pomiędzy torem a pojazdem trakcyjnym, urządzenia do zdalnego sterowania ruchem kolejowym oraz urządzenia na przejazdach kolejowych (skrzyżowania dróg kołowych z trasami kolejowymi).

Urządzenia liniowe służą do bezpiecznego prowadzenia ruchu przez dyżurnych regulujących jazdę pociągów pomiędzy posterunkami zapowiadawczymi i odstępowym.

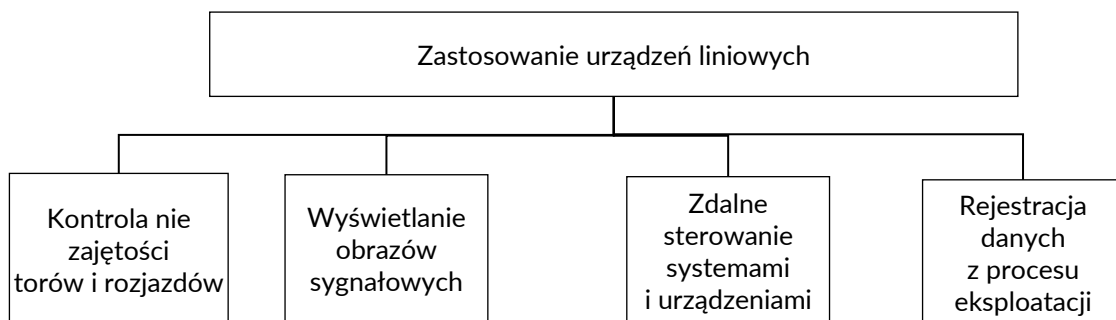
Blokada liniowa stanowi zespół urządzeń służących do zabezpieczenia ruchu pociągów na szlaku (na linii). Tory szlakowe pomiędzy stacjami dzielone są na odstępy blokowe. Na danym odstępie może znajdować się tylko jeden pociąg. Istotne jest zatrzymanie pociągu przed odstępem, dlatego długości odstępów muszą uwzględniać drogę hamowania pociągu.

Rysunek 81. Podział stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym



Blokada półsamoczynna obsługiwana jest przez dyżurnych ruchu z dwóch sąsiednich posterunków. Blokady samoczynne nie wymagają takiej obsługi. Stawność blokady (dwustawna, trzystawna, czterostawna) określa wpływ zajętości odcinka torowego na wskazania poprzedzających go semaforów samoczynnych. Urządzenia liniowe stosowane są do czynności przedstawionych na rysunku.

Rysunek 82. Zastosowanie urządzeń liniowych



1.6.1. Opis i zasady stosowania blokady samoczynnej wieloodstępowej

Samoczną blokadę liniową (wieloodstępową) stanowi zespół urządzeń działających automatycznie, który służy do prowadzenia ruchu pociągów na linii

z zachowaniem między nimi wymaganej odległości. Blokada samoczynna (sbl) oznacza samoczynność nastawiania sygnałów na semaforach odstępowych. W skład urządzeń blokady samoczynnej wchodzi:

- układ kontroli znajdowania się pociągu na odstępie, czyli układ kontroli zajętości, który kontrolowany jest za pomocą obwodów torowych, z zasilaniem na środku i dwoma przekaźnikami przy końcach odcinka – każdy posterunek odstępowy posiada przekaźniki kontrolujące oba sąsiadujące odstępy,
- układ sygnalizacyjny,
- układ zależnościowy.

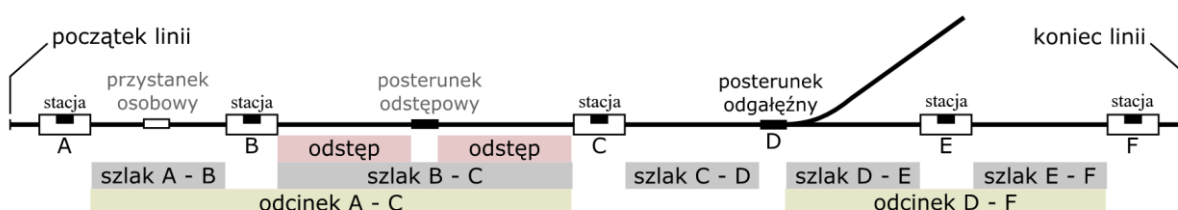
Do obsługi blokady służą przyciski Wbl, Pzk, Zwbl oraz opcjonalnie STOP i A. Działanie blokady samoczynnej polega na tym, że jeżeli na oślanianym odstępie nie ma pojazdu kolejowego, to na semaforze odstępowym przeznaczonym dla tego odstępu jest nastawiany sygnał zezwalający na jazdę. SBL jest systemem urządzeń, które służą do regulowania ruchu pociągów na szlaku (tzw. następstwa pociągów). Pociąg, oddziałując na urządzenia, zmienia samoczynnie wskazanie semaforów.

Stan blokady sygnalizowany jest za pomocą dwóch strzałek kierunkowych oraz powtarzaczy zajętości poszczególnych odstępów w formie szczelin świetlnych. Jeżeli na pulpicie nie jest sygnalizowany stan wszystkich odstępów, stosowana jest dodatkowo szczelina kontrolna kTor, zapalana na czerwono podczas zajętości dowolnego odstępu lub gdy dowolny semafor odstępowy danego kierunku nie wskazuje sygnału zezwalającego. **Przycisk Wbl** oznacza włączenie blokady na stacji, która ma wyprowadzić pociąg. Przez kolejne posterunki w kierunku drugiej stacji przesyłany jest sygnał prądu przemiennego, przy czym kontrolowana jest niezajętość odstępów. Jeżeli szlak jest wolny, sygnał dociera do stacji końcowej – na obu stacjach miga na biało strzałka danego kierunku. Dyżurny ruchu drugiej stacji wciska **przycisk Pzk**, który oznacza zmianę kierunku. To z kolei wywołuje wysyłanie sygnału prądu stałego i ustawienie kierunku blokady. Strzałki na pulpitych obu stacji przechodzą w światło białe ciągłe, a na semaforach odstępowych wyświetlane są sygnały zależne od zajętości odcinków. Przed użyciem przycisku Pzk stacja, która użyła przycisku Wbl, może odwołać włączenie blokady poprzez wyciągnięcie przycisku Wbl. Zwolnienie włączonego kierunku blokady inicjowane jest wyciągnięciem **przycisku Zwbl**, co

oznacza zwolnienie blokady na stacji, która przyjmuje pociągi. Przez posterunki odstępowe przesyłany jest sygnał prądu przemiennego i ponownie sprawdzana jest niezajętość odcinków. Po określonym czasie nadawanie sygnału prądu przemiennego zostaje przerwane. Jeżeli szlak jest wolny i nie został utwierdzony przebieg wyjazdowy na sąsiedniej stacji, zostaje wysłany sygnał prądu przemiennego w przeciwnym kierunku. Po dotarciu do stacji inicjującej zwolnienie powoduje on przerwanie nadawania sygnałów prądu stałego i zwolnienie kierunku ruchu – sygnały na semaforach odstępowych są wygaszane, a blokada przechodzi do stanu neutralnego.

Zasady działania SBL (jednokierunkowej): szlak wyposażony w SBL jest dzielony na odcinki, tzw. odstępy blokowe. Każdy odstępek jest osłonięty semaforem odstępowym.

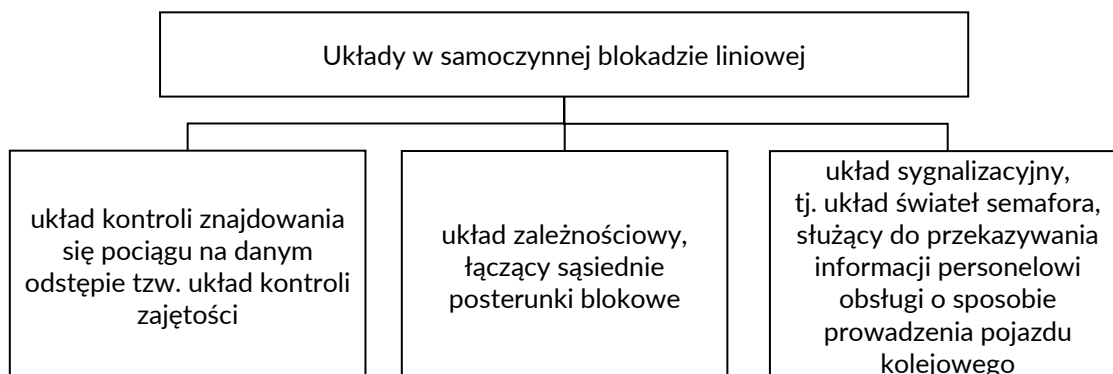
Rysunek 83. Podział szlaku na odstępy blokowe



Pierwszy odstępek jest to odcinek pomiędzy semaforem wjazdowym na początku linii a następnym semaforem odstępowym. Ostatni odstępek znajduje się pomiędzy semaforem odstępowym a semaforem wjazdowym na końcu linii.

Na każdy odstępek SBL przypadają układy przedstawione na rysunku.

Rysunek 84. Układy odstępu SBL



Przy niezajętym odstępie blokowym z układu kontroli zajętości do układu sygnalizacyjnego przekazywana jest informacja, która powoduje automatyczne włączenie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę.

W przypadku zajęcia odstępu przez pojazd kolejowy stan układu kontroli zajętości ulega zmianie – w rezultacie na semaforze jest wyświetlany sygnał zabraniający jazdy, czyli „Stój”.

Podstawowe zadania, jakie muszą być realizowane przez SBL, to:

- osłonięcie odstępu zajętego przez pociąg sygnałem „Stój”,
- podawanie sygnału zezwalającego na jazdę przed wjazdem pociągu na odstępek zajęty,
- przekazywanie za pomocą sygnału zezwalającego na jazdę informacji o liczbie wolnych odstępek przed jadącym pociągiem,
- spełnienie warunków bezpieczeństwa ruchu, tzn. że uszkodzenie danego układu bądź elementu nie może powodować przekazywania informacji niebezpiecznej dla ruchu.

W przypadku SBL dwukierunkowej wyświetlenie sygnałów dla jazdy w jednym kierunku może nastąpić po wykluczeniu możliwości podania sygnału zezwalającego dla pociągu jadącego z przeciwnego kierunku. Zmiana kierunku ruchu pociągów blokady dwukierunkowej może być wykonana tylko przy niezajętym szlaku. Liczba wyświetleń wskazań sygnałowych odpowiada stawności blokady.

Stawność blokady określa liczbę wskazań sygnałowych na semaforze odstępowym, która dotyczy stanu odpowiedniej liczby odstępek za semaforem oraz warunkuje długość odstępu blokowego w odniesieniu do długości drogi hamowania dla danej linii.

Zdjęcie 53. Semafor samoczynnej blokady liniowej i ostatni semafor samoczynnej blokady liniowej ze wskaźnikiem W 18

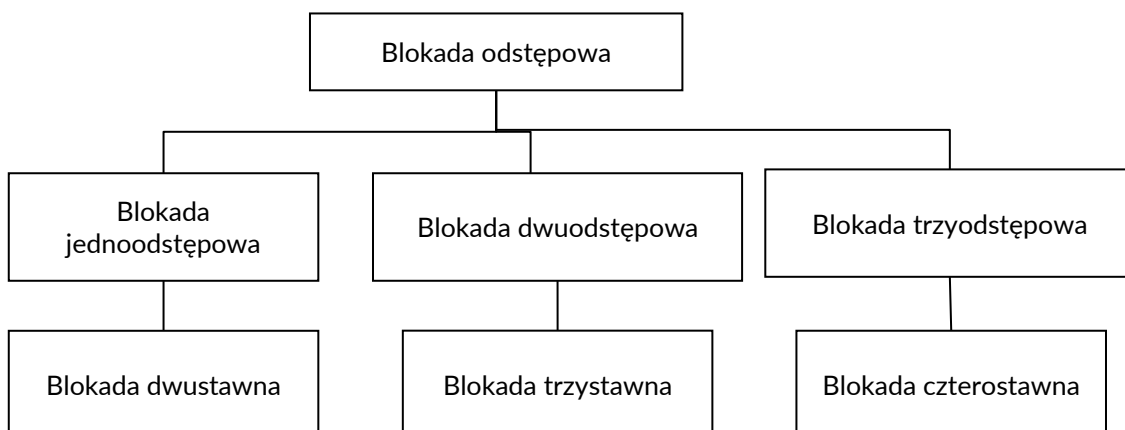


Ze względu na stawność blokady dzieli się na:

- dwustawne,
- trzystawne,
- czterostawne.

Podział blokad odstępowych przedstawiono na rysunku.

Rysunek 85. Podział blokad odstępowych

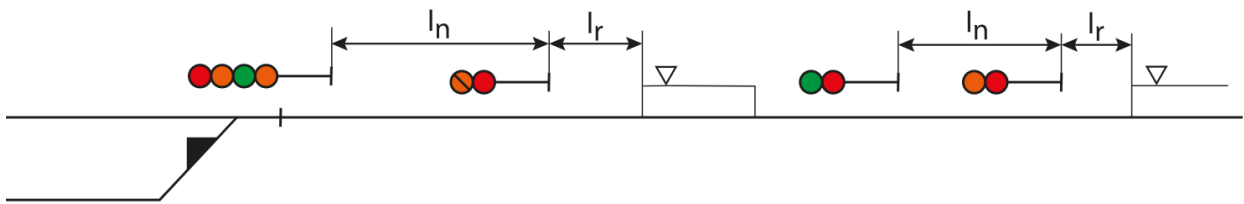


Wyróżnia się trzy zasadnicze typy blokady samoczynnej.

Dwustawna – maszyniście przekazywane są dwie informacje dotyczące stanu ruchowego odstępu za semaforem, tj.:

- światło czerwone – sygnał „Stój”, czyli odstępy zajęte bądź wystąpiła usterka,
- światło zielone ciągłe – zezwolenie na jazdę, odstępy wolne.

Rysunek 86. Blokada samoczynna dwustawna



Sygnalizatory blokady samoczynnej dwustawnej z tarczami ostrzegawczymi

Przy blokadzie samoczynnej dwustawnej zastosowanie mają dwukomorowe semafony, na których mogą być wyświetlane tylko dwa obrazy sygnałowe: S 1 – „Stój” i S 2 – „Jazda z największą dozwoloną prędkością”. Dla blokady liniowej dwustawnej długość odstępu nie może być krótsza niż podwójna długość obowiązującej na danej linii drogi hamowania. Zielone światło świecące w trybie ciągłym oznacza, że co najmniej jeden odstępy blokowy za semaforem nie jest zajęty.

Trzystawna – maszynista otrzymuje informacje o stanie ruchowym trzech odstępow za semaforem, tj.:

- światło czerwone – sygnał „Stój” bądź wystąpiła usterka,
- światło pomarańczowe ciągłe – zezwolenie na jazdę w najbliższym odstępie i informacja o zajętości kolejnego odstępu,
- światło zielone ciągłe – zezwolenie na jazdę z maksymalną prędkością na danej linii i informacje o wolnych co najmniej dwóch odstępowach za semaforem.

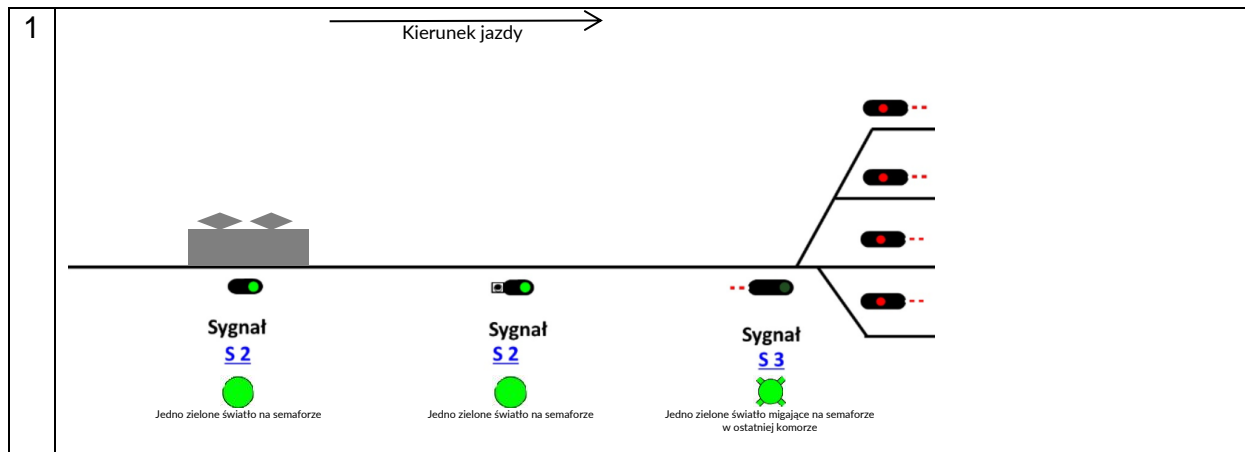
Rysunek 87. Blokada samoczynna trzystawna

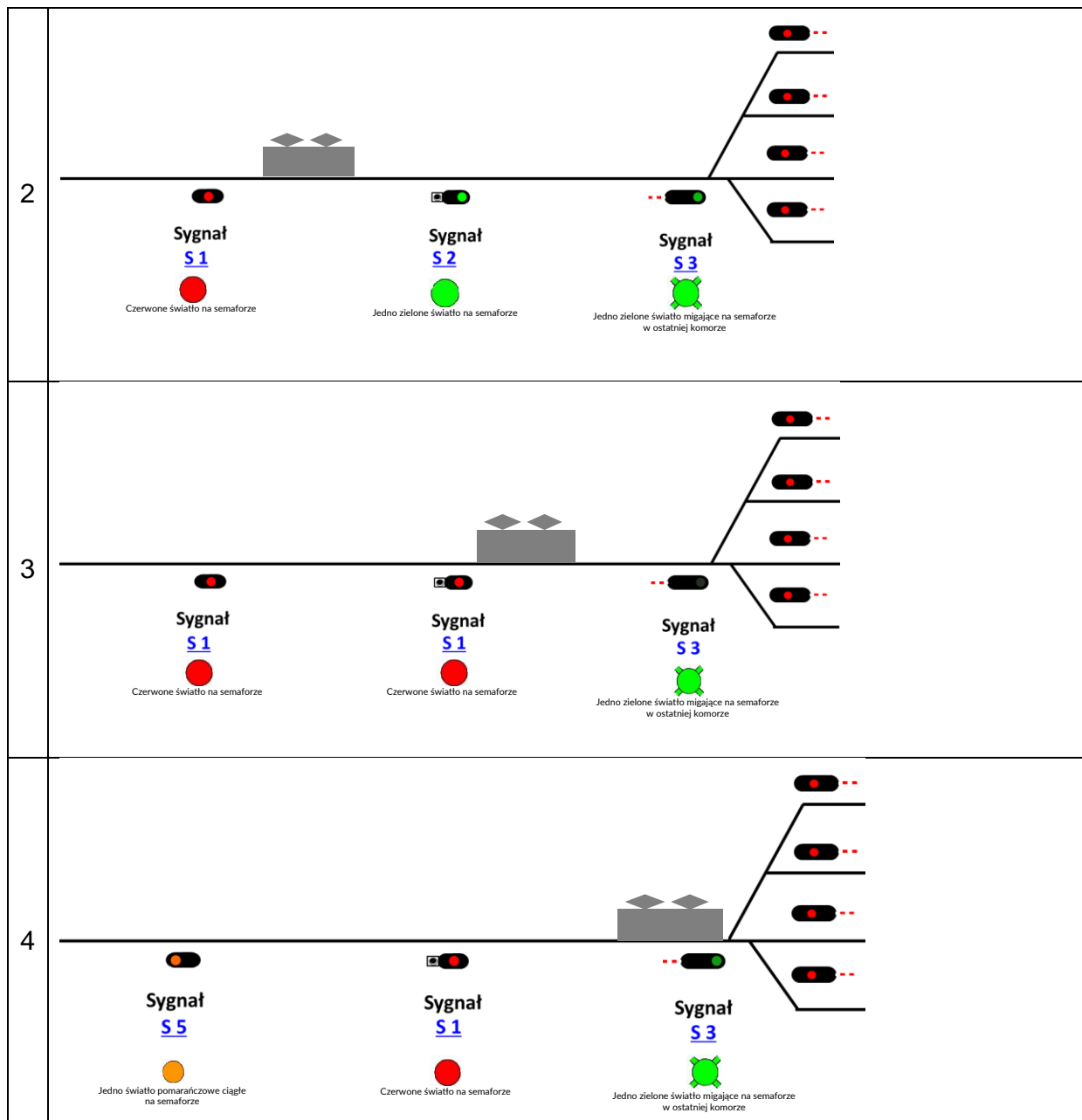


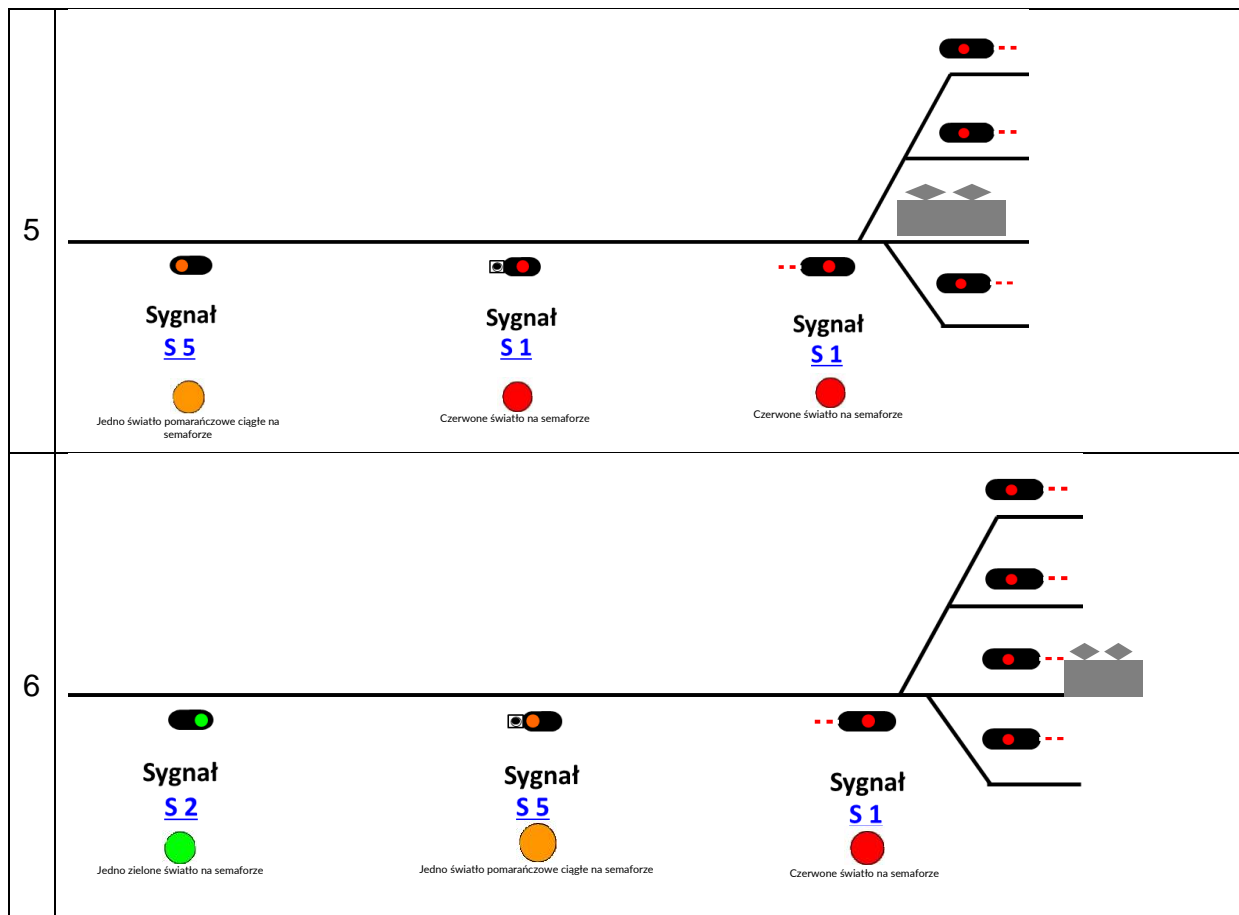
Sygnalizatory blokady samoczynnej trzystawnej

W jej skład wchodzi semafor samoczynny trójkomorowy. Mogą być na nich wyświetlane trzy obrazy sygnałowe: S 1 – „Stój” i S 2 – „Jazda z największą dozwoloną prędkością”, S 5 – „Jazda z największą dopuszczalną prędkością - następny semafor wskazuje sygnał S 1”. Przy zastosowaniu blokady samoczynnej trzystawnej długość odstępu nie może być krótsza niż długość drogi hamowania obowiązująca na danej linii kolejowej (najczęściej 1000 m). Zielone światło świecące na semaforze w trybie ciągłym informuje prowadzącego pociąg, że przed nim są co najmniej 2 wolne odstępy blokowe. W tabeli pokazano kolejne etapy przejazdu pociągu do stacji po szlaku z blokadą samoczynną trzystawną.

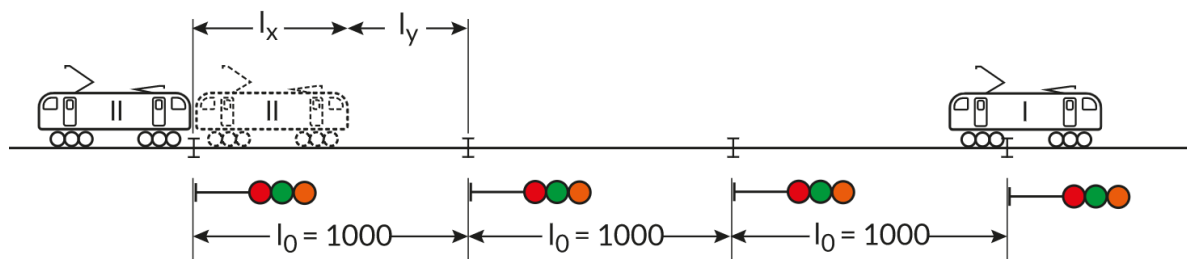
Tabela 27. Przejazd pociągu do stacji po szlaku z samoczynną blokadą trzystawną







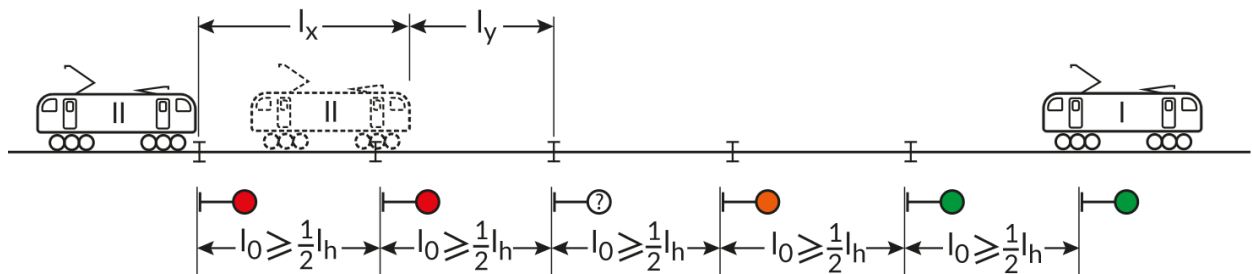
Rysunek 88. Odległość między pociągami przy blokadzie samoczynnej czterostawnej



Czterostawna – maszynista otrzymuje informacje o stanie ruchowym czterech odstępów za semaforem, tj.:

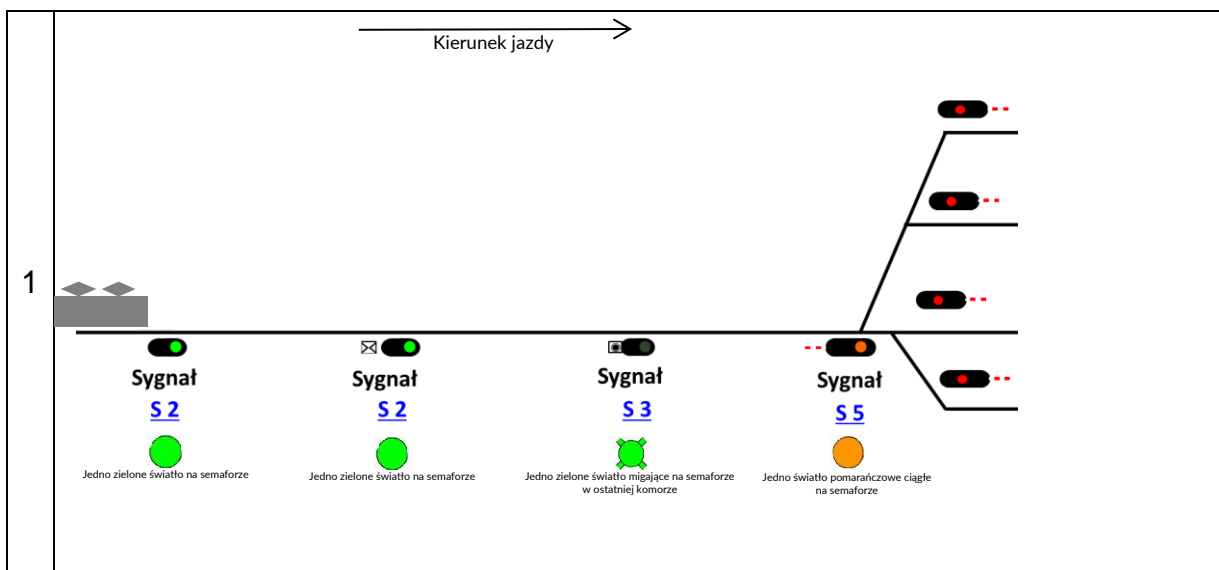
- światło czerwone – sygnał „Stój” bądź wystąpiła usterka,
- światło pomarańczowe ciągłe – zezwolenie na jazdę po najbliższym odstępie i informacja o zajętości kolejnego odstępu,
- światło zielone migające (lub pomarańczowe migające) – informacja, że dwa kolejne odstępy są wolne,
- światło zielone ciągłe – wolne są co najmniej trzy odstępy za semaforem.

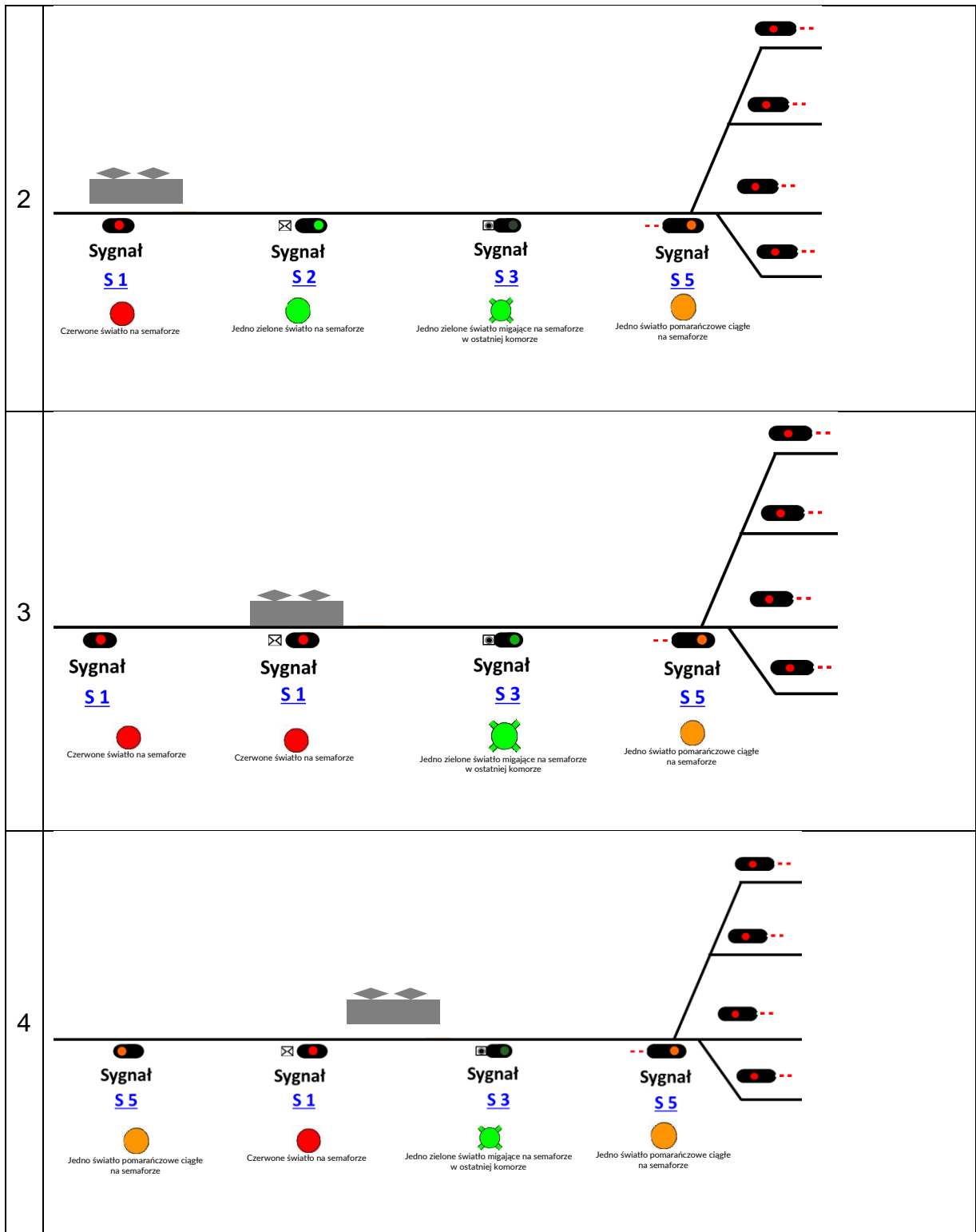
Rysunek 89. Odległość między pociągami przy blokadzie samoczynnej czterostawnej

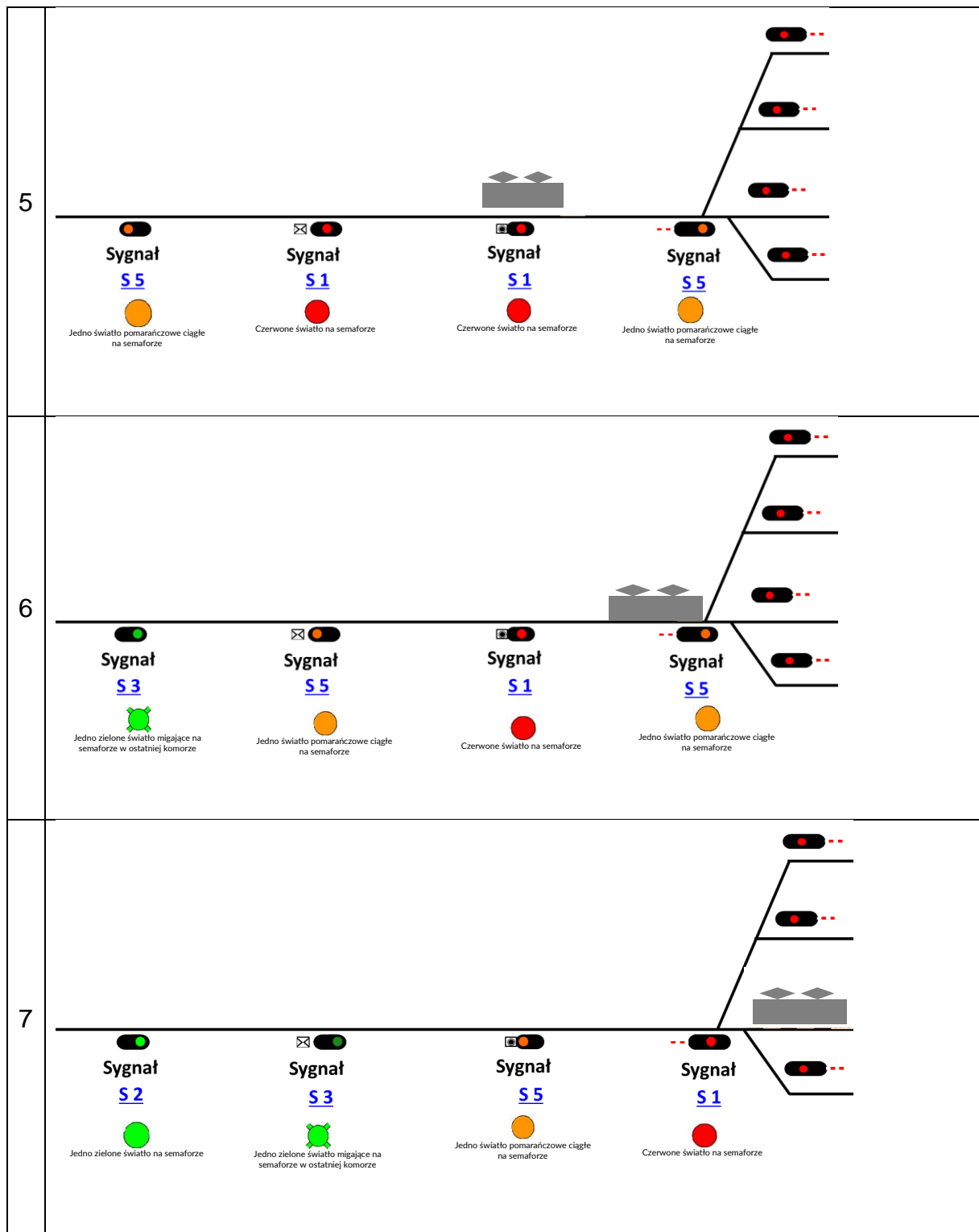


W tabeli pokazano kolejne etapy przejazdu pociągu do stacji po szlaku z blokadą samoczynną czterostawną.

Tabela 28. Przejazd pociągu do stacji po szlaku z samoczynną blokadą czterostawną







W skład blokady samoczynnej czterostawnej wchodzi semafory samoczynne trójkomorowe. W związku z zastosowaniem trójkomorowych semaforów mogą być wyświetlane cztery obrazy sygnałowe: S 1 - „Stój” i S 2 - „Jazda z największą dozwoloną prędkością”, S 3 - „Jazda z największą dozwoloną prędkością”

nieprzekraczającą 160 km/h, a przy następnym semaforze z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h – 2 odstępy wolne”, S 5 – „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a następny semafor wskazuje sygnał S 1”.

W blokadzie liniowej czterostawnej jeden odstęp nie może być krótszy niż połowa długości drogi hamowania obowiązującej na danej linii kolejowej (1600 m). Z kolei światło zielone świecące na semaforze w trybie ciągłym informuje prowadzącego pociąg, że przynajmniej trzy odstępy blokowe przed nim są wolne.

Istotne jest to, że w miarę wzrostu stawności blokady przepustowość danej linii rośnie, co wynika ze skracania minimalnej odległości pomiędzy dwoma pociągami zmierzającymi w tym samym kierunku. Blokady samoczynne dzielą się również ze względu na sposób prowadzenia ruchu na jednokierunkowe i dwukierunkowe. Blokada jednokierunkowa umożliwia prowadzenie ruchu po torze w jednym kierunku określonym na stałe. Dwukierunkowa z kolei umożliwia prowadzenie ruchu po danym torze w obydwu kierunkach, z zachowaniem zasady, że w czasie jazdy w jednym kierunku urządzenia blokady dla przeciwnego kierunku są czasowo wyłączone – czyli semafony odstępowe w przeciwnym kierunku są ciemne. Liczba wyświetleń wskazań sygnałowych odpowiada stopniowi blokady. Stawność blokady określa liczbę wskazań sygnałowych na semaforze odstepowym, która dotyczy stanu odpowiedniej liczby odstępowych na semaforze oraz uwarunkuje długość odstępu blokowego w odniesieniu do długości drogi hamowania na danej linii.

W celu zobrazowania kluczowych funkcjonalności charakteryzujących omawianą w niniejszym rozdziale samoczynną blokadę liniową najważniejsze informacje zostały przedstawione w tabeli.

Tabela 29. Charakterystyka samoczynnej blokady liniowej dwustawnej, trzstawnej, czterostawnej

Blokada dwustawna	Blokada trzstawna	Blokada czterostawna
Za pomocą semafora odstepowego mogą być przekazywane maszyniście informacje, które dotyczą stanu:		
jednego odstępu za semaforem	dwóch odstępow za semaforem	trzech odstępow za semaforem
Blokada dwustawna może być stosowana wyłącznie przy prędkościach jazdy pociągów 50km/h i przy dobrej widoczności. Poprawę	$V \leq 120 \text{ km/h}$	$V \leq 160 \text{ km/h}$

Blokada dwustawna	Blokada trzystawna	Blokada czterostawna
warunków odbioru sygnału przez maszynistę w miejscu, w którym należy rozpocząć hamowanie uzyskuje się przez ustawienie dodatkowo tarcz ostrzegawczych. SBL dwustawne z tarczami ostrzegawczymi ma zastosowanie na liniach przy prędkościach odpowiednio większych, lecz przy ograniczonej przepustowości pociągów.		
Odległość pomiędzy semaforami może być dużo dłuższa od drogi hamowania.	W celu osiągnięcia maksymalnej przepustowości danej linii długość odstępów l_B powinna równa drodze hamowania $l_B = l_h$	Długość odstępu blokowego l_B dla blokady n- stawnej jest zawarta w granicach $ln^2 \leq l_B \leq l_h$
	Minimalna droga następstwa pociągów $ln^3 = l_r + 2l_B + l_o + l_t + l_p$	Minimalna droga następstwa pociągów $ln^4 = l_r + \frac{3}{2}l_n + l_o + l_t + l_p$
	Przepustowość $N^3 = (1 - d) \cdot \frac{T \cdot V}{ln^3}$ [poc/T]	Przepustowość $N^4 = (1 - d) \cdot \frac{T \cdot V}{ln^4}$ [poc/T]

Legenda:

l_r – droga reakcji maszynisty

l_h – droga hamowania

l_B – odstęp blokowy

l_o – droga ochronna

l_t – droga przejeżdżania podczas zmiany świateł

l_p – długość pociągu

ln^2 – droga następstwa pociągów tj. odległości między dwoma jadącymi pociągami

Analiza porównawcza poszczególnych typów samoczynnych blokad liniowych ma znaczenie z perspektywy realizacji ich funkcji i przeznaczenia.

1.6.2. Opis i zasady stosowania blokady półsamoczynnej jednodostępowej

Blokada liniowa jest urządzeniem służącym do regulacji następstwa ruchu pociągów i ustalenia kierunku ruchu na szlak. Urządzenia blokady liniowej stanowią powiązanie między urządzeniami stacyjnymi sąsiadujących posterunków zapowiadawczych. W uzasadnionych przypadkach blokada liniowa może być stosowana w obrębie stacji. Blokada liniowa półsamoczynna (jednodostępowa) ma za zadanie regulację ruchu pojazdów na szlaku. Jest zespołem urządzeń uzależniających

czynności nastawcze pomiędzy posterunkami ruchu w celu bezpiecznego i sprawnego prowadzenia ruchu pociągów na linii kolejowej.

Jednodostępowa półsamoczynna blokada liniowa powinna spełniać warunki opisane w tabeli.

Tabela 30. Warunki działania jednodostępowej półsamoczynnej blokady liniowej

1)	Sygnał zezwalający na semaforze (semaforach) ustawionym na początku odstępu blokowego może być podany dopiero po zwolnieniu blokady i przejściu do stanu ustalonego kierunku.
2)	Sygnał zezwalający na semaforze (semaforach) ustawionym na początku odstępu blokowego może być podany tylko jeden raz do czasu zwolnienia blokady i przejścia do stanu zasadniczego, tj. neutralnego lub ustalonego kierunku.
3)	Nastawienie sygnatu „Stój” na semaforze świetlnym stojącym na początku odstępu blokowego powinno następować samoczynnie, po najechaniu pierwszą osią pociągu na urządzenie oddziaływania tor/pojazd znajdujące się za semaforem.
4)	Zwolnienie blokady powinno następować po spełnieniu warunków zwolnienia: <ul style="list-style-type: none"> • zajęcie urządzenia oddziaływania za semaforem wjazdowym, • wyświetlenie sygnatu „Stój” na semaforze wjazdowym, • zwolnienie szlakowego urządzenia oddziaływania, • zwolnienie urządzenia oddziaływania za semaforem wjazdowym.
5)	W przypadku wjazdu na sygnał zastępczy (Sz) na semaforze wjazdowym wszystkie warunki zwolnienia blokady powinny zostać spełnione i skontrolowane przez system blokady.

Półsamoczynność blokady oznacza, że część czynności związanych z prowadzeniem ruchu wykonują pracownicy obsługujący te urządzenia, a część czynności odbywa się samoczynnie przez poruszający się pojazd. Stan blokady sygnalizowany jest na pulpicie lampkami kontrolnymi lub szczelinami świetlnymi poszczególnych bloków zapalanych kolorem czerwonym lub białym, analogicznie do barwy tarczek w okienkach blokowych. Do obsługi blokady służą przyciski blokowania bloków **Po**, **Ko**, **Poz** oraz przyciski doraźne **dPo**, **dKo**, których użycie rejestrowane jest licznikiem. Ponadto stosowana jest lampka kontrolna lub szczelina świetlna sygnalizująca pracę przekaźnika przeciwwtórności liniowej (**Pwl**). Wyprawienie pociągu możliwe jest wtedy, gdy lampki kontrolne bloku początkowego (a w przypadku dwukierunkowości również lampka kontrolna pozwolenia) świecą się na biało (co oznacza, że bloki są odblokowane) i nie świeci się lampka przeciwwtórności liniowej. W celu wyprawienia pociągu należy włączyć blokadę przy użyciu przycisku **Wbl**, co powoduje miganie białej strzałki na pulpicie. Po wyświetleniu sygnatu zezwalającego na wyjazd odzwbudza się przekaźnik Pwl, co sygnalizowane jest świeceniem się lampki

kontrolnej Pwl na czerwono. W tym stanie niemożliwe jest ponowne wyświetlenie sygnału zezwalającego lub zmiana stanu bloków pozwolenia. Po wygaszeniu sygnału możliwe staje się zablokowanie bloku początkowego, a tym samym odblokowanie bloku końcowego na sąsiedniej stacji poprzez wciśnięcie i puszczenie przycisku Po. Równocześnie wzbudza się przekaźnik przeciwwtórności liniowej. Po podaniu sygnału zezwalającego na semaforze wjazdowym i wjeździe pociągu wjazd stwierdzany jest przy pomocy czujników lub obwodów torowych. Zapalana jest biała lampka kontrolna obok przycisku Ko, co oznacza zwolnienie zastawki nad blokiem końcowym. Po wciśnięciu i puszczeniu przycisku Ko następuje zablokowanie bloku końcowego i odblokowanie bloku początkowego na sąsiedniej stacji – blokada powraca do stanu zasadniczego. W celu zmiany kierunku ruchu stacja aktualnie mająca pozwolenie wciska i puszcza przycisk Poz, co powoduje zablokowanie bloku pozwolenia i odblokowanie bloku pozwolenia sąsiedniej stacji. Jeżeli wyjazd pociągu odbywa się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny, w celu zablokowania bloku początkowego należy użyć przycisku dPo, który powoduje odzwbudzenie przekaźnika przeciwwtórności liniowej, po czym możliwe jest zablokowanie bloku początkowego przyciskiem Po. Przed wjazdem pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny należy użyć przycisku dKo, co zastępuje warunek wyświetlenia sygnału zezwalającego przed stwierdzeniem wjazdu pociągu. Po użyciu przycisku dKo zapala się biała lampka przy przycisku dKo, a po wjeździe pociągu możliwe jest zablokowanie bloku końcowego. Przyciski dPo oraz dKo są przyciskami wyciąganymi, z licznikami.

Do czynności wykonywanych przez pracowników należy nastawianie sygnałów na sygnalizatorach, obsługa bloków oraz stwierdzanie wjazdu lub przejazdu pociągu na posterunek w całości poprzez obserwowanie sygnałów końca pociągu.

Półsamoczynne blokady liniowe uniemożliwiają wyprawienie pociągu na szlak (odstęp) do czasu potwierdzenia przybycia w całości poprzedniego pociągu do następnego posterunku ruchu.

Na szlakach z półsamoczynną blokadą liniową ruch pociągów jest regulowany na podstawie blokowania i zwalniania blokady. Sygnał zezwalający na wyjazd na szlak może być podany tylko jeden raz do czasu zwolnienia blokady. Zmiany stanu blokady

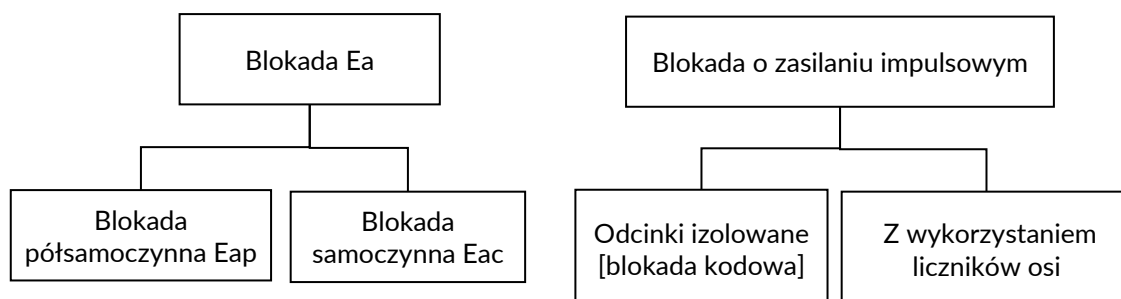
są jednocześnie informacją dla personelu o wyprawieniu lub przyjęciu pociągu przez sąsiedni posterunek ruchu.

1.6.3. Opis i zasady stosowania komputerowej blokady liniowej

W komputerowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym blokada liniowa może być zobrazowana na pulpicie komputerowych urządzeń stacyjnych i sterowana z niego lub z odrębnego urządzenia sterowanego przy użyciu manipulatora przeznaczonego tylko do obsługi blokady liniowej – niezależnie od tego, czy jest to wieloodstępowa (samoczynna), czy jednoodstępowa (półsamoczynna) blokada liniowa. Niezależnie od formy wykonania i sterowania blokady liniowej stan blokady i zajętości przylegających do posterunku ruchu odstępów blokowych jest zobrazowany na ekranie komputerowych urządzeń srk. Komputerowa blokada liniowa może być zastosowania w konfiguracji blokady jednoodstępowej, blokady wieloodstępowej: dwustawnej, trzystawnej i czterostawnej z automatycznym posterunkiem odstepowym.

Podział komputerowych blokad liniowych przedstawiono na rysunku.

Rysunek 90. Podział komputerowych blokad liniowych



Posterunki zapowiadawcze (stacje, posterunki odgałęźne) sąsiadujące ze szlakiem dysponują możliwościami włączenia, zwolnienia i zmiany kierunku blokady przy pełnej kontroli jej stanu poprzez wizualizację na pulpitach. Przed wyświetleniem sygnału zezwalającego na wyjazd na szlak (dla pierwszego pociągu) konieczne jest włączenie kierunku blokady na wyjazd. Kolejne pociągi przy blokadzie wieloodstępowej mogą być wyprawiane po zwolnieniu pierwszego odstepu przez poprzedzający pociąg. Włączenie, zwolnienie czy zmiana kierunku blokady są możliwe wtedy, gdy szlak jest wolny (niezajęty) i nie jest utwierdzony przebieg wyjazdowy.

W celu podsumowania najważniejszych zagadnień w zakresie poszczególnych omawianych powyżej blokad zestawiono kluczowe funkcjonalności w tabeli.

Tabela 31. Porównanie blokad

Blokada typu E	Blokada typu Ea	Blokada impulsowa
Blokada trzystawna o zasilaniu odcinków izolowanych prądem przemiennym linii trójfazowej o $f = 50\text{Hz}$.	Dwukierunkowa samoczynna blokada linowa trzystawna ze stanem neutralnym, w której obwód torowy jest zasilany ciągłym prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz.	Blokada o impulsowym zasilaniu odcinków izolowanych, trzystawna.
Układ kontroli zajętości składa się z dwóch odcinków izolowanych stanowiących jeden odstęp blokowy.	Obwód torowy służy wyłącznie do kontroli zajętości odstępu blokowego przez pojazd kolejowy.	Układem kontroli zajętości i jednocześnie układem zależnościowym jest elektryczny obwód torowy zasilany impulsowo w sposób nierównomierny i nieregularny.
W celu podniesienia niezawodności światła czerwonego przy zajęciu odstępu przez pojazd kolejowy zastosowano dwa obwody torowe. Pierwotny obwód torowy, do którego należy izolowany odcinek jest krótki, tzn. o długości 30 m. Odcinek długi ma długość równą odstępowi blokowemu, który jest zmniejszony o odcinek krótki, przy czym maksymalna długość tego odcinka może wynosić około 2000 m.	Kontrolowany szlak jest podzielony na odstępy blokowe o długości 1200-1400, które są oddzielone od siebie za pomocą złączy izolowanych.	Długość odcinak izolowanego dzięki zasilaniu impulsowym może być zwiększona do 2500 m.
Układ zależnościowy jest powiązany z układem kontroli zajętości, wobec czego nie wymaga się sterowania przewodów zależnościowych układów wzdłuż toru.	Na stacjach znajdują się układy zależnościowe służące do włączenia i zwolnienia blokady.	Układem kontroli zajętości i jednocześnie układem zależnościowym jest elektryczny obwód torowy zasilany impulsowo w sposób nierównomierny i nieregularny.
Przy zasilaniu ciągłym wymagane jest zmniejszenie wartości prądu zwalniania.	Przy zasilaniu ciągłym wymagane jest zmniejszenie wartości prądu zwalniania.	W obwodzie torowym o zasilaniu impulsowym różnica wartości prądu przepływającego przez przekaźnik przy odstępie wolnym i zajęty jest mniejsza niż ma to miejsce w obwodach zasilanych w sposób ciągły, ponieważ w celu stwierdzenia zajętości danego odcinka wystarczy po odzłudzeniu przekaźnika podczas trwania przerwy w impulsowym nie dopuścić do jego wzbudzenia.

Blokada typu E	Blokada typu Ea	Blokada impulsowa
W blokadach tych obwody torowe są zasilane w sposób ciągły.		Zaletą impulsywnego zasilania odcinków izolowanych jest możliwość wykorzystania sygnałów impulsowych do przekazywania informacji tor – pojazd. Sygnał przenoszony przez dany odcinek izolowany stanowi ciąg powtarzających się cykl impulsów.
	Jako stan zasadniczy urządzeń na linii jednotorowej przyjmuje się stan neutralny. Natomiast na linii dwutorowej stan włączenia kierunku właściwego po każdym z torów.	
Występują dwa obwody torowe.	Obwody torowe w blokadzie typu Ea to obwody zasilane pośrodku charakteryzujące się większą odpornością na zwarcie, mniejszą wrażliwością na asymetrię powrotnych prądów trakcyjnych i łatwością regulacji.	
Ujemna strona zastosowania dwóch odcinków izolowanych to stosunkowo duża liczba złączy izolowanych, co stanowi wrażliwy punkt blokady (usterkowość). Ponadto w przypadku nałożenia na istniejące odcinki izolowane dodatkowych informacji kodowanych w celu przekazywania ich korelacji tor – pojazd należy liczyć się przy dwóch odcinkach z rozbudową aparatury nadawczej.		
	Zastosowany w blokadzie Ea obwód torowy zasilany pośrodku umożliwia prowadzenie ruchu pociągów w dwóch kierunkach po 1 torze bez konieczności dzielenia odstępu na dwa odcinki, co ma miejsce w blokadzie liniowej typu E.	
Przełączniki indukcyjne IRV, trzystawne.	Przełączniki indukcyjne IRV, dwustawne.	Przełączniki zwykłe.
Przystosowane do jazd w jednym kierunku.	Przystosowane do jazd w dwóch kierunkach.	Przystosowane do jazd w jednym kierunku i w dwóch kierunkach.
Trzystawna.	Trzystawna.	Trzystawna lub czterostawna.

Porównanie to ma szczególne znaczenie techniczno-ruchowe w realizacji odpowiednich funkcji i przeznaczenia poszczególnych typów blokad.

1.7. Opis i zasady stosowania urządzeń ETCS/ERTMS

ETCS to Europejski System Sterowania Pociągiem, który zapewnia zarówno sygnalizację kabinową, jak i kontrolę pracy maszynisty przy zwiększonym poziomie bezpieczeństwa. System ten opiera się na cyfrowej transmisji danych poprzez (w zależności od poziomu): eurobalisy, europętle, łączność radiową GSM-R lub moduły STM (umożliwiające pobieranie danych z rozwiązań narodowych), poprzez które przesyłane są informacje dotyczące m.in. maksymalnej prędkości pociągu. W porównaniu z dotychczas stosowanymi rozwiązaniami na polskiej kolei kluczową cechą ETCS jest sygnalizacja kabinowa, która pozwala na zobrazowanie sytuacji panującej na linii kolejowej na pulpicie w pojeździe kolejowym, a nie jak dotąd – tylko na semaforach wzdłuż linii kolejowej. Takie rozwiązanie pozwala na odpowiednią reakcję i dostosowanie jazdy do panujących warunków. Wdrożenie sygnalizacji kabinowej eliminuje również ewentualne błędy ludzkie wynikające np. z braku widoczności semaforów czy z nieznamomości szlaku przez maszynistę. Istotną rolę przy wdrożeniu systemu ETCS jest powiązanie go z urządzeniami warstwy podstawowej, dotychczas stosowanymi na kolei, które obejmują:

- ok. 63% nastawnic z zależnościami zrealizowanymi na drodze mechanicznej,
- ok. 30% nastawnic z zależnościami zrealizowanymi na drodze elektrycznej,
- ok. 7% nastawnic z zależnościami komputerowymi.

Technologia systemu ETCS jest osadzana na istniejące systemy sterowania ruchem kolejowym, na urządzenia warstwy podstawowej. Zezwolenie na wjazd na odcinek wydawane jest za pośrednictwem balis, natomiast kontrola ciągłości składu i lokalizacja oparta jest na kontrolowanych odcinkach torowych. Jeśli pociąg prowadzony jest niezgodnie z poleceniem ETCS, na początku system sygnalizuje tę niezgodność, a w razie potrzeby rozpoczyna hamowanie. ERTMS (*ang. European Rail Traffic Management System*) ma na celu opracowanie wspólnej interoperacyjnej platformy dla kolei, systemów zarządzania i sygnalizacji przy prędkości powyżej 160 km/h lub dla jednoosobowej obsługi trakcyjnej jadącej z prędkością powyżej 130 km/h.

1.7.1. System ERTMS/ETCS – poziomy aplikacji, tryby jazdy

System ERTMS/ETCS jest systemem bezpiecznej kontroli jazdy pociągu umożliwiającym kontrolę prowadzenia pociągu przez maszynistę. Zapewnia bezpieczeństwo prowadzenia pociągu poprzez:

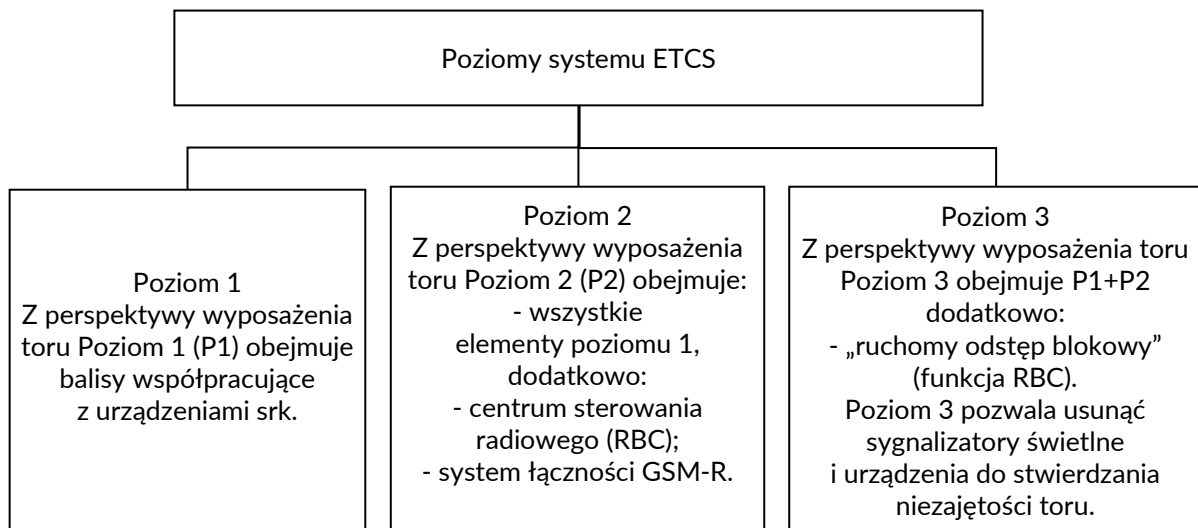
- informowanie maszynisty o spodziewanych ograniczeniach prędkości,
- wczesne ostrzeżenie o sytuacji niebezpiecznej,
- samoczynne wdrażanie hamowania w sytuacjach awaryjnych,
- działanie standardowe niezależnie od granic państw oraz producenta poszczególnych urządzeń.

Działanie takie zostało umożliwione przez:

- standard funkcjonalny i zobrazowania,
- standard komunikacji,
- standard rejestracji zdarzeń,
- standard poziomu bezpieczeństwa.

Podział systemu ETCS przedstawiono na rysunku.

Rysunek 91. Podział systemu ETCS



Poziom pierwszy (ETCS1) to poziom podstawowy systemu ERTMS. Zapewnia on punkt wyjścia dla rozbudowy urządzeń pokładowych i przytorowych wyższych poziomów. ETCS 1 stanowi nakładkę na urządzenia liniowe i stacyjne. Zapewnia,

że pociąg nie przejedzie miejsca końca zezwolenia na jazdę oraz nie przekroczy prędkości dopuszczalnej na odcinkach, po których się porusza.

Poziom drugi ETCS posiada wszystkie funkcje poziomu pierwszego. Dodatkowo umożliwia sterowanie ruchem pociągów przy pomocy ciągłej, cyfrowej dwukierunkowej transmisji radiowej. Zarówno pojazd, jak i infrastruktura torowa muszą zostać rozbudowane o urządzenia do obsługi cyfrowego kanału radiowego GSM-R. ETCS 2 – podobnie jak jego poprzednik – opiera się na wskazaniach urządzeń liniowych oraz stacyjnych. Jednak przepływ informacji nie odbywa się już tylko przy pomocy balis, ale również – dzięki cyfrowej transmisji radiowej GSM-R – poprzez RBC (Radio Block Centre).

ETCS poziomu trzeciego charakteryzuje się najbardziej zaawansowaną technologią w dziedzinie automatycznego sterowania ruchem kolejowym. ERTMS/ETCS 3 – jako główne medium transmisji informacji oraz zezwoleń na jazdę – wykorzystuje cyfrowy kanał radiowy GSMR. Urządzenia pokładowe stale komunikują się z centrum sterowania radiowego w celu wymiany informacji dotyczących drogi przebiegu, aktualnych odczytów urządzeń oraz rzeczywistych parametrów jazdy pociągu. Lokalizowanie pociągu na linii realizowane jest poprzez grupę balis.

System ERTMS/ETCS składa się z części pokładowej i przytorowej. Urządzenia pokładowe zainstalowane na pojeździe kolejowym powiązane są z układami pojazdu (m.in. układem hamowania). Urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS mają za zadanie pobierać informacje z urządzeń sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej oraz przekazywać je do urządzeń pokładowych systemu ETCS, używając zstandaryzowanego języka ETCS.

Informacja o autoryzacji do jazdy jest przekazywana do urządzeń pokładowych w formie zezwolenia na jazdę (ang. Movement Authority, MA), które zawiera informacje m.in. o dozwolonym dystansie do jazdy, profilach maksymalnej prędkości na danych odcinkach drogi jazdy, profilach podłużnych (gradientach), oraz dodatkowe informacje dotyczące opisu drogi jazdy. Ponadto możliwe jest przesyłanie do pociągu innych rozkazów i informacji m.in.:

- polecenia bezwarunkowego hamowania nagłego,
- polecenia warunkowego hamowania nagłego,

- czasowych ograniczeń prędkości,
- wiadomości tekstowych dla maszynisty,
- informacji z systemu dSAT,
- informacji o sekcjach bezprądowych, peronach, zmianie systemu zasilania itp.

Oprócz poprawy poziomu bezpieczeństwa wykorzystanie systemu ERTMS/ETCS umożliwia zwiększenie prędkości jazdy pociągów powyżej 160 km/h (na sieci PKP PLK S.A).

Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS, na podstawie zezwolenia na jazdę otrzymanego od urządzeń przytorowych oraz parametrów pociągu, w sposób ciągły sprawują nadzór nad dopuszczalną prędkością jazdy pociągu w zależności od jego lokalizacji. Urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS wyliczają maksymalną, bezpieczną prędkość jazdy w danej współrzędnej drogi jazdy. Jeśli aktualna prędkość pociągu przekracza wyliczoną prędkość maksymalną, to system zareaguje w następujący sposób:

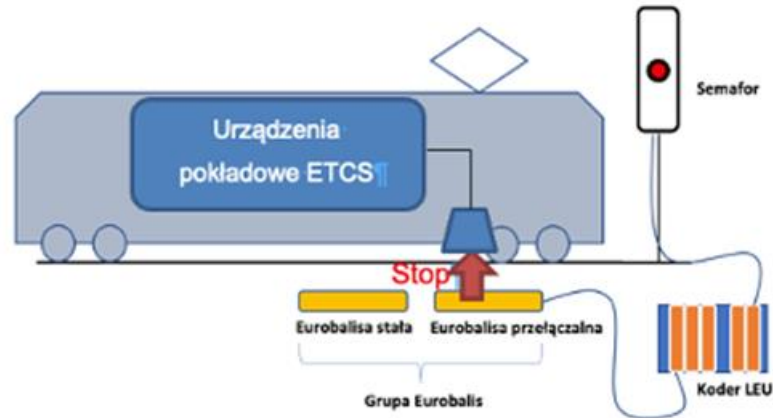
- zostanie wysłane wizualne i dźwiękowe ostrzeżenie dla maszynisty,
- jeśli aktualna prędkość pociągu w dalszym ciągu będzie się zwiększała, to system wdroży hamowanie służbowe,
- jeśli hamowanie służbowe nie będzie w stanie obniżyć prędkości pociągu poniżej dopuszczalnej prędkości wyliczonej przez system, to system wdroży hamowanie nagłe.

System ERTMS/ETCS można stosować w trzech poziomach aplikacji przedstawionych w tabeli.

Tabela 32. Poziomy systemu ERTMS/ETCS

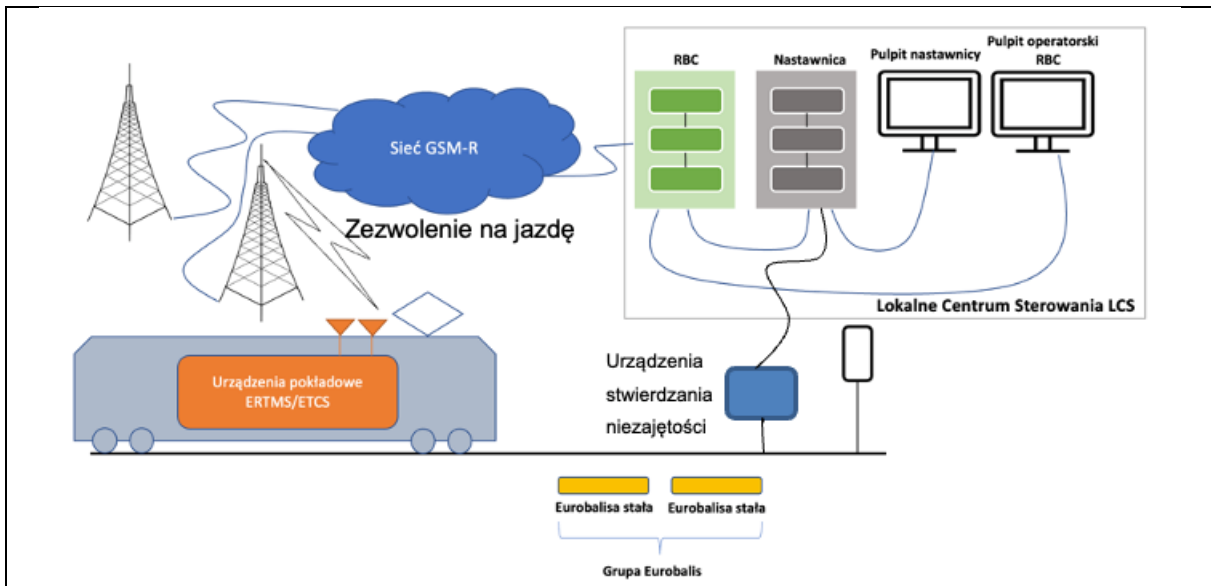
Poziom 1
<p>Komunikacja tor – pojazd opiera się na punktowym przekazywaniu informacji przez eurobalisy. Telegramy związane z zezwoleniem na jazdę generowane są przez odczyt stanu urządzeń srk poprzez kodery LEU (np. poprzez pomiar mocy czynnej w żarówkach semaforów lub poprzez odczyt stanu przekaźników). Telegram generowany przez LEU, zależny od stanu urządzeń srk, jest wysyłany do eurobalis przełączalnych. W tym poziomie wymagane jest pozostawienie przytorowej sygnalizacji optycznej oraz konwencjonalnych systemów detekcji. Istotną niedogodnością pod względem płynności ruchu jest punktowe przekazywanie informacji o zezwoleniu na jazdę. Przykładowo w sytuacji, gdy pociąg minął semafor wskazujący sygnał <i>Na następnym semaforze Stój</i>, pociąg będzie nadzorował koniec zezwolenia na jazdę na kolejnym semaforze, nawet gdy w tym czasie sygnał ten uległ zmianie na zezwalający. Uaktualnienie informacji o nowym, wydłużonym zezwoleniu na jazdę nastąpi dopiero w momencie przejazdu nad balisami znajdującymi się przed tym semaforem. Rozwiązaniem jest stosowanie tzw. balis uaktualniających (ang. In-fill), zainstalowanych w pewnej</p>

odległości od potencjalnego końca zezwolenia na jazdę, wykorzystanie radiowego systemu uaktualniania danych (ang. Radio in-fill) lub pętli (ang. Euroloop) zainstalowanej np. wzdłuż peronu, gdzie może nastąpić postój pociągu w oczekiwaniu na sygnał zezwalający.



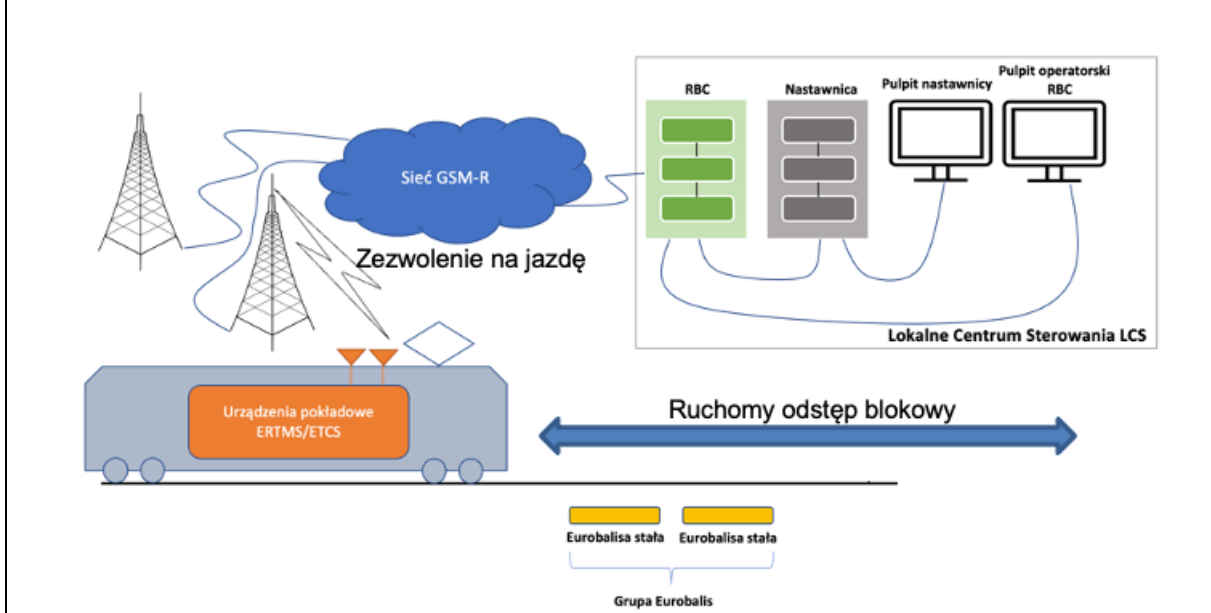
Poziom 2

Komunikacja tor – pojazd opiera się na ciągłej transmisji z wykorzystaniem cyfrowej radiołączności GSM-R. Zezwolenie na jazdę generowane jest przez centralny komputer RBC (ang. Radio Block Center, Centrum Sterowania Radiowego) na podstawie informacji z systemów sterowania ruchem kolejowym, tzw. warstwy podstawowej (lub według innej definicji systemów konwencjonalnych) – systemu zależnościowego oraz systemów detekcji niezajętości. Innymi słowy, utwierdzenie drogi przebiegu powodujące w systemie konwencjonalnym podanie sygnału na semaforze w systemie ETCS powoduje wystanie zezwolenia na jazdę do pociągu z informacją na temat m.in. długości dozwolonej drogi jazdy, profili prędkości, profili podłużnych, mijanych balis w drodze jazdy itp. Na tej podstawie część pokładowa systemu ETCS, która posiada interfejsy do systemów pociągu (m.in. hamulcowego) oraz dane o charakterystyce hamowania pociągu, wylicza tzw. krzywą hamowania. Pociągi cyklicznie raportują do RBC swoją pozycję. Balisy w poziomie 2 wykorzystywane są głównie jako znaczniki stałe służące do określania względnej lokalizacji pociągu (rozkład balis na układzie torowym jest znany przez RBC, dlatego balisy stanowią układ odniesienia zarówno dla RBC, jak i pociągu do określania pozycji oraz rozpoczynania/kończenia przez urządzenia pokładowe określonych czynności zależnych od lokalizacji – np. miejsca rozpoczęcia nadzorowania zmiany profilu prędkości, określonego profilu jazdy itp.). Istotne w tym przypadku jest stosowanie rzeczywistych względnych odległości między obiektami infrastruktury. Problematyka dotycząca różnic między tzw. kilometrażem rzeczywistym obiektów infrastruktury kolejowej (wynikającym z rzeczywistych odległości między sąsiadującymi obiektami) a kilometrażem liniowym (używanym jako umowne oznaczenie lokalizacji obiektów) jest rozważana w opracowaniu autora niniejszej pracy dotyczącym pozycji liniowej obiektów infrastruktury kolejowej.



Poziom 3

Tak samo jak poziom 2 charakteryzuje się on ciągłą transmisją tor – pojazd. Poziom ten wprowadza raportowanie przez pociąg informacji o pozycji końca pociągu i potwierdzenia integralności jego składu. Informacja o integralności składu pociągu pochodzi z systemu monitorowania integralności składu pociągu TIM (ang. Train Integrity Monitoring) współpracującego z urządzeniami pokładowymi systemu ETCS. System ten ma za zadanie informować system ETCS o integralności składu, biorąc pod uwagę długość pociągu, oraz podawać zaufaną informację o lokalizacji końca składu pociągu. Jeśli chodzi o pociągi pasażerskie operujące na składach zespolonych, to zapewnienie systemu do monitorowania ciągłości składu pociągu jest możliwe już teraz, dzięki wykorzystaniu magistrali transmisyjnej w pojeździe kolejowym. W przypadku składów wagonowych, w tym szczególnie składów pociągów towarowych, oczekuje się na zakończenie prac nad specyfikacjami dotyczącymi automatycznego, cyfrowego sprzęgu DAC (ang. Digital Automatic Coupling), który pozwoli na zapewnienie cyfrowej transmisji wzdłuż składu pociągu zestawianego ze składów wagonowych.



Poziom STM

Poziom STM służy do jazdy pod nadzorem systemu narodowego (klasy B). Na sieci kolejowej w Polsce systemem tym jest Samoczynne Hamowanie Pociągu (SHP). Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS oraz urządzenia pokładowe systemu narodowego (np. SHP) są ze sobą połączone, aby umożliwić aktywację i dezaktywację urządzeń pokładowych systemu narodowego w momencie

wyjazdu/wjazdu z obszaru/na obszar nadzoru systemu ERTMS/ETCS (w celu uniknięcia sytuacji, w której system narodowy będzie aktywny, gdy system ERTMS/ETCS będzie w poziomie 1 lub 2). W poziomie STM na pokładowym pulpicie ERTMS/ETCS wyświetlane są komunikaty i ostrzeżenia pochodzące z systemu narodowego.

Poziom 0

Poziom 0 jest poziomem, który został opracowany na potrzeby jazdy pociągu po liniach niewyposażonych w żaden system bezpiecznej kontroli jazdy pociągu lub automatycznego ostrzegania. Na sieci kolejowej w Polsce poziom ten używany jest w niektórych typach pojazdów trakcyjnych. W poziomie tym pokładowy moduł SHP nie jest zintegrowany z urządzeniami pokładowymi systemu ERTMS/ETCS. W takim przypadku, poza obszarami przytorowego systemu ERTMS/ETCS, urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS, będąc w poziomie 0 nadzorują tylko nieprzekraczanie prędkości maksymalnej 160km/h. Systemem bezpiecznej kontroli jazdy pociągu pozostaje wtedy autonomiczny system SHP.

1.7.2. Opis i zasady funkcjonowania urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS

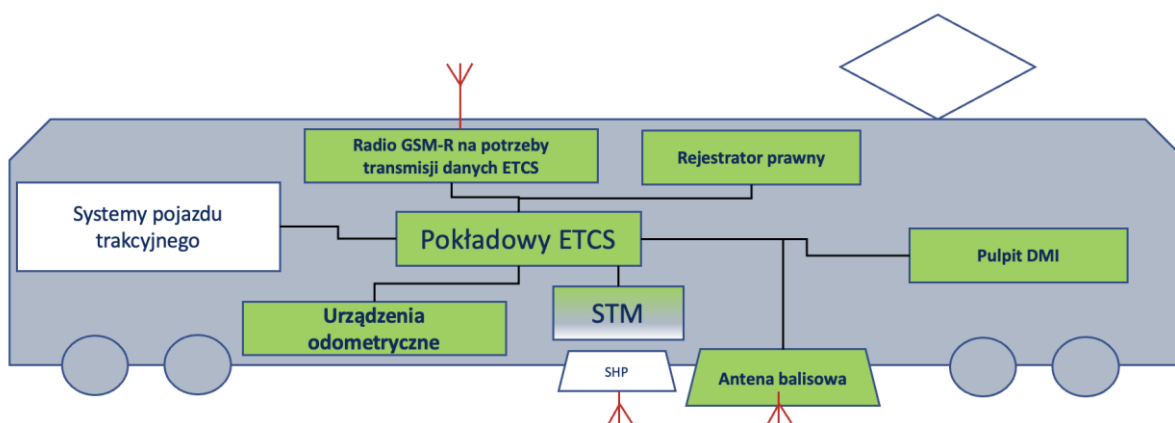
Do głównych funkcji urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 oraz poziomu 2 należą:

- sprawowanie bezpiecznej kontroli jazdy pociągu w celu sprawdzenia zgodności prowadzenia pociągu przez maszynistę z zezwoleniem na jazdę otrzymanym z urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS i wyliczoną na tej podstawie charakterystyką hamowania (krzywą hamowania),
- dostarczanie do maszynisty, poprzez pokładowy pulpit ETCS - DMI, informacji o:
 - maksymalnej prędkości jazdy w danym punkcie drogi jazdy,
 - ograniczeniach prędkości,
 - odległości do końca zezwolenia na jazdę,
 - aktualnym trybie i poziomie jazdy ETCS,
 - innych danych przekazywanych z urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS – przykładowo wiadomości tekstowych, zapowiedzi wjazdu i wjazdu z obszaru nadzoru systemu ERTMS/ETCS;
- przekazywanie danych do pokładowego rejestratora do celów prawnych (JRU),
- współpraca z urządzeniami przytorowymi systemu ERTMS/ETCS:
 - z eurobalisami poprzez zestandaryzowany interfejs bezprzewodowy pomiędzy euroablisą a balisową anteną pokładową,
 - z RBC poprzez sieć bezprzewodową GSM-R za pośrednictwem anteny GSM-R zainstalowanej na taborze a antenami systemu GSM-R (w przypadku przytorowego systemu ERTMS/ETCS poziomu 2); warstwy

interfejsu pomiędzy urządzeniami przytorowymi (RBC) a pokładowymi systemem ERTMS/ETCS są zestandaryzowane,

- pomiar przebytej drogi i prędkości za pomocą systemu odometrycznego,
- współpraca z układami pociągu, m.in. układami hamulcowymi w taborze, celem wysyłania przez pokładowy system ERTMS/ETCS rozkazów dotyczących załączenia lub wyłączenia hamowania na pociągu, oraz innymi układami pozwalającymi na sprawowanie przez pokładowy system ERTMS/ETCS funkcji bezpiecznej kontroli jazdy pociągu.

Rysunek 92. Poglądowa architektura urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS



Do głównych urządzeń pokładowego systemu ERTMS/ETCS należą:

1. Pokładowy ETCS - jego podstawowym zadaniem jako składnika interoperacyjności jest zapewnienie bezpiecznej, automatycznej kontroli jazdy pociągu oraz sygnalizacji kabinowej. Zadanie to jest realizowane poprzez:
 - a) obliczanie i nadzorowanie charakterystyki jazdy pociągu (prędkości maksymalnej wynikającej z najmniejszych wartości spośród wartości maksymalnej prędkości konstrukcyjnej taboru oraz maksymalnej prędkości wynikającej z profilu prędkości uzyskanej w zezwoleniu na jazdę; charakterystyki hamowania do końca zezwolenia na jazdę lub do początku ograniczenia prędkości oraz dynamicznego profilu prędkości jazdy),
 - b) wybieranie i nadzorowanie trybu pracy na podstawie informacji z urządzeń przytorowych,

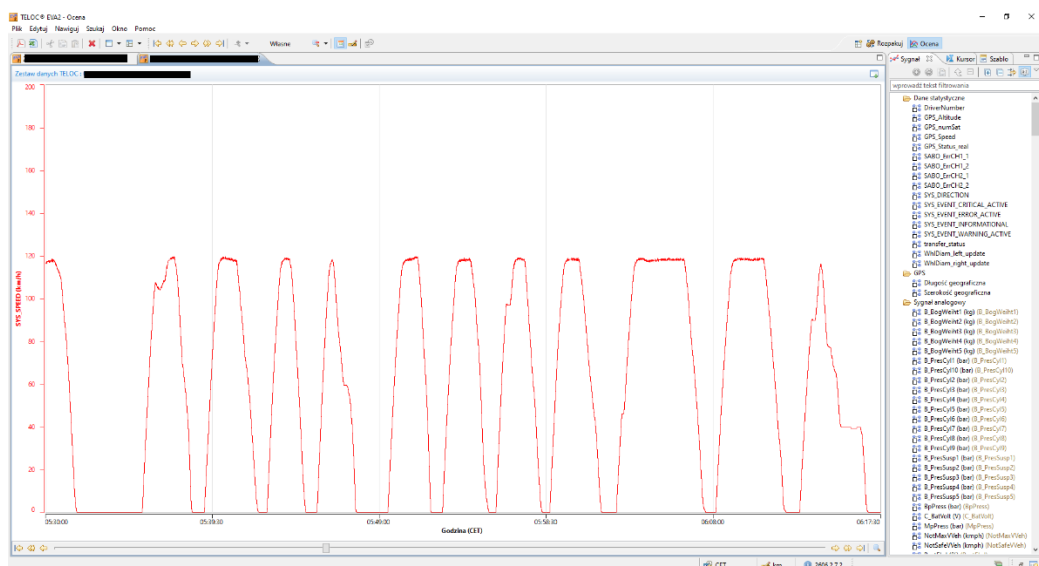
- c) określanie pozycji pociągu w systemie współrzędnych wskazanych przez instalację grup balis w danym obszarze nadzoru przytorowego systemu ERTMS/ETCS,
 - d) realizacja funkcji interwencji poprzez włączenie hamowania na pociągu,
 - e) monitorowanie stanu urządzeń i interfejsów.
2. Radio GSM-R na potrzeby transmisji danych ETCS (ang. ETCS Data Only Radio, EDOR). Radio GSM-R w systemie ERTMS/ETCS poziomu 2 jest urządzeniem zapewniającym radiową transmisję danych za pośrednictwem sieci bezprzewodowej GSM-R. W celu zapewnienia możliwości przejścia RBC – RBC bez zatrzymywania pociągu Radio GSM-R powinno być wyposażone w dwa radiomodemy. Umożliwia to nawiązanie połączenia z dwoma systemami RBC znajdującymi się w sąsiedztwie podczas przechodzenia z jednego obszaru RBC do sąsiedniego. Każdy z modemów musi być wyposażony w kartę SIM dla sieci GSM-R celem umożliwienia rejestracji w sieci oraz wykonywania połączeń do systemu RBC.
 3. Urządzenia odometryczne – dostarczają do urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS informacje dotyczące aktualnej prędkości oraz przebytej drogi. Na tej podstawie urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS są w stanie nadzorować aktualną prędkość pociągu względem obliczonej prędkości maksymalnej w danej współrzędnej drogi oraz pozycję pociągu względem układu odniesienia w postaci grup balis. W zależności od konfiguracji system odometrii składa się z tachometrów instalowanych na kołach pojazdu trakcyjnego oraz opcjonalnie z dodatkowego radaru Dopplera.
 4. Pokładowy pulpit dla maszynisty (ang. Driver Machine Interface, DMI). Pulpit DMI stanowi interfejs pomiędzy urządzeniami pokładowymi systemu ERTMS/ETCS a maszynistą. Na pulpicie DMI wyświetlane są informacje dla maszynisty adekwatne do sytuacji ruchowej w postaci symboli i informacji tekstowych. Pulpit DMI może także generować ostrzeżenia dźwiękowe.
 5. Rejestrator prawny (ang. Juridical Recorder, JRU) – ma za zadanie zapisywanie wszystkich zdarzeń ruchowych. Obejmuje to m.in. dane dotyczące telegramów otrzymanych z balis, z RBC, wdrożonych interwencji przez pokładowy system

ERTMS/ETCS, aktualnej prędkości i pozycji pociągu w danym czasie, informacji wyświetlanych na pulpicie DMI oraz obsługi pulpitu DMI przez maszynistę. Rejestrator prawny JRU może być przeznaczony do urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS. Wtedy rejestrowane są tylko dane pochodzące z systemu ERTMS/ETCS. Częściej jednak rejestrator jest wspólny dla systemu pokładowego ERTMS/ETCS oraz innych systemów i układów pojazdowych.

Zdjęcie 54. Rejestrator prawny zabudowany na pojeździe trakcyjnym



Rysunek 93. Poglądowa charakterystyka prędkości w funkcji czasu oraz znaczniki zdarzeń (związanych m.in. z otrzymaniem telegramu od urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS, wyświetlania komunikatów na pulpicie DMI itp.) zapisane w rejestratorze pokładowym JRU, przedstawione w oprogramowaniu przeznaczonym do analizowania danych pochodzących z rejestratora JRU



6. Karta SIM GSM-R jest składnikiem interoperacyjności. W zależności od profilu (transmisja danych lub łączność głosowa) instalowana jest w radiu GSM-R na potrzeby transmisji danych ETCS lub w radiotelefonie kabinowym GSM-R. Karta SIM umożliwia rejestrację w sieci GSM-R. Analogicznie do publicznych sieci GSM karta SIM przynależna jest do danej sieci GSM-R i zawiera dane identyfikujące abonenta. W przypadkujazd międzynarodowych komunikacja z RBC znajdującymi się w innym kraju niż tym, w którym znajduje się macierzysta sieć GSM-R, będzie odbywać się poprzez tzw. roaming, czyli współdzielenie macierzystej sieci GSM-R oraz sieci GSM-R znajdującej się w kraju, w którym operuje pociąg.
7. Specyficzny moduł transmisyjny STM.
- Moduł STM stanowi interfejs między urządzeniami pokładowymi systemu ERTMS/ETCS a narodowym systemem bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (np. SHP). Moduł ten odpowiada za zarządzanie systemem narodowym i jego aktywację bądź dezaktywację – w zależności od zaanonsowanego wyjazdu lub wjazdu w obszar systemu ERTMS/ETCS. Umożliwia również przekazywanie ostrzeżeń i komunikatów z systemu narodowego (np. SHP) na pokładowy pulpit DMI.

1.7.3. Opis i zasady funkcjonowania urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS

Główne funkcje urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 oraz poziomu 2.

- Wysyłanie do urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS „Zezwoleń na Jazdę” na podstawie informacji pochodzących od urządzeń srk warstwy podstawowej, obejmujących między innymi takie dane jak:
 - maksymalny dystans jazdy (długość drogi jazdy),
 - opis drogi jazdy, w tym statyczny profil prędkości, profil pochylenia toru, miejsca bez prawa zatrzymania pociągu, informacje o odcinkach z zakazem używania specyficznych rodzajów hamulca itd.

W przypadku urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 wysyłanie „Zezwoleń na Jazdę” odbywa się z systemu RBC poprzez radiową transmisję danych z wykorzystaniem sieci GSM-R.

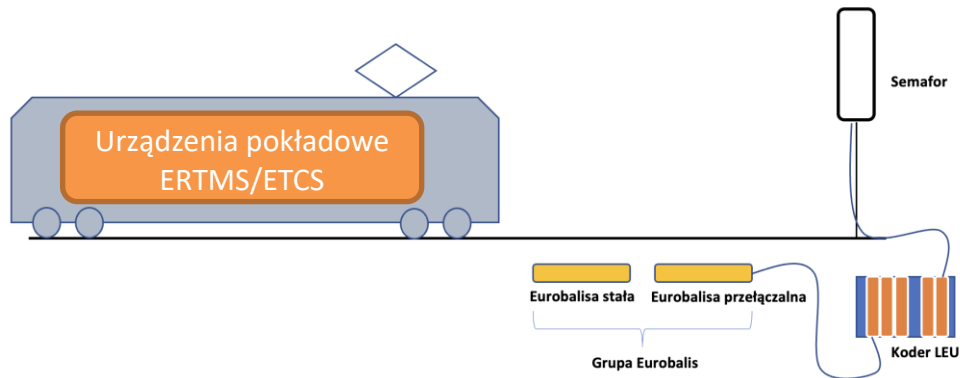
W przypadku urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 wysyłanie „Zezwoleń na Jazdę” odbywa się punktowo, z przełączalnych grup eurobalis powiązanych z urządzeniami srk warstwy podstawowej poprzez koder LEU.

- Współpraca z urządzeniami i systemami srk warstwy podstawowej. W przypadku systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 może być to współpraca dwustronna, np. w zakresie ręcznego uchylania przebiegów.
- Umożliwienie przekazywania do pociągów wyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS:
 - informacji o ostrzeżeniach dotyczących ograniczeń prędkości jazdy (dla systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 lub poziomu 1 LS za pośrednictwem tymczasowych grup balis instalowanych w torze; dla systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 za pośrednictwem panelu operatorskiego RBC, które to ograniczenia są następnie przekazywane do urządzeń pokładowych w „Zezwoleniu na Jazdę” z RBC),
 - komunikatów tekstowych – w systemie ERTMS/ETCS poziomu 2 za pośrednictwem panelu operatorskiego RBC, a w w systemie ERTMS/ETCS poziomu 1 – tylko za pomocą zdefiniowanych wiadomości zapisanych w telegramach balis.
- Powiązanie z urządzeniami zabezpieczenia przejazdów kolejowo-drogowych w celu ograniczenia prędkości na przejeździe w przypadku usterki aparatury zabezpieczającej na przejeździe.
- Powiązanie z urządzeniami systemu dSAT (Detekcja stanów awaryjnych taboru) umożliwiające przekazanie informacji z systemu dSAT bezpośrednio na pokładowy pulpit ETCS – DMI. Funkcja ta stosowana jest tylko w systemie ERTMS/ETCS poziomu 2.
- Dostarczanie personelowi obsługi informacji na temat pracy wybranych urządzeń systemu ERTMS/ETSC.

Na rysunku została przedstawiona podglądowa architektura systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 składająca się z eurobalis oraz kodera LEU podłączonego do urządzeń srk warstwy podstawowej. Pokazane zostało powiązanie kodera LEU

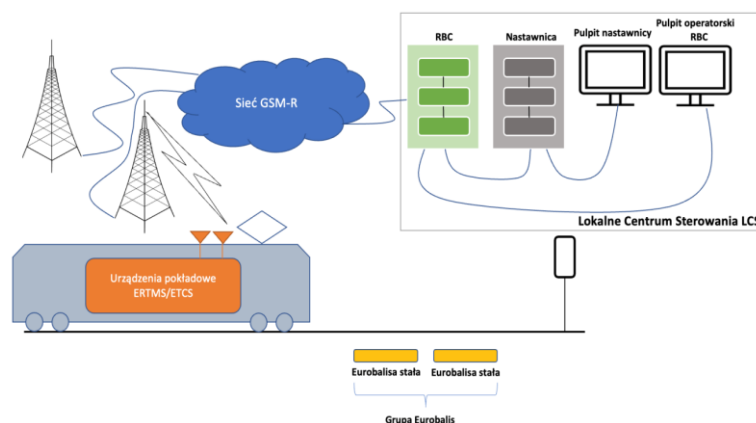
bezpośrednio ze światłami semafora, chociaż istnieją inne konfiguracje wskazane w dalszej części niniejszego rozdziału.

Rysunek 94. Poglądowa architektura urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 1



Na kolejnym rysunku została przedstawiona poglądowa architektura systemu ERTMS/ETC poziomu 2. Na sieci kolejowej w Polsce urządzenia systemu RBC są instalowane w Lokalnym Centrum Sterowania LCS. Zazwyczaj obszar nadzoru danego RBC odpowiada obszarowi sterowania LCS. Na sieci kolejowej w Polsce konfiguracja systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 obejmuje również powiązania autonomicznych przejazdów kolejowo-drogowych wyposażonych w tarcze ostrzegawcze przejazdów ToP. Powiązanie to realizowane jest poprzez koder LEU oraz eurobalisę przelączalną – podobnie jak w przypadku ERTMS/ETCS poziomu 1.

Rysunek 95. Poglądowa architektura urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 2



Główne urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS.

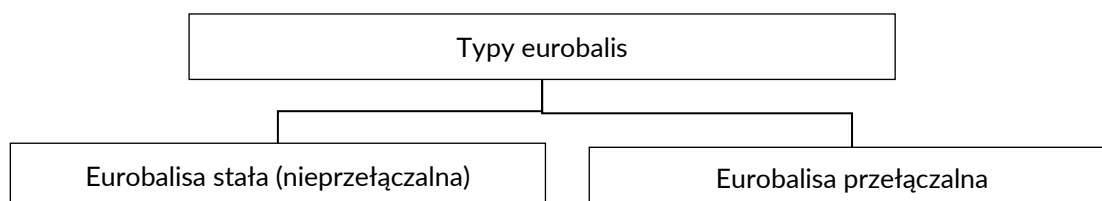
Eurobalisy (balisy) – są jednym ze składników interoperacyjności, są instalowane bezpośrednio w torze. Zadaniem eurobalis jest przesyłanie danych w postaci telegramów do urządzeń pokładowych systemu ETCS. Wymagania funkcjonalne i pozafunkcjonalne dla systemu transmisji eurobalis są zdefiniowane w standardzie ETCS. Ma to na celu zapewnienie kompatybilności technicznej pomiędzy eurobalisą a anteną pokładową oraz eurobalisą a koderem LEU, gdy urządzenia te pochodzą od różnych producentów.

Zdjęcie 55. Eurobalisa zamontowana w torze



Można rozróżnić dwa typy eurobalis.

Rysunek 96. Typy eurobalis.



1. Eurobalisa stała (nieprzełączalna)

Eurobalisa stała zawiera informacje zakodowane na stałe i nie wymaga sterowania. Informacje zapisane na stałe w pamięci balisy są wysyłane w momencie przejazdu pojazdu nad balisą.

2. Eurobalisa przełączalna

Eurobalisa przełączalna jest połączona fizycznie kablem z elektronicznym koderem balis (LEU). Informacje dostarczane z kodera LEU do eurobalisy są wysyłane w momencie przejazdu pojazdu nad balisą. W przypadku wykrycia przez balisę awarii, tj. gdy jakość sygnału wysyłanego przez LEU nie spełnia określonego kryterium, eurobalisa transmituje przechowywany w jej pamięci telegram domyślny.

Zdjęcie 56. Eurobalisa przełączalna zamontowana w torze podczas jej programowania poprzez specjalne narzędzie utrzymaniowe



Grupa eurobalis to zbiór eurobalis (od 1 do 8 eurobalis) zaprogramowanych i posiadających określony numer identyfikacyjny oraz określone telegramy. Zwykle stosuje się pojedynczą i podwójną grupę balis, która składa się z jednej lub dwóch eurobalis. Podwójna grupa balis, w której przynajmniej jedna z eurobalis jest eurobalisą przełączalną, jest określana jako przełączalna grupa balis.

W zależności od poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS, określonej funkcjonalności zdefiniowanej dla danej sieci kolejowej oraz lokalizacji grupy balis spełniają różne funkcje w procesie prowadzenia ruchu kolejowego.

W poziomie 1 systemu ERTMS/ETCS grupy balis przekazują informacje dotyczące „Zezwolenia na Jazdę” na podstawie informacji odczytywanych z urządzeń srk warstwy podstawowej poprzez kodery LEU. Przełączalne grupy balis są instalowane przy semaforach samoczynnych i półsamoczynnych. Dodatkowo używane są stałe grupy balis repositionujących instalowane za ostatnią zwrotnicą prowadzącą na tor stacyjny. Ich celem jest przekazanie do urządzeń pokładowych rzeczywistej odległości do semafora stojącego na końcu toru stacyjnego (wyjazdowego lub drogowaskazowego). Wynika to z różnych długości dróg jazdy pomiędzy semaforem wjazdowym na stację a semaforem stojącym na końcu toru stacyjnego (odległość ta jest różna w zależności od toru stacyjnego i przebiegu prowadzącego na tor stacyjny). Mogą być również stosowane grupy balis uaktualniających, tj. przełączalne grupy balis instalowane w pewnej odległości od semafora, które mają za zadanie przekazać zezwolenie na jazdę odpowiadające aktualnemu sygnałowi na tym semaforze. Pozwala to na zniwelowanie sytuacji polegającej na dojeździe do końca zezwolenia na jazdę na semaforze, który od czasu minięcia poprzedniej grupy balis zainstalowanej przy poprzednim semaforze zmienił wyświetlany sygnał na zezwalający (np. po ustawieniu przebiegu przez dyżurnego ruchu lub w wyniku zwolnienia następnego odstępu blokowego przez poprzedzający pociąg na blokadzie samoczynnej).

Na wjeździe i wyjeździe z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1 stosowane są grupy balis zapowiadających wjazd (grup balis stałych) oraz grupa balis przełączalnych zainstalowana przy semaforze na granicy, która przesyła do urządzeń pokładowych polecenie zmiany poziomu i (przy wjeździe do obszaru) zezwolenie na jazdę odpowiadające sygnałowi wyświetlanemu na tym semaforze.

W poziomie 2 systemu ERTMS/ETCS balisy spełniają głównie funkcję pozycjonowania pociągu. Pojazd wyposażony w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS, przejeżdżając nad balisą, odczytuje dane identyfikacyjne balisy i przesyła je do Centrum Sterowania Radiowego RBC – posiada informacje o identyfikatorze, lokalizacji oraz orientacji balis (kolejność balis w grupie) i na tej podstawie ustala lokalizację oraz kierunek jazdy pociągu.

Na wjeździe do obszaru systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 stosowane są stałe grupy balis wymienione w tabeli.

Tabela 33. Stałe grupy balis

<ul style="list-style-type: none">• Grupa balis NR nakazująca urządzeniom pokładowym ETCS zarejestrowanie się w określonej sieci GSM-R.
<ul style="list-style-type: none">• Grupa balis RE nakazująca urządzeniom pokładowym ETCS nawiązanie połączenia z określonym RBC nadzorującym ruch w obszarze ETCS poziomu 2.
<ul style="list-style-type: none">• Grupa balis LTA pełniąca rolę odniesienia dla Centrum Sterowania Radiowego RBC w celu przesłania zapowiedzi wjazdu do obszaru ETCS poziomu 2 oraz zezwolenia na jazdę, które będzie obowiązywać od granicy obszaru systemu ETCS poziomu 2. Grupa balis LTA powinna być zainstalowana za ostatnią zwrótnicą prowadzącą w kierunku granicy obszaru ETCS poziomu 2 celem upewnienia się, że pociąg nie zmieni już drogi jazdy pomiędzy grupą balis LTA a granicą wjazdową w obszar ETCS poziomu 2.
<ul style="list-style-type: none">• Grupa balis LTO instalowana na granicy wjazdowej systemu ERTMS/ETCS poziomu 2, która przesyła do urządzeń pokładowych polecenie natychmiastowej zmiany poziomu do poziomu 2. Zawarte są w nim również informacje o innych poziomach jazdy dozwolonych w obszarze systemu ERTMS/ETCS poziomu 2. W bieżących implementacjach na sieci kolejowej w Polsce, gdzie obowiązuje ruch mieszany, tj. zarówno pociągów wyposażonych w system ERTMS/ETCS, jak i pociągów niewyposażonych, w obszarze systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 obowiązuje również poziom STM lub poziom 0. Poziom STM lub Poziom 0 jest wybierany przez urządzenia pokładowe ETCS w przypadku usterki urządzeń przytorowych ETCS oraz w zależności od wyposażenia urządzeń pokładowych.

Niezależnie od poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS grupy balis wykorzystywane są również do kalibracji urządzeń pokładowych odpowiedzialnych za pomiar przebytej drogi. Grupy balis mogą także przekazywać do urządzeń pokładowych polecenie zatrzymania w zależności od aktualnego trybu jazdy. Takie polecenie może dotyczyć jazd w trybie Jazda Manewrowa, które jest wysyłane z grup balis instalowanych przez wskaźnik W5.

Koder LEU

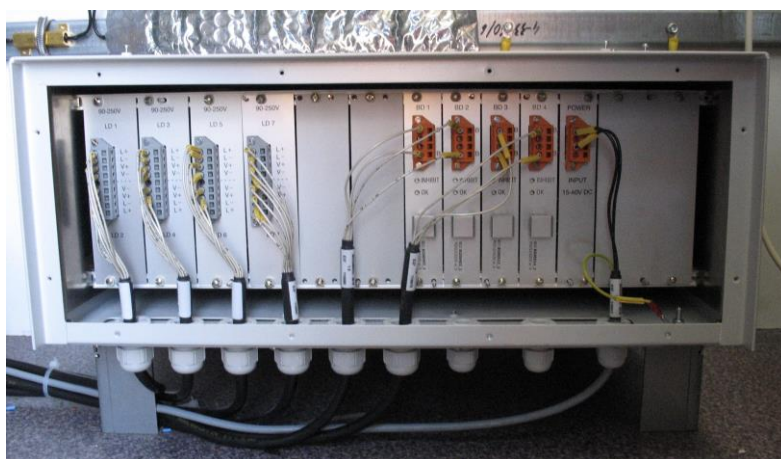
Koder LEU jest urządzeniem ulokowanym pomiędzy balisą przełączalną a urządzeniami srk. Koder LEU odczytuje stan urządzenia srk i na tej podstawie wybiera telegram odpowiedni dla danego stanu tegoż urządzenia srk, wysyłając go do balisy przełączalnej podczas przejazdu pociągu. Koder LEU jest składnikiem interoperacyjności, dla którego standard ETCS stanowi interfejs do balisy przełączalnej.

Kodery LEU mogą być urządzeniami niezależnymi od zainstalowanych urządzeń srk. Mogą też być powiązane z nimi albo poprzez zestyki przekaźników, albo poprzez detekcję świecenia poszczególnych świateł semafora, tarczy ostrzegawczej czy tarczy ostrzegawczej przejazdowej. Detekcja ta polega na pomiarze jednocześnie prądu i napięcia oraz wyznaczeniu mocy czynnej pobieranej przez żarówki sygnałowe.

Kombinacja świejących świateł na danej latarni sygnałowej odpowiadająca konkretnemu sygnałowi jest rozpoznawana przez koder LEU. Następnie wybierany jest odpowiedni telegram, który wysyłany jest do danej grupy balis. W zależności od liczby świateł na danej latarni sygnałowej oraz wymagań niezawodności stosuje się koder LEU obsługujący od jednej do kilku latarni sygnałowych. Jeden koder LEU może obsłużyć od jednej do 4 balis przełączalnych. W przypadku potrzeby odczytu większej liczby latarni sygnałowych lub kontrolowania większej liczby balis przełączalnych stosuje się kilka koderów LEU.

Kodery LEU mogą być instalowane bezpośrednio przy danym semaforze lub tarczy ostrzegawczej przejazdowej w szafkach przytorowych, lub scentralizowane w nastawni bądź kontenerze srk, lub w kontenerze urządzeń przejazdowych.

Zdjęcie 57. Koder LEU zainstalowany w kontenerze urządzeń przejazdowych



Istnieją również rozwiązania zapewniające generowanie telegramów do balis przełączalnych bezpośrednio z nastawnicy wykonanej w technice komputerowej. Balisy przełączalne są wtedy podłączone do sterownika obiektowego, tak jak napędy zwrotnicowe lub semafony. W zależności od rozwiązania, telegramy przygotowane dla konkretnej lokalizacji i danej grupy balis są wybierane przez nastawnicę w zależności od aktualnej sytuacji ruchowej. Mogą być także generowane w czasie rzeczywistym przez logikę zależnościową na nastawnicy.

Na sieci kolejowej w Polsce do tej pory nie były stosowane rozwiązania oparte na sterowaniu balisami przełączalnymi bezpośrednio z nastawnicy.

Centrum Sterowania Radiowe RBC

Centrum Sterowania Radiowego (ang. Radioblock Center) RBC stanowi składnik interoperacyjności oraz zasadniczy element przytorowego systemu ERTMS/ETCS poziomu 2.

Centrum Sterowania Radiowego RBC jest zbudowany w technice komputerowej. Standard ETCS ustala interfejs do urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS oraz do sąsiednich systemów RBC, nie definiuje jednak interfejsów do urządzeń srk warstwy podstawowej oraz logiki działania.

Do głównych zadań RBC należą:

- przekazywanie do urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS „Zezwoleń na Jazdę” z określeniem miejsca końca zezwolenia na jazdę oraz danych o drodze jazdy – generowanie „Zezwoleń na Jazdę” odbywa się na podstawie danych pobranych z urządzeń srk warstwy podstawowej, tj. nastawnic, urządzeń blokady liniowej itd.,
- nadzór w czasie rzeczywistym nad warunkami wpływającymi na bezpieczeństwo jazdy pociągu w obszarze systemu ERTMS/ETCS; odbywa się on na podstawie danych uzyskiwanych z urządzeń srk warstwy podstawowej i danych uzyskiwanych z urządzeń pokładowych – przykładowo, jeśli RBC wykryje, że pociąg porusza się w nieprawidłowym trybie pracy lub raportowana przez urządzenia pokładowe pozycja nie jest zgodna z wcześniej przesłanym zezwoleniem na jazdę, to może wysłać polecenie zatrzymania do pociągu.

Zadania te są realizowane przy użyciu funkcjonalności wymienionych w tabeli.

Tabela 34. Funkcjonalności systemu RCB

Lp.	Funkcjonalności systemu RCB
1.	Zarządzanie pociągami zarejestrowanymi w systemie RBC:
2.	obsługa komunikacji z urządzeniami pokładowymi poprzez sieć GSM-R za pomocą wysyłania danych w języku ETCS oraz zgodnie ze standardowymi protokołami transmisji danych pomiędzy RBC a siecią GSM-R.
3.	komunikacja z urządzeniami srk warstwy podstawowej w zakresie odbioru danych o utwierdzonych przebiegach lub stanie poszczególnych urządzeń przytorowych będących elementami drogi przebiegu. RBC wysyła również dane do urządzeń srk warstwy podstawowej o przydzieleniu danego przebiegu do zezwolenia na jazdę dla pociągu, co uniemożliwia uchylenie takiego przebiegu bez zgody RBC.

Lp.	Funkcjonalności systemu RCB
4.	Współpraca z sąsiednimi systemami RBC w zakresie przekazywania i przyjmowania pociągów jadących pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 pomiędzy obszarami nadzoru przez dane systemy RBC.
5.	Generowanie zezwoleń na jazdę dla pociągów na podstawie informacji o lokalizacji danego pociągu, ustawionych przebiegów lub stanu elementów drogi przebiegu. System RBC w swoich danych aplikacyjnych ma zaszyte informacje dotyczące m.in. profili prędkości, pochyłeń podłużnych (gradientów) oraz innych danych opisujących drogę jazdy niezbędnych dla urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS do bezpiecznego nadzoru nad jazdą pociągu.
6.	Wysyłanie poleceń bezwarunkowego lub warunkowego zatrzymania do pociągów wyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 i będących pod nadzorem danego RBC.
7.	Zarządzanie danymi o tymczasowych ograniczeniach prędkości wprowadzonych przez dyżurnego ruchu poprzez panel operatorski do obsługi RBC.
8.	Obsługa panelu operatorskiego RBC poprzez obsługę poleceń wydawanych przez operatora oraz wysyłanie informacji niezbędnych do zobrazowania stanu urządzeń RBC i stanu sytuacji ruchowej nadzorowanej przez system RBC (pozycje poszczególnych pociągów, ich tryb jazdy itd.).

W celu spełnienia wymagań niezawodności urządzenia RBC buduje się w konfiguracji redundantnej, w której w razie usterki modułu aktywnego pracę przejmuje moduł pozostający uprzednio w „gorącej rezerwie”. Nie wpływa to na prowadzenie ruchu pociągów. W celu spełnienia wymagań bezpieczeństwa stosuje się przetwarzanie dwukanałowe z dywersyfikacją sprzętu (np. rodzaju procesora użytego w kanale A i B), dywersyfikacje systemów operacyjnych oraz dywersyfikacje języka programowania i kompilatorów użytych do wygenerowania oprogramowania systemu RBC.

Połączenie z siecią GSM-R odbywa się poprzez interfejs ISDN oraz opcjonalnie Ethernet (tylko jeśli sieć GSM-R obsługuje komutację pakietów – GPRS, ang. General Packet Radio Service). Każdy interfejs ISDN posiada 30 kanałów. Jeden kanał może obsłużyć połączenie z jednym pociągiem (urządzeniem pokładowym ERTMS/ETCS). Zwykle stosuje się konfiguracje posiadające 2 lub 4 interfejsy. GSM-R obsługuje odpowiednio 30 lub 90 pociągów z redundancją (2 interfejsy ISDN mogą obsłużyć łącznie 60 pociągów jednak z uwagi na zapewnienie redundancji, maksymalną liczbę połączeń redukuje się programowo do połowy tej wartości).

Komunikacja z urządzeniami pokładowymi ERTMS/ETCS odbywa się poprzez sieć GSM-R, która jest traktowana jako sieć otwarta, co oznacza, że nie można wykluczyć nieautoryzowanego dostępu. Z tego względu standard ETCS wprowadził szyfrowanie

transmisji. Odbywa się ono poprzez klucze kryptograficzne dostarczane do systemu RBC oraz do urządzeń pokładowych dla połączenia danego RBC z danym pociągiem. Bez dostarczenia kluczy kryptograficznych dla obu urządzeń nie jest możliwe nawiązanie połączenia. Za zarządzanie kluczami kryptograficznymi i dostarczanie ich do urządzeń systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 odpowiada Centrum Zarządzania Kluczami oraz regulamin wydawania kluczy kryptograficznych.

Panel operatorski do obsługi RBC

Panel operatorski do obsługi RBC stanowi interfejs między systemem RBC a dyżurnym ruchu – w celu wydawania poleceń do systemu RBC oraz do prezentowania informacji istotnych pod względem prowadzenia ruchu. Panel może stanowić osobne urządzenie względem urządzenia zdalnego sterowania lub może być z nim zintegrowany. W przypadku zintegrowanych urządzeń dyżurny ruchu na zobrazowaniu układu torowego ma pokazane informacje pochodzące zarówno z nastawnicy, jak i z systemu RBC. Może również wydawać polecenia zarówno do nastawnicy (przykładowo w zakresie ustawianie przebiegów), jak i systemu RBC.

Poniżej wymieniono główne funkcje panelu operatorskiego do obsługi RBC .

Tabela 35. Główne funkcje panelu operatorskiego do obsługi RCB

Rejestracja pociągów wyposażonych wykonujących Start Misji w obszarze systemu ERTMS/ETCS poziomu 2, w tym określenie pozycji pociągu, gdy urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS nie mają zapamiętanej ostatniej pozycji (np. w wyniku wykonania restartu urządzeń pokładowych).
Zarządzanie czasowymi ograniczeniami prędkości (ang. TSR – Temporary Speed Restriction) na podstawie wykazu ostrzeżeń stałych i doraźnych.
Możliwość wysłania przez dyżurnego ruchu polecenia awaryjnego zatrzymania do pociągu jadącego pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS.
Podgląd danych pociągów wyposażonych, w tym poziomu, trybu jazdy, aktualnej pozycji, prędkości.
Wysyłanie wiadomości tekstowych na pulpit maszynisty.

1.8. Opis i zasady stosowania urządzeń kontroli niezajętości torów i rozjazdów

Urządzenia do kontroli niezajętości torów i rozjazdów stanowią funkcjonalną część urządzeń srk. Przeznaczone są do kontrolowania przez tabor kolejowy niezajętości torów i rozjazdów w sposób ciągły oraz przekazywania personelowi

obsługi urządzeń srk informacji w tym zakresie. Do kontroli niezajętości toru stosuje się z reguły prąd elektryczny przemienny o częstotliwości 50 Hz (przy trakcji prądu stałego) i o podwyższonych częstotliwościach (przy trakcji prądu przemiennego) oraz napięciu kilkunastu woltów. Kontrolowany odcinek toru pod względem elektrycznym musi spełniać wymogi w zakresie izolacji i przewodzenia prądu elektrycznego. Odizolowanie jednego odcinka toru od drugiego uzyskuje się przez stosowanie złączy izolowanych lub separacji elektrycznej, zaś w zakresie przewodzenia prądu elektrycznego – przez stosowanie łączników szynowych lub szyn spawanych (tor bezстыkowy). Na liniach zelektryfikowanych na stacjach w torach głównych zasadniczych i na szlakach przy złączach izolowanych konieczne jest stosowanie dławików torowych. Obwodem torowym jest obwód elektryczny, którego częścią są szyny będące elementami toru kolejowego. Szyny te umożliwiają dwuprzewodowe doprowadzenie prądu elektrycznego od nadajnika do odbiornika. Prąd ten nazywany jest prądem sygnałowym. Obwód torowy określany jest również jako obwód elektryczny przeznaczony do kontroli stanu wyznaczonego odcinka toru kolejowego, który jednocześnie stanowi zasadniczą część tego obwodu. Obwód torowy pozwala na kontrolę zajęcia określonego odcinka toru przez tabor kolejowy oraz umożliwia ciągłą kontrolę stanu toków szynowych.

W skład obwodu torowego wchodzi:

- odcinek izolowany,
- układ zasilania,
- odbiorniki.

W stanie zasadniczym urządzeń, od źródła zasilania do odbiornika przez odcinek izolowany płynie prąd sygnałowy.

Obwód torowy to odcinek toru o odpowiedniej długości, odizolowany elektrycznie od sąsiednich. Długość obwodu torowego w warunkach kolejowych wynosi 1 km i więcej. Na jednym końcu obwodu umieszcza się źródło zasilania (nadajnik), na drugim – odbiornik. Obwód zasilany jest prądem przemiennym. Gdy odcinek nie jest zajęty, obwód prądu sygnałowego zamknięty jest przez jeden z toków szynowych, przekaźnik torowy i drugi z toków szynowych. Kiedy na odcinku izolowanym znajdzie się tabor, obwód jest zwierany przez jego zestawy kołowe,

a przekaźnik torowy uruchamia się, sygnalizując zajętość. Obwód tego typu może również sygnalizować usterki, takie jak pęknięcie szyny, uszkodzenie nadajnika lub odbiornika, co objawia się identycznie jak zajęcie odcinka.

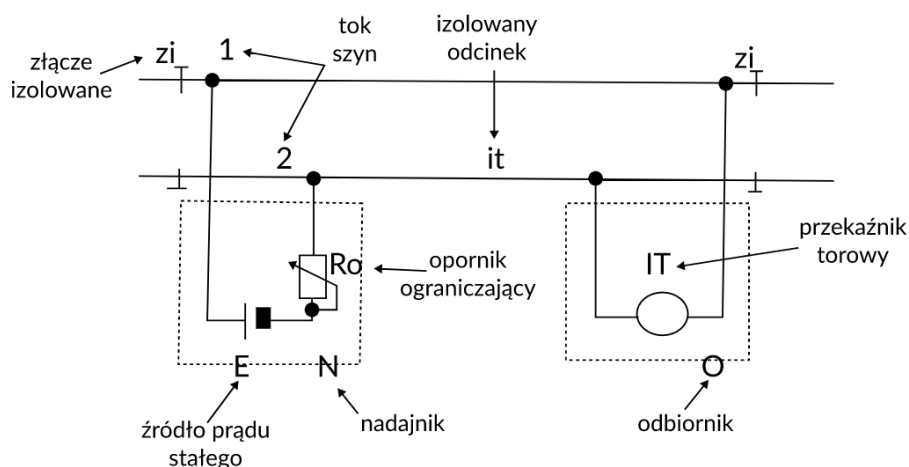
Niezależnie od sposobu odseparowania jednego obwodu od drugiego, zasada działania kontroli stanu zajętości toru jest taka sama – polega na wykorzystaniu obu szyn toru kolejowego jako odizolowanych od siebie, ale nieodizolowanych od środka przewodów. Zestawy kołowe taboru kolejowego są wykonywane z materiału przewodzącego i każdorazowo, gdy tabor znajdzie się na odcinku izolowanym obwodu torowego, zachodzi zmiana stanu tego obwodu, przejawiająca się zmianą rozptywu prądów oraz zmienionym rozkładem spadków napięć na poszczególnych fragmentach obwodu. Gdy obwód torowy jest wolny, sygnał elektryczny z nadajnika doływa do odbiornika. Natomiast jeśli w obrębie obwodu torowego znajduje się pojazd, jego osie zwierają toki szynowe i sygnał nie dociera do odbiornika. Rolę elementów separujących od siebie sąsiednie obwody pełnią tzw. złącza izolowane (przekładki izolacyjne lub złącza klejone). W nowszych rozwiązaniach są to złącza elektryczne, które nie naruszają ciągłości mechanicznej szyn.

Kryteriami klasyfikacji obwodów torowych są rodzaj schematu oraz rodzaj zastosowanego prądu sygnałowego i ciągłości jego trwania.

Ze względu na rodzaj schematu obwody torowe dzielą się na:

- obwody torowe zamknięte,
- obwody torowe otwarte.

Rysunek 97. Obwód torowy zamknięty



Ze względu na sposób przepływu prądu sygnałowego obwody torowe dzielą się na:

- obwody torowe z ciągłym prądem sygnałowym,
- obwody z impulsowym prądem sygnałowym.

Obwód torowy zamknięty pracuje na prąd ciągły i umożliwia stałą kontrolę stanu obwodu torowego. Tego typu obwody są stosowane w blokadzie samoczynnej, w elektrycznych stacyjnych urządzeniach nastawczych oraz w innych urządzeniach ze stałą kontrolą zajętości torów. Z chwilą wjazdu pociągu na izolowany odcinek torowy źródło prądu oraz przekaźnik torowy zostają zwarte (czyli bocznikowane) pierwszą osią tego pociągu, co powoduje opadnięcie kotwicy przekaźnika i przełączenie jego zestyków. Bocznikowanie stanowi element indukcyjny gałęzi osłabienia pola wzbudzania.

Maksymalną rezystancję bocznika, która spowoduje prawidłową reakcję odbiornika na zajęcie toru, określa tzw. czułość bocznikowania obwodu torowego. Czułość bocznikowania jest tym większa, im większa jest rezystancja zestawów kołowych bez zakłóceń w pracy obwodów torowych.

Uszkodzenie obwodu torowego zamkniętego (np. brak zasilania, uszkodzenie oporu ograniczającego, pęknięcie szyny lub jej rozkręcenie, powstanie przerwy w uzwojeniu przekaźnika) powoduje zwolnienie kotwicy przekaźnika, co jest jednoznaczne z efektem zajętości odcinka przez pociąg.

Obwód torowy otwarty jest obwodem elektrycznym na prąd roboczy.

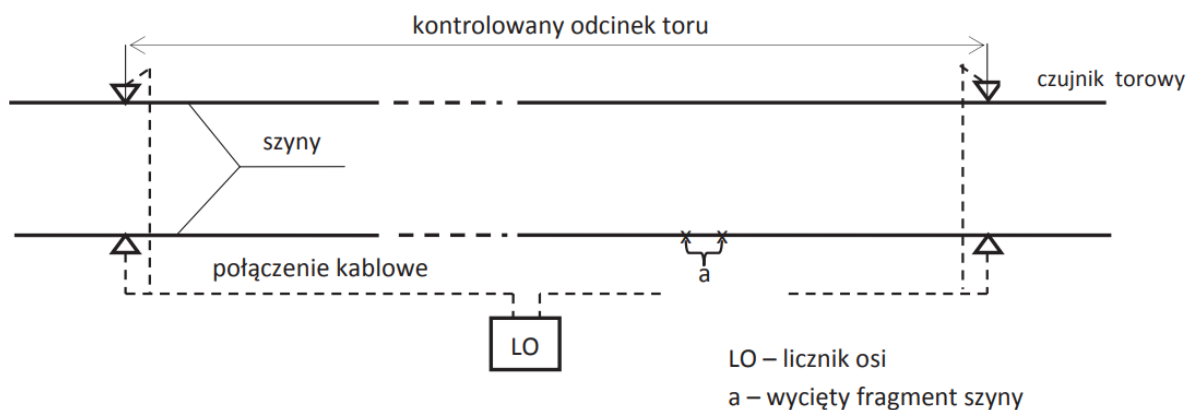
W obwodzie tym w stanie zasadniczym prąd nie płynie. Z chwilą wjechania pojazdu na odcinek izolowany następuje wzbudzenie przekaźnika torowego, przyciągnięcie jego kotwicy i przełączenie zestyków. Tego typu obwody stosowane są w automatycznych urządzeniach nastawczych na górkach rozrządowych, gdzie jadące jeden za drugim odpręgi ustawiają samoczynnie drogę przebiegu. Tego typu urządzenia muszą działać szybko, co powoduje, że przekaźnik rejestrujący stan zajętości odcinka izolowanego musi przyciągać swoją kotwicę oraz przełączać zestyki w krótkim czasie. Zasadniczą wadą takiego obwodu jest brak kontroli jego gotowości do pracy.

Obwód torowy z ciągłym prądem sygnałowym jest obwodem torowym o zasilaniu ciągłym. Obwody te zużywają stosunkowo dużą ilość energii elektrycznej, a ich długość jest ograniczona. Zaletą tego typu obwodów jest prosty układ i łatwość obsługi.

Obwód z impulsowym prądem sygnałowym jest to obwód torowy zasilany prądem przerywanym. Jest stosowany tam, gdzie istnieje potrzeba zwiększenia długości odcinka izolowanego. Ponadto tego typu obwód jest bardziej ekonomiczny w użyciu, w porównaniu z obwodem torowym z ciągłym prądem sygnałowym, ponieważ zużywa mniejszą ilość energii elektrycznej.

Kontrola zajętości torów może być punktowa lub ciągła. Kontrola ciągła zajętości torów jest wykonywana głównie za pomocą elektrycznych obwodów torowych szeroko stosowanych m.in. w blokadzie samoczynnej, w sygnalizacji kabinowej, w urządzeniach zdalnego sterowania, w urządzeniach nastawczych na stacjach i górkach rozrządowych, w sygnalizacji przejazdowej.

Rysunek 98. Kontrola zajętości toru za pomocą czujników torowych i licznika osi



Urządzenia te nie są przeznaczone do kontrolowania ciągłości toków szynowych. Urządzenia kontroli niezajętości torów i rozjazdów powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- 1) na posterunkach ruchu wyposażonych w przekaźnikowe lub komputerowe urządzenia srk,
- 2) na posterunkach ruchu wyposażonych w urządzenia mechaniczne w torach, po których odbywają się przebiegi bez zatrzymania,

- 3) na stacjach położonych na liniach wyposażonych w wieloodstępową (samoczynną) blokadę liniową co najmniej w zakresie torów i rozjazdów stanowiących przedłużenie torów szlakowych,
- 4) na szlakach wyposażonych w wieloodstępową (samoczynną) blokadę liniową,
- 5) na górkach rozrządowych z elektryczną centralizacją zwrotnic w strefie podziałowej,
- 6) na stacjach i innych posterunkach ruchu wyposażonych w mechaniczne lub ręczne (kluczowe) urządzenia srk, na których warunki terenowe uniemożliwiają obserwację określonych torów i rozjazdów – tylko w zakresie tych torów i rozjazdów oraz zwrotnic objętych elektryczną centralizacją (w zakresie kontroli niezajętości rozjazdów).

1.8.1. Opis i zasady stosowania obwodów torowych izolowanych

W urządzeniach stacyjnych powszechnie stosowane są obwody torowe zamknięte. Obwody torowe izolowane stanowią podstawowy element nowoczesnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Ich praca jest głównym czynnikiem sprawnego działania ruchu zarówno na stacjach, jak i na liniach kolejowych. Izolowane obwody torowe pod względem zasady pracy dzielą się na:

- obwody na prąd ciągły,
- obwody na prąd roboczy.

Obwody torowe mogą być jednotkowe i dwutokowe. W ramach jednego obwodu torowego dwutokowego z dławikami torowymi można stosować tylko jeden typ dławika torowego. W sąsiednich obwodach torowych można stosować różne typy dławików. Obwody torowe dwutokowe należy stosować podstawowo na wszystkich stacjach i liniach zelektryfikowanych. Na stacjach zelektryfikowanych, zwrotnicach i w torach bocznych można stosować obwody jednotkowe.

Podział obwodów na prąd ciągły:

- 1) ze względu na wykorzystywanie toków szynowych do przepływu powrotnych prądów trakcyjnych:
 - a) obwody jednotkowe,
 - b) obwody dwutokowe.

- 2) ze względu na sposób lokalizacji złącz izolowanych:
 - a) obwody z izolacją w jednym toku szynowym,
 - b) obwody z izolacją w dwu tokach szynowych.
- 3) izolowane obwody torowe na potrzeby kontroli niezajętości torów i rozjazdów powinny być zrealizowane jako obwody na prąd ciągły.

Izolowanym odcinkiem torowym nazywa się wyodrębniony odcinek toru, rozjazdu lub skrzyżowania, w którym toki szyn są odizolowane od siebie, ziemi i sąsiednich toków oraz stanowią część elektrycznego obwodu torowego. Odcinek izolowany jest ograniczony z obu stron złączami izolowanymi. Podkłady i podsypka powinny mieć jak największą oporność i jak najlepiej izolować oba toki szyn między sobą oraz od ziemi. Złącze klasyczne składa się z poprzecznych przekładek z fibry lub tworzywa sztucznego oraz przekładki podłużnej. Całość złącza umacniają stalowe łubki skręcone śrubami, odizolowane od szyn tulejkami izolacyjnymi.

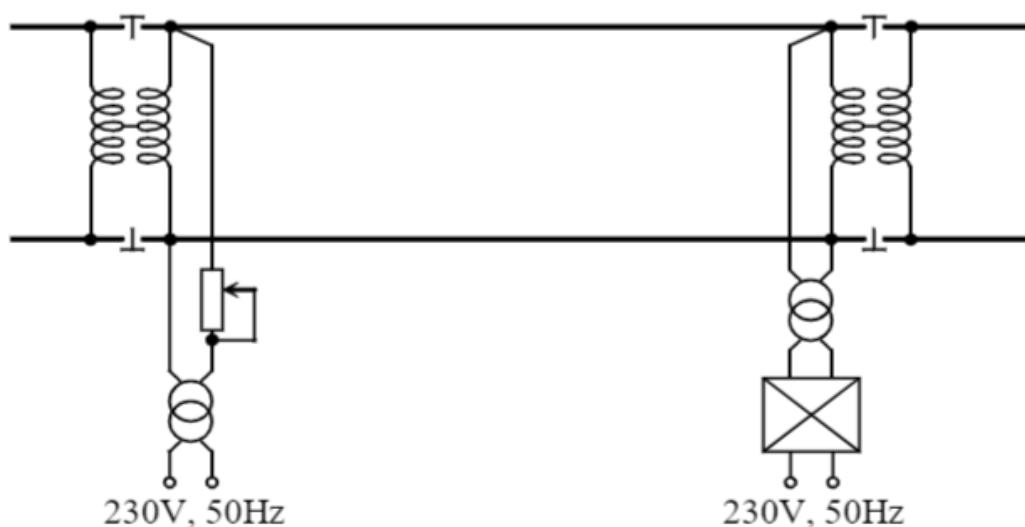
Odcinek izolowany, którym w stanie niezajętym obwodu prąd płynie tokami szynowymi od zasilania do przekaźnika, składa się z dwóch toków szynowych, łączników szynowych lub łączy spawanych (łączyjących odcinki szyn w celu zapewnienia dobrej przewodności elektrycznej), złącz szynowych izolowanych (oddzielających elektrycznie poszczególne odcinki izolowane), podkładów i podsypki.

Dla właściwej pracy obwodu torowego dąży się do uzyskania maksymalnej izolacji jednego toku szyn od drugiego. Dlatego szyny leżą na podkładach drewnianych lub betonowych, a podkłady leżą na podsypce z tłuczniem. Ważne jest dobre utrzymanie podkładów i podsypki, dbanie o brak zanieczyszczeń, właściwe odwodnienie. Złącze szynowe izolowane składa się z pary łubków przymocowanych wzdłuż obu stron połączonych szyn, a pomiędzy powierzchniami czołowymi tych szyn umieszczona jest przekładka izolacyjna. Odbiorem w obwodzie torowym jest indukcyjny przekaźnik prądu przemiennego 50 Hz, zasilany przez transformator podwyższający napięcie. Jest to przekaźnik dwuuzwojeniowy, w którym jedno uzwojenie – tzw. torowe – jest zasilane napięciem panującym między szynami. Drugie – tzw. lokalne – jest zasilane napięciem 220 V.

Odcinki izolowane charakteryzują się następującymi zasadniczymi parametrami, odnoszącymi się do 1 km długości toru.

- **Impedancja szyn**, tzn. opór wzdłużny – zależy od typu użytych szyn, rodzaju złączy, sposobu przymocowania i skręcania łubek, temperatury otoczenia. Impedancja zwiększa się w miarę zwiększania częstotliwości prądu sygnałowego.
- **Impedancja podtorza** – jest miarą tego, jak bardzo konstrukcja opiera się ruchowi, gdy jest poddana działaniu siły mechanicznej. Wiąże siły z prędkościami działającymi na układ mechaniczny. Impedancja mechaniczna punktu konstrukcji to stosunek siły przyłożonej w punkcie do prędkości wynikowej w tym punkcie.
- **Rezystancja nawierzchni** – wartość rezystancji określa izolację elektryczną odcinka toru, która zależy od rodzaju nawierzchni (podkłady, podsypka). Rezystancja nawierzchni zmienia swoją wartość w zależności od warunków atmosferycznych. W skład obwodu torowego wchodzi odcinek izolowany, układ zasilania, układu odbioru. W skład układu zasilania prądu przemiennego 50 Hz wchodzi transformator zasilający o odpowiedniej przekładni i mocy dobranej dla danego obwodu torowego. Po stronie wtórnej transformatora wyprowadzane są odstępy umożliwiające regulację wartości napięcia zasilania odcinka izolowanego. Ponadto rezystor poprawia warunki bocznikowania. W drugiej gałęzi obwodu zasilania znajdują się bezpiecznik topikowy jako dodatkowe zabezpieczenie przed uszkodzeniem transformatora.

Rysunek 99. Obwód torowy ze złączami izolowanymi



Obwód torowy jest to układ elektryczny przeznaczony do kontroli stanu określonego odcinka toru kolejowego. Obwody torowe służą do kontroli niezajętości toru w oparciu o kontrolę zwierania toków szynowych przez zestaw kołowy. Kontrola dotyczy zajęcia toru przez tabor kolejowy i jest realizowana na zasadzie przekształcenia zewnętrznych kryteriów dotyczących położenia taboru na torze, na kryteria elektryczne, które mogą być wykorzystywane w układach zależnościowych lub informacyjnych. Zastosowanie obwodów torowych umożliwia również kontrolę stanu toków szynowych na danym odcinku, objętym obwodem oraz kontrolę znajdowania się na danym torze innych przeszkód niż tabor kolejowy. W skład obwodu torowego wchodzi nadajnik i odbiornik sygnału oraz odcinek izolowany stanowiący wyodrębniony fragment toru. Odcinek ten jest odizolowany złączami od kolejnego i poprzedniego odcinka. W sytuacji, kiedy nie występują złącza izolowane, długość odcinka torowego jest wyznaczana układami separacji elektrycznej lub mocą nadajnika i tłumiennością toru dla nadawanej częstotliwości. Obwody torowe do kontroli niezajętości torów wykorzystują szyny jako przewody łączące nadajnik z odbiornikiem.

Gdy obwód torowy (odcinek szyn) nie jest zajęty przez pociąg, prąd ze źródła zasilania doptywa szynami do odbioru i przekaźnik jest wzbudzony (zasilany). Wjazd pojazdu trakcyjnego w obręb obwodu torowego sprawia, że każda oś pojazdu zwierza (bocznikuje) toki szynowe, prąd nie doptywa do odbioru i przekaźnik jest odwzbudzony (niezasilany). Zatem kryterium niezajętości/zajętości obwodu torowego stanowi stan wzbudzenia przekaźnika torowego. Przekaźnik wzbudzony oznacza, że tor jest wolny, a przekaźnik odwzbudzony oznacza, że tor jest zajęty. Zasada ta obowiązuje niezależnie od kierunku jazdy pojazdu trakcyjnego. Zajętość kontrolowanego odcinka szyn jest spowodowana obecnością nawet pojedynczej osi zwierającej toki szynowe. W skład obwodu torowego wchodzi odcinek izolowany, układ zasilania, układ odbioru. W skład układu zasilania prądu przemiennego 50 Hz wchodzi transformator zasilający o odpowiedniej przekładni i mocy dobranej dla danego obwodu torowego. Po stronie wtórnej transformatora wyprowadzane są odczepy umożliwiające regulację wartości napięcia zasilania odcinka izolowanego. Rezystor ponadto poprawia również warunki bocznikowania.

Ze względów ruchowych w jeden odcinek izolowany można włączyć najwyżej trzy rozjazdy pojedyncze, jeden pojedynczy i jeden krzyżowy albo dwa rozjazdy krzyżowe.

Zasadniczym zadaniem izolowanych odcinków torowych jest samoczynna kontrola zajętości torów i zwrotnic – tzw. obwody zwrotnicowe. Wjechanie pojazdu kolejowego na odcinek izolowany powoduje zmianę położenia przekaźnika, co z kolei zostaje odzwierciedlone na planie świetlnym dyżurnego ruchu w nastawni.

Zasilanie obwodu torowego odbywa się przez dławik torowy, którego uzwojenie jest przyłączone do obu toków szynowych, a uzwojenie stanowi uzwojenie pierwotne transformatora zasilającego.

Dławiki torowe są stosowane na liniach zelektryfikowanych w obwodach torowych stacyjnych oraz w obwodach liniowych w celu skierowania przepływu powrotnego prądu trakcyjnego w kierunku najbliższej podstacji elektrotrakcyjnej. Dławiki torowe umieszczane przy złączach izolowanych. Ich zadaniem jest odseparowanie prądu sygnałowego od prądu trakcyjnego, ponieważ szyny są jednocześnie wykorzystywane jako przewód powrotny dla prądu zasilającego pojazdy elektryczne. Służą równocześnie jako przewód dla przepływu powrotnego prądu trakcyjnego oraz dla prądów sygnalizacyjnych. Dwa dławiki torowe, umieszczone przy złączu izolowanym, których środki uzwojeń są połączone, dają możliwość przepływu stałego prądu trakcyjnego tokami szynowymi. Dławik składa się z dwóch uzwojeń nawiniętych na rdzeniu magnetycznym ze szczeliną. Jedno uzwojenie – trakcyjne, o niewielkiej liczbie zwojów – sprzężone jest z drugim uzwojeniem – dodatkowym, nawiniętym na tym samym rdzeniu, do którego dołączony jest kondensator. Całość zanurzona jest w oleju. Dostrojenie do rezonansu obwodu sprzężonego z uzwojeniem trakcyjnym zwiększa impedancję dławika. Przy częstotliwości 50 Hz impedancja dławika wynosi $3 \div 4 \Omega$, rezystancja uzwojenia trakcyjnego dla prądu stałego wynosi kilka dziesiątych oma. Impedancja dławika $3 \div 4 \Omega$ nie wpływa na pracę obwodu torowego. Zadaniem dławika torowego jest przepuszczanie powrotnych prądów trakcyjnych, w miejscu izolowanego złącza szynowego, a także zapewnienie odpowiedniego natężenia prądu i napięcia w obwodach torowych. Regulacji obwodu dokonuje się tylko przez zmienne napięcie na urządzeniu wtórnym transformatora zasilającego, uwzględniając przy tym czułość bocznikowania. Dławiki torowe pozwalają

na przepływ prądu trakcyjnego między dwoma odcinkami, zatrzymując prąd sygnałowy. Przez uzwojenie torowe dławika przepływają dwa rodzaje prądów. Prąd trakcyjny stały i prąd sygnałowy przemienny.

Zdjęcie 58. Dławik torowy z linkami dławikowymi



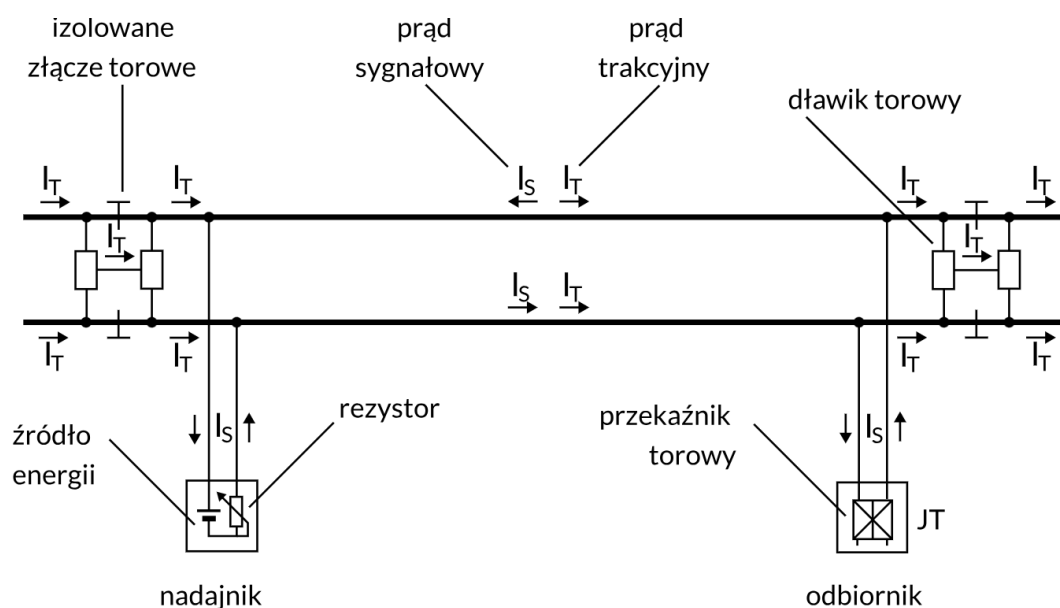
Dławik torowy po stronie odbioru działa również na zasadzie transformatora, lecz o przekładni podwyższającej. Przewody, które łączą dławik z przełącznikiem torowym, są podłączone na zacisku uzwojenia rezonansowego, natomiast kondensator jest włączony na zacisku w obwodzie rezonansowym dławika. Regulacji obwodu dokonuje się tylko przez zmianę napięcia na uzwojeniu transformatora zasilającego.

Stosowanie obwodów torowych dławików torowych ma wpływ na stabilizację parametrów odcinka izolowanego, co eliminuje przeprowadzanie częstej regulacji obwodu torowego, z uwagi na ich znaczną wrażliwość na zmiany warunków atmosferycznych oraz zanieczyszczenia nawierzchni.

Obwód torowy z dławikami torowymi może być stosowany tam, gdzie występuje obniżona **rezystancja** podtorza. Rezystancja to wielkość oporu na przepływ prądu w obwodzie elektrycznym. Przez rezystancję toru należy rozumieć rezystancję obu toków szynowych odcinka toru o długości jednego kilometra. Wartość rezystancji określa izolację elektryczną odcinka toru, która zależy od rodzaju nawierzchni (podkłady, podsypka). Rezystancja odcinka izolowanego jest to oporność dwóch toków szynowych połączonych szeregowo. Zależy od wymiarów szyny, oporności właściwej stali, z której

wykonano szynę, i częstotliwości prądu płynącego obwodem. Dla prądu przemiennego 50 Hz rezystancja jednostkowa toru kolejowego wynosi 0,6 Ω /km. Rezystancja zmienia swoją wartość w zależności od warunków atmosferycznych. Rezystancja pętli zasilania jest to rezystancja liczona od zacisków uzwojenia wtórnego transformatora zasilającego do szyny. W jej skład wchodzi rezystancje: rezystora ograniczającego, kabli, linek i przewodów połączeniowych, połączeń, bezpiecznika. Uptywność jednostkowa toru jest to upływność przez elementy podtorza prądu sygnałowego. Cechą charakterystyczną danego obwodu torowego jest duża czułość na **bocznikowanie**, która określa maksymalną wartość bocznika, zapewniającego prawidłową reakcję odbiornika na zajęcie toru. Oporem bocznika jest zestaw kołowy. Osie pojazdu szynowego, przemieszczając się po kontrolowanych obwodach torowymi odcinkach toru, zwierają toki szynowe. Impedancja osi pojazdu bocznikującej obwody torowe ma istotny wpływ na bezpieczną kontrolę zajętości toru. Toki szynowe stanowiące podstawowy element odcinka izolowanego różnią się wielkością powierzchni przekroju szyn, co ma znaczenie dla wartości wzdłużnej rezystancji jednostkowej szyn oraz ich indukcyjności. W sąsiednich obwodach torowych można stosować różne typy dławików. Obwody torowe dwutokowe należy stosować podstawowo na wszystkich stacjach i liniach zelektryfikowanych. Na stacjach zelektryfikowanych na zwrotnicach i w torach bocznych można stosować obwody jednotokowe.

Rysunek 100. Układ obwodu torowego zamkniętego



1.8.2. Opis i zasady stosowania obwodów torowych bezzłączowych

Bezzłączowe obwody torowe dzielą się na:

- stacyjne,
- liniowe.

Rozdzielenie sąsiednich obwodów w tym samym torze oraz w tokach sąsiednich należy uzyskać przez dobór różnych częstotliwości, a w obwodach liniowych – przez układy separacji elektrycznej. Bezzłączowe obwody torowe mogą sąsiadować z izolowanymi obwodami torowymi lub być na nie nakładane. Szczegółowe zasady projektowania i stosowania bezzłączowych obwodów torowych określają przedmiotowe instrukcje i dokumentacja techniczno-ruchowa. W bezzłączowych obwodach torowych nie ma potrzeby stosowania dławików torowych, gdyż obwody te nie naruszają ciągłości mechanicznej i elektrycznej szyn. Niezależnie od sposobu odizolowania jednego obwodu torowego od drugiego, zasada działania kontroli zajętości jest taka sama. Różna jest zaś postać sygnału zasilającego obwód.

W kolejowych obwodach torowych bezzłączowych o długościach 1-2 km stosuje się sygnały z zakresu częstotliwości 1000 do 3000 Hz, w obwodach krótkich (zwłaszcza zwrotnicowych) – sygnały niemodulowane lub modulowane o częstotliwości do kilkunastu kiloherców. Zastosowane parametry sygnału sprawiają, że obwody z separacją elektryczną są odporniejsze na zakłócenia od obwodów 50 Hz. Zwykle stosuje się kilka częstotliwości sygnału – tak, aby sąsiednie obwody w danym torze i w torach równoległych pracowały z różnymi częstotliwościami.

W przypadku klasycznego obwodu torowego lub zwrotnicowego odcinki izolowane są mostkowane. Stanowią one przerwę zarówno dla prądu trakcyjnego jak i sygnałowego. Przy takim rozwiązaniu stosowane są dławiki torowe. Dzięki zastosowaniu urządzeń SOT lub EON nie trzeba wykorzystywać styków izolowanych w każdym z toków szyn. Powstaje tzw. umowna granica tłumienności sygnałów poprzez stosowane nadajników SOT lub EON o różnej częstotliwości sygnałów nadawania, np. 8,10, 12,14 KHz.

Obwód torowy zasilany pośrodku ma zastosowanie w samoczynnych blokadach liniowych typu Ea. Blokada Ea jest trzystawną, dwukierunkową blokadą liniową, której obwód torowy jest zasilany sposób ciągły napięciem prądu przemiennego

o częstotliwości $f=50$ Hz. Kontrolowany szlak jest podzielony na odstępy o długości 1600m, które są oddzielone od siebie przy pomocy złączy izolowanych. Zastosowany w blokadzie Ea obwód torowy zasilany pośrodku umożliwia prowadzenie ruchu pociągów w dwóch kierunkach po jednym torze, bez przemienności dzielenia odstępu na dwa odcinki, w co ma miejsce w blokadzie liniowej typu E. Dławiki torowe znajdujące się na obu końcach odcinka toru umożliwiają przepływ powrotnych prądów trakcyjnych przez złącza oraz stanowią układ transformacyjny napięcia, którym jest zasilany każdy z dwóch przekaźników torowych. Dławiki torowe powodują także stabilizację podtorza torowego.

Kontrola punktowa zajętości torów jest wykonywana przez izolowanie krótkich odcinków szyn, tzw. szyn izolowanych, lub za pomocą elektronicznych obwodów nakładanych (EON, opisanych poniżej). Na wymienione układy pojazdy oddziałują zestawami kołowymi, których koło wywołuje nacisk, lub przez metaliczne połączenia obu szyn toru zestawem kołowym.

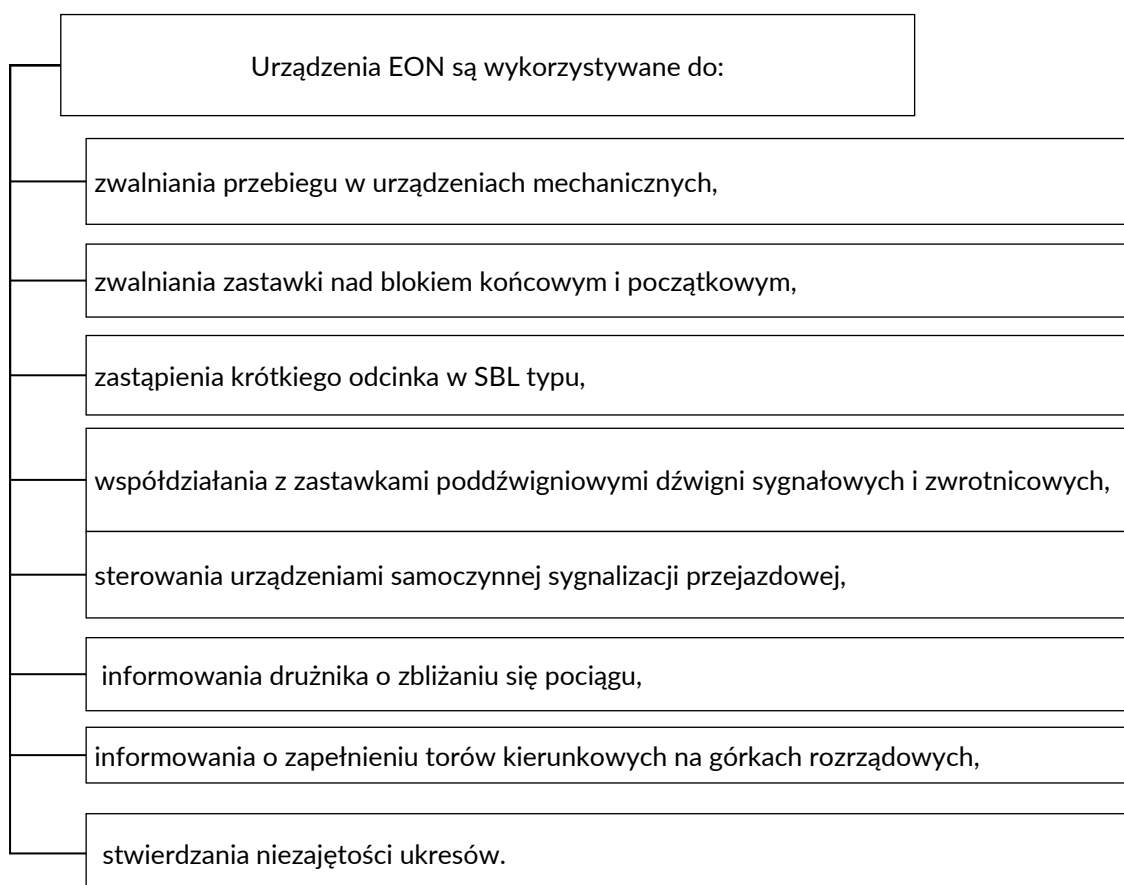
Przycisk szynowy jest przymocowany do szyny między dwoma sąsiednimi podkładkami. W czasie przejazdu pociągu koło pojazdu, naciskając na szynę, powoduje jej ugięcie, a tym samym naciśnięcie sworznia przycisku, co wywołuje zmianę obwodu elektrycznego. Zbudowany w ten sposób układ zadziała, gdy pierwsza oś pojazdu naciśnie na przycisk. Układ wyłączy się dopiero po opuszczeniu szyny izolowanej przez ostatnią oś pojazdu, gdyż wtedy ustąpi zwieranie szyn przez koła pojazdu. W stanie zasadniczym, gdy na odcinku nie ma taboru, przekaźnik jest wzbudzony, co oznacza niezajętość odcinka. W momencie, gdy do odcinka zbliży się pociąg, zmniejsza się impedancja toru, a wraz z nią napięcie sygnału, co wywołuje spadek napięcia na uzwojeniu przekaźnika, który odwzbudza się, co oznacza zajętość kontrolowanego odcinka toru. Po przejechaniu przez pociąg kontrolowanego odcinka następuje wzrost impedancji toru, a tym samym wzrost napięcia na cewce przekaźnika, który się wzbudza.

Elektroniczny obwód nakładany zasilany jest z nadajnika, który wysyła w tor sygnał o częstotliwości akustycznej 10 kHz. Elektroniczny obwód nakładany zasilany jest prądem o częstotliwości akustycznej 10 kHz. Sygnał tokami szynowymi dociera do odbiornika, na wyjściu którego znajduje się przekaźnik. Długość kontrolowanego

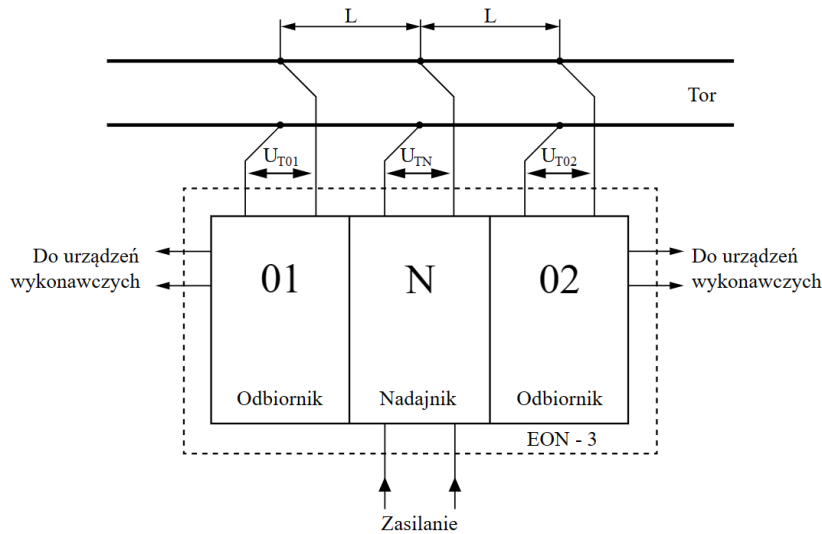
przez elektroniczny obwód nakładany odcinka torowego wynosi 50 m w przypadku stosowania odbiornika biernego, a w przypadku zastosowania wzmacniacza, czyli odbiornika czynnego – do 300 m. Elektroniczny obwód nakładany (EON) składa się z nadajnika oraz dwóch odbiorników połączonych z torem po przeciwnych stronach. Urządzenie obwodu torowego EON służy do kontroli niezajętości (zajętości) odcinków torów kolejowych i współpracy z urządzeniami zależnościami lub informacyjnymi na stacjach i szlakach kolejowych.

Urządzenie EON może być wykorzystywane do czynności wymienionych na rysunku.

Rysunek 101. Zastosowanie urządzeń EON



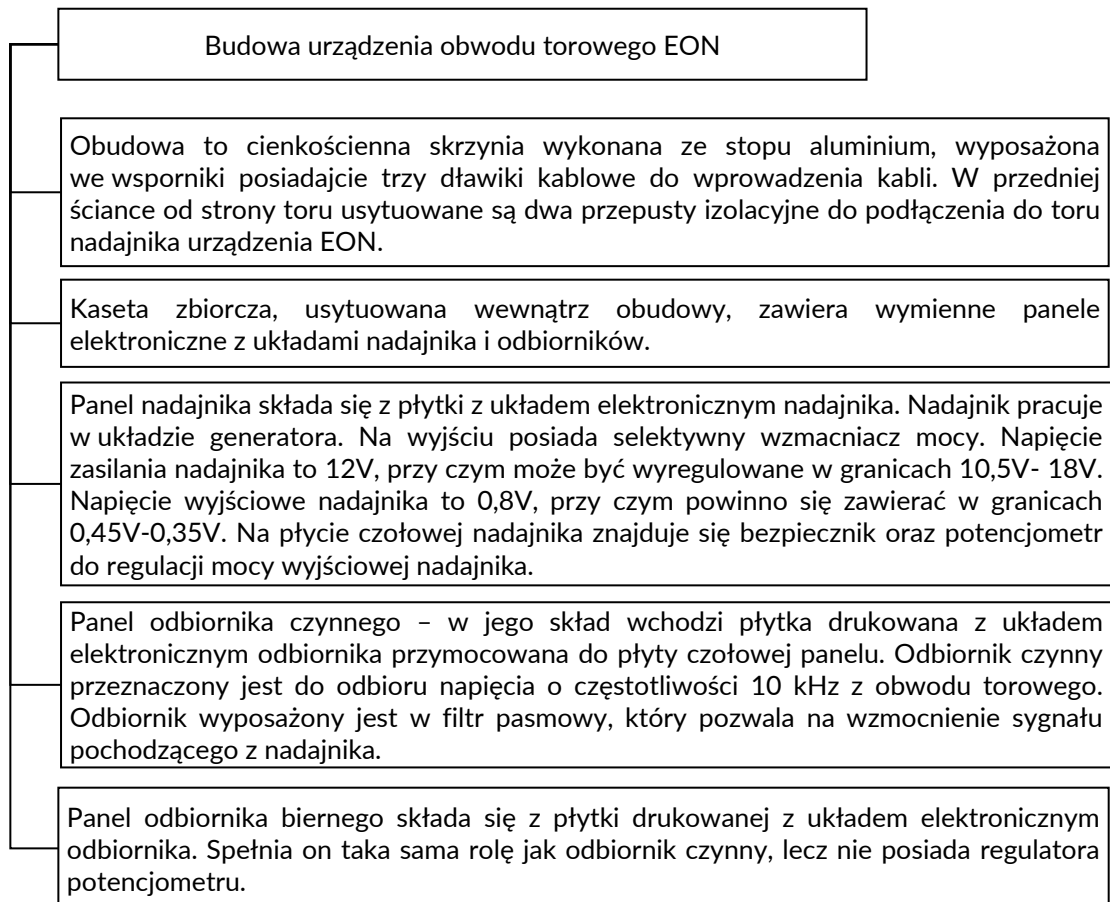
Rysunek 102. Schemat ogólnej instalacji urządzenia EON-3



N- nadajnik, O- odbiornik, L- Zasięg działania U_{TN} - sygnał zasilający obwód torowy U_{T01} ; U_{T02} - napięcie

Budowa urządzenia obwodu torowego EON została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 103. Budowa urządzenia obwodu torowego EON



Zasada działania urządzenia obwodu torowego EON

W środkowej części odcinka oddziaływania o długości około 35 m do szyn jest podłączony nadajnik urządzenia N, który łącznie z dwoma odbiornikami znajduje się w skrzynce ochronnej. Odbiorniki urządzenia O są dołączone na końcach odcinka oddziaływania za pośrednictwem puszek torowych. Odcinek oddziaływania nie jest oddzielony złączami izolowanymi od pozostałych szyn. Wymagane jest zachowanie minimalnej rezystancji pomiędzy szynami, umożliwiającej zmianę obwodu elektrycznego pod wpływem zestawów kołowych na odcinek oddziaływania. Odcinek ten składa się z dwóch obwodów, które zapewniają włączenie układu po zajęciu go przez pierwsze koło i wyłączenie go po opuszczeniu przez ostatnie koło. Wymagane jest również przejechanie pojazdu przez odcinek oddziaływania w określonym kierunku.

Bezzłączowy obwód torowy SOT

Bezzłączowy obwód torowy SOT umożliwia kontrolę zajętości torów i rozjazdów w obrębie stacji kolejowej bez konieczności stosowania izolacji torów (złącz izolowanych). W systemie SOT wyróżnia się dwie zasadnicze grupy obwodów torowych:

- a) SOT-21 – obwody torowe o niskiej częstotliwości pracy w zakresie od 1 do 3 kHz,
- b) SOT-22 – obwody torowe o wysokiej częstotliwości pracy w zakresie od 8 do 20 kHz.

Obwód torowy SOT-21

Obwody torowe o niskiej częstotliwości pracy przeznaczone są do kontroli długich odcinków torowych, np. torów stacyjnych między zwrotnicami (tzw. obwody torowe międzyswrotnicowe) lub torów ochronnych między semaforem wjazdowym a pierwszą zwrotnicą. W obwodach tego typu zastosowane jest kluczkowanie, czyli zmiana częstotliwości nośnej od 1 do 3 kHz z częstotliwością niską 50 Hz.

Zasada działania obwodu torowego SOT-21

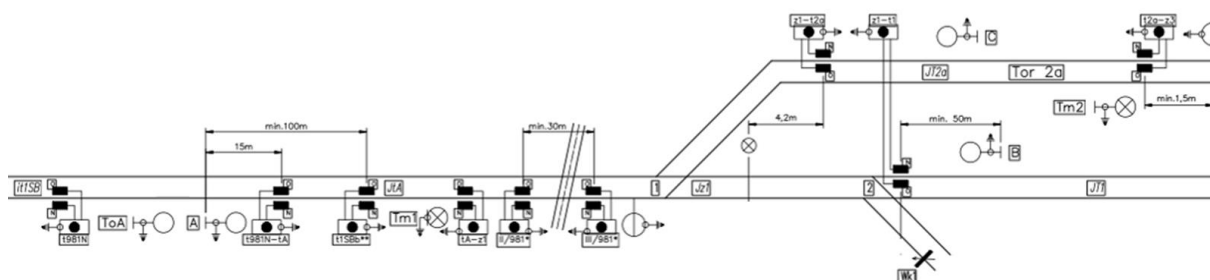
Nadajnik umieszczony w środku wytwarza sygnał prądowy zasilający obie części obwodu torowego. Zwarcie galwaniczne na iglicach, krzyżownicy oraz złączach szynowych powoduje, że rozptyw prądu z nadajnika jest równomierny na obie połowki

obwodu. Odbiorniki umieszczone są po obu końcach obwodu torowego w pobliżu ukresów zwrotnic, przy czym sygnał prądowy z szyny jest odbierany przez przekładnik szynowy i dostarczany do wejścia odbiornika. Odbiorniki sterują przekaźnikami umieszczonymi w przekaźnikowni.

Obwód torowy SOT -22

Obwody torowe o wysokiej częstotliwości pracy SOT-22 przeznaczone są do kontroli krótkich odcinków torowych, zwrotnic i rozjazdów. W obwodach torowych tego typu stosowany jest ciągły sygnał wytworzony przez nadajniki i odbierany przez 1,2 lub więcej odbiorników, przy czym długość obwodu torowego wysokiej częstotliwości nie powinna przekraczać 300m. Obwód torowy SOT-22 jest również wyposażony w nadajnik i odbiornik, umiejscowiony min. 15 metrów od semafora wjazdowego.

Rysunek 104. Przykładowy plan schematyczny stacji z rozmieszczeniem urządzeń SOT



Obwód torowy SOT może być również zastosowany jako obwód torowy informacyjny. W tym przypadku nadajnik jest umieszczony w odległości odpowiadającej potrzebom odcinka informacyjnego, a odbiornik – w pobliżu sygnalizatora wjazdowego, gdzie znajduje się również odbiornik obwodu torowego przedzwrotnicowego ochronnego.

1.8.3. Opis i zasady stosowania innych urządzeń kontroli niezajętości torów

Wady elektrycznych obwodów zwrotnicowych stały się przyczyną podjęcia poszukiwań nowych rozwiązań – skonstruowano **elektroniczne liczniki osi pojazdów**

szynowych w celu zastąpienia nimi izolacji zwrotnicowej. System liczenia osi służy do niezawodnego monitorowania tzw. kontrolowanych obwodów, czyli określonych odcinków torów lub rozjazdów. Zasada działania systemu liczenia osi opiera się na zliczaniu osi, które wjechały, a następnie wyjechały z danego kontrolowanego obwodu. Na zdjęciu pokazano licznik osi zamocowany na szynie.

Zdjęcie 59. Licznik osi



Obwody przewodowe – kablowe

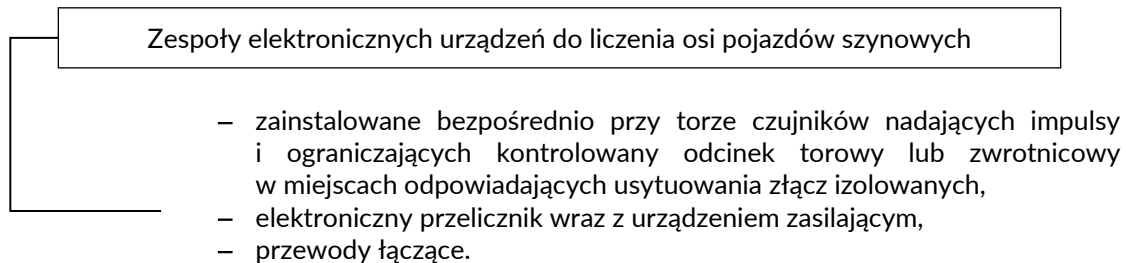
Ze względu na wiele zalet obwody kablowe układane pomiędzy szynami znalazły zastosowanie w przekazywaniu informacji w relacji tor – pojazd. Krótkie obwody kablowe stosowane są na liniach metra w celu przekazania z nastawni do pojazdu informacji o dozwolonej prędkości jazdy. Obwody tego typu zasilane są sygnałem cyfrowym o częstotliwości nośnej 36,6 kHz, modulowanej częstotliwości 600 Hz. Dzięki wyeliminowaniu szyny jako przewodu do transmisji sygnału obwody kablowe mają następujące zalety:

- mniejsze tłumienie sygnału i odporności na zakłócenia,
- mniejsza zmienność wartości sygnału odbieranego w pojeździe w zależności od odległości między nadajnikiem i odbiornikiem przemieszczającego się pociągu.

Zasada działania licznika osi sprowadza się do dodawania i odejmowania osi pojazdu w dwóch krańcowych punktach kontrolowanego odcinka torowego.

Elektroniczne urządzenia do liczenia osi pojazdów szynowych składają się z zespołów wymienionych na rysunku.

Rysunek 105. Podział zespołów elektronicznych urządzeń do liczenia osi pojazdów szynowych



Przełącznik sterowany przez przelicznik elektroniczny odpowiada przełącznikowi torowemu elektrycznego obwodu torowego lub zwrotnicowego.

Zalety elektronicznego licznika osi:

- uniknięcie potrzeby utrzymywania izolacji zwrotnic oraz złącz izolowanych szynowych,
- możliwość kontrolowania odcinków o nieograniczonych długościach (w obrębie dopuszczalnych długości przekazywania impulsów),
- niezależnienie działania urządzeń od oporu przejścia pomiędzy kołami pociągu a powierzchnią toczną szyny.

Oddziaływanie taboru na zwrotnicowy odcinek izolowany ma charakter ciągły, a w przypadku zastosowania liczników osi ma charakter punktowy. Ujawnienie pęknięcia szyny przy zastosowaniu liczników osi jest zatem niemożliwe, co jest wadą elektronicznego licznika osi. Gdy oś pojazdu szynowego przejedzie przez czujnik koła umieszczony na początku kontrolowanego obwodu, system liczenia osi zwiększa stan licznika danego obwodu o 1 oś. Gdy oś pojazdu szynowego przejedzie przez czujnik koła umieszczony na końcu kontrolowanego obwodu, system liczenia osi zmniejsza stan licznika danego obwodu o 1 oś. Ta zasada działa w przypadku ruchu w obu kierunkach. Porównanie liczby osi wjeżdżających z liczbą osi wyjeżdżających pozwala wyciągnąć wnioski na temat stanu kontrolowanego obwodu („wolny” lub „zajęty”).

System liczenia osi ma budowę modułową i może być stosowany między innymi w obszarach wymienionych w tabeli.

Tabela 36. Zastosowanie systemu liczenia osi

Lp.	Obszar zastosowania
1.	stacje kolejowe,
2.	przejazdy kolejowe i tramwajowe,
3.	szlaki pomiędzy stacjami (tryb blokowy),
4.	aplikacje dotyczące dużych prędkości,
5.	obszary stacji rozrządowych,
6.	wykrywanie kół,
7.	linie kolejowe główne i boczne,
8.	koleje przemysłowe.

Licznikowe obwody torowe mogą być stosowane we wszystkich rodzajach urządzeń srk, a w szczególności w tych przypadkach, gdy izolowane obwody torowe wykazują dużą awaryjność lub nie ma możliwości ich zastosowania. Liczba rozjazdów włączonych w jeden obwód powinna wynikać ze względów techniczno-ruchowych.

Licznikowe obwody torowe powinny spełniać następujące warunki:

- 1) kontrolowany odcinek toru (układu torowego) jest wolny, gdy licznik osi wskazuje "0",
- 2) licznikowy obwód torowy musi mieć możliwość ręcznego zerowania w przypadku, gdy kontrolowany odcinek toru (układu torowego) jest wolny, a licznik wskazuje wielkość różną od "0" (zera). Ręczne zerowanie licznika osi musi być rejestrowane, ręczne wyzerowanie licznika osi nie powinno przywracać obwodu do stanu – niezajęty, a jedynie umożliwiać przyjęcie tego stanu w następnym cyklu pracy (wjazd i wyjazd taboru z kontrolowanego odcinka toru).

Kolejnym urządzeniem służącym do przekazywania informacji o przejeździe pociągu są czujniki szynowe umieszczone w torach. Reagując na przejeżdżający po torze pojazd, podają one sygnał, który wykorzystywany jest w obwodach srk.

Stosuje się następujące czujniki:

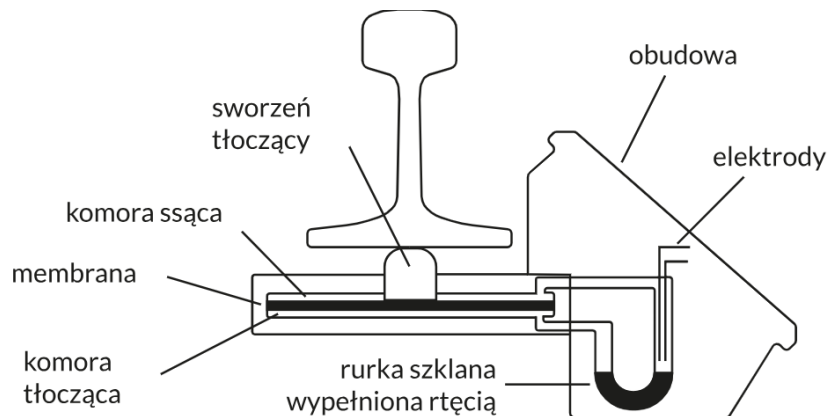
- czujnik pneumatyczny,
- czujnik magnetyczny,

- czujnik indukcyjny,
- czujnik magnetoindukcyjny.

Czujnik pneumatyczny

Przykładem czujnika pneumatycznego jest przycisk szynowy typu Neptun.

Rysunek 106. Budowa przycisku szynowego typu Neptun



Przycisk szynowy typu Neptun to przycisk umieszczony pod szyną, połączony z membraną umieszczoną wewnątrz zbiornika z powietrzem. Membrana dzieli zbiornik na dwie komory połączone ze sobą przewodem, w skład którego wchodzi szklana rurka w kształcie litery U wypełniona rtęcią. Nad lustrem rtęci znajdują się dwie elektrody. Wjechanie taboru na przycisk powoduje ugięcie szyny i membrany, a w rezultacie przepływ powietrza, przepchnięcie rtęci w rurce i zwarcie obwodu. Zaletą tego przycisku jest możliwość bezpośredniego włączania zestyku do dowolnego obwodu elektrycznego. Z kolei wadą jest ryzyko niezadziałania czujnika w przypadku przejazdu lekkich jednostek z dużą prędkością i możliwość rozregulowania.

Czujnik magnetyczny

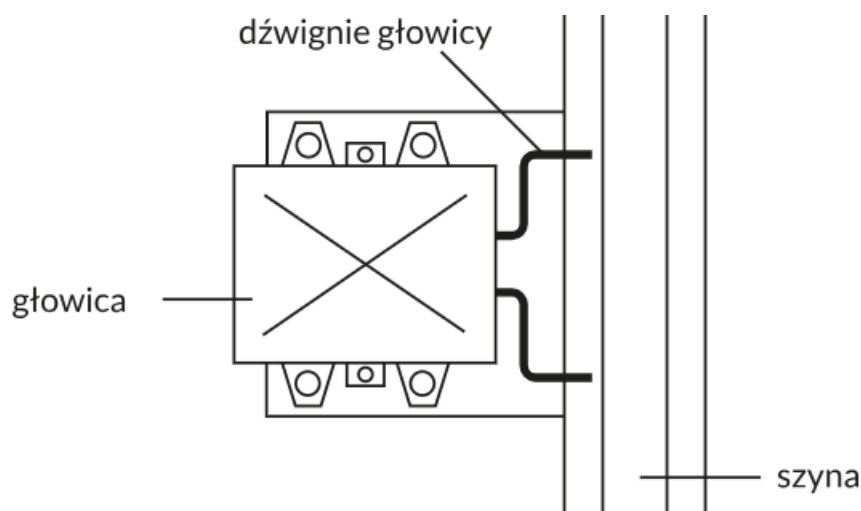
Zasada działania czujnika magnetycznego polega na zmianie pola magnetycznego w momencie przejeżdżania pojazdu kolejowego nad czujnikiem. Tego typu czujniki mają zastosowanie wyłącznie do prędkości pociągu max. 160 km/h. Czujnik magnetyczny składa się z magnesów trwałych umieszczonych w obudowie znajdującej się przy szynie, między którymi znajduje się zestyk hermetyczny (kontaktron). Przejazd koła nad czujnikiem powoduje chwilową zmianę stanu pola magnetycznego, co wywołuje

zwarcie zestyku. Wadą tego typu czujników jest wysoka podatność na działanie innych pól magnetycznych.

Czujnik mechaniczny

Zasada działania czujnika mechanicznego polega na naciskaniu obrzeżem koła dźwigni, co przenoszone jest na zwieranie zestyków elektrycznych. Czujnik może być wyposażony w dwie dźwignie, co pozwala na stwierdzenie kierunku jazdy.

Rysunek 107. Budowa czujnika mechanicznego



Czujnik indukcyjny

Tego typu czujniki charakteryzują się przede wszystkim większą odpornością na działanie innych pól magnetycznych. Zaletą tych czujników jest także możliwość zastosowania przy większej prędkości przejazdu pociągu – powyżej 160 km/h. Czujniki indukcyjne umożliwiają selekcjonowanie poszczególnych osi, więc mogą być stosowane do kontroli przejazdu pociągów w całym składzie.

Czujnik magnetoindukcyjny

Tego typu czujnik zbudowany jest z aluminiowej obudowy, w której umieszczony jest magnes. Na magnesie nawinięte jest uzwojenie cewki. Konce cewki wyprowadzone są na zewnątrz do układu formowania sygnału. W momencie przejazdu pociągu obrzeże przejeżdżającego koła wchodzi w obszar szczeliny powietrznej obwodu magnetycznego, powodując wzrost strumienia magnetycznego i zadziałanie zestyku.

W głowicy czujnika znajdują się dwa niezależne układy magnesu - cewki przesunięte względem siebie o 55 mm, co umożliwia wykorzystanie czujnika do stwierdzenia kierunku i pomiaru prędkości przejeżdżającej osi. Zaletą czujnika magnetoindukcyjnego jest duża dokładność w wyznaczaniu momentu przejazdu środka osi nad czujnikiem. Możliwe jest zastosowanie czujników magnetoindukcyjnych do wykrywania zajętości odcinka toru.

1.8.4. Opis i zasady stosowania systemów sterowania ruchem kolejowym klasy B

Do systemów klasy B stosowanych w Polsce zalicza się:

- System SHP - urządzenia samoczynnego hamowania pociągów,
- CA - czuwak aktywny,
- Radiostop dla poprawy bezpieczeństwa ruchu pojazdów trakcyjnych.

Urządzenia SHP, czyli samoczynnego hamowania pociągów, mają na zadanie zapewnienie bezpieczeństwa ruchu pociągów. Powodują one automatyczne hamowanie pociągów.

Zdjęcie 60. Zdjęcia elektromagnesów SHP



System SHP należy do urządzeń systemu jednopunktowego i niezależnego od wskazań semaforów. Urządzenie SHP składa się z części pojazdowej (generator SHP oraz czujnik pojazdowy, tzw. ELM) oraz części przytorowej (rezonator torowy, tzw. ELM torowy). Urządzenia te dostrojone są do częstotliwości 1000Hz. Zasada działania SHP polega na zjawisku rezonansu elektromagnetycznego powstającego w chwili przejechania pojazdu trakcyjnego wyposażonego w czujnik ELM nad rezonatorem

torowym. Rezonans wywołuje krótki impuls, który zostaje wzmocniony, a następnie wyzwala zespół przekaźników elektronicznych sterujących sygnalizacją świetlną (lampka na pulpicie) oraz sygnalizacją dźwiękową (buczek) i elektrozaworem pneumatycznym (nagłe hamowanie).

Istota SHP polega na tym, że w odległości 200 m przed sygnalizatorem w drodze hamowania pociągu zabudowany jest elektromagnes SHP (rezonator), natomiast na lokomotywie znajduje się cały zespół urządzeń współpracujących z tym rezonatorem – między innymi czujnik umieszczony z prawego boku lokomotywy. W momencie, gdy czujnik lokomotywy znajdzie się nad rezonatorem, w lokomotywie odzywa się sygnał dźwiękowy i zapala się lampka kontrolna. Maszynista ma 5 sekund na naciśnięcie przycisku czuwania. Gdy go naciśnie, urządzenia wracają do stanu zasadniczego. W przypadku braku reakcji maszynisty, uruchamia się zespół hamowania pociągu. W tym czasie naciśnięcie przycisku już nic nie daje – pociąg i tak rozpocznie hamowanie. Gdy szybkość pociągu spadnie poniżej 10 km/h, naciśnięcie przycisku czuwania odblokuje hamulec, a pociąg może jechać dalej (funkcjonalność zależy od rodzaju taboru, w niektórych przypadkach prędkość musi spaść do 0 km/h). Nienaciśnięcie przycisku spowoduje całkowite zatrzymanie pociągu.

Rezonatory (elektromagnesy torowe) sprawdza się specjalnym inдукtometrem. Pomiar następuje poprzez indukcyjne sprzężenie jego obwodu pomiarowego (zasilanego wewnętrznym generatorem) z obwodem rezonatora.

Elektromagnesy torowe SHP są urządzeniami prostymi, dlatego charakteryzują się stosunkowo dużą niezawodnością działania. Urządzenia te nie wymagają regulacji. Okresowo sprawdzeniu podlega jedynie stan zamocowania do szyny, rezystancja izolacji (w rezonatorach nowej generacji niektórych producentów pomiar nie jest wymagany) oraz dobroć obwodu rezonansowego. Usterkowość elektromagnesów torowych SHP w warunkach eksploatacyjnych w skali rocznej jest bardzo niska (około 0,1%). W system SHP wyposażona jest zdecydowana większość linii kolejowych w Polsce (ok. 16 tys. km), stanowi on również obowiązkowe wyposażenie pojazdów trakcyjnych.

CA (Czuwak Aktywny) jest niezależnym urządzeniem kontrolującym czujność maszynisty. Dodatkowo działanie czuwaka uzależnione jest od prędkości pojazdu trakcyjnego (czuwak współpracuje z prędkościomierzem wskazującym). W przypadku prędkości poniżej 10% prędkości maksymalnej pojazdu trakcyjnego, czuwak przechodzi w „tryb samokasowania”, często nazywany też trybem "postojowym", który trwa ok. 16 sek. i nie jest sygnalizowany. Gdy pojazd trakcyjny porusza się z prędkością większą niż 10% prędkości maksymalnej (np. stacza się), po max. 16 sek. czuwak wzбудzi się (zacznie migać lampka „CA” na pulpicie). Następnie po ok. 3 sek. zadziała buczek, a po kolejnych 2 sek. nastąpi nagłe hamowanie pojazdu – oczywiście wtedy, gdy maszynista nie wykaże czujności. Jeżeli maszynista wykaże się dostateczną czujnością, to przy prędkości powyżej 10% prędkości maksymalnej czuwak przejdzie w tryb „jazdy”, a czujność maszynisty sprawdzana będzie w równych odstępach, co ok. 60 sek. (zacznie migać lampka „CA”, po ok. 3 sek. zadziała buczek, a po następnych 2 sek. nastąpi nagłe hamowanie pojazdu, gdy maszynista nie wykaże czujności). Czuwak aktywny posiada dwa zasadnicze stany pracy: stan wzbudzenia czuwaka – występujący wtedy, gdy elektroniczny przekaźnik czasowy wytwarza sygnał sterujący – i stan odwzbudzenia czuwaka. Po załączeniu na pojeździe trakcyjnym napięcia pokładowego i naciśnięciu przycisku czujności system CA rozpoczyna pracę w cyklu postojowym krótszym niż 16 sek. Jednak w czasie postoju i jazdy z prędkością mniejszą od 10% prędkości maksymalnej nie wymaga się od maszynisty obsługiwanie przycisku czujności. Lampka sygnalizacyjna i buczek pozostają wyłączone. Przycisk czujności czuwaka nie może pozostawać wciśnięty przez dłuższy czas, gdyż umożliwiałoby to obchodzenie kontroli czujności maszynisty poprzez zakleszczenie przycisku. W związku z tym w wypadku zakleszczenia wciśniętego przycisku system po około 1 sek. włącza sygnalizację optyczną. Jeśli przycisk nie zostanie zwolniony, to po kolejnych 3 sek. włączona zostanie sygnalizacja dźwiękowa. Jeśli przycisk czujności nadal nie zostanie zwolniony, to po kolejnych 2 sek. zostanie wdrożone nagłe hamowanie.

Porównanie funkcjonalności systemów sterowania w systemach SHP, KHP oraz ETCS – poziom 1 zostało przedstawione w tabeli.

Tabela 37. Funkcjonalności systemów sterowania

Lp.	System	Funkcjonalności systemu sterowania
1.	KHP – Kontrola Hamowania pojazdów	<ul style="list-style-type: none"> – informowanie drużyn trakcyjnych o wskazaniach sygnalizatorów przytorowych poprzez przeniesienie ich wskazań do kabiny pojazdu trakcyjnego, – kontrolowanie wykonywania sygnalizowanych poleceń dotyczących dopuszczalnej prędkości jazdy na danym odstępie i zatrzymania przed sygnałem „Stój”, – kontrola czujności maszynisty 200m przed sygnalizatorami liniowymi i wjazdowymi oraz przy sygnalizatorach stacyjnych wyjazdowych i grupowych, – czasowe i stałe ograniczenie prędkości pociągów na szlaku, – uzyskanie pełnego poziomu bezpieczeństwa zarówno pod względem techniczno-ruchowym, jak również odporności układów na uszkodzenia, – zastosowanie oryginalnej techniki przesyłania informacji umożliwiającej w sposób bezpieczny i prosty technicznie szybkie wdrożenie systemu,
2.	SHP – Samoczynne Hamowanie pociągu	<ul style="list-style-type: none"> – automatyczne hamowanie pociągów w przypadku braku kontroli ze strony maszynisty,
3.	ETCS – poziom 1	<ul style="list-style-type: none"> – kontrola pracy maszynisty (nadzorowanie prawidłowego prowadzenia pociągu) w stopniu umożliwiającym jazdę pociągów z prędkością powyżej 160 km/h, – określa granice zezwolenia na jazdę pociągu, – kontroluje prowadzenie pojazdu trakcyjnego przez maszynistę w granicach zezwolenia na jazdę, – monitoruje maksymalną prędkość pociągu, kierunek jego jazdy, stałe i doraźne ograniczenia prędkości pociągu, – dostosowuje system prowadzenia ruchu kolejowego do rozwiązań stosowanych w państwach Unii Europejskiej w ramach interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolejowego.

Dodatkowo, w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu pojazdów trakcyjnych, stosuje się układ **RADIO-STOP** nazywany również układem RADIO-ALARM. Urządzenie zespolone jest z radiotelefonem pociągowym. Odebranie sygnału ALARM powoduje natychmiastowe wdrożenie nagłego hamowania pojazdu znajdującego się w strefie odbioru sygnału (wydzielony kanał łączności radiowej o wysokim priorytecie). Charakterystyka systemu Radio-Stop została przedstawiona w tabeli.

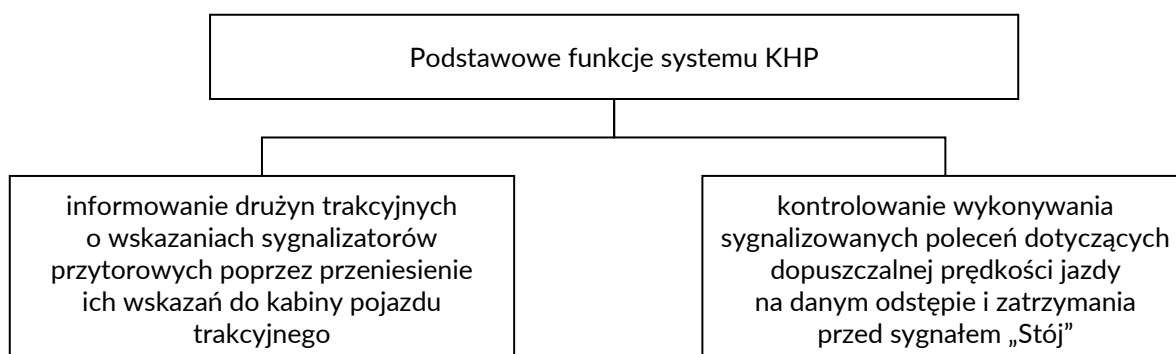
Tabela 38. Charakterystyka systemu Radio-Stop

Lp.	Charakterystyka systemu RADIO-STOP	Cecha
1.	Częstotliwości	Pociąg-ziemia i ziemia-pociąg: 150 MHz - 56 MHz Odstęp częstotliwości: 25 kHz (ma być zmieniony na 12,5 kHz)
2.	Czułość	0,8 μ V przy współczynniku sygnał/szum > 20 dB
3.	Moc nadajnika	6W (pokładowe i przytorowe)
4.	Charakterystyka anteny	$\lambda/4$ wielokierunkowa (radio pokładowe) $\lambda/2$ wielokierunkowa (radio przytorowe) W tunelach kable stratne (radio przytorowe) Zakończenie rezystorem 50 omów
5.	Polaryzacja	Pionowa W tunelach dowolna
6.	Tryby pracy	Tryb simpleks
7.	Przełączanie kanałów	Ręczne, przez wybranie numeru kanału
8.	Zakres częstotliwości audio	300 Hz - 3 000 Hz w przypadku głosu (będzie zmniejszone poniżej 2700 Hz po wprowadzeniu odstępu 12,5 kHz)
9.	Tony robocze dla wywołań selektywnych	Pociągi (pojazdy), liczba nieparzysta: f1 = 1 160 Hz Pociągi (pojazdy), liczba parzysta: f2 = 1 400 Hz Sprzęt przytorowy (stałe posterunki): f3 = 1 670 Hz
10.	Odchylenie częstotliwości	< 5 kHz w przypadku głosu
11.	Selektywne wywołanie grupy	Jeden ton roboczy dłuższy niż 1 sek.
12.	Funkcja RADIO-STOP	Może być uruchomiona poprzez naciśnięcie jednego przycisku (zapłombowanego) po stronie przytorowej i pokładowej, powoduje włączenie hamulca bezpieczeństwa pociągu (jeżeli włączona na pokładzie) i wystanie ciągłej sekwencji tonów roboczych 3x100 ms f1, f2 i f3, po czym następuje odstęp 500 ms, – inicjuje nagłe hamowanie pojazdu, jeżeli sekwencja (f1, f2 i f3) jest odebrana dwa razy; działa za pomocą zaworu w pneumatycznym układzie hamulcowym, zamontowanego na drugim kanale pneumatycznym (pierwszy kanał jest używany przez system SHP AWS i kontrolę czujności). Sieć wyposażona jest w automatyczne posterunki rejestrujące. Transmisja danych ograniczona jest do numeru identyfikacyjnego urządzenia.

Kolejny system to KHP - **Kontrola Hamowania pojazdów**. Stanowi on rozwinięcie systemu SHP i realizuje funkcje systemu Samoczynnego Hamowania Pociągu – kontrola czujności maszynisty 200 m przed sygnalizatorami liniowymi i wjazdowymi oraz przy sygnalizatorach stacyjnych wjazdowych i grupowych. Stosowany jest również system CA – kontrola czujności maszynisty co 60 sekund. System kontroli hamowania pociągu KHP był zmodernizowaną i rozwiniętą wersją systemu

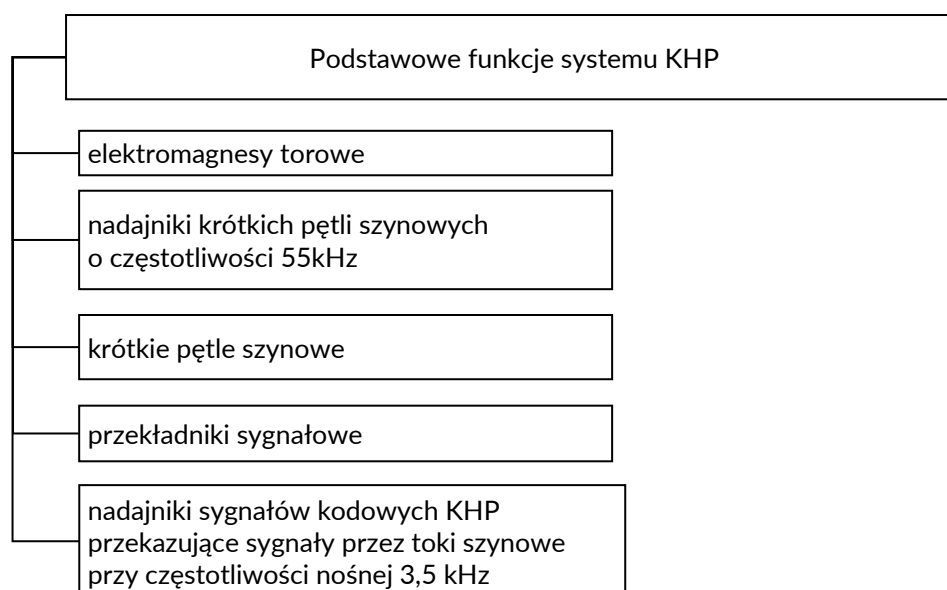
samoczynnego hamowania pociągu – SHP. System KHP należał do systemów klasy ATP. System ten był wdrożony na ponad 200 km odcinku dwutorowej linii Gdynia – Katowice, gdzie eksploatowanych było ponad 1000 sygnalizatorów. W urządzenia pokładowe systemu wyposażonych było ponad 60 lokomotyw serii EU-07 i ET-40 kursujących na tej linii. Podstawowe funkcje systemu KHP były następujące:

Rysunek 108. Podstawowe funkcje systemu KHP



Urządzenia KHP były ponadto wykorzystywane do wprowadzania czasowych i stałych ograniczeń prędkości pociągów na szlaku. Urządzenia przytorowe KHP obejmowały elementy wymienione na rysunku.

Rysunek 109. Elementy systemu KHP



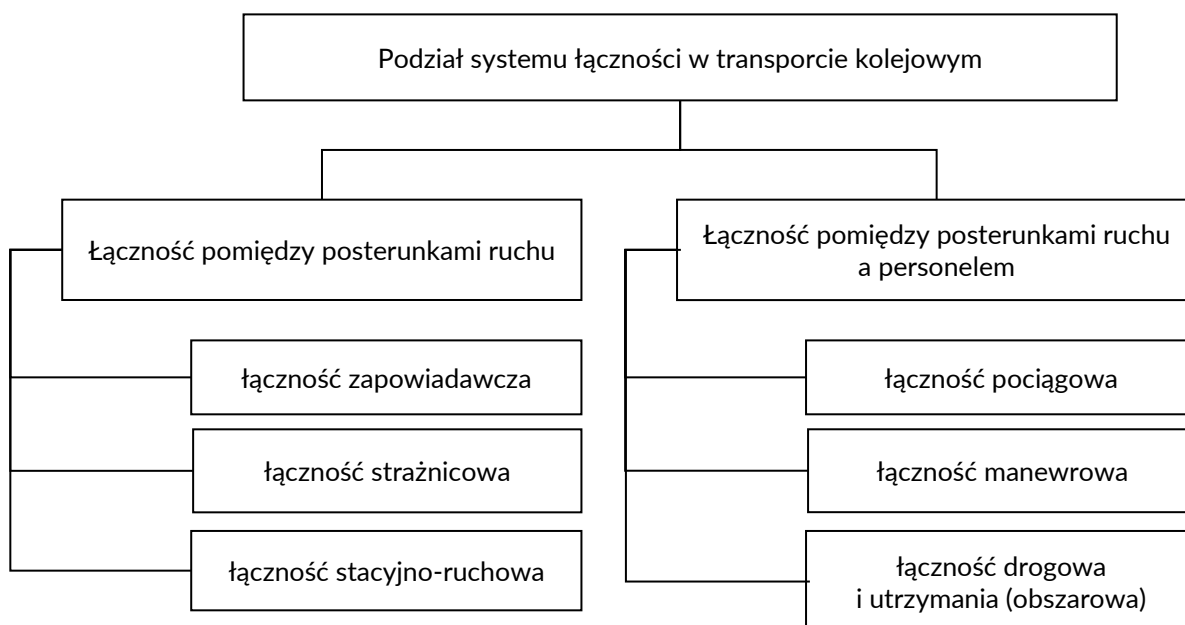
Elektromagnesy torowe służyły do punktowej kontroli czujności maszynisty i jednocześnie były wykorzystywane do uzyskiwania informacji o odległości pociągu od sygnalizatora oraz do kontroli transmisji.

1.9. Opis i zasady stosowania urządzeń łączności

System łączności służący do prowadzenia ruchu to układ systemów sterowania ruchem kolejowym składający się z systemu komunikacji głosowej, który w sposób bezpieczny realizuje funkcję środka przekazu poleceń i odbierania meldunków związanych z prowadzeniem ruchu.

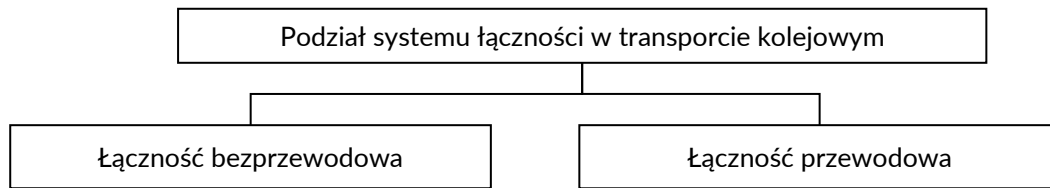
Prowadzenie ruchu kolejowego wymaga sprawnego i niezawodnego systemu łączności do komunikowania się pomiędzy poszczególnymi posterunkami technicznymi, drużynami pociągowymi i innymi pracownikami. Urządzenia łączności stanowią część systemu sterowania ruchem kolejowym. System łączności można podzielić na dwie główne grupy przedstawione na rysunku.

Rysunek 110. Podział systemu łączności w transporcie kolejowym



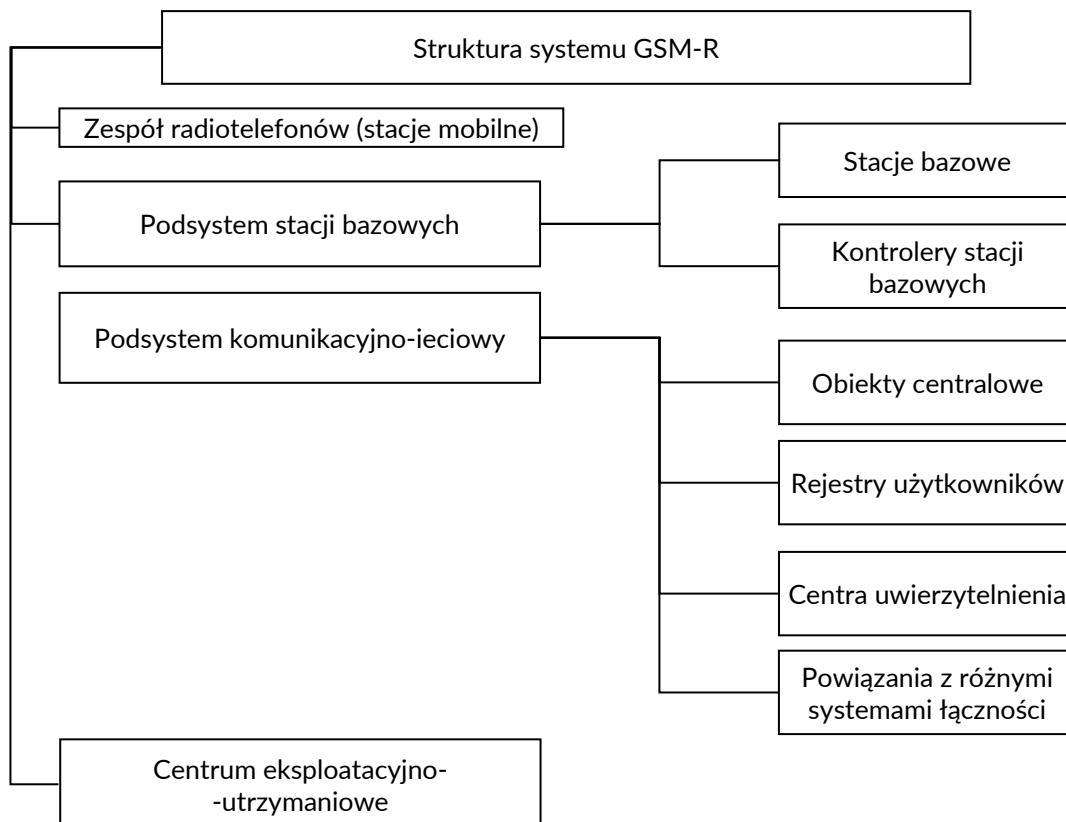
Niezależnie od przeznaczenia łączność dzieli się w sposób przedstawiony na rysunku.

Rysunek 111. Podział łączności



Łączność przewodowa stosowana pomiędzy posterunkami ruchowymi stosowana jest do komunikacji pomiędzy sąsiednimi posterunkami oraz do komunikacji w skali sieci kolejowych. Łączność bezprzewodowa to łączność pociągowa, manewrowa i obszarowa, realizowana za pomocą analogowego systemu VHF, działającego w paśmie 150 MHz, oraz systemu łączności cyfrowej GSM-R 900 MHz. System ten przeznaczony jest do wspierania prowadzenia ruchu poprzez bezpośrednie połączenie pomiędzy dyżurnymi ruchu a maszynistami. Z wykorzystaniem systemu GSM-R możliwe jest również połączenie grupowe. Strukturę systemu GSM-R przedstawiono na rysunku.

Rysunek 112. Struktura systemu GSM-R



Na zdjęciach przedstawiono przykładowe urządzenia łączności.

Zdjęcie 61. Urządzenia radiotelefonu

Radio noszone



Radiotelefon pyrylandia przewoźny



Radiotelefon pyrylandia stacjonarny



Radiotelefon pyrylandia



Zdjęcie 62. Centralka zapowiadawcza

Centralka zapowiadawcza



Szafa centralki zapowiadawczej



Telefon CB do centralki zapowiadawczej



Zdjęcie 63. Telefon zapowiadawczy

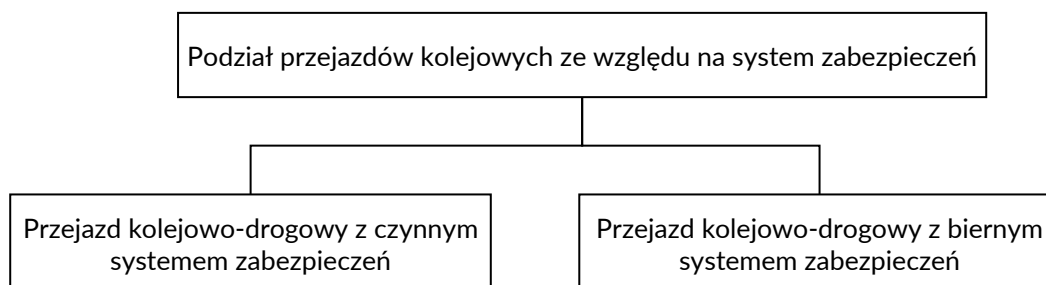
Telefon
zapowiadawczy
gsm



1.10. Opis i zasady stosowania urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych

Przejazd kolejowo-drogowy jest to skrzyżowanie linii kolejowych z drogami publicznymi w jednym poziomie, inne niż przejście. Jest to jedno z najbardziej niebezpiecznych miejsc na drodze, narażonych na powstanie kolizji.

Rysunek 113. Podział przejazdów kolejowych ze względu na system zabezpieczeń



Przejazd kolejowo-drogowy z czynnym systemem zabezpieczeń to przejazd, na którym przez uruchomienie urządzeń fizycznych lub ostrzeżeń wydawanych przy użyciu odpowiednich urządzeń użytkownicy są zabezpieczeni lub ostrzegani przed nadjeżdżającym pociągiem. **Przejazd kolejowo-drogowy z biernym systemem zabezpieczeń** to przejazd bez żadnego systemu ostrzegania lub zabezpieczenia, które by były uruchamiane wtedy, gdy przekroczenie przejazdu nie jest bezpieczne dla użytkownika dróg kołowych.

Tabela 39. Klasyfikacja przejazdów i przejść kolejowych

Kategoria	Oznaczenie
kategoria A	<p>przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przez uprawnionych pracowników zarządcy kolei lub przewoźnika kolejowego, posiadających wymagane kwalifikacje, • przy pomocy sygnałów ręcznych albo systemów lub urządzeń przejazdowych wyposażonych w roгатki zamykające całą szerokość jezdni oraz sygnalizatory świetlne,
kategoria B	<p>przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany przy pomocy samoczynnych systemów przejazdowych, wyposażonych w sygnalizatory świetlne i roгатki zamykające ruch drogowy w kierunku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wjazdu na przejazd albo, • wjazdu na przejazd i zjazdu z przejazdu,
kategoria C	<p>przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany przy pomocy samoczynnych systemów przejazdowych wyposażonych tylko w sygnalizatory świetlne,</p>
kategoria D	<p>przejazdy kolejowo-drogowe, które nie są wyposażone w systemy i urządzenia zabezpieczenia ruchu,</p>
kategoria E	<p>przejścia dla pieszych wyposażone w:</p> <ul style="list-style-type: none"> • półsamoczynne systemy przejazdowe lub samoczynne systemy przejazdowe albo, • kołowrotki, bariery lub labirynty,
kategoria F	<p>przejazdy kolejowo-drogowe lub przejścia zlokalizowane na drogach wewnętrznych, wyposażone w roгатki stale zamknięte, otwierane w razie potrzeby przez użytkowników. Przejazdy te mogą być również wyposażane w urządzenia zgodnie z warunkami technicznymi określonymi dla kategorii A albo B.</p>

Samoczynny system przejazdowy – system przejazdowy, w którym urządzenia zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym są sterowane samoczynnie przez jadący pociąg lub inny system sterowania ruchem kolejowym. Urządzenia przejazdowe służą do zabezpieczenia i ostrzegania użytkowników dróg kołowych o zbliżaniu się pojazdu kolejowego do przejazdu – za pomocą napędów roгатkowych, sygnalizatorów optycznych drogowych i sygnałów dźwiękowych.

Zdjęcie 64. Przejazd kategorii A



Elementami systemu urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym są sygnalizatory drogowe, napędy rogatek, drągi rogatek.

Zdjęcie 65. Elementy systemu urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym



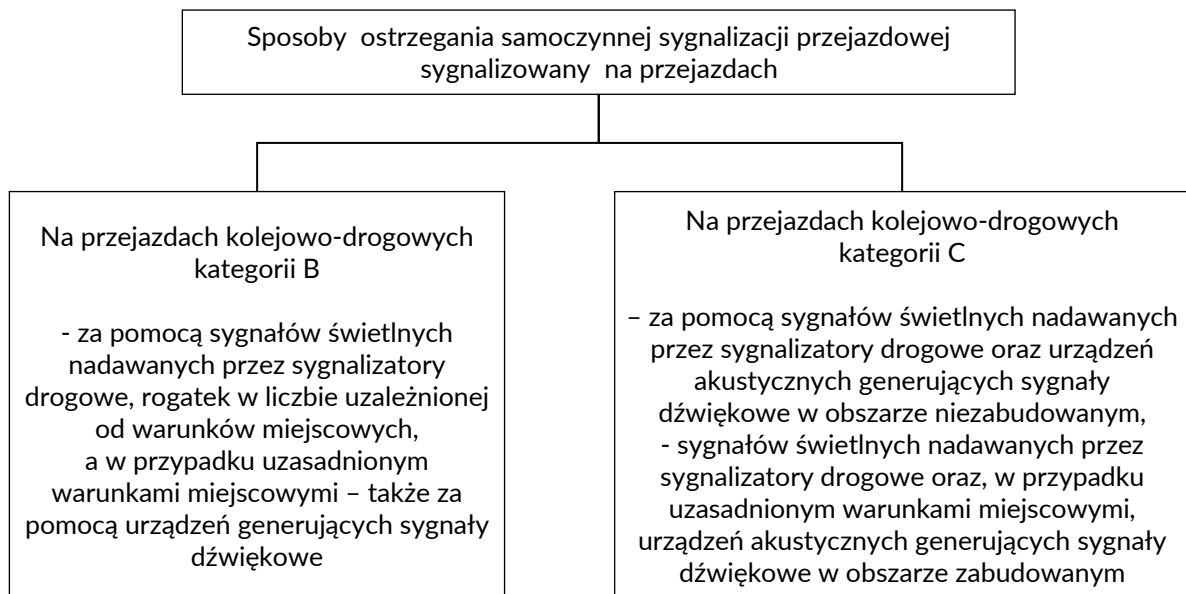


Jeżeli długość odcinka pomiędzy torami kolejowymi mierzona między wewnętrznymi skrajnymi szynami po osi drogi wynosi co najmniej 32 m, to w takiej sytuacji przejazd przez każdy tor (grupę torów) należy zabezpieczyć oddzielnie. Na przejazdach kategorii A stosuje się rogatki, czyli dwie zapory zasłaniające całą szerokość jezdni na raz, lub półrogatki – cztery półzapory, z których każda zasłania połowę jezdni. Odległość zapory (druga rogatki) od osi toru, przy którym się znajduje, nie może być mniejsza niż 5 m. Przejazd powinien być zabezpieczony przez opuszczone zapory rogatki minimum 2 minuty przed wjechaniem czoła pociągu na jego obszar.

Stan ostrzegania

Stan ostrzegania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej sygnalizowany jest na przejazdach kategorii B i C.

Rysunek 114. Zastosowanie ostrzegania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej



Urządzenia sygnalizacji przejazdowej służą do informowania o niebezpieczeństwie związanym z przejeżdżaniem pociągu oraz do zabezpieczania przejazdów kolejowo-drogowych.

Dzieli się według kryteriów:

- układów włączających ostrzeżenie,
- czasu ostrzeżenia,
- sposobu ostrzeżenia użytkowników drogi.

Wymagania techniczno-ruchowe urządzeń sygnalizacji przejazdowej zostały przedstawione w tabeli.

Tabela 40. Wymagania techniczno-ruchowe urządzeń sygnalizacji przejazdowej

1.	Niezawodne włączenie ostrzeżenia podczas zbliżania się pociągu do skrzyżowania z określonym czasem wyprzedzania ostrzeżenia przez dojechaniem pociągu do skrzyżowania.
2.	W przypadku systemu dla ruchu zmiennokierunkowego oddalanie się pociągu od przejazdu nie powinno powodować ostrzeżenia.
3.	Wjazd drugiego pociągu w ślad za pierwszym w rejon skrzyżowania powinien powodować podtrzymanie ostrzeżenia.
4.	Zmiana kierunku jazdy pociągu przed dojechaniem do skrzyżowania powinna powodować wyłączenie ostrzeżenia.
5.	W przypadku stosowania zapór drogowych zamykanie ich powinno nastąpić z kilkusekundowym opóźnieniem w stosunku do ostrzeżenia optycznego.
6.	Zapory powinny być oznakowane światłami ostrzegającymi.
7.	Otwieranie zapór przez osoby postronne powinno być wykluczone.

Urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej (SSP) służą do zabezpieczenia ruchu na skrzyżowaniach w poziomie dróg kołowych z liniami kolejowymi. Włączenie samoczynnej sygnalizacji przejazdowej następuje przez przejazd pociągu po torze kolejowym w kierunku przejazdu kolejowo-drogowego i przejścia. Wyłączenie urządzeń ostrzegawczych samoczynnej sygnalizacji przejazdowej i przejście systemu w stan czuwania odbywa się zgodnie z zasadami przedstawionymi w tabeli.

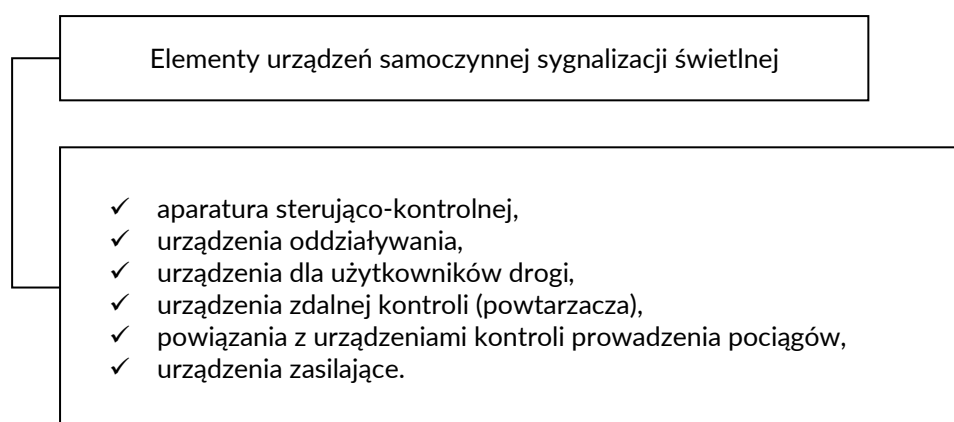
Tabela 41. Kolejność czynność urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej

Lp.	Czynność
1.	Wyłączenie sygnalizatorów akustycznych następuje po wjechaniu pociągu na urządzenia oddziaływania zlokalizowane przy przejeździe kolejowo-drogowym, pod warunkiem że w strefie oddziaływania przejazdu kolejowo-drogowego nie znajduje się inny pociąg.
2.	Wyłączenie sygnalizatorów drogowych na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii C lub rozpoczęcie podnoszenia rogatek na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii B może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 6 sek. od chwili zjechania ostatniej osi pociągu z urządzenia oddziaływania zlokalizowanego przy przejeździe kolejowo-drogowym.

Lp.	Czynność
3.	Wyłączenie sygnalizatorów drogowych na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii B powinno nastąpić z chwilą osiągnięcia przez drągi rogatek położenia górnego krańcowego, z dopuszczalnym odchyleniem od tego położenia nieprzekraczającym 15°.
4.	Wyłączenie działania sygnalizacji świetlnej na drągach rogatek następuje z chwilą osiągnięcia przez drągi rogatek położenia górnego krańcowego, z dopuszczalnym odchyleniem od tego położenia nieprzekraczającym 15°.

Urządzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej składają się z elementów wymienionych na poniższym rysunku.

Zdjęcie 66. Elementy urządzeń samoczynnej sygnalizacji świetlnej

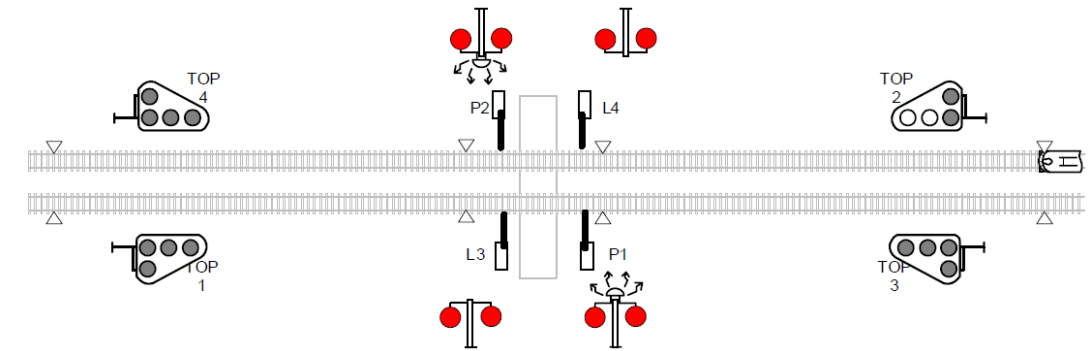


Urządzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej uruchamiane są za pomocą czujników torowych, gdy pociąg zbliża się do przejazdu, który znajduje się w strefach oddziaływania układów rozpoznających jazdę taboru i kierunek jazdy. Innym sposobem uruchomienia urządzenia ssp jest wykorzystanie obwodów torowych bądź ręcznego sterowania urządzeniami. Zabezpieczenie ruchu na przejazdach odbywa się za pomocą urządzeń ostrzegawczych w postaci sygnalizatorów drogowych świetlnych, uzupełnionych ewentualnie sygnałem akustycznym i jedną lub dwoma parami półrogatek, w zależności od lokalnych warunków na przejeździe, wskaźnika iloczynu ruchu i maksymalnej prędkości pociągów.

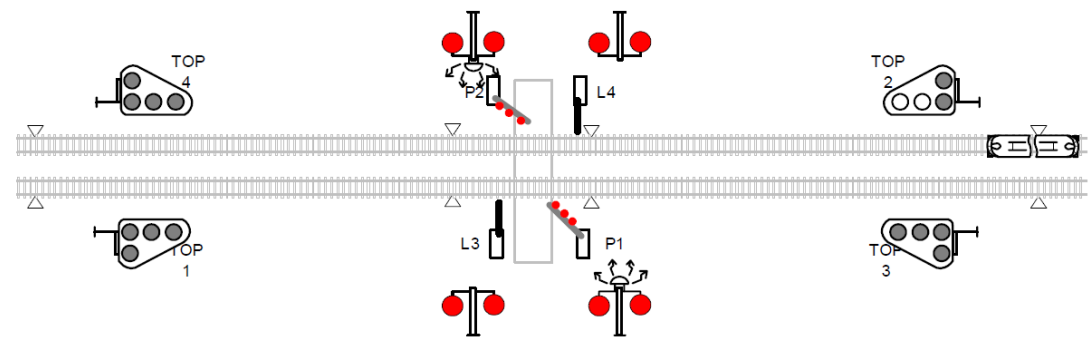
Kolejność działania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 115. Kolejność działania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej

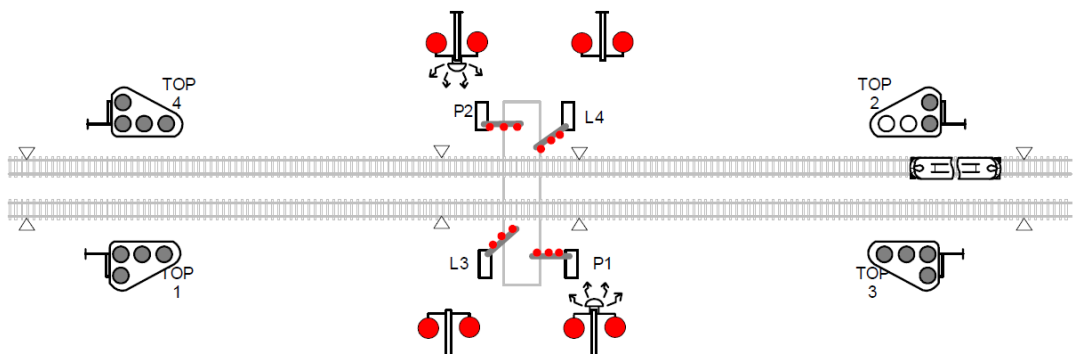
1.



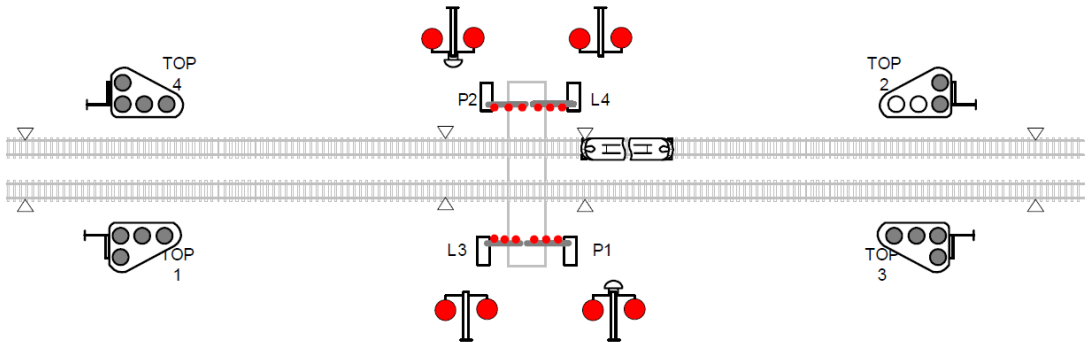
2.



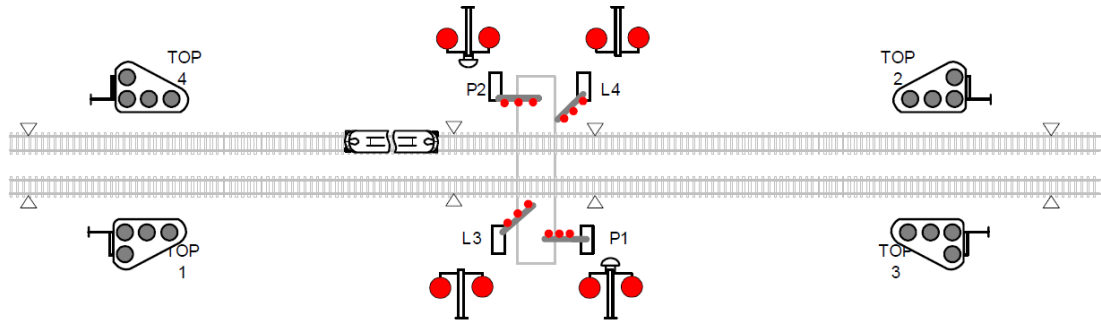
3.



4.



5.



W odpowiedniej odległości od przejazdu zainstalowane są układy włączające. Pociąg, zbliżając się do przejazdu, w zależności od kierunku jazdy, oddziałuje na jeden z tych układów. Sygnał o zbliżeniu się pociągu jest przekazywany do urządzeń sterujących, co powoduje włączenie ostrzegania na sygnalizatorze oraz opcjonalnie zamknięcie zapór. Zakończenie ostrzegania i otwarcie zapór – niezależnie od kierunku jazdy – następuje z chwilą zakończenia oddziaływania pociągu na układ wyłączający, należy do tego dodać 5 sek. opóźnienia. Pociąg, oddalając się i oddziałując na skrajny układ, „zeruje” układy kontrolne, a sygnalizacja przechodzi ponownie w stan czuwania.

Powrót do stanu zasadniczego:

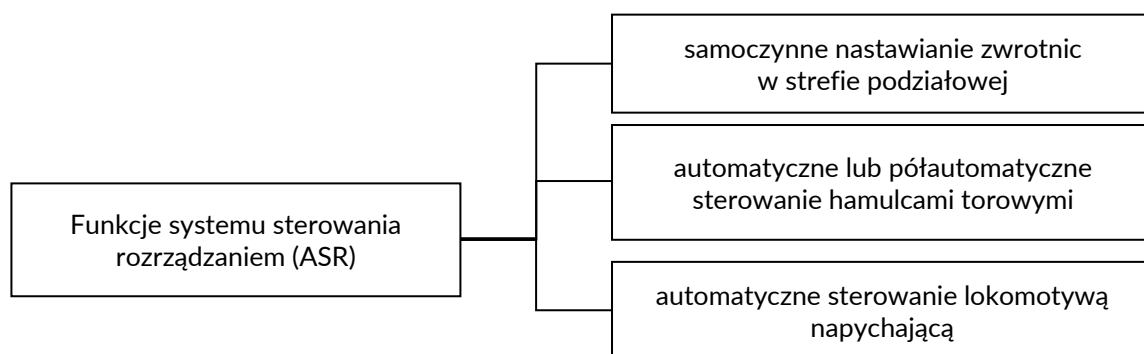
1. Po przejechaniu pierwszej osi pojazdu szynowego nad czujnikiem torowym włączającym strefę 2 następuje wyłączenie sygnału akustycznego.
2. Po opuszczeniu przez pojazd szynowy strefy 2 przejazdu następuje wygaszenie świateł na tarczach ostrzegawczych przejazdowych.
3. W czasie 6 sek. po opuszczeniu przez pojazd szynowy strefy 2 przejazdu następuje podnoszenie półrogatek wyjazdowych. Po całkowitym otwarciu półrogatek wyjazdowych (lewa strona jezdni) następuje otwarcie półrogatek wjazdowych (prawa strona jezdni). Po odchyleniu każdego drąga o kąt 75° od pozycji poziomej następuje wygaszenie świateł latarek na drągu.

Po osiągnięciu przez drągi pozycji pionowej światła sygnalizatorów drogowych zostają wygaszone.

1.11. Opis i zasady stosowania urządzeń sterowania rozrządem

System sterowania rozrządzaniem (ASR) obejmuje istotne funkcje przedstawione na rysunku.

Rysunek 116. Funkcje systemu sterowania rozrządaniem (ASR)



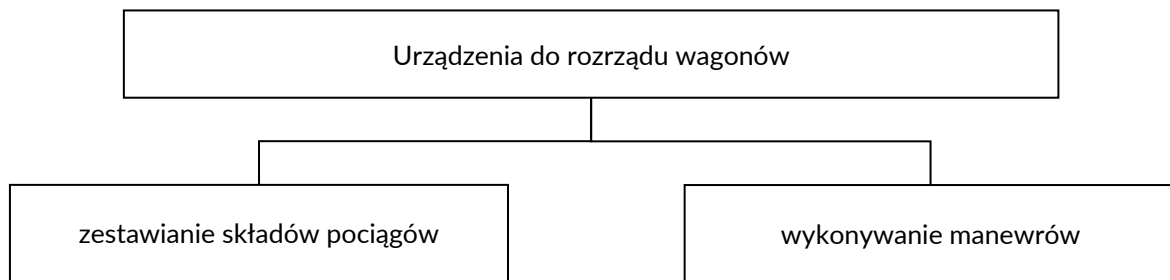
System ten funkcjonuje zgodnie z tzw. kartą rozrządową wraz z odpowiednimi czujnikami definiującymi określone parametry odpręgów. Funkcjonuje on na stacjach rozrządowych, czyli takich, na których rozrządza się wagony przybyłych pociągów towarowych. Wagony sortowane są tam zgodnie z kierunkiem dalszej jazdy. W tym celu gromadzone są w odpowiednie zestawy, z których powstają nowe składy pociągów wyprawianych w dalszą drogę. Eksploatowane urządzenia sterowania rozrządaniem powinny być instalowane w przeznaczonych do tego nastawniach manewrowych – rozrządowych. Nastawnia taka kieruje nastawianiem zwrotnic i sygnałów dla manewrów. Nastawnia obsługująca zwrotnice w rejonie górki rozrządowej nazywana jest nastawnią rozrządową. Steruje ona zwrotnicami i sygnalizatorami, ewentualnie hamulcami torowymi w swoim rejonie. W nastawni rozrządowej ze stanowiska operatorskiego musi być zapewniona widoczność strefy podziałowej według zasad przedstawionych w tabeli.

Tabela 42. Zasady funkcjonowania stanowiska operatorskiego w nastawni rozrządowej

1.	Pracownik obsługi na stanowisku operatorskim w pozycji siedzącej powinien mieć zapewnioną widoczność odpręgów (co najmniej burty platformy) na odcinku od szczytu górki do wyjścia z hamulców odstępowych oraz wgląd w rejon strefy podziałowej i na tory kierunkowe.
2.	W trudnych warunkach lokalizacyjnych dopuszcza się widoczność odpręgu na torze leżącym najbliżej nastawni z pozycji stojącej operatora.

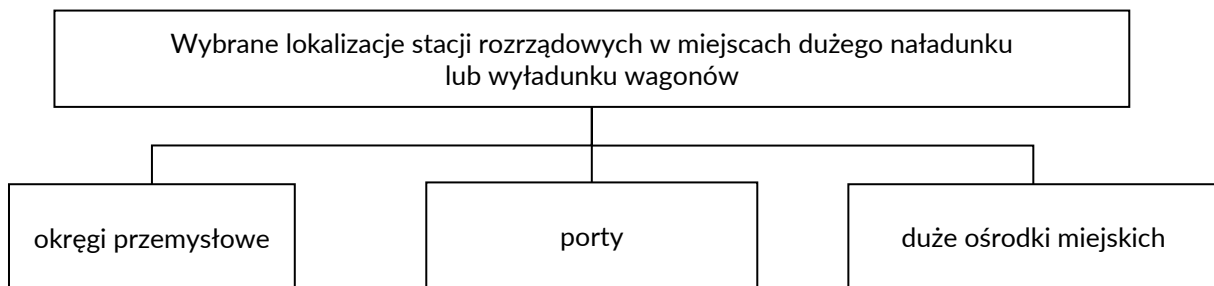
Stacja rozrządowa jest definiowana jako stacja kolejowa wyposażona w odpowiednie urządzenia do rozrządu wagonów. W jej skład wchodzi urządzenia umożliwiające zadania wymienione na rysunku.

Rysunek 117. Zadania urządzeń do rozrządu wagonów



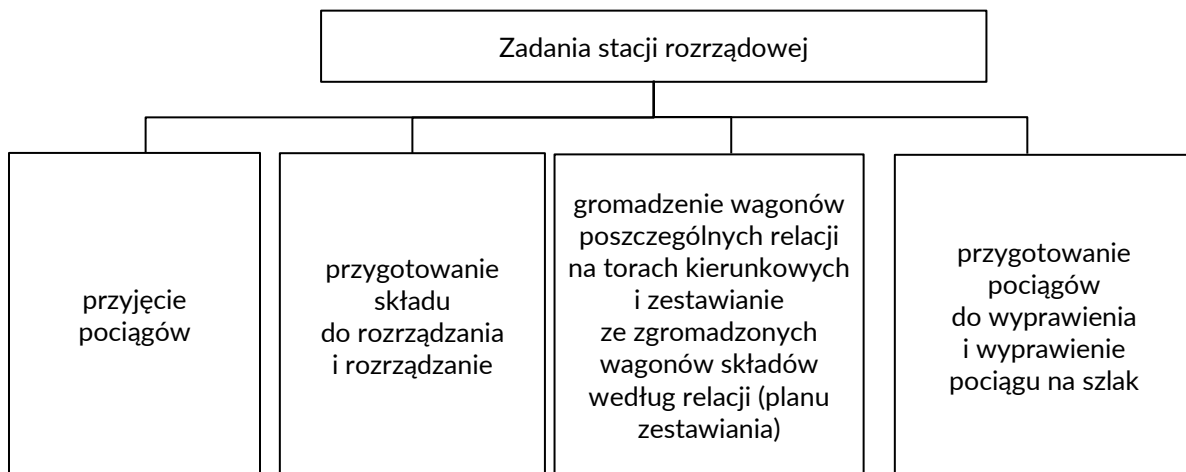
Stacje rozrządowe są elementami sieci kolejowej, które wraz z liniami kolejowymi, stacjami pasażerskimi, terminalami towarowymi i wszystkimi innymi elementami infrastruktury kolejowej, są niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i ciągłej eksploatacji systemu kolei. Stacje rozrządowe oraz stacje manewrowe wyposażone w urządzenia, inne niż urządzenia sterowania ruchem kolejowym, przeznaczone są do zestawiania składów pociągów lub wykonywania manewrów. Wybrane lokalizacje stacji rozrządowych w miejscach dużego naładunku lub wyładunku wagonów przedstawiono na rysunku.

Rysunek 118. Wybrane lokalizacje stacji rozrządowych w miejscach dużego naładunku lub wyładunku wagonów



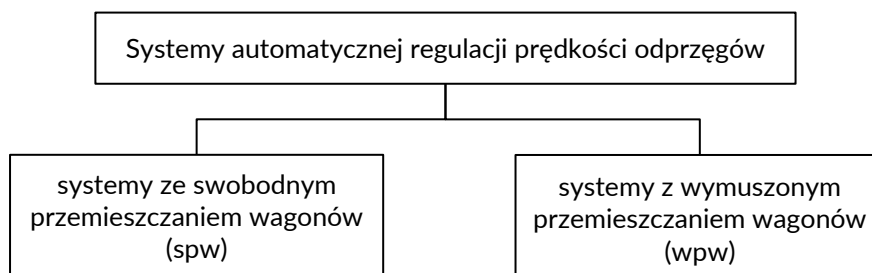
W tych lokalizacjach najczęściej kumulują się duże potoki wagonów. Kluczowe zadania stacji rozrządowej przedstawiono na rysunku.

Rysunek 119. Zadania stacji rozrządowej



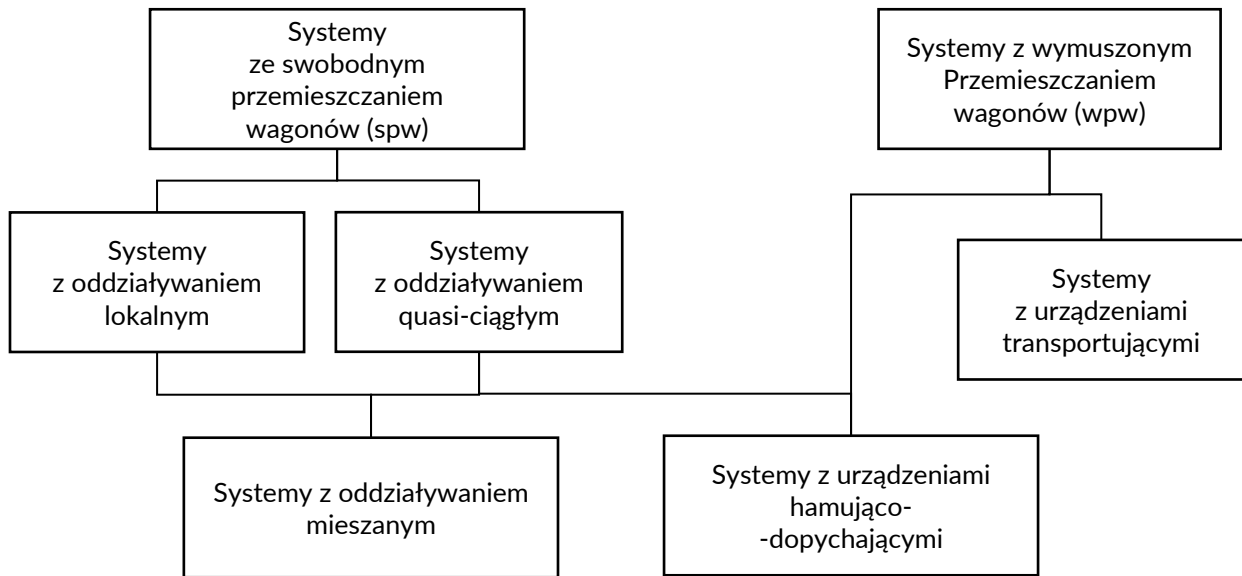
W prowadzeniu ruchu kolejowego pociągów ważny jest również system sterowania prędkością odpręgów. Proces sterowania prędkością odpręgów polega na takim sterowaniu zabudowanymi w torze urządzeniami hamującymi, aby przemieszczający się odpręg dojechał z bezpieczną prędkością do wagonów stojących na torze kierunkowym. Systemy automatycznej regulacji prędkości odpręgów dzielą się na dwie grupy przedstawione na rysunku.

Rysunek 120. Systemy automatycznej regulacji prędkości odpręgów



Ogólny podział systemów rozrządzania ze względu na realizację sterowania prędkością odpręgów przedstawiono na rysunku.

Rysunek 121. Podział systemów rozrządzenia ze względu na realizację sterowania prędkością odpręgów



Stosowane są systemy sterowania hamulcami wykorzystujące technikę mikroprocesorową, które mogą działać w trybie półautomatycznym lub automatycznym. Sterowanie półautomatyczne polega na takim sterowaniu hamulcem, aby wyhamować odpręg do prędkości zadanej przez operatora. Prędkość odpręgu mierzona jest przy pomocy radarów. Automatyczne sterowanie hamulcem polega na wyhamowaniu odpręgu do takiej prędkości, aby dojechał jak najbliżej wagonów stojących już na torze kierunkowym, bez uderzenia w nie. Do określenia tej prędkości wykorzystywana jest informacja o wolnej długości toru kierunkowego oraz o oporach ruchu danego odpręgu. Obliczona prędkość używana jest do sterowania hamulcem tak samo jak w trybie półautomatycznym.

System Automatycznej Regulacji Prędkości Odpręgów SARPO jest przykładem efektywnego rozwiązania bazującego na quasi-ciągłej regulacji prędkości wagonów, poprzez sterowanie prędkością rozrządzanych odpręgów oraz rozproszone, sterowalne urządzenia hamujące.

Założenia systemu obejmują takie funkcjonalności jak: zapewnienie wysokiego bezpieczeństwa przemieszczania się odpręgów na torach kierunkowych przy zachowaniu efektywności procesu rozrządzenia, możliwość dopasowania

do istniejących obiektów infrastruktury stacji rozrządowych, łatwość zabudowy, w tym możliwość etapowego wyposażania eksploatowanych obiektów, niskie zużycie energii, wysoki poziom dostępności i podatności utrzymaniowej.

Wykaz przykładowej struktury systemu SARPO przedstawiono w tabeli.

Tabela 43. Wykaz przykładowej struktury systemu SARPO

Lp.	Przykładowa struktura systemu SARPO
1.	Urządzenia hamujące w postaci sekcji hamulców punktowych wraz z systemem napędu elektropneumatycznego.
2.	System sterowania w postaci niezależnych modułów obsługujących do 8 torów kierunkowych.
3.	Zespół komunikacyjny.
4.	Zespół Wizualizacyjno-Operatorski.
5.	Zespół Rejestracji Zdarzeń.
6.	Stanowisko Utrzymania i Diagnostyki.

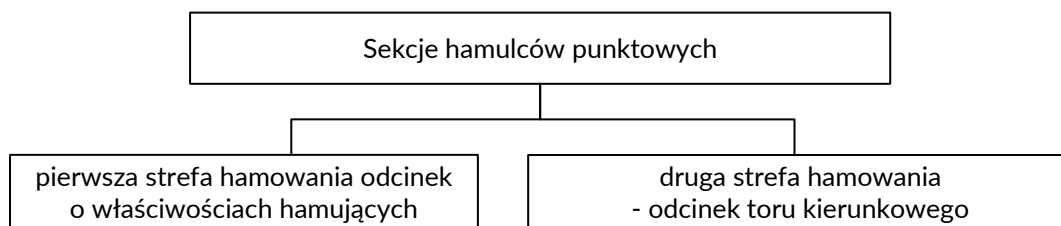
Urządzenia hamujące są pogrupowane w sekcje zawierające po kilkanaście hamulców punktowych ułożonych wzdłuż toru kierunkowego.

Zdjęcie 67. Hamulce punktowe wzdłuż toru kierunkowego



Zmiana stanu hamulca (HAMUJ/NIE HAMUJ) następuje przez zmianę jego położenia względem szyny z zastosowaniem siłownika pneumatycznego. Rozmieszczenie i liczba sekcji są projektowane indywidualnie dla każdego obiektu z uwzględnieniem profilu toru kierunkowego oraz dopuszczalnych prędkości wjazdu. Sekcje hamulców punktowych są zgrupowane w dwóch strefach hamowania przedstawionych na rysunku.

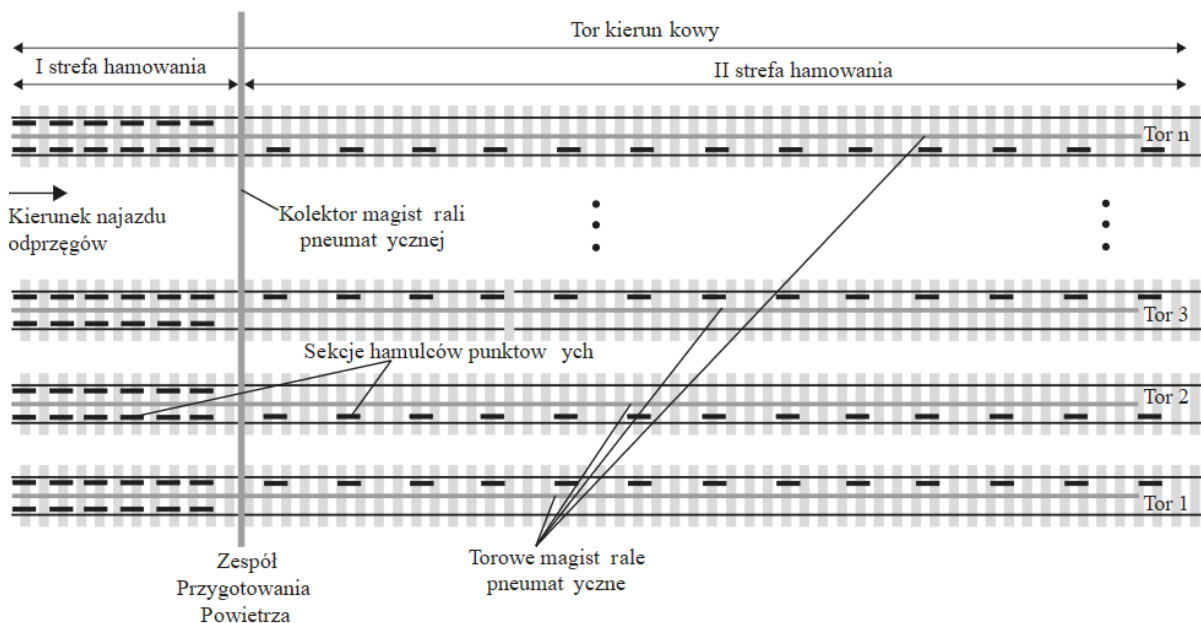
Rysunek 122. Sekcje hamulców punktowych



1. Pierwsza strefa hamowania zapewnia wyhamowanie odprzęgu o maksymalnej dopuszczalnej energii do prędkości bezpiecznej przy całkowitym wypełnieniu toru kierunkowego.
2. Druga strefa hamowania obejmuje część od końca pierwszej strefy do końca toru kierunkowego, czyli użytecznej części toru kierunkowego, zapewniając kontrolę nad prędkością całego odprzęgu.

Na rysunku zobrazowano rozmieszczenie sekcji hamulców punktowych.

Rysunek 123. Rozmieszczenie sekcji hamulców punktowych



W ramach systemu SARPO realizowany jest także proces polegający na tzw. prowadzeniu pociągu do celu, czyli sterowaniu prędkością odprzęgu polegającym na ciągłym zmniejszaniu jego energii zgodnie z założonym przebiegiem,

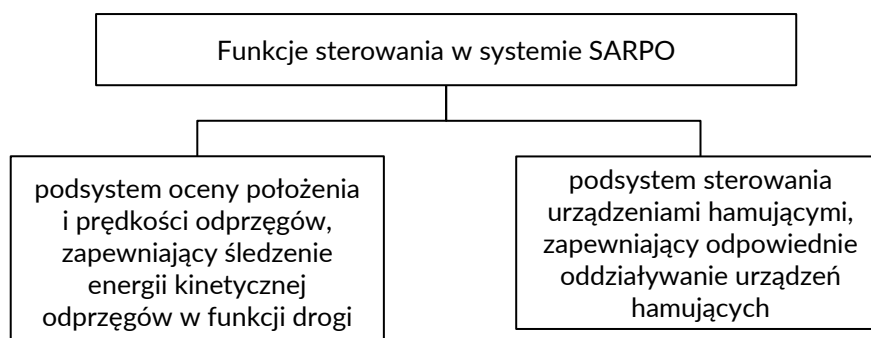
aby swobodnie przemieszczający się odpręg osiągnął założony punkt toru kierunkowego z zadaną prędkością. Zastosowanie tej metody wymaga budowy zaawansowanego systemu sterowania, który zapewnia w czasie rzeczywistym realizację zadań przedstawionych w tabeli.

Tabela 44. Zadania dla zaawansowanego systemu sterowania w czasie rzeczywistym

1.	Wyznaczanie chwilowego położenia i energii kinetycznej poruszającego się odpręgu.
2.	Wyznaczanie właściwej charakterystyki oczekiwanych zmian energii odpręgu z uwzględnieniem obszaru sterowań dopuszczalnych oraz minimalizacji doganiania się odpręgów.
3.	Realizacja sterowania prędkością odpręgu przez sterowanie urządzeniami hamującymi.

W systemie SARPO funkcje sterowania są realizowane przez 2 podsystemy przedstawione na rysunku.

Rysunek 124. Funkcje sterowania w systemie SARPO



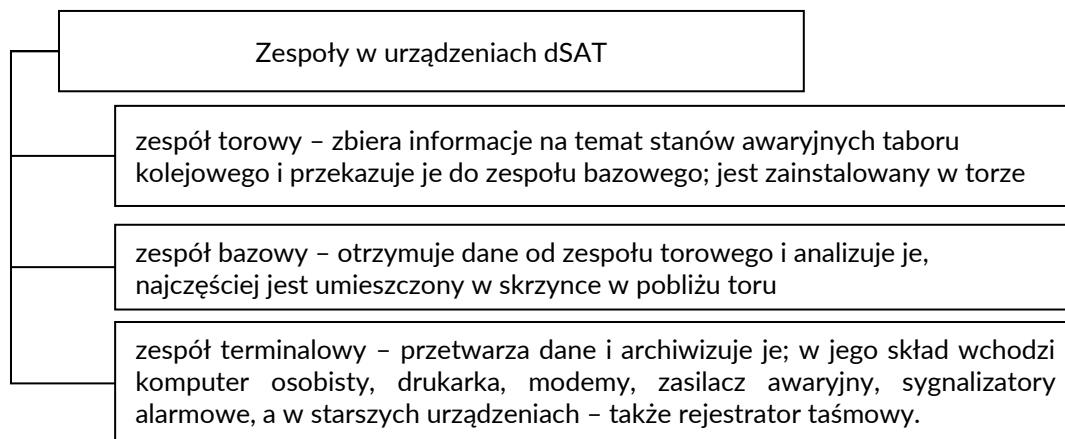
Lokalizacja wagonów oraz ocena prędkości chwilowej bazuje na sygnałach pochodzących z czujników osi rozmieszczonych wzdłuż toru. Przejazd koła nad czujnikiem osi pozwala na wyznaczenie aktualnego położenia i prędkości odpręgu, co pozwala synchronizować estymatory prędkości i położenia. Na podstawie tych informacji oraz pomiaru nacisków osi odpręgu system wyznacza i śledzi zmieniającą się energię kinetyczną odpręgu w funkcji drogi.

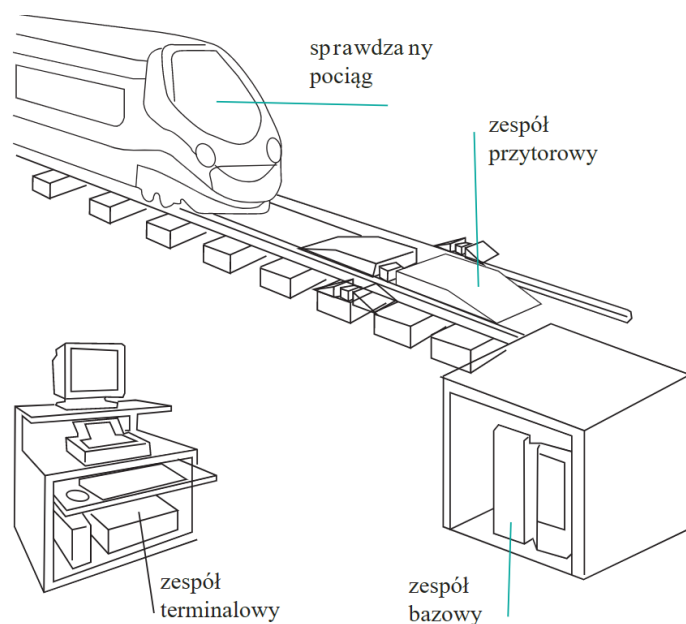
1.12. Opis zasady stosowania pozostałych urządzeń towarzyszących (dSAT, ASDEK) w sterowaniu i prowadzeniu ruchu kolejowego

System dSAT jest to system służący do poprawy bezpieczeństwa oraz zapobiegania uszkodzeniom elementów infrastruktury kolejowej i taboru poprzez automatyczne wykrywanie awarii taboru kolejowego. dSAT to nazwa klasy urządzeń do detekcji (wykrywania) stanów awaryjnych taboru. Urządzenia te służą do wykrywania uszkodzeń elementów biegowych taboru podczas jazdy, chroniąc tabor i infrastrukturę kolejową przed zniszczeniem. Służą także do podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i poprawy jakości przewozów. Urządzenia dSAT stanowią element wspierający proces utrzymania taboru poprzez weryfikację jego parametrów. Urządzenia w systemie dSAT – kierują tabor na przeglądy na podstawie zbieranych informacji diagnostycznych i śledzą narastania niekorzystnych zjawisk występujących w częściach biegowych taboru. Tego typu urządzenia są przystosowane do monitorowania wszystkich typów pojazdów szynowych. Urządzenia dSAT powinny być przystosowane do współpracy z urządzeniami ERTMS/ETCS.

Urządzenia dSAT są podzielone na trzy zespoły.

Rysunek 125. Zespoły w urządzeniach dSAT





Zdjęcie 68. Urządzenie dSAT zainstalowane na torach



Urządzenia wykrywają niesprawności układów biegowych taboru, takie jak zagrzone łożyska osiowe, niesprawne hamulce, przekroczenie nacisku na oś, przekroczenie nacisku liniowego oraz deformacje powierzchni toczyń kół.

Urządzenia szlakowe dSAT są ustawiane w taki sposób, żeby uniemożliwić wjazd niesprawnego taboru na linię, monitorować stan taboru w razie wystąpienia sygnału ostrzegawczego, a także umożliwić wyłączenie niesprawnego taboru w razie wystąpienia alarmu. Zadaniem tych urządzeń jest cykliczne sprawdzanie stanu taboru

podczas jazdy w określonych punktowo miejscach i wyłączenie z ruchu taboru o przekroczonych parametrach.

Tabela 45. Niesprawności układów biegowych taboru wykrywane przez system dSAT

Funkcja systemu dSAT	Działanie
funkcja GM	wykrywanie zagrzanych łożysk osi pojazdów szynowych
funkcja GH	wykrywanie zagrzanych, zablokowanych hamulców pojazdów szynowych
funkcja PM	wykrywanie deformacji powierzchni tocznej kół
funkcja PD	wykrywanie przeciążeń dynamicznych
funkcja OK	wykrywanie obciążeń koła

Dla każdej z funkcji określone są wartości progowe, zdefiniowane w tabeli.

Tabela 46. Wartości progowe dla funkcji systemu dSAT

Funkcja systemu dSAT	Wartość progowa
funkcja GM	Urządzenia wyposażone w funkcje GM powinny wykrywać zagrzane łożyska osiowe w zakresie temperatury absolutnej od 0 do 150°C z dokładnością pomiaru co najmniej: 1) $\pm 5^{\circ}\text{C}$ w zakresie $0^{\circ}\text{C} \div 20^{\circ}\text{C}$ włącznie, 2) $\pm 3^{\circ}\text{C}$ w zakresie $20^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$ włącznie, 3) $\pm 5^{\circ}\text{C}$ w zakresie $100^{\circ}\text{C} \div 150^{\circ}\text{C}$ włącznie.
	a) ostrzeżenie (OSTR), gdy temperatura łożyska przekroczy 60°C powyżej temperatury odniesienia, b) alarm (STOP), gdy temperatura łożyska przekroczy 72°C powyżej temperatury odniesienia, c) alarm (STOP[L],[P]), alarm tzw. różnicowy, występuje gdy różnica temperatury między łożyskiem prawym [P] a lewym [L] przekroczy 48°C .
funkcja GH	Urządzenia wyposażone w funkcje GH powinny wykrywać zagrzane hamulce w zakresie temperatury absolutnej od 100°C do 500°C z dokładnością pomiaru co najmniej: 1) $\pm 10^{\circ}\text{C}$ w zakresie $100^{\circ}\text{C} \div 400^{\circ}\text{C}$ włącznie, 2) $\pm 20^{\circ}\text{C}$ w zakresie $400^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$ włącznie.
	a) ostrzeżenie (OSTR), gdy temperatura obręczy (tarczy hamulcowej) przekroczy 200°C powyżej temperatury odniesienia, b) alarm (STOP), gdy temperatura obręczy (tarczy hamulcowej) przekroczy 300°C powyżej temperatury odniesienia.
funkcja PD	Urządzenia wyposażone w funkcje PD powinny dokonywać pomiaru dynamicznego nacisku koła na szynę co najmniej do 500 kN z dokładnością nie mniejszą niż ± 20 kN w zakresie 200 kN – 400 kN.
	a) graniczny (GRAN), gdy zostanie przekroczona wartość progowa dopuszczalnego nacisku osi na tor – powiększona o przyjętą dokładność urządzenia,

Funkcja systemu dSAT	Wartość progowa
	b) graniczny (GRAN), gdy zostanie przekroczona wartość progowa dopuszczalnego nacisku liniowego – powiększona o przyjętą dokładność urządzenia.
funkcja PM	a) ostrzeżenie (OSTR), gdy deformacja powierzchni tocznej kół zawiera się w przedziale długości 45-60mm „modelowego płaskiego miejsca”, b) graniczny (GRAN), gdy deformacja powierzchni tocznej kół przekroczy długość 60mm „modelowego płaskiego miejsca”.
funkcja OK	Urządzenia wyposażone w funkcję OK w zakresie prędkości od 20 do 200 km/h powinny: 1) wykrywać nadmierne obciążenie w zakresie do 300 kN z dokładnością co najmniej $\pm 5\%$ dla wykrywania przekroczenia ustalonego progu: a) nacisku osi, b) obciążenia na metr bieżący toru (nacisku liniowego); 2) rejestrować ciężar brutto przejeżdżającego, ładownego pociągu, co najmniej z dokładnością $\pm 3\%$.

Rozmieszczenie urządzeń dSAT na linii jest zależne od typu linii kolejowej i dopuszczalnej prędkości maksymalnej dla tej linii. Podstawą rozmieszczenia urządzeń dSAT mogą być wytyczne techniczno-eksploatacyjne urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych taboru. Stanowiska dSAT powinny być rozmieszczane na odcinkach linii prostej – tak, aby pociąg przejeżdżał przez stanowisko diagnostyczne ze stałą prędkością. Wymagania szczegółowe dotyczące wyboru miejsca instalacji urządzeń przytorowych określają wymagania techniczne opisane w przepisach wewnętrznych zarządcy infrastruktury. W przypadku wykrycia awarii system generuje jeden z komunikatów przedstawionych w tabeli:

Tabela 47. Sygnały generowane przez urządzenia dSAT

Lp.	Sygnał	Znaczenie
1.	Ostrzeżenie (OSTR)	Dopuszczalna wartość została przekroczona, lecz nie stanowi poważnego zagrożenia. Nie występuje ryzyko uszkodzenia taboru lub infrastruktury. W takiej sytuacji powiadomiony zostaje przewoźnik kolejowy, wysłane zostaje ostrzeżenie do maszynisty, a pociąg jest poddany obserwacji. Na stacji wskazanej przez przewoźnika zostają dokonane oględziny taboru.
2.	Alarm (STOP)	Przekroczona została wartość dopuszczalna i stanowi to zagrożenie dla bezpieczeństwa lub istnieje poważne ryzyko uszkodzenia infrastruktury, lub dalsze uszkodzenie taboru. W takiej sytuacji dyżurny ruchu informuje przewoźnika i wydaje maszyniście polecenie niezwłocznego zatrzymania pociągu i dokonania oględzin. W przypadku, gdy dyżurny ruchu nie może nawiązać kontaktu

Lp.	Sygnal	Znaczenie
		z maszynistą, jest zobowiązany podjąć wszelkie kroki do zdalnego zatrzymania pociągu, włącznie z użyciem systemu Radio-Stop.
3.	Alarm (STOP[L],[P])	Przekroczona została dopuszczalna wartość różnicy temperatur między prawą a lewą stroną pociągu (dotyczy parametrów temperatury hamulców i łożysk). Postępowanie jak w przypadku komunikatu STOP.
4.	Graniczny (GRAN)	Wykryte zostało przekroczenie stanu granicznego uszkodzenia kół pociągu, przeciążenia dynamicznego lub nacisku na oś. Wymagane jest przeprowadzenie oględzin pociągu na najbliższej stacji na szlaku pociągu. Dyżurny ruchu ustala dokładne miejsce zatrzymania pociągu oraz prędkość dojazdu do tego miejsca.

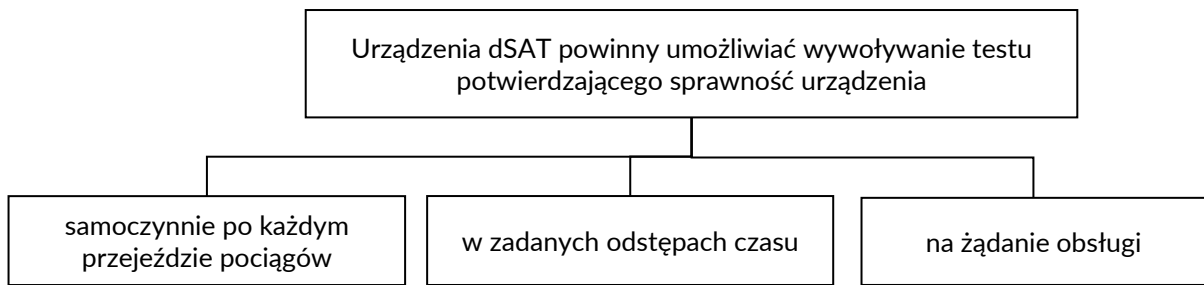
Poszczególne funkcje mają wyznaczone określone progi pomiarowe i zakres dopuszczalnych prędkości pociągu.

Tabela 48. Progi pomiarowe i zakres dopuszczalnych prędkości pociągu dla poszczególnych funkcji

Funkcja	Progi pomiarowe
GM	a) graniczny (GRAN), gdy zostanie przekroczona wartość progowa dopuszczalnego nacisku osi na tor – powiększona o przyjętą dokładność urządzenia, b) graniczny (GRAN), gdy zostanie przekroczona wartość progowa dopuszczalnego nacisku liniowego – powiększona o przyjętą dokładność urządzenia.
	Zakres dopuszczalnych prędkości pociągu: a) Prędkość minimalna: 3 km/h, b) Prędkość maksymalna: nie mniejsza niż 250 km/h.
GH	a) ostrzeżenie (OSTR), gdy temperatura obręczy lub tarczy hamulcowej przekroczy 200°C powyżej temperatury odniesienia, b) alarm (STOP), gdy temperatura łożyska przekroczy 300°C powyżej temperatury odniesienia.
	Zakres dopuszczalnych prędkości pociągu: a) Prędkość minimalna: 3 km/h, b) Prędkość maksymalna: nie mniejsza niż 250 km/h.
PM	a) Próg pomiarowy OSTR, wartość przeciążenia dynamicznego ≥ 200 kN. b) Próg pomiarowy STOP, wartość przeciążenia dynamicznego ≥ 300 kN.
	Zakres dopuszczalnych prędkości: a) Prędkość minimalna: 20 km/h, b) Prędkość maksymalna: nie mniejsza niż 250 km/h.
OK	a) Wykrywanie nacisków osiowych – stan graniczny (GRAN), gdy nacisk osiowy na tor przekroczy 5 % przyjętej wartości nacisku dla danej klasy linii. b) Wykrywanie nacisków liniowych – stan graniczny (GRAN), gdy nacisk liniowy na metr bieżący toru przekroczy 5 % przyjętej wartości nacisku dla danej klasy linii.

Urządzenia dSAT powinny umożliwiać wywoływanie testu potwierdzającego sprawność urządzenia w określonych przypadkach.

Rysunek 126. Przypadki wywołania testu w celu potwierdzenia sprawności urządzenia



Minimalna odległość punktu pomiarowego dSAT od stanowiska terminalowego lub najbliższego punktu LCS, do których ma być kierowana informacja o nieprawidłowościach stwierdzonych w badanym taborze, powinna zapewniać obsłudze czas na podjęcie odpowiednich decyzji o ewentualnym zatrzymaniu pociągu, wypięcia uszkodzonego wagonu lub ograniczenia prędkości w zależności od stwierdzonej wady w składzie badanego pociągu. Średni czas między usterkami (uszkodzeniami) systemu (MTBF) powinien wynosić co najmniej 6 miesięcy.

ASDEK to nowoczesne urządzenia przeznaczone do detekcji stanów awaryjnych taboru kolejowego (dSAT). Urządzenia te wykrywają nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu ruchu kolejowego, takie jak zagrzone łożyska osiowe, zakleszczone hamulce, deformacje bieżni kół oraz przekroczenia nacisków kół wywieranych przez pojazdy szynowe.

Zdjęcie 69. Usytuowanie urządzenia ASDEK



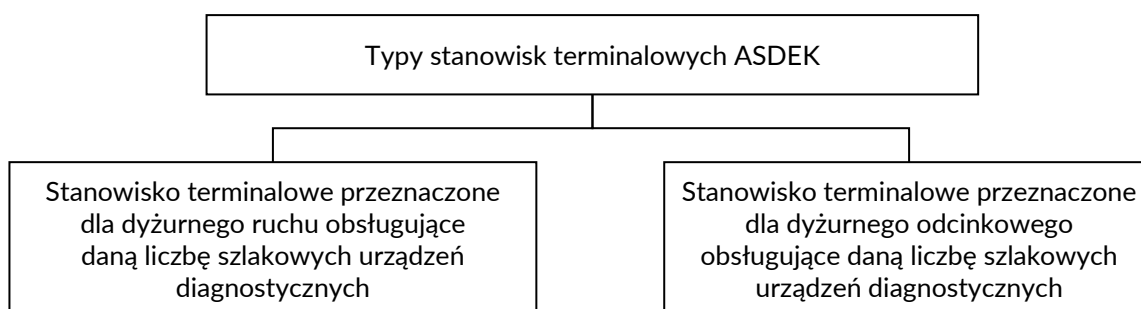
Niesprawności układów biegowych taboru wykrywane przez system ASDEK przedstawiono w tabeli:

Tabela 49. Niesprawności układów biegowych taboru wykrywane przez system ASDEK

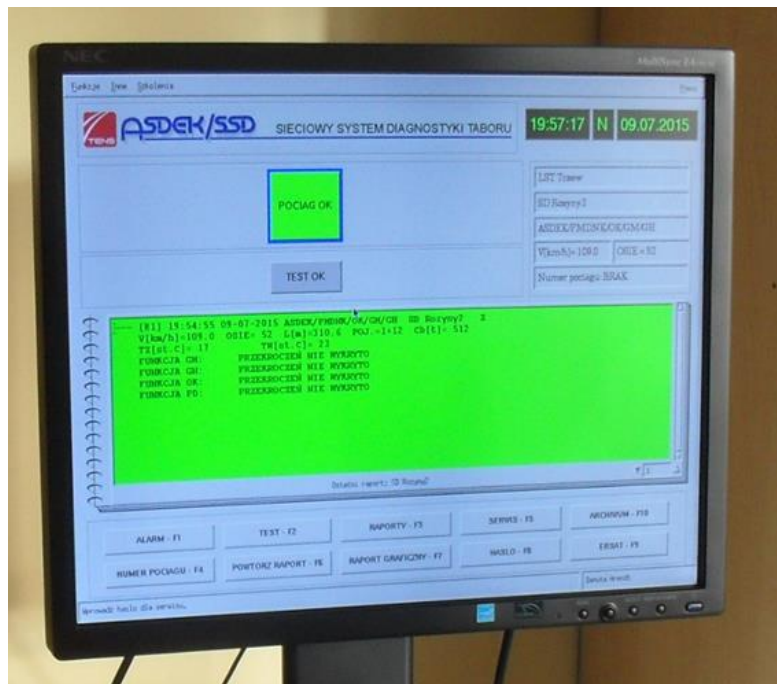
Funkcja systemu ASDEK	Działanie
funkcja GM	wykrywanie zagranych łożysk osi pojazdów szynowych
funkcja GH	wykrywanie zagranych, zablokowanych hamulców pojazdów szynowych
funkcja PM	wykrywanie deformacji bieżni kół pojazdów szynowych
funkcja OK	ocena nacisku wywieranego przez pojazdy szynowe

Stanowisko terminalowe w systemie ASDEK stanowi urządzenie komputerowe, które dostarcza obsłudze nastawni lub dyżurnemu ruchu informacje o diagnostyce pociągów dokonywanej przez systemy diagnostyki szlakowej umiejscowione na szlakach dojazdowych do stacji węzłowej oraz informacje o wystąpieniu niesprawności technicznej diagnostycznych urządzeń przytorowych. W zależności od konfiguracji stosowane są różne typy stanowisk terminalowych przetwarzających dane z urządzeń ASDEK.

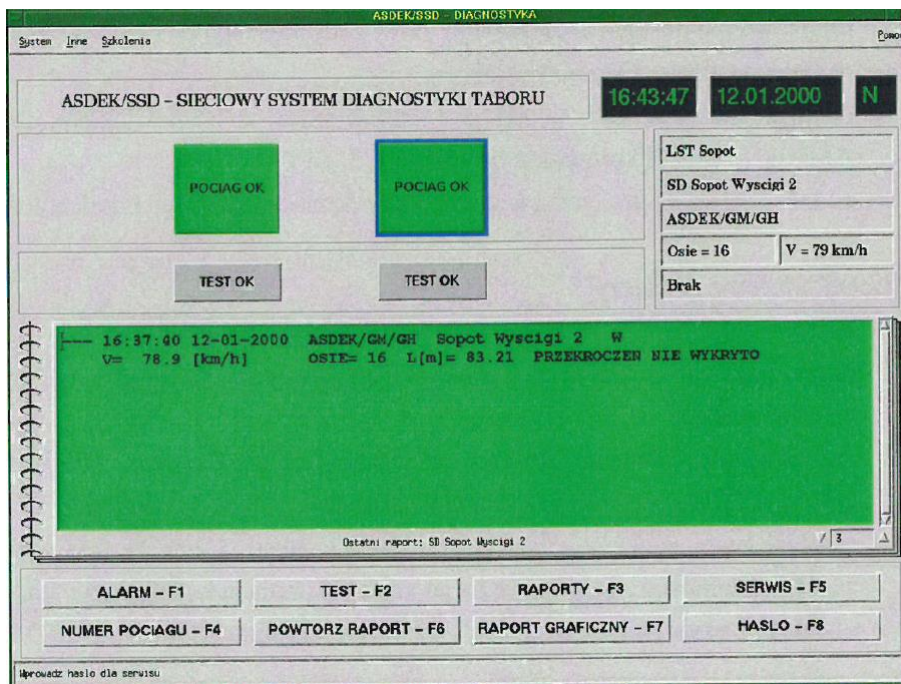
Rysunek 127. Typy stanowisk terminalowych przetwarzających dane z urządzeń ASDEK



Zdjęcie 70. Dane z systemu ASDEK



Zdjęcie 71. Widok ekranu stanowiska terminalowego



Proces pomiarowy niezbędny do oceny stanu technicznego taboru jest realizowany na szlaku kolejowym przy prędkościach pociągów do 350 km/h, w odległości 5 – 50 km od stacji, na której znajduje się odbiorca informacji nadzorujący ruch kolejowy. Informacje gromadzone przez urządzenia (m.in. informacje o stanie technicznym taboru, stanie technicznym samych urządzeń, informacje pochodzące z systemów informatycznych) mogą być przesłane do nadrzędnej warstwy informatycznej. Jej zadaniem jest szybkie, sprawne i bezpieczne rozdzielenie informacji pomiędzy odbiorców. Pomiary temperatury są realizowane bezkontaktowo dzięki czujnikom pracującym w paśmie podczerwieni. Każdy czujnik realizuje pomiary jednocześnie za pomocą liniiki 8 detektorów. Mierzone wielkości są przetwarzane do postaci cyfrowej już w samym czujniku, co pozwala na zmniejszenie wpływu zakłóceń na sygnał. Wbudowany stabilizowany wzorzec temperatury pozwala na właściwą ocenę temperatury.

Pomiary nacisków są realizowane za pomocą czujników światłowodowych. Oddziaływanie między kołem a szyną przekłada się na zmiany natężenia światła prowadzonego przez światłowód. Pomiar tych zmian pozwala na precyzyjne określenie wielkości nacisku, zarówno jego składowej quasi-statycznej, jak i dynamicznej. Zastosowanie światłowodu pozwala na uniezależnienie się od wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na wyniki pomiaru. Bez względu na zastosowaną technologię pomiarową stosowany jest spójny, zwarty interfejs użytkownika pozwalający na czytelną prezentację informacji.

Integracja z istniejącymi systemami dyspozytorskimi oznacza dopasowanie warstwy informacyjnej do struktur systemów srk, z uwzględnieniem Lokalnych Centrów Sterowania.

Tabela 50. Interfejsy systemu ASDEK do struktur urządzeń srk

1) Urządzenia dSAT realizujące oczekiwane funkcje wykrywania stanów awaryjnych i nieprawidłowości związanych z taborem.
2) Serwer dSAT/LCS gromadzący i przetwarzający informacje z urządzeń oraz zapewniający integrację systemu dSAT z systemem prowadzenia ruchu.
3) Terminale operatorskie udostępniające informacje zgromadzone przez system dSAT, przeznaczone dla inżynierii ruchu oraz obsługi technicznej.

System ASDEK odpowiada za przetwarzanie i gromadzenie informacji oraz zapewnia integrację z systemem prowadzenia ruchu na poziomie LCS, gdzie jest skomunikowany z serwerem systemu dyspozytorskiego np. Ebiscreen.

1.13. Opis i zasady projektowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Proces projektowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym jest osadzony w projekcie budowlanym większej budowy np. węzła kolejowego, stacji kolejowej, linii kolejowej itp. Projekt budowlany urządzeń sterowania ruchem kolejowym obejmuje elementy wymienione w tabeli.

Tabela 51. Elementy projektu budowlanego urządzeń sterowania ruchem kolejowym

1.	Ulokowanie wymaganych budynków (nastawni, przekaźnikowni) na rysunku zagospodarowania terenu.
2.	Wskazanie zewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym wraz z określeniem tras kabli na rysunku zagospodarowania terenu.
3.	Sporządzenie rysunków w projekcie architektoniczno-budowlanym zawierających informacje dotyczące wzajemnego położenia przekaźnikowni, nastawnicowni i innych pomieszczeń niezbędnych do instalacji wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym wraz z informacją o rozmieszczeniu i trasie kabli.
4.	Wskazanie informacji dotyczących rozmieszczenia zewnętrznych i wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem.
5.	Zapis zależności dotyczących sygnałów i wymaganych stanów elementów drogi przebiegów.
6.	Sporządzenie opisu technicznego określającego przeznaczenie obiektu, kubaturę i zestawienie powierzchni, konstrukcję obiektu budowlanego mieszczącego wewnętrzne urządzenia sterowania ruchem kolejowym.
7.	Wskazanie wymaganych rozwiązań technicznych zawierających informacje konstrukcyjne, funkcjonalno-techniczne, środowiskowe, zasilania elektroenergetycznego itp.

W projekcie budowlanym urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowane są następujące oznaczenia literowe poszczególnych elementów projektu.

Tabela 52. Oznaczenia literowe poszczególnych elementów projektu srk

K	Plan kablowy i wykaz zajętości żył kablowych
Lo/LO	plan rozmieszczenia czujników kół
R/O	plan schematyczny urządzeń srk oraz wykazy zależności,
P	liczba pulpitu nastawczego
Y/R	rozmieszczenie urządzeń w nastawni

W celu zabudowy nowych urządzeń wewnętrznych srk stosowane są często kontenery technologiczne, które są konstrukcjami samonośnymi.

Zdjęcie 72. Przykładowy kontener technologiczny SRK po posadowieniu na fundamentie



Zdjęcie 73. Przygotowanie kabli do wprowadzenia do kontenera technologicznego srk



Sieć kablowa rozprowadzona jest z wykorzystaniem szaf kablowych, garnków i puszek kablowych. Garnki kablowe służą do wykonania rozszyci kabli wielożyłowych, a puszki wykorzystane są do połączenia kabli ziemnych z kablami własnymi czujników szynowych, napędów zwrotnicowych. Jeżeli funkcjonuje istniejąca sieć kabli, to pozostaje ona czynna aż do momentu przełączenia urządzeń na nowy system.

W przypadku układania kabli na międzytorzu należy zachować odległość min. 2,0 m od osi toru. Przejścia dla kabli pod torami należy wykonać w postaci rur z tworzywa sztucznego, przy czym górna powierzchnia rury powinna być zakopana na głębokości $h=1,50$ m, licząc od główki szyny. Głębokość rowu kablowego poza skrajnią 2,0 m od osi toru i 1,50 m poniżej główki szyny, powinna wynosić 1,00 m w obrębie stacji i 0,80 m poza stacją. Kable w ziemi należy układać na 10 cm podsypce z piasku. Po ich ułożeniu, przed zasypaniem ziemią, należy przykryć 10 cm warstwą piasku. Kabel powinien być osłonięty na całej długości folią koloru niebieskiego. Kable należy zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczane co 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych.

Tabela 53. Przykładowe wytyczne dla budowy nowych urządzeń srk

1)	Zabudowywane urządzenia powinny być tego samego typu.
2)	Urządzenia powinny charakteryzować się prostotą użytkowania i obsługi technicznej (modułowość).
3)	Zabudowane urządzenia muszą umożliwiać ciągłą diagnostykę pracy urządzeń z rejestracją stanów awaryjnych, archiwizację parametrów technicznych, stanów oraz wyników analiz i diagnoz dla pracowników utrzymania.
4)	Zabudowywane urządzenia muszą być wyposażone w rejestrator zdarzeń ruchowych.
5)	Dostęp do urządzeń diagnostycznych powinien być możliwy z poziomu komputera serwisowego, stanowisko komputera serwisowego należy przewidzieć w kontenerze z urządzeniami srk, lub w pomieszczeniu monterów srk.
6)	Rozwiązania konstrukcyjne zabudowywanych urządzeń powinny zapewniać łatwy dostęp do wszystkich podzespołów oraz umożliwiać ich łatwą wymianę (modułowość).
7)	Urządzenia powinny być programowo zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.
8)	Wszystkie pomieszczenia, w których rozmieszczone zostaną zabudowywane urządzenia, muszą zostać wyposażone w środki do gaszenia pożaru, niepowodujące uszkodzeń w sprzęcie elektronicznym
9)	System komputerowy powinien spełniać wymagania stawiane komputerowym systemom sterowania ruchem kolejowym posiadającym „Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji” wydane przez Prezesa UTK.
10)	System zależnościowy powinien być wykonany w technologii komputerowej ze sterownikami elektronicznymi.

11)	System powinien być wyposażony w stanowisko Dyżurnego Ruchu Kolejowego zawierające pulpit nastawczy główny oraz drugi pulpit nastawczy, tzw. rezerwowo lub „zimna rezerwa”, do przełączania i prowadzenia obsługi urządzeń srk w razie awarii pulpitu nastawczego głównego, oraz niezbędne wyposażenie stanowiska (tj.: m.in. fotel, odpowiednie biurko, kontener mobilny itp.).
12)	Urządzenia powinny mieć strukturę modułową, umożliwiającą łatwą ich rozbudowę, lub przebudowę, związaną ze zmianami układu torowego (dobudową/demontażem rozjazdów lub sygnalizatorów, zmianą organizacji przebiegów).
13)	System powinien umożliwiać etapowe uruchamianie i przekazywanie do eksploatacji kolejnych fragmentów układu torowego.
14)	Konstrukcja urządzeń powinna umożliwiać łatwy dostęp do wszystkich elementów i podzespołów i możliwość ich szybkiej wymiany bez konieczności wyłączenia urządzeń.

1.14. Opis i zasady stosowania dokumentacji związanej z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym

Projektowanie i wdrażanie dokumentacji związanej z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym jest kluczowe dla zapewnienia bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego.

1.14.1. Opis stosowanych oznaczeń w planach schematycznych infrastruktury kolejowej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Plan schematyczny jest to jest graficznym szkicem przedstawiającym na płaszczyźnie położenie kolejowych szczegółów sytuacyjnych i urządzeń technicznych, narysowanych za pomocą umownych oznaczników. Plan schematyczny urządzeń sterowania ruchem kolejowym jest to graficzne przedstawienie układu torowego, rodzaju, lokalizacji i zewnętrznych urządzeń srk.

Schematy opracowuje się dla wszystkich posterunków ruchu i punktów ekspedycyjnych, przystanków osobowych i bocznic. Plany schematyczne służą do celów eksploatacyjnych (jako załącznik do regulaminów technicznych posterunków ruchu), utrzymania porządków, utrzymania budynków, instalacji i urządzeń technicznych stacji oraz utrzymania zimowego, oraz do konstrukcji rozkładu jazdy i nadzoru nad prowadzeniem ruchu pociągów oraz jako podstawa do wykonywania modeli mikrosymulacyjnych ruchu kolejowego.

Schematy sporządza się na podstawie danych pochodzących z pomiarów bezpośrednich, map sytuacyjno-wysokościowych oraz profili podłużnych linii

kolejowych. W procesie sporządzania schematu uwzględnia się również schematy urządzeń SRK oraz schematy sekcjonowania sieci trakcyjnej.

Na plan schematyczny należy nanieść następujące dane:

- a) tory stacyjne, obwody torowe i zwrotnicowe (izolowane lub bezzłączowe, urządzenia oddziaływania), początki torów odgałęziających bocznice od torów stacyjnych (szlakowych), a przy bocznicach własnych – wszystkie tory bocznicowe; długości torów, ich początki i końce należy podawać w tabeli umieszczonej po lewej stronie planu,
- b) rozjazdy i wykolejnice w położeniu zasadniczym wraz z numerami; ukresy, urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów, usytuowanie napędów, rygle zamków zwrotnicowych,
- c) kozły oporowe, żeberka, tory ochronne, wyrzutnie płóz, hamulce torowe,
- d) sygnalizatory i tarcze z podaniem ich opisu, wskaźniki, przytorowe urządzenia shp itp.,
- e) drogi przebiegu wraz z oznaczeniem kierunku jazdy po torach głównych – strzałkami oraz literami i cyframi dotyczącymi sygnałów,
- f) budynki nastawni, posterunków zwrotnicowych z właściwym oznaczeniem (numeracją),
- g) przejazdy i przejścia w poziomie szyn, rogatki, pomieszczenia drózników przejazdowych, strażnice,
- h) mosty, wiadukty, tunele, przepusty, ściany oporowe, kładki dla pieszych, schody,
- i) lokomotywnie z zaznaczeniem układu torowego, budynki, liczby stanowisk, obrotnice, przesuwnice, trójkąty, składy opału, stacji paliw, kanałów rewizyjnych, piaskownice itp.,
- j) wagonownie, warsztaty kolejowe, myjnie wagonów, kompresornie, urządzenia do prób hamulców i do podgrzewania składów,
- k) magazyny, sortownie, rampy, drogi i place ładunkowe oznaczone kolejnymi numerami, wagi wagonowe i wozowe dźwigi, skrajniki,

- l) budynki i urządzenia służące do zaopatrywania stacji i taboru w wodę (np. wieże ciśnień, pompownie, hydrofornie, żurawie, hydranty, studnie), w gaz (np. gazownie), energię ciepłą (np. kotłownie rejonowe),
- m) pozostałe budynki na terenie stacji funkcjonalnie związane z eksploatacją, ruchem towarowym i osobowym oraz wiaty i ogrodzenia – wszystkie budynki powinny posiadać właściwą numerację, a w opisie powinno być wskazane ich przeznaczenie; na plan schematyczny nie nanosi się tras podziemnych sieci: wodociągowej, kanalizacyjnej, energetycznej, gazowej, ciepłej i telekomunikacyjnej,
- n) znaki osi stacji, znaki kilometrowe i hektometrowe,
- o) kilometraż osi budynków stacyjnych, nastawni, posterunków, semaforów i przynależnych do nich tarcz ostrzegawczych, przejazdów, żurawi wodnych, pierwszych rozjazdów w torach głównych każdego kierunku, mostów, wiaduktów, przepustów, przejazdów,
- p) znaki pochyleń (załomów) profilu podłużnego stacji i przyległych szlaków na długości obowiązującej, maksymalnej drogi hamowania przed semaforami wjazdowymi każdego kierunku; wchodzące na stację linie ze wskazaniem nazwy najbliższego posterunku czynnego lub nieczynnego, posterunku zapowiadawczego, najbliższej stacji węzłowej,
- q) urządzenia zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych,
- r) kierunek północny,
- s) wykaz przebiegów bez zatrzymania.

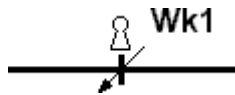

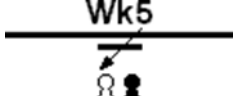
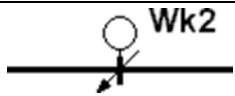

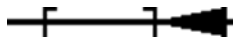
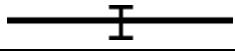
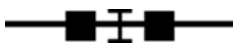
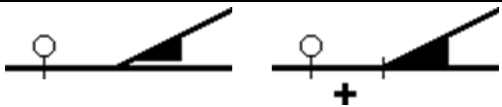
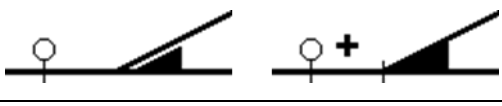
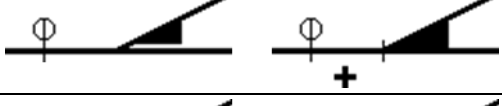
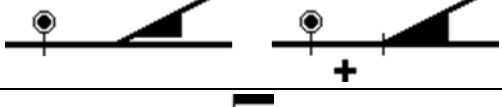




Na sporządzonym planie schematycznym kierownik oddziału eksploatacji oznacza:





- a) granice rejonów dyżurnych ruchu dysponujących,
- b) granice rejonów pracy lokomotyw manewrowych,
- c) miejsca pełnienia dyżuru (pomieszczenia) dyżurnych ruchu dysponujących, manewrowych, budynki nastawni, posterunków zwrotniczych i kontrolnych,
- d) granice torów wydzielonych dla użytku innych jednostek,
- e) tory odgałęziające bocznicę od torów stacyjnych.

W tabeli przedstawiono wybrane symbole stosowane na planach schematycznych urządzeń srk posterunków ruchu.

Tabela 54. Wybrane oznaczenia na planach schematycznych urządzeń srk

Symbol	Opis
	tor główny zasadniczy
	tor główny dodatkowy
	tor boczny
	tor zelektryfikowany
	tor, po którym przewidziana jest jazda pociągów wszystkich rodzajów
	tor, po którym przewidziana jest jazda wyłącznie pociągów towarowych
	tor, po którym przewidziana jest jazda wyłącznie pociągów podmiejskich
	tor, po którym przewidziana jest jazda wyłącznie w celach związanych z obsługą pociągów (przebiegi komunikacyjne)
	tor, po którym przewidziana jest jazda wyłącznie lokomotyw
	tor, po którym przewidziana jest jazda pociągów ze szlaku lub na szlak w kierunku przeciwnym do zasadniczego
	nastawnica skrzynia kluczowa kontrolna tablica kluczowa
	skrzynia kluczowa z aparatem blokowym
	nastawnica z aparatem blokowym
	zamki kluczowe zwrotnicowe, zamykające iglicę odsuniętą i zamkiwykolejnicowe a) klucz jest wyjęty z zamka b) klucz jest w zamku, lecz nie jest utwierdzony c) klucz jest w zamku utwierdzony
	zamki kluczowe zwrotnicowe, zamykające iglicę dosuniętą (typ Götza) a) klucz jest wyjęty z zamka b) klucz jest w zamku, ale nie jest utwierdzony c) klucz jest w zamku utwierdzony
	zamek ryglowy a) klucz jest wyjęty z zamka b) klucz jest w zamku, ale nie jest utwierdzony c) klucz jest w zamku utwierdzony
	zamek elektromagnetyczny kluczowy a) klucz jest wyjęty z zamka b) klucz jest w zamku, ale nie jest utwierdzony c) klucz jest w zamku utwierdzony

Symbol	Opis
 Wk1	wykolejnica nastawiana ręcznie w położeniu zamykającym tor, zamykana w tym położeniu zamkiem wykolejnicowym
 Wk5	wykolejnica nastawiana ręcznie w położeniu zamykającym tor, zamykana w obu położeniach zamkami wykolejnicowymi
 Wk5	wykolejnica nastawiana ręcznie w położeniu niezamykającym toru, zamykana w obu położeniach zamkami wykolejnicowymi
 Wk2	wykolejnica w położeniu zamykającym tor, nastawiana z odległości
 Wk3	wykolejnica w położeniu zamykającym tor, ryglowana z odległości
	odcinek izolowany do urządzeń blokowych; izolowany tok prawy
	złącze izolowane odcinków obwodów torowych
	złącze izolowane odcinków obwodów torowych: odcinki posiadają dławiki torowe
	zwrotnica rozjazdu zwyczajnego z napędem, uzależniona; położenie zasadnicze w kierunku prostym
	zwrotnica rozjazdu zwyczajnego z napędem, uzależniona; położenie zasadnicze w kierunku zbocznym
	zwrotnica rozjazdu zwyczajnego z napędem z kontrolą iglic, uzależniona; położenie zasadnicze w kierunku prostym
	zwrotnica rozjazdu zwyczajnego z rygłem, uzależniona; położenie zasadnicze w kierunku prostym
	semafor jednoramienny wskazuje sygnał „Stój”
	semafor dwuramienny wskazuje sygnał „Stój”
	semafor dwuramienny wskazuje sygnał „Wolna droga”
	semafor dwuramienny wskazuje sygnał „Wolna droga ze zmniejszoną szybkością”

Symbol	Opis
	latarnia semafora świetlnego ze szkłem czerwonym; światło czerwone się nie świeci
	latarnia tarczy ostrzegawczej świetlnej lub semafora świetlnego ze szkłem pomarańczowym; światło pomarańczowe się nie świeci
	latarnia tarczy ostrzegawczej świetlnej lub semafora świetlnego ze szkłem zielonym, światło zielone się nie świeci
	latarnia semafora świetlnego ze szkłem czerwonym; światło czerwone się świeci

Wykaz stosowanych na planach schematycznych oznaczeń zawarty jest w Załączniku nr 1. Plan schematyczny powinien przedstawiać za pomocą właściwych symboli i oznaczeń informacje wymienione w tabeli.

Tabela 55. Zakres informacji zawartych na planie schematycznym urządzeń srk

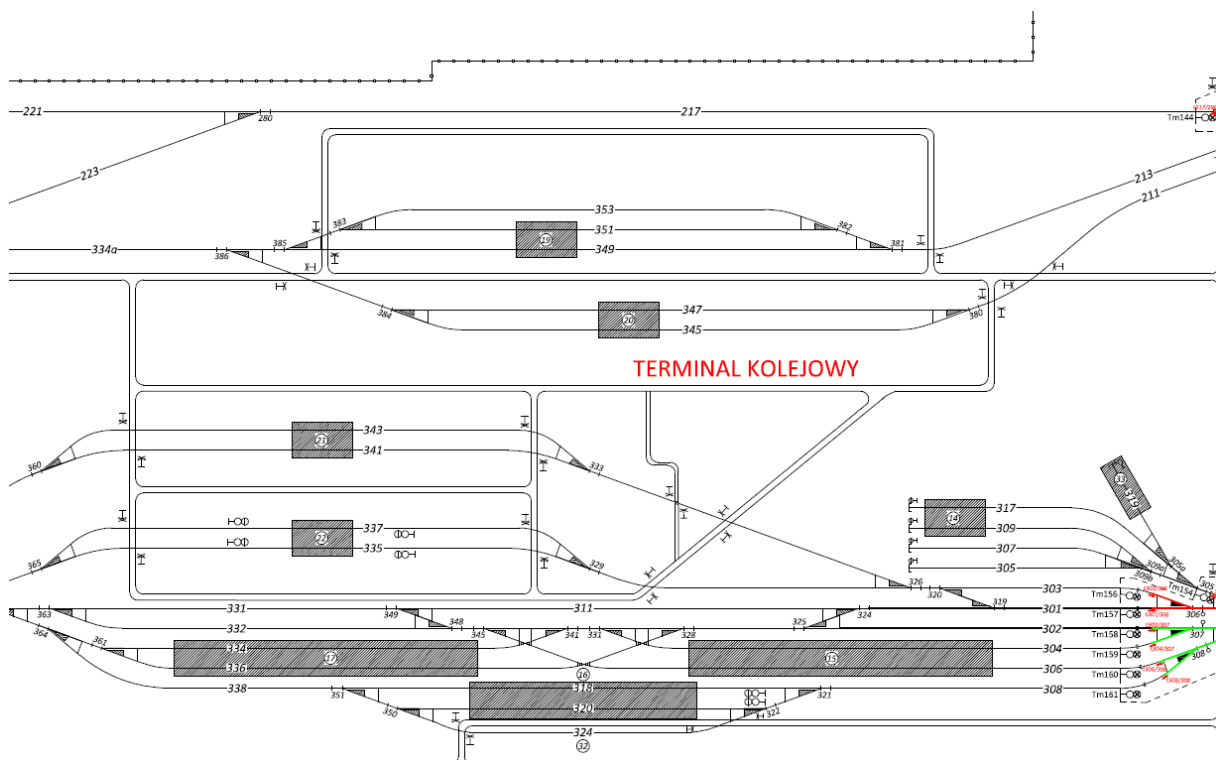
1.	Schematyczny rysunek układu torowego (tj. tory, rozjazdy, wykołnice, skrzyżowania itp.) wraz z informacją o charakterystyce toru.
2.	Kilometraż linii.
3.	Pochylniki (znaki pochylenia podłużnego, tablica pokazująca profil linii w miejscu zmiany pochylenia profilu).
4.	Ukresy rozjazdów i skrzyżowań toru.
5.	Lokalizacja budynku dworca, budynków nastawni i innych posterunków technicznych wraz z podaniem informacji o rodzaju i położeniu urządzeń srk. Informacja o pozostałych budynkach mających znaczenie dla prowadzonego ruchu.
6.	Granice rejonów manewrowych, okręgów nastawczych i okręgów sterowania.
7.	Umieszczenie stałych elementów mających wpływ na prowadzony ruch pociągów, tj. m.in. mosty, przejścia podziemne, wagi, stacje paliw etc.
8.	Lokalizacja zewnętrznych urządzeń srk.
9.	Zasadnicze położenie zwrotnic.
10.	Maksymalne prędkości.
11.	Minimalny czas ostrzegania dla samoczynnej sygnalizacji przejazdowej.

Plany urządzeń sterowania ruchem i tablice zależności

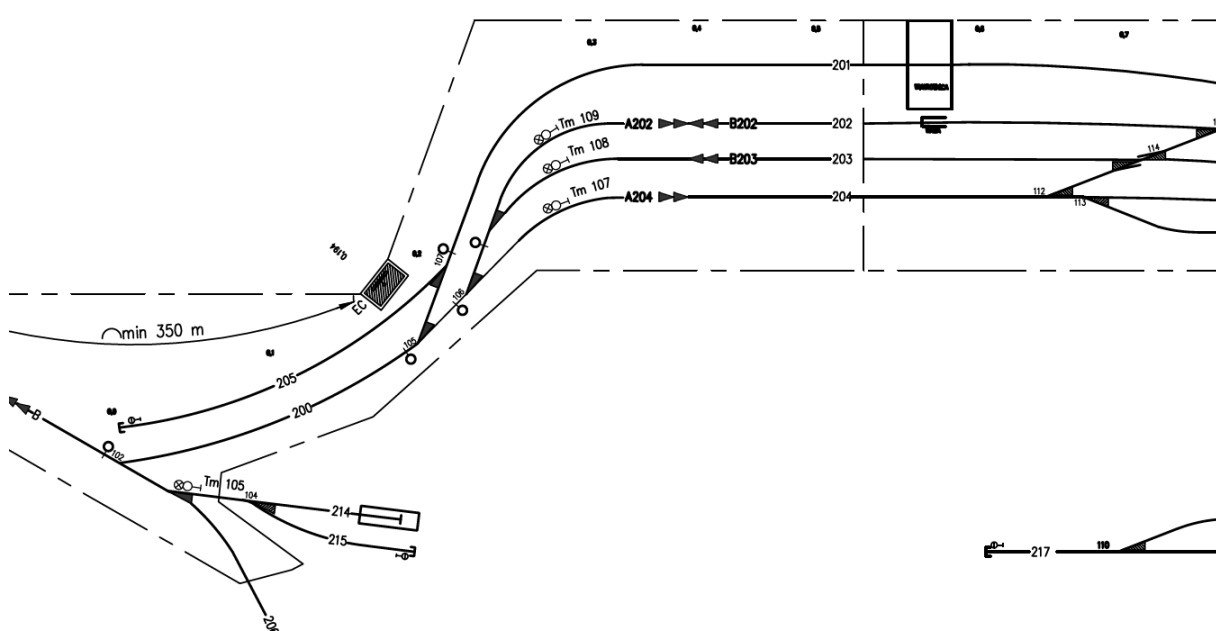
Do regulaminów technicznych posterunków ruchu, na których semafony są uzależnione od zwrotnic, włącza się plany urządzeń sterowania ruchem i tablice zależności – ich aktualność powinna być potwierdzona podpisem przez kontrolera automatyki. Tablice zależności mogą być zastąpione innymi ujednoczonymi formami

zapisu zależności przyjętymi w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń srk dla danej stacji. Na posterunkach ruchu, na których semafony nie są uzależnione ze zwrotnicami, a klucze od zwrotnic są zawieszane na kluczowych tablicach kontrolnych, do regulaminu technicznego należy dołączyć odrisy tablic kluczowych, na których powinny być uwidocznione przebiegi oraz nastawienie zwrotnic, wykolejnic itp. wchodzących w poszczególne drogi przebiegu. Na posterunkach ruchu bez blokady stacyjnej lub przy niekompletnych urządzeniach blokady stacyjnej do regulaminu technicznego należy dołączyć tablice sprzecznych przebiegów niezależnie od dołączonych planów urządzeń sterowania ruchem i tablic zależności. Aktualne egzemplarze planów urządzeń sterowania ruchem i tablic zależności włączone do regulaminu technicznego powinny być podpisane przez kierownika oddziału eksploatacji oraz kierownika ruchu w specjalności srk. W okresach rocznych należy zaktualizować plany i tablice oraz podpisać je na odwrocie planu.

Rysunek 128. Wycinek przykładowego planu schematycznego urządzeń srk



Rysunek 129. Plan schematyczny urządzeń srk



Plan schematyczny urządzeń srk opracowywany jest na podstawie innych dokumentów, takich jak plan sytuacyjny układu torowego posterunku ruchu i szlaków do niego przyległych. Plan schematyczny opracowywany jest według zasady: kilometraż linii wzrasta od lewej do prawej strony planu. W przypadku posterunków w ruchu, na których stykają się linie o kilometrażach rosnących w przeciwnych kierunkach, w celu określenia kierunku wykonywany jest rysunek schematyczny układu torowego, na którym przyjmuje się kierunek dla linii uznanej za podstawową – rośnie on od lewej strony rysunku do prawej. Za **linię podstawową** uznaje się linię najwyższej kategorii spośród linii przebiegających przez dany posterunek ruchu. Przykładową tablicę zależności przedstawiono w tabeli.

1.14.2. Opis dokumentacji dostarczanej przez producenta urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Podstawowym dokumentem dostarczonym przez producenta danego urządzenia jest Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, w której znajdują się wszystkie dane oraz instrukcje dotyczące eksploatacji danego urządzenia. Tego typu dokumentacja powinna zawierać co najmniej te elementy, które zostały wymienione w tabeli.

Tabela 57. Elementy Dokumentacji Techniczno-Ruchowej

1.	charakterystyka (parametry techniczne) i dane ewidencyjne
2.	rysunek zewnętrzny
3.	wykaz wyposażenia normalnego i specjalnego
4.	schematy kinematyczne, elektryczne oraz pneumatyczne
5.	schematy funkcjonowania
6.	instrukcja użytkowania
7.	instrukcja obsługi
8.	instrukcja konserwacji i smarowania
9.	instrukcja BHP
10.	normatywy remontowe
11.	wykaz części zamiennych
12.	wykaz części zapasowych
13.	wykaz faktycznie posiadanego wyposażenia
14.	wykaz załączonych rysunków

Dokumentacja musi spełniać wymagania odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej. Prawidłowo sporządzona dokumentacja powinna zawierać kluczowe informacje o danym urządzeniu, w tym m.in.: instrukcje użytkowania, instrukcje konserwacji, rysunki, charakterystykę, schematy. Kolejnym niezbędnym elementem prawidłowo przygotowanej dokumentacji DTR jest instrukcja konserwacji urządzenia. W dokumentach powinny znaleźć się szczegółowe informacje dotyczące bieżącej eksploatacji maszyny, a także informacje dotyczące dbania o nią po zakończeniu pracy. W opisie konserwacji określone są również sposób i częstotliwość serwisowania sprzętu. Zastosowanie się do tych informacji ma kluczowe znaczenie dla zwiększenia czasu prawidłowej eksploatacji danego urządzenia.

1.14.3. Opis dokumentacji wewnętrznej zarządcy infrastruktury kolejowej oraz dokumentacji utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Dokumentację urządzeń srk stanowi: dokumentacja techniczna urządzeń srk, dokumentacja techniczno-ruchowa – DTR (właściwa dla urządzeń stosowanych na danym posterunku ruchu), instrukcje obsługi awaryjnych źródeł zasilania. W każdym zamykanym pomieszczeniu, w którym znajdują się urządzenia srk (przełącznikowni, pomieszczeniu komputerów srk, szafach, kontenerach sbl lub ssp itp.) powinna znajdować się aktualna dokumentacja techniczna zainstalowanych urządzeń. Powinna ona zawierać rysunki, schematy, opisy umożliwiające wykonywanie zabiegów utrzymania oraz opracowanie regulaminu technicznego. W szczególności dokumentacja techniczna urządzeń srk powinna zawierać elementy opisane w tabeli.

Tabela 58. Elementy dokumentacji technicznej urządzeń srk

1.	opis techniczny
2.	plan schematyczny urządzeń srk
3.	zapis zależności
4.	plan kablowy
5.	plan pędniowy
6.	rysunki zobrazowania stanu urządzeń oraz rozmieszczenie elementów nastawczych
7.	plan rozszycia kabli
8.	plan obwodów do kontroli niezajętości torów i rozjazdów
9.	schematy obwodów elektrycznych
10.	dokumentacja dla sprzętu komputerowego
11.	schematy zasilania urządzeń
12.	opis obsługi urządzeń
13.	rysunki rozmieszczenia urządzeń

Zakres dokumentacji technicznej wynika z rodzaju i typu urządzeń srk. Za aktualność dokumentacji technicznej będącej w posiadaniu sekcji eksploatacji oraz dołączonej do regulaminów technicznych posterunków ruchu odpowiada naczelnik sekcji. Sprawdzenie aktualności dokumentacji odbywa się w trakcie kontroli przeprowadzanych przez naczelnika sekcji, a także w trakcie badań diagnostycznych. Na każdym posterunku nastawczym, przejeździe kolejowym wyposażonym w urządzenia srk lub ich elementy oraz w szafie aparaturowej (kontenerze) sbl powinna

znajdować się książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w formie odpowiedniego dokumentu. Książka jest zakładana przez naczelnika danej sekcji.

Podstawowym dokumentem, w którym znajdują się zapisy dotyczące pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym jest Książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym/ na przejeździe kolejowym oraz o wprowadzeniu i odwołaniu obostrzeń – E1758. Książka ta znajduje się na każdym posterunku technicznym, a także na przejazdach kolejowo-drogowych. W przypadku samoczynnego systemu przejazdu książkę przechowuje się w kontenerze.

Poniżej przedstawiono graficzny zakres książki E1758.

Zdjęcie 74. Książka E1758

KSIĄŻKA

**kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym
na przejeździe kolejowym *)**

oraz o wprowadzeniu i odwołaniu obostrzeń

NAZWA POST. RUCHU KOL. (stempel)

Przejazd w km (przy obsłudze z odległości podać również km posterunku obsługującego)

.....

NASTAWNIA (rodzaj nast. i skrót oznaczenia)

Przejazd na szlaku (podać również liczbę torów)

.....

Rodzaj i typ urządzeń na przejeździe

Rozpoczęto dnia

Zakończono dnia

Książka zawiera stron ponumerowanych i przeszurowanych

(liczba oraz słownie)

.....

Podpis i stempel Kierownika oddziału

*) niepotrzebne skreślić

Tabela 59. Graficzny zakres książki E1758, Część 1

TABELA A: Wykaz pracowników upoważnionych do samodzielnego usuwania usterek i prowadzenia robót w czynnych urządzeniach, zamykanych i plombowanych w obrębie posterunku ruchu wymienionego na stronie tytułowej.

TABELA B: Wykaz pracowników upoważnionych do prowadzenia robót związanych z naprawą i regulacją działania iglic zwrotnicowych i ich osprzętu w obrębie posterunku wymienionego na stronie tytułowej.

Część 1
RODZAJE PRZESZKÓD LUB USZKODZEŃ, PRZYCZYNY ICH POWSTAWANIA, ROBOTY
ZWIĄZANE Z ICH USUNIĘCIEM, ZDJĘCIE I ZAŁOŻENIE PLOMB, WPROWADZENIE
I ODWOŁANIE OBOSTRZEŃ

W tabeli A wymienieni są pracownicy, którzy samodzielnie mogą przeprowadzać prace i likwidować usterki urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

W części 1 książki E 1758 opisywane są wszelkiego typu usterki związane z działaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Następnie opisuje się, jakie podjęto działania i jakie wykonano czynności oraz wykazuje się osoby, które zostały powiadomione o zaistniałej sytuacji. Kolejność wprowadzanych zapisów w książce 1758 w części 1 przedstawiono w tabeli.

Tabela 60. Kolejność wprowadzanych zapisów w książce E1758, Część 1

1. Odpis usterki
2. Przystąpienie do usunięcia usterki
3. Zgoda na przystąpienie do usunięcia usterki
4. Odpis usunięcia usterki
5.. Odwołanie obostrzeń jeżeli były wprowadzone

Zapisy z odpisu usterki wprowadza się w formularzu.

Tabela 61. Formularz zapisu usterki

Data i godzina	Rodzaj przeszkody lub uszkodzenia, przyczyny ich powstawania, roboty związane z ich usunięciem, zdjęcia i założenia plomb, wprowadzenie i odwołanie obostrzeń	Uwagi organu nadzorczego

W części 2 książki wprowadzane są zapisy dotyczące prac wykonywanych na urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, tymczasowo wprowadzanych zmian oraz sprawdzeń urządzeń, a także zapisy o wprowadzeniu i odwołaniu obostrzeń. W części pierwszej wprowadzane są informacje w zakresie usterek, a w części drugiej – informacje w zakresie konserwacji.

Tabela 62. Kolejność wprowadzanych zapisów w książce E1758, Część 2

Część 2 ZAPISY O WYKONYWANYCH ROBOTACH, TYMCZASOWO WPROWADZONYCH ZMIANACH I SPRAWDZENIACH URZĄDZEŃ, ORAZ O WPROWADZENIU I ODWOŁANIU OBOSTRZEŃ

Kolejność realizowanych czynności w celu wprowadzenia zapisów w książce E1758 w Części 2 przedstawiono na rysunku.

Tabela 63. Kolejność czynności w książce E1758, Część 2

1. Przystąpienie do konserwacji
2. Zgoda na konserwację
3. Zakończenie konserwacji

Zapisy z przeprowadzonego procesu konserwacji wprowadza się w formularzu.

Tabela 64. Formularz zapisu przeprowadzenia konserwacji

Data i godzina	Zapisy o wykonywanych robotach, tymczasowo wprowadzonych zmianach i sprawdzeniach urządzeń oraz o wprowadzeniu i odwołaniu obostrzeń

1.14.4. Opis planów izolacji torów na stacji kolejowej w procesach prowadzenia ruchu kolejowego

Plan izolacji torów i rozjazdów na stacji kolejowej jest dokumentem stanowiącym załącznik do Regulaminu Technicznego stacji w części zasadniczej. Na planie określa się rozmieszczenie kontroli niezajętości torów oraz wszystkie elementy związane z zasilaniem torów. Plan izolacji torów i rozjazdów wraz z planem schematycznym urządzeń sterowania ruchem oraz tablicami zależności włącza się do regulaminów technicznych posterunków ruchu, na których semafony są uzależnione od zwrotnic. Aktualność tych dokumentów powinna być potwierdzana co najmniej raz w roku. Na planie izolacji torów i rozjazdów umiejscowione są urządzenia kontroli niezajętości torów tworzące sekcje, będące z kolei elementem tablicy zależności. Plan izolacji torów i rozjazdów obrazuje również uziemienie rozjazdów i liczników osi.

Plan izolacji torów należy wykonywać w formie dwunitkowego schematu torów, na którym przedstawia się każdy tok szynowy oddzielną linią. Na planie stosuje się odstępy między torami równe 10 mm, odstępy między skrajnymi tokami dwóch torów wynoszące 15-20 mm, skos rozjazdów w przybliżeniu 1:1. Wszystkie odcinki izolowane powinny mieć szyny wiodące prąd trakcyjny narysowane grubszą linią. Na planie izolacji wykazuje się:

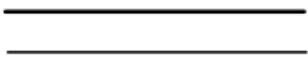

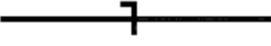
- wszystkie złącza izolowane,
- wszystkie połączenia poszczególnych odcinków izolowanych,
- fazy napięcia zasilającego poszczególne obwody torowe,
- uszycia urządzeń,
- połączenia dławików torowych i linek trakcyjnych.

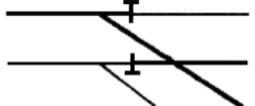
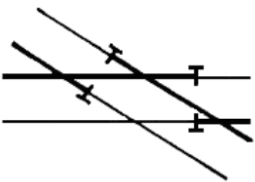
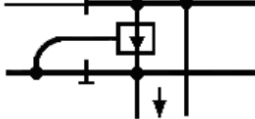
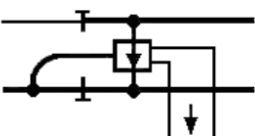
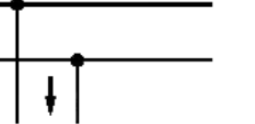
Na dwunitkowym planie schematycznym oznacza się umownymi symbolami wszystkie złącza izolowane, tworząc odcinki izolowane zgodnie z planem kablowym. Odcinki izolowane opisuje się skrótem *It* (odcinek izolowany torowy) lub *Iz* (odcinek izolowany zwrotnicowy) i numerem zgodnym z numeracją danego elementu układu torowego. Złącza izolowane znajdują się na końcach odcinków izolowanych oraz na niektórych stykach szyn rozjazdów izolowanych. Dzielenie szyn w rozjazdach jest konieczne w celu stworzenia właściwych warunków pracy obwodu elektrycznego, gdyż wszystkie odcinki szyn w rozjeździe są ze sobą połączone elektrycznie. Szyny rozjazdu

dzieli się na części wzajemnie izolowane, a następnie niektóre z nich łączy się linkami – tak, aby w każdym miejscu rozjazdu szyny, na których jednocześnie pojawi się lewe i prawe koło zestawu kołowego, miały odmienną biegunowość. Dopuszcza się, aby złącza izolowane tej samej pary (czyli te położone na naprzeciwko siebie) były przesunięte względem siebie o niewielką odległość, co wynika z wymagań konstrukcyjnych rozjazdu lub innego elementu toru. Dodatkowe złącza izolowane należy planować w tych tokach szyn rozjazdu, które będą obciążone mniejszą liczbą przejazdów. Należy dążyć do tego, aby wszystkie linki połączeniowe i odcinki szyn były kontrolowane przez stale przepływający przez nie prąd kontrolny. Wówczas przewiduje się tylko jedną linkę połączeniową. Dwie linki połączone równoległe należy stosować tam, gdzie nie są one kontrolowane w sposób ciągły, a uszkodzenie jednej grozi niewykryciem zajętości odcinka przez zestaw kołowy.

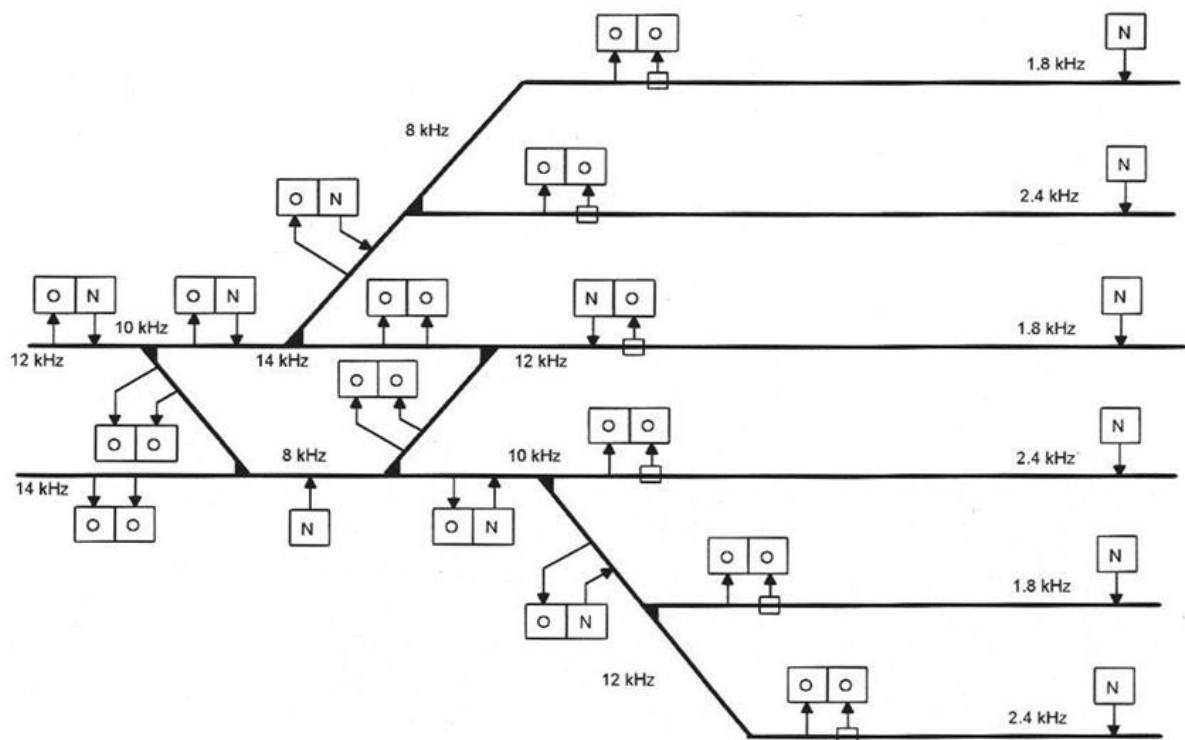
Rozjazdy mogą być izolowane szeregowo lub równoległe. Izolacja szeregowo pozwala na dokładniejszą kontrolę ciągłości szyn, ale wymaga większej liczby linek i złączy izolowanych. Często stosuje się w związku z tym izolację szeregowo-równoległą, umożliwiającą kontrolowanie w sposób ciągły wszystkich odcinków szyn, niestanowiących szyny trakcyjnej. Ciągłość szyny trakcyjnej jest kontrolowana tylko na niewielkiej jej części, co ze względu na istniejące zazwyczaj obwody obejściowe nie ma wpływu na możliwość wykrywania pęknięć tej szyny. Istnienie obwodów obejściowych jest konieczne w celu zachowania warunku wykrywania zajętości odcinka w razie uszkodzenia szyny trakcyjnej.

Tabela 65. Symbole stosowane na planach izolacji

	<p>Tor izolowany Dwie kreski oznaczają toki szyn. Linia grubsza oznacza tok toru wiodący prąd trakcyjny. Symbol uzupełnia się numerem toru i nazwą obwodu torowego.</p>
<p>a.</p>  <p>b.</p> 	<p>Złącze izolowane: a) umieszczone na styku dwóch szyn izolowanych b) umieszczone na styku szyny izolowanej i nieizolowanej, przy czym szyna izolowana znajduje się z prawej strony.</p>

<p>a.</p>  <p>b.</p> 	<p>Rozjazd izolowany</p> <p>a) zwyczajny, b) krzyżowy lub skrzyżowanie torów.</p>
<p>a.</p>  <p>b.</p> 	<p>Dławik torowy</p> <p>a) dla odcinka izolowanego z dławikiem, b) dla odcinka izolowanego z dławikiem – transformatorem.</p> <p>Strzałka w symbolu pokazuje stronę toru, po której jest usytuowany dławik lub dławik-transformator.</p>
	<p>Odbiór energii z obwodu torowego (odcinka izolowanego)</p> <p>Strzałka i przewody połączeniowe są rysowane po tej stronie, po której usytuowane są skrzynki kablowe.</p>

Rysunek 130. Przykładowy plan izolacji torów i rozjazdów



1.15. Opis i zasady utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Prawidłowe utrzymanie urządzeń srk stanowi podstawę zapewnienia właściwej eksploatacji i zachowania bezpieczeństwa realizowanych procesów z wykorzystaniem urządzeń. Należyte utrzymanie opiera się głównie na systematycznym działaniu zapobiegawczym, zmierzającym do maksymalnego ograniczenia możliwości powstania usterek. Obowiązkiem pracowników utrzymania urządzeń srk jest dokonywanie regularnych, ustalonych przeglądów i stałej konserwacji urządzeń, a w przypadku zauważenia usterek niezwłoczne usuwanie.

W tabeli zaprezentowano zakres okresowego sprawdzania i utrzymania urządzeń srk na przykładzie skrzyni i aparatów kluczowych.

Tabela 66. Czynności sprawdzania i utrzymania skrzyni i aparatów kluczowych

1)	Przeгляд wszystkich elementów zależności, dokręcenie śrub i nakrętek, zbadanie o to, czy nie występują: znaczne zużycie części i nadmierne luzy, sprawdzenie, czy suwaki są właściwie ułożone i prowadzone, czy się lekko przesuwają i nie ocierają się o siebie.
2)	Sprawdzenie zabezpieczenia zawleczkami lub nitami wszystkich sworzni i nakrętek przystosowanych do takiego zabezpieczenia.
3)	Sprawdzenie zgodności rejestrów (form i wycięć) kluczy czynnych i zapasowych wszystkich zamków wewnętrznych i zewnętrznych z wykazem rejestrów kluczy, ze zwróceniem uwagi na to, aby otwory na klucze nie miały nadmiernych luzów, oraz sprawdzenie, czy klucze nie są pocięte i uszkodzone i czy mają właściwe oznaczenia.
4)	Sprawdzenie zamknięć, wykluczeń i uzależnień blokowych zgodnie z tablicą zależności z jednoczesnym zbadaniem: <ul style="list-style-type: none">• czy w stanie zasadniczym (gdy nie jest nastawiony właściwy przebieg) nie jest możliwe wyjęcie klucza przebiegowo-sygnałowego (sygnałowego), przy czym uchwyt klucza nie powinien dać się obrócić więcej niż do położenia poziomego,• gdy klucz przebiegowo-sygnałowy jest wyjęty (lub przełożony drążek przebiegowy), czy nie jest możliwe wyjęcie kluczy, które w tym przebiegu powinny dać się obrócić więcej niż do położenia poziomego,• czy nie jest możliwe jednoczesne wyjęcie kluczy przebiegowo-sygnałowych (lub przełożenie drążków przebiegowych) dla dwóch przebiegów sprzecznych niewyłączających się przez odmienne położenie zwrotnic,• czy nie jest możliwe przełożenie drążka przebiegowego, mimo że blok otrzymania zgody lub nakazu, od którego przebieg jest uzależniony, pozostaje w stanie zablokowanym,• czy nie jest możliwe cofnięcie drążka przebiegowego, mimo że blok dania zgody lub nakazu odnoszący się do nastawianego przebiegu został zablokowany.

1.16. Opis i zasady diagnostyki urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym powinny być w takim stanie technicznym, aby spełniały swoje funkcje i działały prawidłowo. W tym celu przeprowadza się procesy przeglądowe, konserwacyjne i naprawy okresowe. Utrzymanie urządzeń srk polega na wykonywaniu czynności zapobiegawczych, zmierzających do możliwie maksymalnego ograniczenia powstawania usterek. W czasie eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym oczekuje się od nich niezawodnej pracy oraz uzyskania wymiernych korzyści z ich zastosowania. Do wskazania tych informacji służą urządzenia diagnostyczne, które przekazują dane dotyczące działania, uszkodzeń, ich lokalizacji, przyczyn ich powstania oraz przewidywanego czasu ich funkcjonowania.

Poniżej opisano wybrane systemy służące do diagnostyki systemów sterowania ruchem.

System MDC (Maintenance and Diagnostics Center) produkcji Bombardier Transportation jest przykładem systemu przeznaczonego do diagnostyki urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Umożliwia on pobieranie danych diagnostycznych z systemów, tj. EBILock, EBIScreen, przy wykorzystaniu niejawnych protokołów komunikacyjnych. Istnieje również możliwość zdalnej diagnostyki urządzeń przytorowych (np. napędów zwrotnicowych i rogatek) za pośrednictwem układów RSU (Remote Sensor Unit), które stosują bezprzewodową transmisję danych.

Francuski koncern Thales rozwija swój system diagnostyczny stosowany w obszarze automatyki kolejowej, który nosi nazwę NetTrac 6618 Maintenance & Diagnostic Centralised System, w skrócie MC (Maintenance Centre). W procesie diagnostycznym realizowanym przez system MC można wyodrębnić trzy warstwy: systemy sterowania, systemy diagnostyczne i systemy CUiD. Dane diagnostyczne zbierane są z systemów sterowania ruchem kolejowym i poprzez systemy diagnostyczne kierowane do CUiD, gdzie są zapisywane w bazie danych. Wystąpienie uszkodzenia w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym powoduje natychmiastowe wygenerowanie alarmu w CUiD oraz powiadomienie personelu technicznego poprzez wysłanie e-mail i SMS. Powiadomienie to ma formę zlecenia wykonania naprawy przekazywanego właściwym zespołom pracującym w terenie. Po usunięciu usterek

zespół zmienia status zdarzenia, a tym samym usuwa odpowiedni alarm z listy aktywnych alarmów.

Kolejnym przykładem systemu diagnostycznego urządzeń sterowania ruchem kolejowym, tym razem oferowanego przez niemiecki koncern Siemens, jest system Vicos S&D. System ten przewiduje współpracę z systemami stacyjnymi, w tym głównie z systemem SIMIS W. Na posterunkach ruchu znajdują się lokalne stacje diagnostyczne Vicos S&D oraz lokalne konsole operatorskie ILOK należące do systemu kontroli ruchu kolejowego Iltis. Wyposażenie to współpracuje z centralą systemu Vicos S&D, która zlokalizowana jest w CUiD. Dodatkowo system gromadzenia danych diagnostycznych na poziomie centrali Vicos S&D ma możliwość archiwizacji i analizy danych z innych systemów, tj. systemów zasilania, systemów telekomunikacyjnych.

Polskim odpowiednikiem opisanych systemów diagnostycznych jest system KomNet opracowany przez Z.A. KOMBUD S.A. Elementami systemu KomNet przekazującymi dane z diagnozowanych urządzeń są komputery nazywane klientami KomNet. Ich zadaniem jest monitorowanie zachowania kontrolowanego urządzenia i wysyłanie meldunków do serwera o zaistniałych zdarzeniach. Sposób działania klienta jest w znacznym stopniu uzależniony od rodzaju diagnozowanego urządzenia, w szczególności od zastosowanych rozwiązań technicznych, dlatego oprogramowanie klienta KomNet musi być dostosowane do określonych potrzeb. Informacje diagnostyczne, po dotarciu do serwera KomNet, zapisywane są w relacyjnej bazie danych MySQL. Dane te są systemowo chronione przed nieautoryzowanym dostępem. Każdy z uprawnionych użytkowników systemu, poprzez stanowiska nazywane panelami KomNet, ma dostęp wyłącznie do zasobów zdefiniowanych przez administratora systemu.

Podstawową tendencją rozwojową systemów sterowania ruchem kolejowym jest centralizacja sterowania w dużych okręgach obejmujących stacje i odcinki linii. Nowoczesne komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym, budowane do obsługi okręgów sterowania, wymagają tworzenia centrów diagnostycznych. Zdalnym monitorowaniem objęte są m.in. urządzenia zasilania. Wynika to z konieczności zapewnienia bezprzerwowego zasilania systemów srk w celu uzyskania wysokiej niezawodności tych systemów.

1.17. Opis i zasady stosowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym i prowadzenia ruchu kolejowego z perspektywy kryterium bezpieczeństwa

W celu pełnego zrozumienia podstawowych funkcjonalności systemu kolei, na które składają się takie czynniki jak: bezpieczeństwo, niezawodność i sprawność, należy określić kluczowe definicje z tym związane.

Bezpieczeństwo wywodzi się z teorii niezawodności. Teoria niezawodności i teoria bezpieczeństwa są podobne, z tym że teoria niezawodności kładzie akcent na zagadnienia dotyczące uszkodzeń urządzeń technicznych oraz błędów operatora, a teoria bezpieczeństwa – na skutki uszkodzeń i błędów. Ze względu na konieczność zapewnienia niezawodności oraz ze względu na rolę czynnika ludzkiego i jego wpływ na popełnianie błędów, monitorowanie stanu technicznego urządzeń jest niezbędnym warunkiem utrzymania oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa. Bezpieczeństwo wiąże się z brakiem nieakceptowalnego poziomu ryzyka.

Bezpieczność to właściwość systemu charakteryzująca się tym, że jego uszkodzenie nie powoduje zagrożenia. System zachowuje tę właściwość przy wykonaniu pracy zgodnie z przepisami, zastosowaniu zgodnym z przepisami, instalacji, utrzymania i obsługi zgodnie z przepisami oraz eksploatacji w założonym czasie zdatności.

Poziom bezpieczeństwa to zbiór wymagań w stosunku do systemu, określony przez wartości graniczne wskaźników bezpieczeństwa oraz listę dodatkowych metod, technik i środków stosowanych przy opracowaniu systemu.

Bezpieczeństwo systemu to nieprzebywanie systemu w stanie niebezpiecznym.

Stan niebezpieczny to stan obiektu stwarzający zagrożenie dla ludzi, mogący spowodować znaczne straty materialne lub inne niedopuszczalne skutki.

Bezpieczeństwo ruchu kolejowego to poziom ryzyka akceptowalnego, związanego z realizacją procesów przewozowych prowadzonych po infrastrukturze, w tym brak związanych z ruchem kolejowym zagrożeń dla osób, mienia i środowiska.

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym służą do zapewnienia bezpieczeństwa i sprawności ruchu kolejowego przy założeniu, że tabor oraz pozostałe objekty

i urządzenia związane z ruchem kolejowym również spełniają odpowiednie wymagania w zakresie bezpieczeństwa ruchu.

Ruch kolejowy może być prowadzony przy ograniczonej sprawności ruchowej, ale nie może odbywać się bez zapewnienia bezpieczeństwa procesu ruchowego, tj. nieuszkodzalność, podatność na utrzymanie, podatność na obsługę tego procesu.

Niezawodność to zdolność urządzenia do spełnienia stawianych mu wymagań. Niezawodność określa, czy urządzenie spełnia wszystkie powierzone mu funkcje i czynności przez wymagany czas i w określonych warunkach eksploatacji.

Bezpieczeństwo techniczne wywodzi się z teorii niezawodności. Niezawodność koncentruje się na zagadnieniach dotyczących uszkodzeń oraz błędów operatora, natomiast bezpieczeństwo – na skutkach tych uszkodzeń i błędów. Niezawodność to zespół właściwości, które opisują gotowość wyrobu/systemu do pracy.

Sprawność ruchu kolejowego w zakresie realizowanym przez systemy i urządzenia uzyskuje się poprzez ich niezawodność oraz automatyzację czynności nastawczych i procesów prowadzenia ruchu. Sprawność definiuje pewność i skuteczność działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Zgodnie z zasadniczymi wymaganiami w zakresie Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności wyróżnia się następujące typy wymagań zasadniczych.

Tabela 67. Zasadnicze wymagania – wymagania ogólne związane z Technicznymi Specyfikacjami Interoperacyjności¹

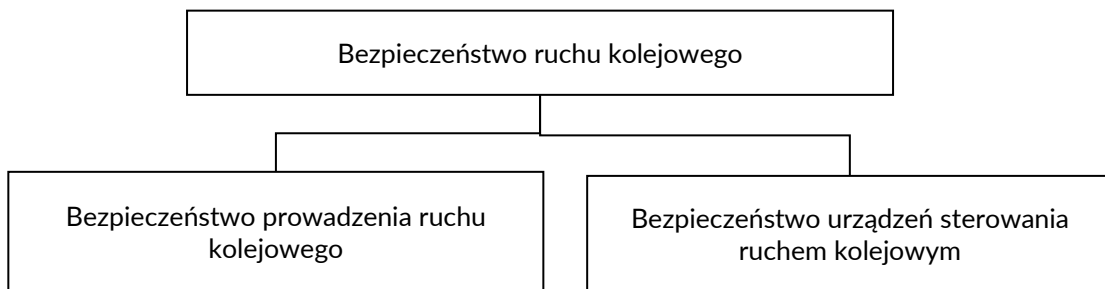
Lp.	Typ wymagań zasadniczych	Opis wymagań zasadniczych
1.	Bezpieczeństwo	Każdy projekt, do którego zastosowanie ma niniejsza specyfikacja, musi obejmować wdrożenie środków niezbędnych do zapewnienia, aby poziom ryzyka incydentu w zakresie podsystemów „Sterowanie” nie był wyższy niż docelowy dla danego rodzaju przewozów. Aby środki podjęte w celu zapewnienia bezpieczeństwa nie wpływały negatywnie na interoperacyjność, należy przestrzegać wymagań dotyczących parametrów podstawowych zdefiniowanych w pkt 4.2.1 Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie”. W systemie ETCS klasy A zadanie zapewnienia bezpieczeństwa zostało podzielone między podsystemy: „Sterowanie – urządzenia pokładowe” i „Sterowanie – urządzenia przytorowe”.

¹ ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” systemu kolei w Unii Europejskiej

Lp.	Typ wymagań zasadniczych	Opis wymagań zasadniczych
2.	Niezawodność i dostępność	W systemie klasy A zadanie zapewnienia niezawodności i dostępności zostało podzielone między podsystemy: „Sterowanie – urządzenia pokładowe” i „Sterowanie – urządzenia przytorowe”. Szczegółowe wymagania podane są w parametrze podstawowym, zdefiniowanym w pkt 4.2.1 Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie”. Należy monitorować poziom ryzyka w związku ze starzeniem się i użytkowaniem się składników podsystemu.
3.	Zdrowie	Zgodnie z przepisami unijnymi oraz zgodnymi z prawem unijnym przepisami krajowymi należy zapewnić, aby materiały stosowane do budowy podsystemów „Sterowanie” oraz ich konstrukcja nie stwarzały zagrożenia dla zdrowia osób mających dostęp do tych podsystemów.
4.	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodnie z przepisami unijnymi oraz zgodnymi z prawem unijnym przepisami krajowymi: 1) urządzenia podsystemów „Sterowanie” poddane działaniu silnego ciepła lub ognia nie mogą emitować szkodliwych dla środowiska dymów lub gazów w ilości przekraczającej odpowiednie wartości graniczne, 2) urządzenia podsystemów „Sterowanie” nie mogą zawierać substancji, które w toku normalnej eksploatacji mogłyby powodować nadmierne zanieczyszczenie środowiska, 3) urządzenia podsystemów „Sterowanie” podlegają obowiązującemu ustawodawstwu unijnemu w zakresie maksymalnych wartości emisji zakłóceń elektromagnetycznych oraz podatności na takie zakłócenia wzdłuż granic terenów należących do kolei, 4) urządzenia podsystemów „Sterowanie” muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zagrożenia hałasem, 5) urządzenia podsystemów „Sterowanie” nie mogą powodować nadmiernych wibracji, które mogłyby zagrażać integralności infrastruktury (o ile infrastruktura ta jest prawidłowo utrzymywana).
5.	Zgodność techniczna	Kompatybilność techniczna obejmuje funkcje, interfejsy i parametry eksploatacyjne wymagane w celu zapewnienia interoperacyjności. Wymagania dotyczące kompatybilności technicznej podzielone są na następujące trzy kategorie. Pierwsza kategoria określa ogólne wymagania techniczne dotyczące interoperacyjności, takie jak: warunki środowiskowe, wewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) w obrębie granic terenu należącego do kolei oraz instalacja. Druga kategoria opisuje sposoby zastosowania podsystemów „Sterowanie” od strony technicznej oraz funkcje, jakie muszą one spełniać w celu zapewnienia interoperacyjności. Trzecia kategoria obejmuje metody eksploatacji podsystemów „Sterowanie” zapewniające interoperacyjność.

Bezpieczeństwo ruchu kolejowego należy rozpatrywać w dwóch kategoriach przedstawionych na rysunku.

Rysunek 131. Kategorie bezpieczeństwa



Bezpieczeństwo prowadzenia ruchu kolejowego stosowane jest w odniesieniu do przygotowanych dróg przebiegów oraz zwalniania przebiegów. **Droga przebiegu** jest to wyznaczona droga jazdy pociągu uzupełniona o drogę ochronną, drogę zbliżania oraz urządzenia ochronne. Droga przebiegu składa się z jednego lub więcej torów kolejowych, połączonych ze sobą poprzez rozjazdy i zwrotnice, oraz elementów sygnalizacji i bezpieczeństwa, takich jak semafony, sygnalizatory, tarcze ostrzegawcze i systemy automatycznego hamowania. Droga przebiegu składa się z drogi jazdy, drogi ochronnej oraz ochrony bocznej. Drogę jazdy stanowi tor lub część toru stacyjnego wraz ze zwrotnicami w tym torze pomiędzy kolejnymi sygnalizatorami stacyjnymi. W przypadku przebiegów realizowanych w kierunku szlaku (wyjazdowych) końcem drogi jazdy dla pociągu jest granica stacji, natomiast dla manewru – wskaźnik W5 (oznacza granice przetaczania).

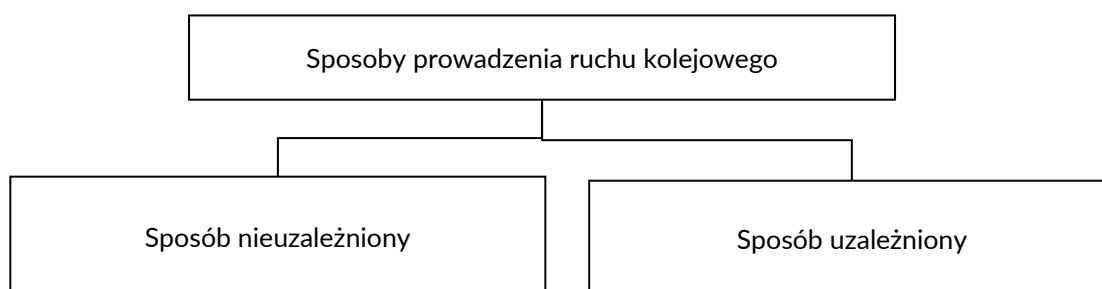
Warunki realizacji bezpiecznej jazdy pociągu poprzez zastosowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym zostały przedstawione na rysunku.

Tabela 68. Warunki realizacji bezpiecznej jazdy pociągu poprzez zastosowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Warunki realizacji bezpiecznej jazdy pociągu poprzez zastosowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym
<ul style="list-style-type: none"> ✓ uzależnienie podania sygnału zezwalającego na jazdę od nastawienia i kontroli położenia zwrotnic i innych urządzeń wchodzących w skład drogi przebiegu oraz wykluczenia przebiegów sprzecznych, ✓ kontrola niezajętości torów i rozjazdów oraz uzależnienie od tego stanu podania sygnału zezwalającego, ✓ uniemożliwienie przestawiania zamkniętych i/lub utwierdzonych elementów drogi przebiegu, ✓ uzależnienie czynności nastawczych pomiędzy współpracującymi posterunkami ruchu w obrębie stacji, ✓ uzależnienie czynności nastawczych pomiędzy współpracującymi posterunkami zapowiadawczymi, odstępowymi lub bocznicowymi, ✓ kontrola prowadzenia pociągów z wykorzystaniem urządzeń bezpiecznej kontroli jazdy pociągu typu A (ETCS), ✓ kontrola prowadzenia pociągów z wykorzystaniem urządzeń bezpiecznej kontroli jazdy pociągu typu B (urządzenia samoczynnego hamowania pociągu), ✓ wyposażenie przejazdów kolejowo-drogowych i przejść dla pieszych w poziomie szyn w urządzenia zabezpieczenia ruchu.

Bezpieczeństwo jazdy pociągów jest kontrolowane w sposób przedstawiony na rysunku.

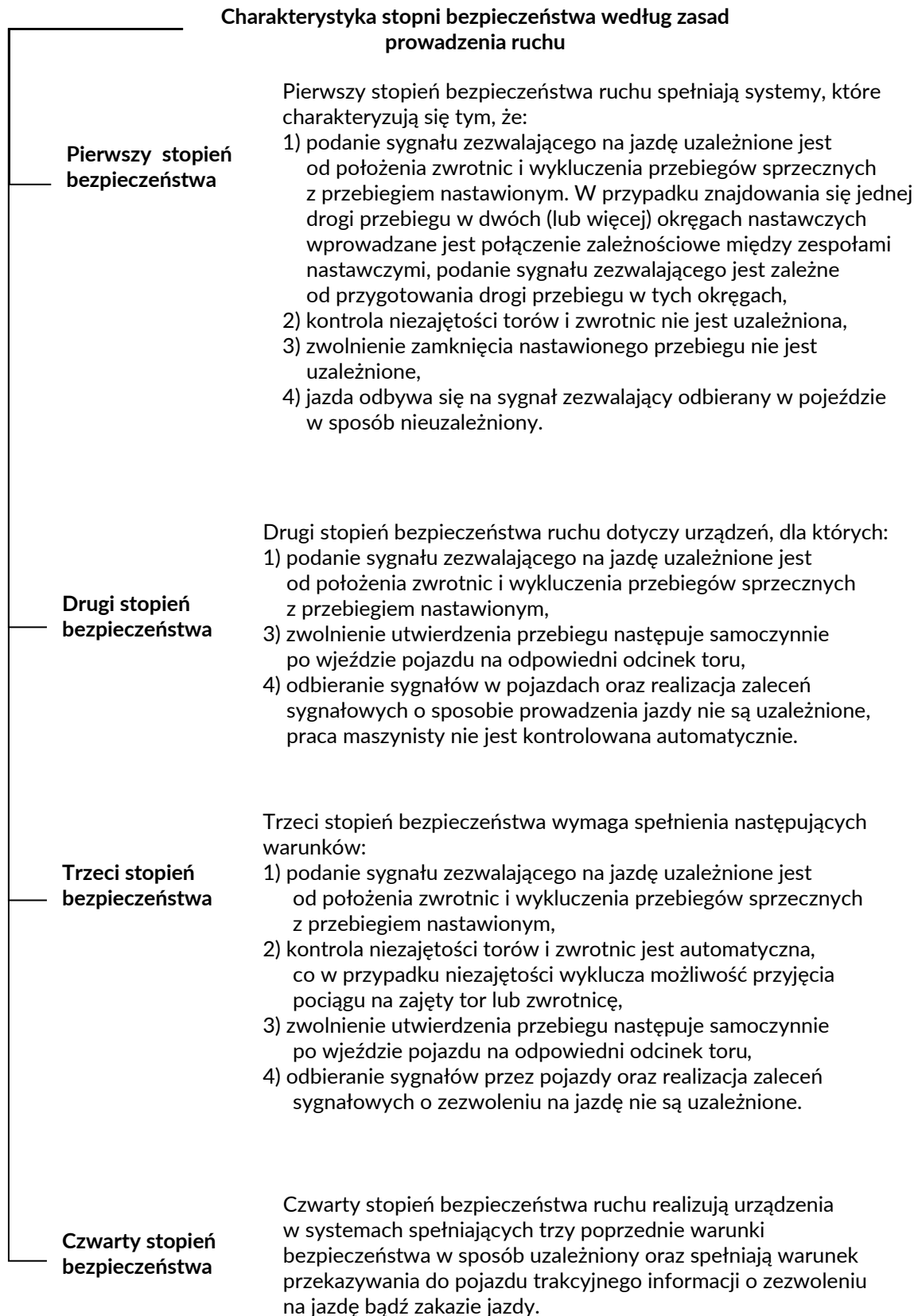
Rysunek 132. Sposoby prowadzenia ruchu kolejowego



Niezależniony sposób polega na przeprowadzeniu kontroli spełnienia warunków bezpieczeństwa ruchu przez personel obsługi urządzeń. Sygnał pozwalający na jazdę jest podawany po wzrokowym sprawdzeniu ustawienia zwrotnic i wykluczenia przebiegów sprzecznych. Kontrola niezajętości zwrotnic jest prowadzona przez odpowiedzialny personel, odbywa się poprzez obserwację wzrokową. Drugi sposób prowadzenia ruchu kolejowego to sposób zautomatyzowany, czyli uzależniony. Realizowany jest za pomocą specjalnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Uzależniony sposób opiera się na odpowiednim położeniu zwrotnic i innych urządzeń. Uzależnienie jest wykonane na drodze mechanicznej. Podczas współpracy urządzeń, na przykład przekaźnikowych z półsamoczynną blokadą liniową, istnieje odpowiednie uzależnienie między sąsiednimi posterunkami ruchu, gdzie stwierdzenie opuszczenia odstępu blokowego przez pojazd szynowy realizowane jest samoczynnie przez obwód torowy, urządzenia punktowe lub strefowe oddziaływanie. Można dać to potwierdzenie poprzez obsłużenie specjalnie przeznaczonego do tego urządzenia. Kolejnym przykładem prowadzenia ruchu w sposób uzależniony jest prowadzenie ruchu na stacji, na której występuje więcej niż jeden okręg nastawczy. Wówczas dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu pociągów nastawnie są od siebie uzależnione blokadą stacyjną.

Wyróżnia się cztery stopnie bezpieczeństwa uzależnionego sposobu kontroli warunków bezpieczeństwa. Ich charakterystyka została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 133. Charakterystyka stopni bezpieczeństwa według zasad prowadzenia ruchu



W tabeli przedstawiono, jakie typy urządzeń spełniają wyznaczone stopnie bezpieczeństwa.

Tabela 69. Realizacja stopni bezpieczeństwa przez określony typ urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Stopień bezpieczeństwa	Typ urządzeń sterowania ruchem kolejowym
Pierwszy stopień bezpieczeństwa	- urządzenia mechaniczne kluczowe z przebiegami zamykanymi i blokadą stacyjną,
Drugi stopień bezpieczeństwa	- urządzenia mechaniczne kluczowe z przebiegami zamykanymi i blokadą stacyjną,
Trzeci stopień bezpieczeństwa	- urządzenia przekaźnikowe lub komputerowe, blokady liniowe samoczynne,
Czwarty stopień bezpieczeństwa	- urządzenia przekaźnikowe lub komputerowe, blokady liniowe samoczynne, - urządzenia ETCS.

Na każdym z poziomów bezpieczeństwa musi być zapewnione bezpieczeństwo. Wybór miejsca zabudowy urządzeń i stopień ich eksploatacji narzuca zarządcy infrastruktury zastosowanie adekwatnego poziomu bezpieczeństwa.

Wymagania i standardy bezpieczeństwa na etapie projektowania, budowy i utrzymania systemów określają organizacje krajowe i międzynarodowe. Są to m.in.:

- Komitet Techniczny Organizacji Inżynierów Sygnalizacji Kolejowej TC-IRSE,
- Międzynarodowa Unia Kolei UIC,
- Międzynarodowy Komitet Elektrotechniki IEC,
- Europejski Komitet Normalizacyjny w Elektrotechnice CENELEC.

Bezpieczeństwo, jakie może zapewnić dany system sterowania ruchem, będzie tym większe, im większy zakres uzależnionego sposobu realizacji warunków bezpieczeństwa zostanie uwzględniony w warunkach technicznych.

Prowadzenie ruchu kolejowego uzależnione od przygotowania bezpiecznej jazdy wynika z właściwej organizacji ruchu uzyskanej poprzez nastawienie, utwierdzenie i zwalnianie drogi przebiegu oraz poprzez właściwą i bezawaryjną realizację warunków jazdy. W celu kontroli bezpieczeństwa systemu urządzeń sterowania ruchem kolejowym zostały zdefiniowane poziomy bezpieczeństwa SIL (ang. Safety Integrity Level). SIL to miara bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych, elektronicznych

oraz elektronicznych programowalnych. Poziom SIL określany jest poprzez liczbę zdarzeń do chwili wystąpienia usterki/błędu, definiowaną przez THR (ang. Tolerable Hazard Rate), czyli tolerowany poziomy ryzyka. Urządzenia srk realizujące funkcje związane z bezpieczeństwem muszą być wykonane na poziomie SIL 4. Poziom SIL 4 jest najwyższym poziomem wymaganym w przypadku uszkodzeń sterowania ruchem. Dodatkowo poziom SIL 4 ustalany jest w zależności od trybu pracy systemu, w której kluczową rolę odgrywa poziom zapotrzebowania na działanie systemu lub jego ciągły tryb pracy. W przypadku systemów działających w trybie ciągłym kluczowe jest szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznej awarii na godzinę pracy systemu. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL wyznacza się dla podsystemów, które mogą być uznane za typ A lub typ B. Podsystem może być uznany za typ A, jeżeli:

- tryby awarii wszystkich elementów składowych są dobrze zdefiniowane,
- można całkowicie określić zachowanie podsystemu w warunkach awarii,
- istnieje wystarczająca liczba wiarygodnych danych o awariach z doświadczeń w terenie, aby wykazać, że deklarowane wskaźniki awarii dla wykrytych i niewykrytych awarii niebezpiecznych zostały spełnione.

Podsystem należy uważać za typ B, jeżeli :

- tryb awarii co najmniej jednego elementu składowego nie jest dobrze zdefiniowany,
- nie można całkowicie określić zachowania podsystemu w warunkach awarii,
- nie ma wystarczających wiarygodnych danych o awariach z doświadczeń terenowych, aby poprzeć twierdzenia o wskaźnikach awarii dla wykrytych i niewykrytych awarii niebezpiecznych.

W tabeli wykazano poszczególne poziomy bezpieczeństwa.

Tryb działania każdej funkcji bezpieczeństwa wpływa także na obliczenie osiągniętego poziomu SIL dla docelowych wartości awarii, które dzielą się na:

- wartości awarii docelowych dla działającej funkcji bezpieczeństwa w trybie niskiego zapotrzebowania,
- wartości awarii docelowych dla działającej funkcji bezpieczeństwa w trybie wysokiego zapotrzebowania.

Tabela 70. Poziomy bezpieczeństwa

Poziom bezpieczeństwa SIL	Intensywność uszkodzeń dla jednego elementu systemowego	Opis poziomu bezpieczeństwa	Funkcje systemu	Skutki potencjalnych uszkodzeń i błędów
4	10^{-11}	Bardzo wysoki	Zabezpieczenie ruchu kolejowego	Utrata zdrowia ludzkiego
3	10^{-9}	Wysoki	Kontrola całości pociągu	Obrażenia lub choroby podróżnych
2	10^{-7}	Średni	Kierowanie ruchem kolejowym	Skażenie środowiska
1	10^{-5}	Niski	Informowanie podróżnych	Utrata lub uszkodzenie pewnych własności systemu
0		Niezwiązany z bezpieczeństwem	Zarządzanie kolejami	Utrata informacji niewpływających na bezpieczeństwo

Poziom SIL ze względu na tryb zapotrzebowania na bezawaryjną pracę urządzeń przedstawiono w tabeli.

Tabela 71. Poziom SIL ze względu na tryb zapotrzebowania na bezawaryjną pracę urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Tryb niskiego zapotrzebowania		Tryb wysokiego zapotrzebowania	
Niski tryb pracy Średnie prawdopodobieństwo niewykonania swojej funkcji		Wysokie zapotrzebowanie lub ciągły tryb pracy Prawdopodobieństwo niebezpiecznej awarii na godzinę	
SIL 1	$> 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$	SIL 1	$> 10^{-9}$ to $< 10^{-8}$
SIL 2	$> 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$	SIL 2	$> 10^{-8}$ to $< 10^{-7}$
SIL 3	$> 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$	SIL 3	$> 10^{-7}$ to $< 10^{-6}$
SIL 4	$> 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$	SIL 4	$> 10^{-6}$ to $< 10^{-5}$

Z powyższego zestawienia wynika, że docelowa miara awarii jest różna w zależności od trybów pracy, co ma znaczący wpływ na sposób określania wymaganego SIL. Wymagany poziom bezpieczeństwa systemu zostanie osiągnięty, jeśli zostaną spełnione kryteria w zakresie ograniczenia liczby uszkodzeń oraz wykluczenia lub ograniczenia ujemnych skutków uszkodzeń.

W tabeli zostały wyszczególnione poziomy bezpieczeństwa dla kolejowych systemów sterowania.

Tabela 72. Poziomy bezpieczeństwa dla systemów sterowania

Lp.	Nazwa systemu	Poziom bezpieczeństwa
1.	Urządzenia nastawcze na posterunkach ruchu	4
2.	Urządzenia nastawcze w rejonach, w których odbywa się wyłącznie ruch manewrowy	2
3.	Blokada liniowa	4
4.	Urządzenia kontroli prowadzenia pociągu	4
5.	Układy kontroli nie zajętości torów i rozjazdów	4
6.	Urządzenia srk na przejazdach kolejowo-drogowych	4
7.	Urządzenia zdalnego sterowania z zależnościami na poziomie posterunku	2
8.	Urządzenia zdalnego sterowania z zależnościami na poziomie nastawni zdalnego sterowania	4
9.	Urządzenia automatycznego rozrządania składu pociągu	4
10.	Urządzenia kontroli całości pociągu	2
11.	ETCS	3
12.	Urządzenia diagnostyczne	4

Priorytetowym zadaniem podczas wprowadzania nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym jest zachowanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Dwa najważniejsze poziomy SIL 3 i SIL 4 oznaczają, że błąd systemu może w konsekwencji doprowadzić do śmierci człowieka lub utraty zdrowia. Systemy odpowiedzialne za prowadzenie pociągu na szlaku kolejowym lub stosowane na skrzyżowaniach dróg kolejowych należą do najwyższego 3 i 4 poziomu bezpieczeństwa. Wprowadzany do eksploatacji system musi posiadać certyfikat bezpieczeństwa. W tym celu wprowadza się odpowiednie procedury analizy systemu.

1.17.1. Opis i zasady stosowań urządzeń sterowania ruchem kolejowym z perspektywy wymagań RAMS i LCC

Wymagania dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym w zakresie niezawodności, dostępności i podatności do konserwacji i bezpieczeństwa determinowane są wymaganiami RAMS (*Reliability, Availability, Maintainability, Safety*).

Analiza RAMS jest rozpatrywana także łącznie z analizą cyklu istnienia wyrobu (ang. Life Cycle Cost, LCC), traktowanym jako „koszt cyklu życia”.

Kryteria oceny dla analizy RAMS.

- Niezawodność (ang. Reliability) – to prawdopodobieństwo, że dany wyrób będzie wykonywać żądane funkcje w ustalonych warunkach przez określony czas. Dla czasu pracy urządzenia definiuje się następujące parametry:
 - średni czas między awariami MTBF(ang. Mean Time Between Failures),
 - średni czas do awarii MTTF(ang. Mean Time To Failure).
- Dostępność (ang. Availability) – to zdolność wyrobu do znajdowania się w stanie umożliwiającym wypełnienie wymaganych funkcji (wyrażona w procentach lub jako prawdopodobieństwo).
- Naprawialność (ang. Maintainability) – to prawdopodobieństwo przywrócenia sprawności obiektowi w określonym czasie:
 - średni czas naprawy MTTR (ang. Mean Time To Repair),
 - średni czas pomiędzy przeglądami MTBM (ang. Mean Time Between Maintenance),
 - czas trwania przeglądu MTTM (ang. Mean Time to Maintenance).
- Bezpieczeństwo (ang. Safety) – brak nieakceptowalnego poziomu ryzyka.

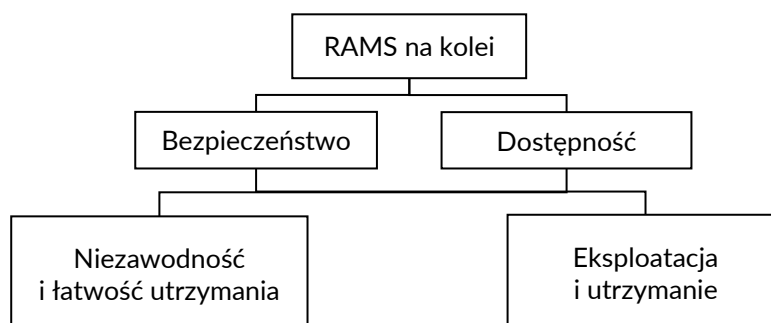
Dodatkowo należy uwzględnić wymagania RAM, takie jak: dostępność techniczna projektowana, wskaźnik obsługi diagnostycznej, wskaźnik dotyczący środków pomocniczych logistyki, wskaźnik niezawodności oraz wskaźnik obsługi technicznej obejmujący:

- intensywność błędnych alarmów,
- średni czas naprawy,
- średni czas między dwoma kolejnymi obsługami technicznymi,
- średni czas obsługi technicznej.

RAMS jest cechą charakterystyczną dla długotrwałego działania systemu. Jest ona osiągnięta poprzez zastosowanie ustalonych koncepcji inżynierskich, metod, narzędzi i technik przez cały cykl istnienia systemu. RAMS systemu można scharakteryzować jako jakościowy i ilościowy wskaźnik stopnia, w jakim można polegać na systemie lub podsystemach i komponentach wchodzących w skład tego systemu, aby

funkcjonowały zgodnie z wymaganiami oraz były zarówno dostępne, jak i bezpieczne przez pewien okres. System RAMS jest połączeniem wzajemnie powiązanych charakterystyk, niezawodności, dostępności, łatwości konserwacji i bezpieczeństwa. Zakres zależności poszczególnych komponentów w analizie RAMS został pokazany na rysunku.

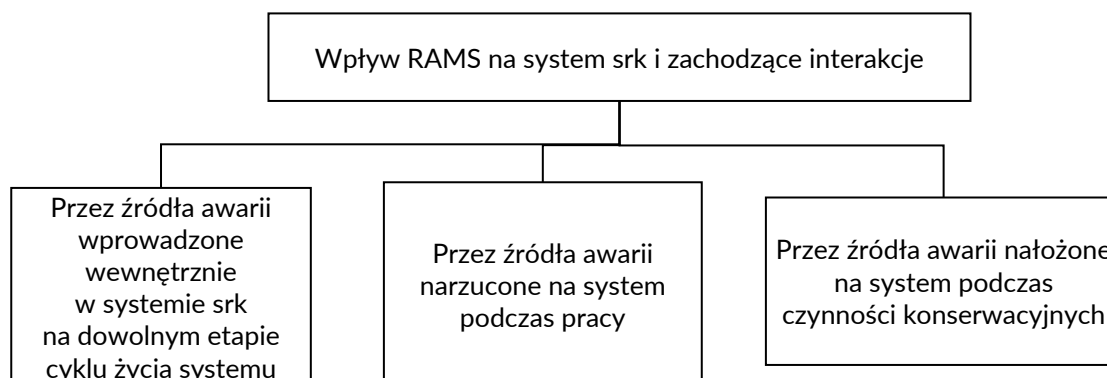
Rysunek 134. Zakres zależności poszczególnych komponentów w analizie RAMS.



Elementy RAMS są ze sobą ściśle powiązane. Osłabienie dowolnego z nich lub niewłaściwe zarządzanie konfiguracją pomiędzy ich poszczególnymi wymaganiami może uniemożliwić osiągnięcie niezawodnego systemu działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym jako całości.

RAMS wpływa na działanie systemu sterowania ruchem kolejowym na trzy sposoby. Mogą one wchodzić w interakcje przedstawione na rysunku.

Rysunek 135. Wpływ RAMS na system srk i zachodzące interakcje

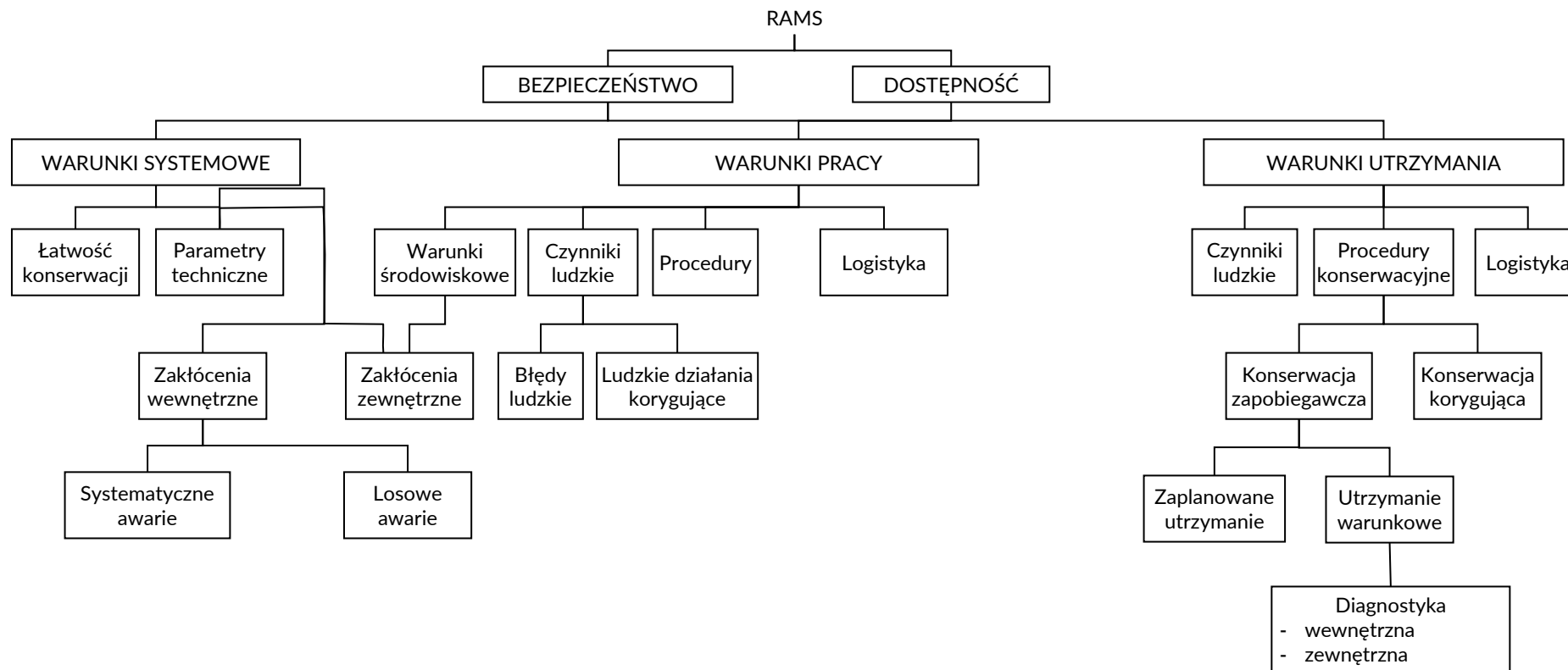


Aby stworzyć niezawodne systemy, należy zidentyfikować czynniki, które mogłyby wpłynąć na system RAMS, ocenić ich wpływ i przyczynę skutków w całym cyklu życia systemu poprzez zastosowanie odpowiednich mechanizmów kontrolnych w celu optymalizacji wydajności systemu.

W tabeli przedstawiono czynniki, które wpływają na pomyślne osiągnięcie zgodności systemu z określonymi wymaganiami RAMS.

Analiza RAMS ma istotne znaczenie w ocenie jakościowej systemów sterowania ruchem kolejowym. Ocena ta jest podstawowym wymogiem zapewnienia bezpieczeństwa transportu kolejowego. Wyniki analizy RAMS pokazują wartości parametrów niezawodnościowych i bezpieczeństwa systemów, a także środki prowadzące do uzyskania tych parametrów, np. rodzaj użytych materiałów, komponentów i technologii. Potwierdzeniem realizacji wymagań norm CENELEC i spełnienia zasadniczych wymagań właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych dla konkretnej instalacji podsystemu „Sterowanie – urządzenia przytorowe”, obejmującej urządzenia sterowania ruchem kolejowym, jest dowód bezpieczeństwa. Jest on kluczowym dokumentem z punktu widzenia bezpieczeństwa, który stanowi podstawę do zapewnienia o spełnieniu przez dany system wszystkich wymaganych norm.

Rysunek 136. Czynniki wpływające na RAMS



1.17.2. Wykaz i uzasadnienie najczęściej występujących nieprawidłowości, niezgodności i zakłóceń występujących w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Nieprawidłowości, niezgodności i zakłócenia w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym wynikają z dwóch kwestii: błędów spowodowanych czynnikiem ludzkim lub usterek systemu technicznego.

Dla każdego z zagrożeń w trójce: operator, system i środowisko pracy identyfikowane są zagrożenia. Środki kontroli ryzyka, które są wdrażane przez użytkowników systemów kolejowych, mają na celu mitygację ryzyka zaistniałych zagrożeń. Ponadto w przypadku urządzeń srk stosowane są wymogi bezpieczeństwa adekwatne dla ich specyfiki, w tym określony poziom SIL, dla którego definiowany jest **THR** (tolerowane poziomy ryzyka – Tolerable Hazard Rate), a jednocześnie definiowane są wymagania dla bezpiecznego użytkownika, czyli SRAC – Safety Related Application Conditions (SRAC). SRAC ustanawiają założenia i warunki, które należy spełnić, aby ograniczyć ryzyko integracji z systemem.

Za krytyczne dla bezpieczeństwa, choć nie zawsze potencjalnie wypadkowe, można uznać wszystkie usterki i awarie urządzeń srk oraz elementów infrastruktury niezbędnych do prawidłowej pracy urządzeń srk, które powodują konieczność stosowania awaryjnych procedur prowadzenia ruchu.

Przykładowy wykaz nieprawidłowości, niezgodności i zakłóceń występujących w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym przedstawiono tabeli.

Tabela 73. Przykładowy wykaz nieprawidłowości, niezgodności i zakłóceń występujących w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Zagrożenia zasadnicze systemu sterowania ruchem kolejowym		
Lp	Sygnalizacja przejazdowa	
	Zagrożenie	Skutek
1.	Przejazd otwarty mimo zbliżania się pociągu. Przejazd w stanie oczekiwania i maszynista nie został o tym powiadomiony – zarówno pociąg, jak i użytkownik drogi mogą przejeżdżać przez przejazd w tym samym momencie.	Kolizja pojazdu szynowego z uczestnikiem ruchu drogowego. Śmierć lub poważne uszkodzenie ciała użytkownika drogi (wielu osób). Śmierć lub poważne uszkodzenie ciała osób znajdujących się w pociągu (zwłaszcza w przypadku kolizji z pojazdami drogowymi o znacznej masie).
2.	Zbyt wczesne wyłączenie ostrzegania o zbliżającym się pojeździe szynowym. Ostrzeżenie zostało wyłączone zanim nadjeżdżający pociąg wjechał na przejazd, ale po minięciu przez pociąg sygnalizacji zabezpieczającej przejazd - zarówno pociąg, jak i użytkownik drogi mogą przejechać przez przejazd w tym samym momencie. Wyłączenie ostrzegania zależy od decyzji dróżnika. Wyłączenie jest możliwe w przypadku braku utwierdzenia, w związku z czym analiza rozpatruje czynniki i sytuacje, w jakich mogłoby dojść do niepożądanego zwolnienia utwierdzenia.	Zbyt wczesne wyłączenie ostrzegania o zbliżającym się pojeździe szynowym. Ostrzeżenie zostało wyłączone zanim nadjeżdżający pociąg wjechał na przejazd, ale po minięciu przez pociąg sygnalizacji zabezpieczającej przejazd - zarówno pociąg, jak i użytkownik drogi mogą przejechać przez przejazd w tym samym momencie. Wyłączenie ostrzegania zależy od decyzji dróżnika. Wyłączenie jest możliwe w przypadku braku utwierdzenia, w związku z czym analiza rozpatruje czynniki i sytuacje, w jakich mogłoby dojść do niepożądanego zwolnienia utwierdzenia.
3.	Zamknięcie użytkownika ruchu drogowego na przejeździe. Unieruchomienie pojazdu drogowego na przejeździe przez niespodziewane opadnięcie drąga rogatkowego. Możliwość kolizji w przypadku jazdy pociągu przez przejazd.	Kolizja pojazdu szynowego z uczestnikiem ruchu drogowego. Śmierć lub poważne uszkodzenie ciała użytkownika drogi (wielu osób). Śmierć lub poważne uszkodzenie ciała osób znajdujących się w pociągu (zwłaszcza w przypadku kolizji z pojazdami drogowymi o znacznej masie). Znaczne straty materialne. Negatywne skutki finansowe.
4.	Możliwość pojawienia się przeszkody na przejeździe. Wjazd użytkownika drogi na przejazd po zamknięciu rogatki. Możliwość kolizji w przypadku jazdy pociągu przez przejazd.	jw.
5.	Niespodziewany ruch rogatki. Uderzenie drąga rogatki w uczestnika ruchu drogowego.	Spowodowanie obrażeń uczestnika ruchu drogowego (zwłaszcza pieszego lub rowerzysty). Spowodowanie obrażeń u pracownika obsługi odpowiedzialnego za utrzymanie i naprawy (uszkodzenie ciała przez ruchome części mechaniczne).
6.	Błędne wskazanie na urządzeniu sygnalizacji kolejowej.	Pociąg wjeżdża z pełną prędkością na przejazd z wyłączonym ostrzeganiem.
7.	Utrata kontroli działania sygnalizatora akustycznego.	
8.	Awaryjne wyłączenie ostrzegania podczas zbliżania się pociągu do przejazdu.	Pociąg wjedzie na przejazd z wyłączonym ostrzeganiem.

Lp	Zagrożenia zasadnicze systemu sterowania ruchem kolejowym	
9.	Wyłączenie działania czujników w danym torze podczas zbliżania się pociągu do przejazdu.	Pociąg wjedzie na przejazd z wyłączonym ostrzeganiem.
10.	Brak możliwości integracji urządzeń z systemem kolejowym z uwagi na nieprawidłowe przeniesienie oprogramowania	Nieprawidłowe działanie urządzeń.
11.	Brak znajomości zasad obsługi lub utrzymania systemu – nieprawidłowe działanie lub obsługa systemu skutkujące brakiem zabezpieczenia przejazdu kolejowego z uwagi na stosowanie niewłaściwej dokumentacji związanej z obsługą i utrzymaniem lub stosowanie nieprawidłowych narzędzi w zakresie procesu utrzymania.	Nieprawidłowe działanie lub obsługa systemu.
12.	Usterki w działaniu urządzeń blokady liniowej.	Niewłaściwe działanie urządzeń blokady liniowej na skutek wyładowań atmosferycznych, opadów atmosferycznych, dewastacji, kradzieży. Uszkodzenie wskaźnika, sygnalizatora. Niewłaściwe działanie urządzeń kontroli niezajętości torów, urządzeń kontroli niezajętości rozjazdów.

Stan techniczny urządzeń jest określany na podstawie badań parametrów technicznych urządzeń, ich usterkowości i awaryjności.

Tabela 74. Skala oceny stanu technicznego urządzeń srk

dobry	- nie występują usterki lub występują takie usterki, które można usunąć siłami własnymi sekcji eksploatacji, bez ponoszenia dodatkowych kosztów,
dostateczny	- występujące niesprawności i usterki elementów można usunąć siłami własnymi sekcji eksploatacji, wymieniając uszkodzony element lub podzespół,
niezadowalający	- występujące niesprawności i usterki elementów lub liczba uszkodzonych elementów kwalifikują urządzenia do wymiany lub kapitalnego remontu, gdyż ich dalsze użytkowanie wymagać będzie coraz większych nakładów finansowych na utrzymanie ich w sprawności technicznej.

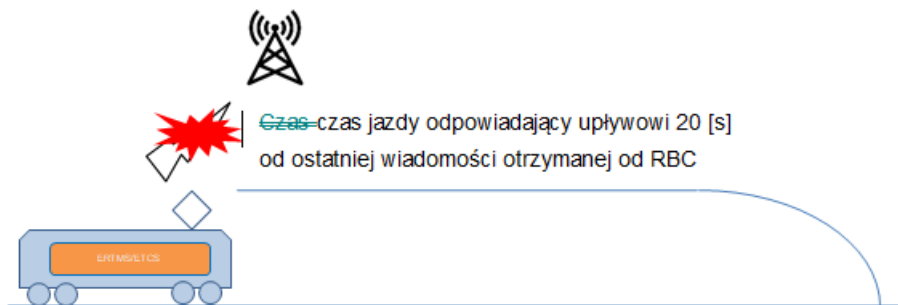
System ERTMS/ETCS

1. Zakłócenia w transmisji pomiędzy urządzeniami przytorowymi i pokładowymi systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 z wykorzystaniem sieci GSM-R.

Zakłócenia w transmisji mogą wystąpić w wyniku interferencji z sygnałami pochodzącymi od publicznych operatorów GSM. Zakłócenia takie mogą powodować zatrzymanie pociągu w wyniku zerwania łączności z RBC. W celu uniknięcia tej sytuacji radio GSM-R na potrzeby transmisji danych ETCS powinno być wyposażone w odpowiednie filtry eliminujące zakłócenia lub samo w sobie być odporne na takie zakłócenia poprzez wykazanie zgodności z odpowiednią normą.

Pociąg poruszający się pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 nadzoruje ciągłość transmisji z urządzeniami przytorowymi (RBC). W przypadku nieotrzymania w zdefiniowanym czasie nowej wiadomości od RBC urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS wdrażają odpowiednią reakcję bezpieczną. Dla sieci PKP PLK S.A. czas ten, określony przez zmienną narodową T_NVCONTACT, wynosi 20 sekund. Po czasie T_NVCONTACT nastąpi wdrożenie hamowania służbowego do zatrzymania pociągu.

Rysunek 137. Zakłócenia w transmisji pomiędzy urządzeniami przytorowymi i pokładowymi systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 z wykorzystaniem sieci GSM-R



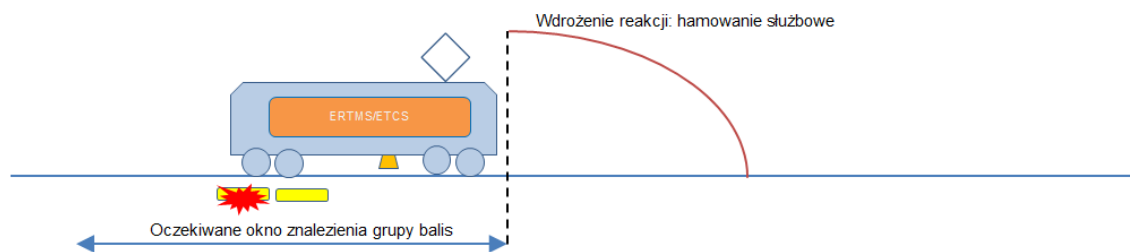
2. Brak grupy balis

Pomimo że eurobalisy charakteryzują się bardzo wysokimi wskaźnikami niezawodności, istnieje możliwość, że zostaną skradzione lub uszkodzone mechanicznie. W przypadku braku możliwości odczytu grupy balis, pociąg jadący pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS zostanie zatrzymany przez ten system. Jeśli dotyczy to grupy balis przełączalnych to do urządzeń pokładowych nie zostanie przekazana informacja wypracowana przez koder LEU na podstawie informacji uzyskanych od urządzeń srk warstwy podstawowej (np. zezwolenie na jazdę w poziomie 1).

Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS nadzorują lokalizację kolejnej grupy balis w oczekiwanym oknie, które jest determinowane informacją o odległości względem poprzedniej grupy balis oraz m.in. niedokładnością lokalizacji pociągu uzyskanej na podstawie danych odometrycznych. W przypadku nieodnalezienia spodziewanej grupy balis w oczekiwanym oknie system pokładowy ERTMS/ETCS wdroży hamowanie służbowe do zatrzymania. Taka sama reakcja nastąpi również wtedy, gdy spodziewana grupa balis zostanie odczytana przed spodziewanym oknem lub zostanie znaleziona

w oczekiwany oknie, ale telegram z niej nie zostanie prawidłowo odczytany. Po zatrzymaniu pociągu urządzenia pokładowe wyślą telegram do RBC z informacją o błędzie urządzeń przytorowych. Dalsza jazda w poziomie 2 systemu ERTMS/ETCS jest możliwa po ponownym otrzymaniu zezwolenia na jazdę z RBC. W przypadku ERTMS/ETCS poziomu 1 należy kontynuować jazdę w trybie Odpowiedzialność Personelu (SR), po uzyskaniu rozkazu pisemnego od dyżurnego ruchu, do następnego semafora, przed którym możliwe jest uzyskanie zezwolenia na jazdę z grupy balis.

Rysunek 138. Zagrożenie związane z brakiem grupy balis

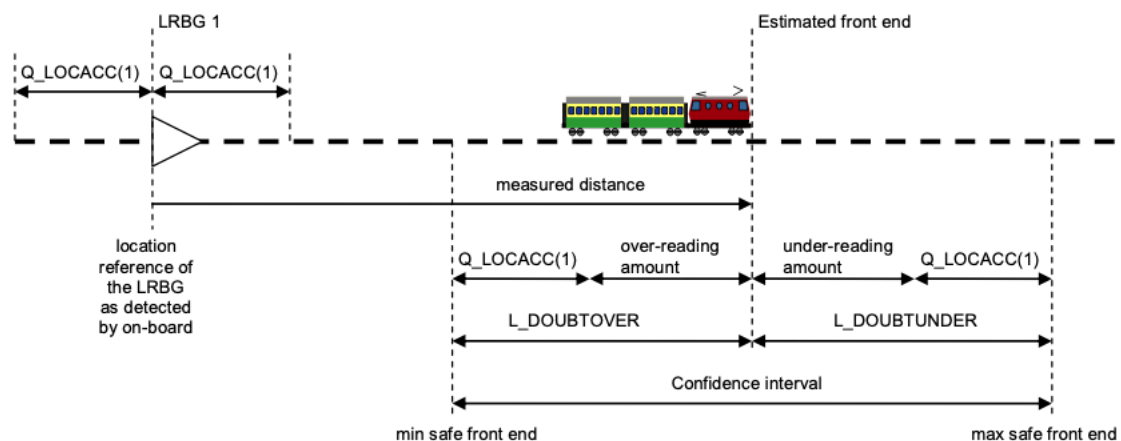


3. Nieskalibrowane urządzenia odometryczne w pojeździe trakcyjnym

Prawidłowy pomiar przebytej drogi przez urządzenia pokładowe jest istotny, ponieważ ma wpływ na prawidłowość odczytu grup balis oraz nadzór nad końcem zezwolenia na jazdę lub nad miejscem, w którym rozpoczyna się ograniczenie prędkości. Znaczne różnice pomiędzy rzeczywistą średnicą kół, na których zainstalowane są tachometry odometryczne pokładowego systemu ERTMS/ETCS, a wpisaną jako parametr do urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS wartością średnicy tych kół może powodować nieprawidłowe zliczanie przebytej drogi. System ERTMS/ETCS jako system bezpieczny, będzie zwiększał błąd niedokładności pomiaru drogi, co będzie skutkowało bardziej restrykcyjnym wyliczaniem charakterystyki hamowania. Oznacza to, że urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS mogą wcześniej nakazać maszyniście rozpoczęcie hamowania, a w razie konieczności podejmą interwencję. Uaktualnianie średnicy kół w konfiguracji urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS jest czynnością utrzymaniową, która powinna być określona w DSU pojazdu. W czasie jazdy pociągu pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS urządzenia

pokładowe ETCS określają pozycję pociągu względem ostatniej grupy balis, która skorelowana może być przyjęta jako LRBG (ang. Last Relevant Balise Group). Oznacza to, że taka balisa stanowi referencję dla określania pozycji pociągu raportowanej do systemu RBC. Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS określają tzw. przedział ufności lokalizacji czoła pociągu (ang. Confidence interval). Oprócz przybliżonej pozycji czoła pociągu biorą pod uwagę niedokładność lokalizacji grupy balis (określonej przez zmienną Q_LOCACC) oraz niedokładność pomiaru drogi przez urządzenia odometryczne (ang. over-reading amount oraz under-reading amount). W ostatniej wersji specyfikacji systemu (wzorzec 3) sprecyzowano, jakie elementy brane są pod uwagę przy oznaczaniu wartości zmiennych $L_DOUBTOVER$ oraz $L_DOUBTUNDER$ jako element raportu pozycji pociągu przesyłanego do RBC, co zostało pokazane na rysunku.

Rysunek 139. Nieskalibrowane urządzenia odometryczne na pojeździe trakcyjnym



2. Sygnalizacja kolejowa i wskaźniki sygnalizacji kolejowej

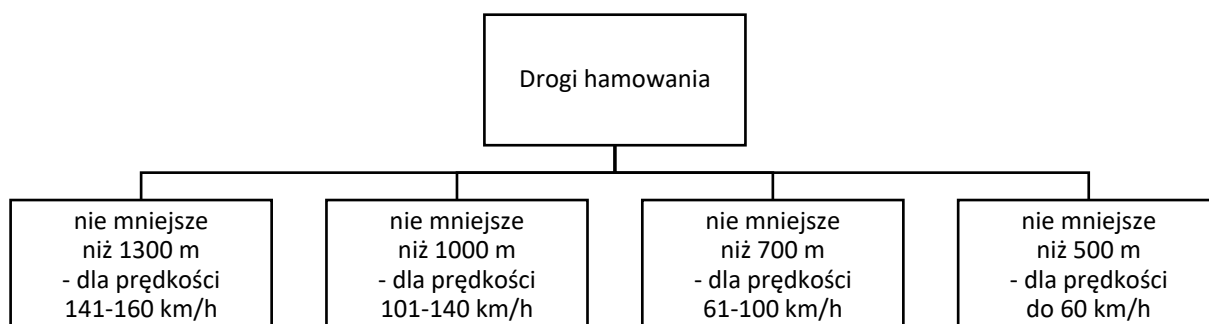
2.1. Opis i zasady stosowania sygnałów i sygnalizatorów kolejowych

Na liniach kolejowych stosujemy sygnały, które przekazują nakazy lub polecenia wykonania czynności dotyczące ruchu pociągów, manewrów lub bezpieczeństwa ruchu, osób oraz mienia kolejowego.

Podział sygnałów został przedstawiony w tabeli.

Na liniach kolejowych, na potrzeby usytuowania sygnalizatorów, ustalono drogi hamowania, które wynikają z maksymalnej możliwej do uzyskania prędkości na konkretnym odcinku linii.

Rysunek 140. Drogi hamowania

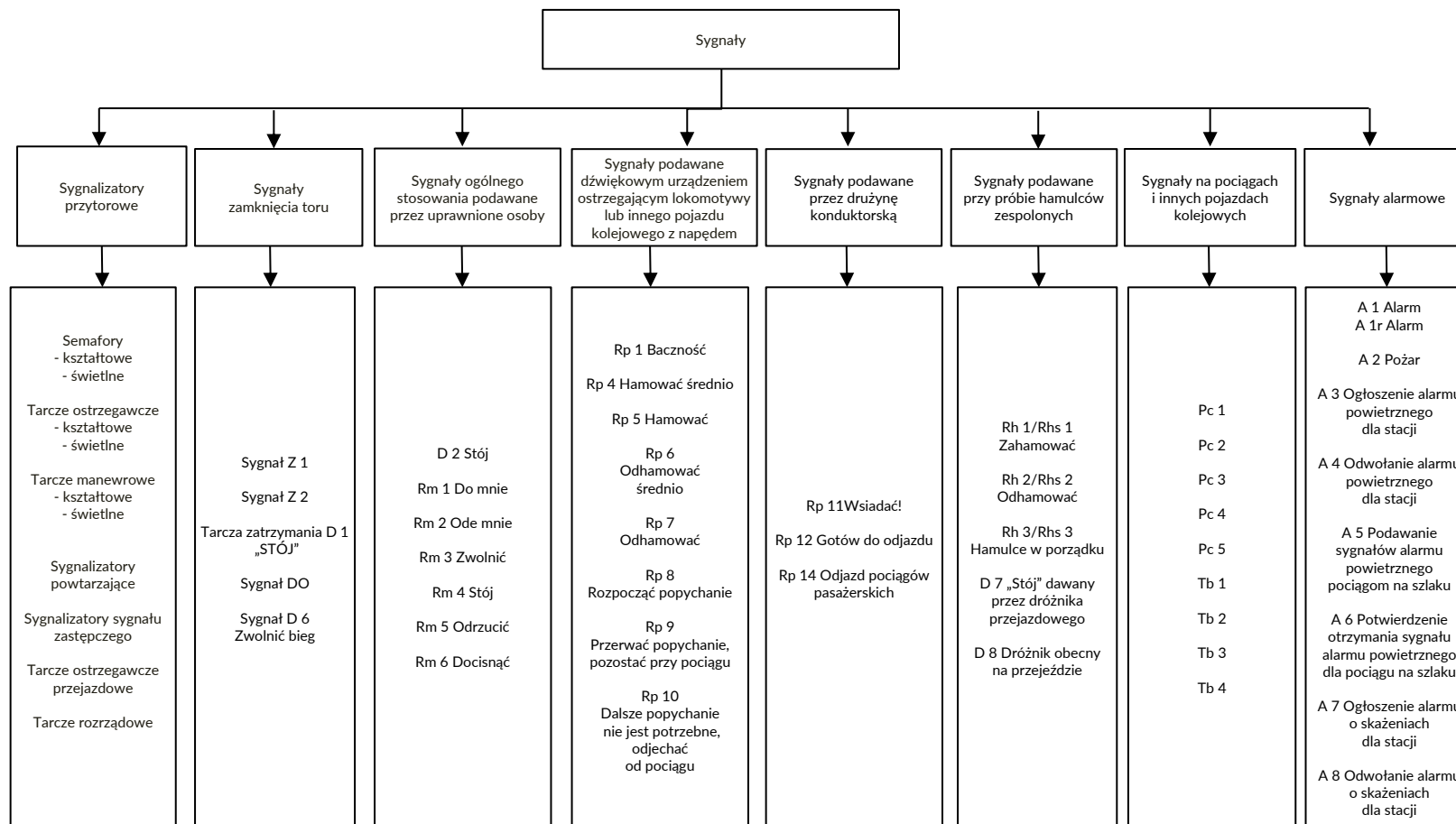


Dopuszczalne drogi hamowania dla prędkości $V > 160$ km/h są obliczane przez pokładowe urządzenia kontrolujące prędkość jazdy i hamowanie pociągu zgodnie z wytycznymi dla systemu ERTMS/ETCS.

Sygnalizatory przytorowe należy ustawiać tak, aby ukazujące się na nich sygnały były wyraźnie widoczne co najmniej z odległości określonych poniżej.

Poniższy graf przedstawia widoczność sygnałów w metrach przy największej dozwolonej prędkości zbliżania się pojazdu kolejowego do sygnalizatora $/V/$ w km/h (nie większej niż 160 km/h).

Tabela 75. Podział sygnałów



Widoczność sygnałów:

1. dla semaforów wjazdowych:
 - na liniach magistralnych i pierwszorzędnych – co najmniej 400 m przy prędkościach do 120 km/h i co najmniej $(10xV)/3/m$ przy prędkościach większych od 120 km/h,
 - na liniach drugorzędnych – co najmniej 300 m,
 - na liniach znaczenia miejscowego – co najmniej 100 m.
2. dla semaforów wyjazdowych (wyjazdowych grupowych) i drogowskazowych przy torach głównych zasadniczych i głównych dodatkowych, po których odbywają się przebiegi bez zatrzymania, oraz semaforów ostępowych obsługiwanych i samoczynnych $(10xV)/4 /m/$ – nie mniej niż 200 m,
3. dla semaforów wyjazdowych przy torach, po których nie odbywają się przebiegi bez zatrzymania, oraz dla wszystkich semaforów na liniach znaczenia miejscowego – nie mniej niż 50m,
4. dla tarcz ostrzegawczych i tarcz ostrzegawczych przejazdowych $(10xV)/4/m/$ – nie mniej niż 200 m,
5. dla pasów świetlnych, wskaźników wyświetlanych zainstalowanych na semaforach $(10xV)/5/m/$ – nie mniej niż 200 m,
6. dla tarczy manewrowej – nie mniej niż 50 m,
7. wskazania na tarczy rozrządowej powinny być widoczne wzdłuż całej drogi spychania składu poprzez zastosowanie odpowiedniej liczby tarcz rozrządowych.

W przypadku braku możliwości uzyskania odpowiedniej widoczności według wytycznych wprowadza się punktowe ograniczenia prędkości jazdy.

Ze względu na konstrukcję sygnalizatory przytorowe dzielą się na świetlne i kształtowe. Semafony kształtowe dzielimy na jednoramienne i dwuramienne. Ramię semaforów jest białego koloru z czerwoną obwódką z przodu, a z tyłu – białego koloru z czarną obwódką. W pewnych przypadkach, aby zapewnić lepszą widoczność, kolory ramienia i obwódki mogą być odwrócone. Semafor kształtowy oznacza się listwą widoczną z przodu, umieszczoną na maszcie malowanym w biało-czerwone pasy. Środkowa część listwy malowana jest na czerwono. Semafony na posterunkach ruchu

należy oznaczać kolejnymi dużymi literami alfabetu (bez konieczności oznaczania prędkości), zgodnie z kierunkiem kilometrowania linii od strony lewej do prawej, patrząc w kierunku sygnalizacji.

Zdjęcie 75. Przykładowy sygnalizator kształtowy



Semafory świetlne dzielimy na wysokie i karzełkowe.

Sygnalizator świetlny wysoki składa się z:

- 1) głowicy z tarczą tłową,
- 2) masztu z podstawą oraz opcjonalnie wsięgnika (stosuje się, gdy wymagane jest odpowiednie zbliżenie do osi toru w celu zapewnienia widoczności, np. na liniach zelektryfikowanych),
- 3) drabiny z koszem ochronnym lub innymi elementami umożliwiającymi wykonanie prac utrzymaniowych, zależnie od przyjętego rozwiązania technicznego,
- 4) wyróżnika kolorystycznego, docelowo - listwy wyróżniającej,
- 5) fundamentu.

Zdjęcie 76. Przykładowy semafor wysoki



Gdy skrajnia toru nie umożliwia ustawienia semafora normalnej wysokości stosuje się sygnalizatory karzełkowe. Semaforów karzełkowych nie mogą być stosowane na szlakach i na stacjach przy torach głównych zasadniczych oraz przy torach, po których odbywają się jazdy pociągów bez zatrzymania.

Sygnalizator świetlny karzełkowy składa się z:

- 1) głowicy z tarczą tłową,
- 2) podstawy (niezależnej lub zintegrowanej z latarnią sygnałową),
- 3) fundamentu.

Zdjęcie 77. Przykładowy sygnalizator karzełkowy



Latarnia sygnałowa sygnalizatora może być także umieszczana na:

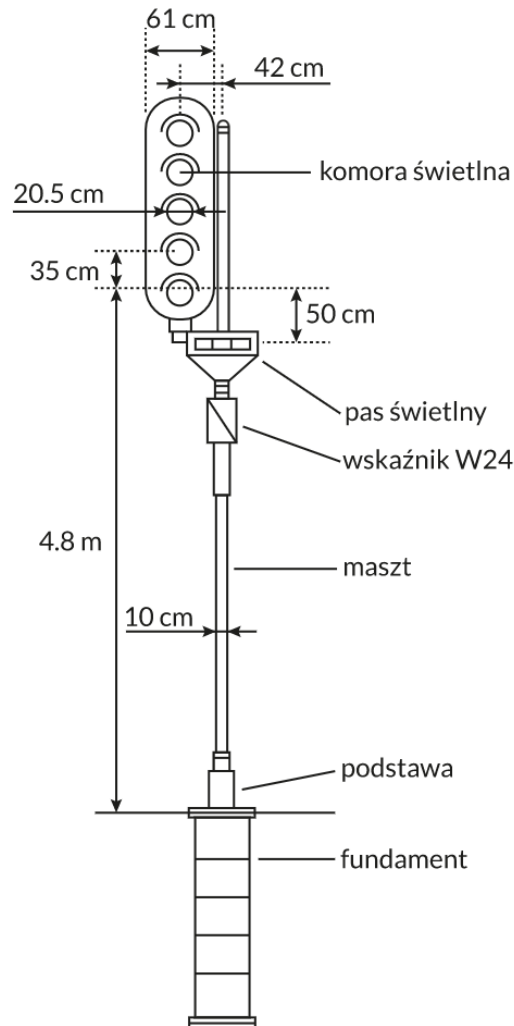
- 1) bramkach sygnałowych,
- 2) konstrukcjach wsporczych specjalnych.

Zdjęcie 78. Bramka sygnałowa



Fundament sygnalizatora powinien być wyposażony w 4 śruby fundamentowe - kotwy. Każda ze śrub powinna mieć rozwiązanie umożliwiające regulację położenia podstawy masztu w płaszczyźnie poziomej, a masztu w pionie. Sposób instalacji podstawy masztu do fundamentu powinien być wykonany na podobnej zasadzie jak w przypadku montażu do fundamentu słupów trakcyjnych.

Rysunek 141. Budowa semafora wysokiego wsięgnikowego



Śruby fundamentowe stosowane do zamocowania podstawy masztu sygnalizatora do fundamentu powinny mieć właściwą średnicę i odpowiadać klasie wytrzymałości wynikającej z przeprowadzonych obliczeń. Wszystkie nakrętki i podkładki stalowe powinny mieć taką samą klasę wytrzymałości co śruby fundamentowe i powinny być zabezpieczone przed korozją, a te służące do blokowania ustawienia sygnalizatora dodatkowo powinny być zakryte odpowiednimi nakładkami.

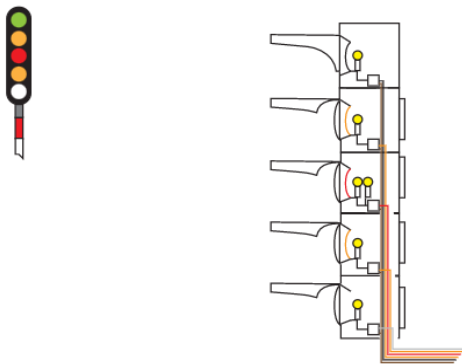
Sygnalizatory świetlne mają od 1 do 6 komór.

Do sygnalizacji używane są następujące kolory:

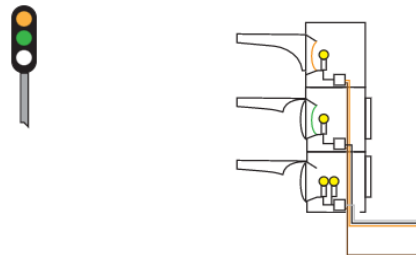
- 1) czerwony (na semaforach prawie zawsze jako światło ciągłe, wyjątkiem jest sygnał S1a),
- 2) zielony (światło ciągłe lub przerywane),
- 3) pomarańczowy (światło ciągłe lub przerywane),
- 4) matowobiałe lub mlecznobiałe zależnie od sygnalizatora (światło ciągłe lub przerywane),
- 5) niebieski (światło ciągłe).

Rysunek 142. Przykładowe układy komór sygnalowych

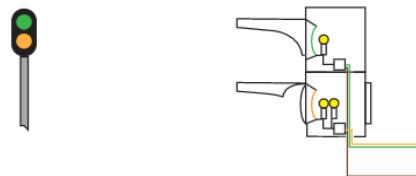
Semafor obsługiwany pięciokomorowy



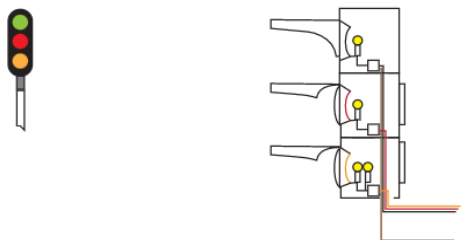
Sygnalizator powtarzający



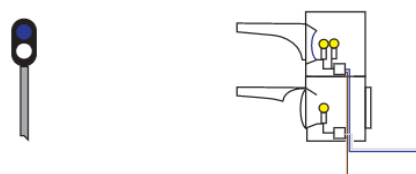
Tarcza ostrzegawcza



Semafor samoczynny trzykomorowy



Tarcza manewrowa



Semafor sześciokomorowy jest pozostałością starego systemu sygnalizacji, gdy nie istniały światła sygnałowe migowe. Ma on główce sygnałowe w kolorach: pomarańczowym, czerwonym, pomarańczowym, zielonym, białym, zielonym. W wyjątkowych przypadkach zastosowanie semafora sześciokomorowego podyktowane jest koniecznością braku możliwości wskazania w przypadku semafora pięciokomorowego sygnału S3 (migające zielone) i S4 (migające pomarańczowe) i pochodnych: S7,8,11,11a,12,12a. Aktualnie takie semafony znajdują się m.in. na odcinku Otwock – Piława oraz Kutno.

Zdjęcie 79. Przykłady sygnalizatorów mających od 1 do 6 komór



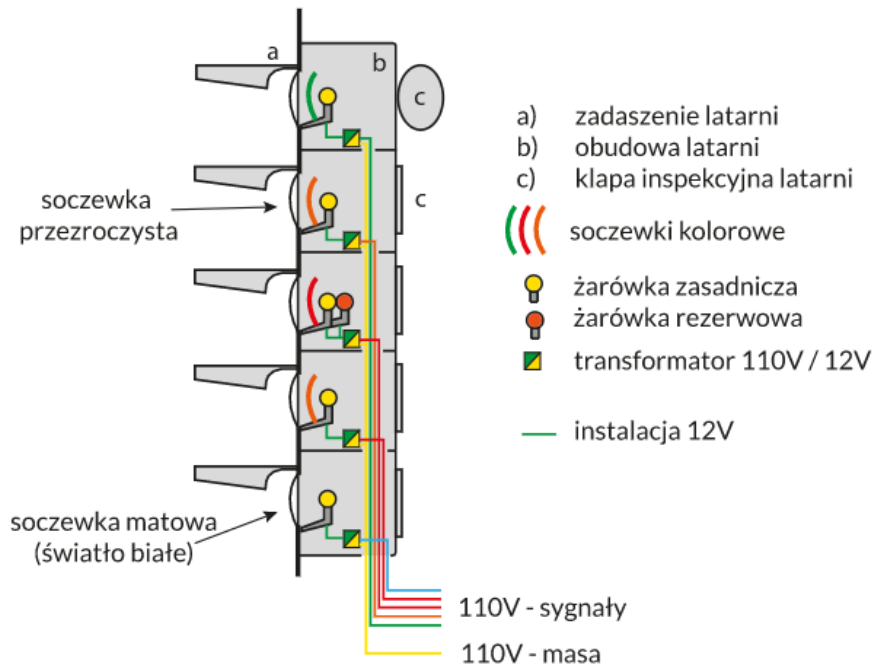
Układ optyczny sygnalizatora świetlnego zbudowany jest z dwóch soczewek Fresnella – wewnętrznej (barwnej), – stanowiącej źródło barwy sygnału oraz zewnętrznej – (bezbarwnej). Obie soczewki są umieszczone w sygnalizatorze na stałe i nie mogą być w stosunku do siebie regulowane. Soczewki zewnętrzne posiadają sektor odchylający o kąt 55 stopni. Umożliwia on skierowanie części strumienia świetlnego w odpowiednim kierunku np. do oczu maszynisty gdy pociąg stoi pod semaforem.

Żarówki w sygnalizatorach świetlnych zasilane są napięciem 12 V prądu przemiennego (AC) i mają moc 24 W. Żarówki rezerwowe mają moc 12 W lub 24 W.

Przepalenie żarówki głównej jest sygnalizowane poprzez przyciemnienie powtarzacza na pulpicie w nastawni a przepalenie żarówki rezerwowej powoduje wygaszenie tego powtarzacza. Oprawki żarówek są mocowane do oprawy soczewki za pomocą wspornika umożliwiającego przesuwanie oprawki żarówki głównej aby wyogniskować układ soczewki.

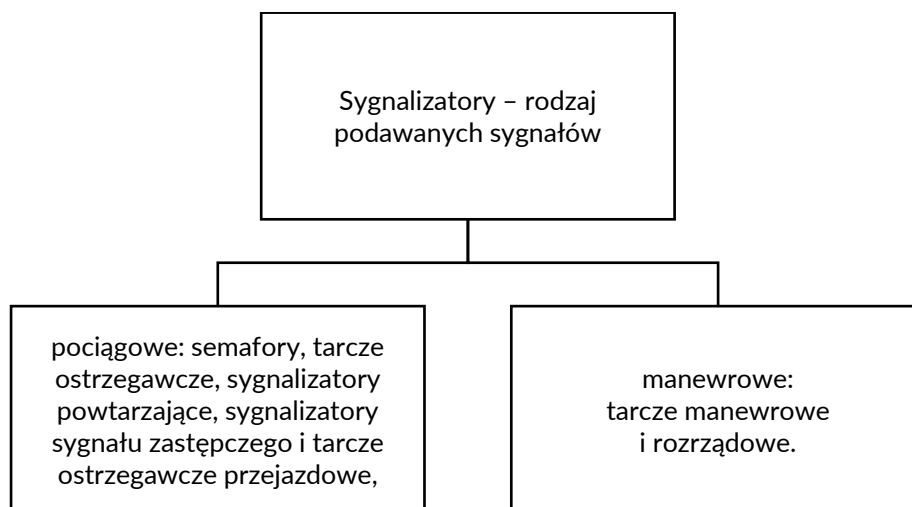
Zasilanie semaforów jest realizowane napięciem 230 V AC przetwarzanym w transformatorach zasilających na napięcie 110 V AC.

Rysunek 143. Schemat semafora



W każdej komorze sygnałowej znajduje się indywidualny transformator dla każdej żarówki, który przetwarza doprowadzone kablowo napięcie 110 V. Pod względem wyświetlanych obrazów sygnalizatory dzielimy na pociągowe i manewrowe.

Rysunek 144. Sygnały dla ruchu pociągów i sygnały dla ruchu manewrowego



Sygnaly manewrowe mogą być podawane na semaforach świetlnych (oznaczone literą „m” na tabliczce opisowej pokazanej na zdjęciach) znajdujących się w obrębie stacji – z wyjątkiem semaforów wjazdowych.

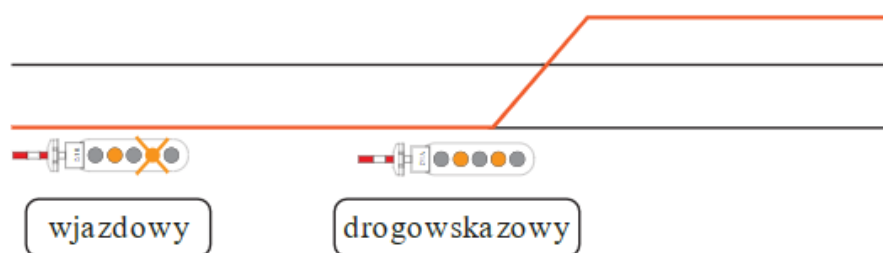
Rysunek 145. Podział sygnalizatorów ze względu na miejsce ustawienia oraz funkcję na posterunku ruchu

<p>Ze względu na miejsce ustawienia oraz funkcję na posterunku ruchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wjazdowe - sygnalizujące wjazdy z torów szlakowych na posterunek ruchu, ustawiane przed stacjami, posterunkami odgałęźnymi oraz posterunkami bocznicowymi, - wyjazdowe - sygnalizujące wyjazdy z torów posterunku na tory szlakowe, ustawiane przy torach głównych stacji, a w razie potrzeby na posterunkach odgałęźnych; odmianą semaforów wyjazdowych są semafony wyjazdowe grupowe, ustawiane za drogą zwrotnicową, - drogowskazowe - sygnalizujące jazdy pociągowe w obrębie posterunku ruchu, ustawiane przy torach, z których odbywają się jazdy na inne tory stacyjne, - odstępowe - ustawiane na posterunkach odstępowych oraz na szlakach z samoczynną blokadą liniową.
<p>Ze względu na sposób działania</p>	<ul style="list-style-type: none"> - niesamoczynne - na których sygnały zmieniane mogą być tylko przez personel ruchu, - obsługiwane - na których sygnał zezwalający na jazdę pociągową podawany jest przez personel ruchu, a sygnał zabraniający ukazuje się samoczynnie po minięciu semafora przez pociąg, - samoczynne - na których sygnały podawane są samoczynnie w zależności od sytuacji ruchowej.

Semafony wjazdowe stosuje się do sygnalizowania wjazdów z torów szlakowych, są to semafony obsługiwane. Semafony wyjazdowe stosuje się do sygnalizowania wyjazdów z torów stacyjnych na szlak, są to semafony obsługiwane. Można je również zastosować jeżeli istnieje potrzeba osygnalizowania miejsca zatrzymania na posterunku odgałęźnym/bocznicowym. W przypadku wydzielonej grupy torów, przy których nie ma semaforów wyjazdowych stosuje się układ z semaforem wyjazdowym grupowym. Sygnał zezwalający na jazdę wyświetlany jest na semaforze wyjazdowym grupowym i sygnałem z białym światłem migowym na sygnalizatorze ustawionym przy torze,

z którego przygotowany jest wyjazd. Semafor drogowskazowy stosuje się aby określić drogę przebiegu pociągu, jeżeli ze względu na warunki ruchowo-torowe nie wystarczają do tego semafor wyjazdowy lub wyjazdowy, są to semafor obsługiwane.

Rysunek 146. Semafor drogowskazowy



Semafor odstępowy są to semafor samoczynne, samoczynnie nastawione przez urządzenia samoczynnej blokady liniowej (SBL) lub nastawione z posterunku odstępowego w ramach jednodstępowej półsamoczynnej blokady liniowej (PBL).

Na szlakach wyposażonych w samoczną blokadę liniową SBL maszty semaforów odstępowych samoczynnych są malowane na biało. Jeżeli latarnia sygnałowa zawieszona jest nad torem lub obok toru, to w celu oznaczenia rodzaju semafora stosuje się białą listwę umieszczaną nad/ pod latarnią lub obok niej. Semafor samoczynne (odstępowe) SBL należy oznaczać liczbą odpowiadającą kilometrowi i hektometrowi linii kolejowej, przy którym semafor jest umieszczony. W przypadku semafora przy torze nieparzystym ostatnią cyfrą w liczbie jest najbliższy hektometr nieparzysty (patrząc w kierunku jazdy), a w przypadku semaforów przy torze parzystym – hektometr parzysty. Zasada ta dotyczy również oznaczania semaforów samoczynnych na linii jednotorowej. Na liniach wyposażonych w samoczną blokadę liniową SBL dwukierunkową numery semaforów dla jazd po torze lewym należy uzupełnić przez dodanie na końcu litery „N”.

Zdjęcie 80. Semafor odstępowy samoczynny



Maszty semaforów obsługiwanych malowane są w poziome, czerwono-białe pasy. Pierwszy pas od dołu masztu jest czerwony, a jeśli głowica jest powieszona obok toru lub nad torem, to nad głowicą lub obok niej znajduje się listwa pomalowana w czerwono-białe pasy.

Zdjęcie 81. Semafor obsługiwany



Dla semaforów wyjazdowych, drogowskazowych i wyjątkowo wjazdowych oznaczenie literowe może być uzupełnione numerem toru przy którym stoi dany semafor (np. G1, G3, G5). Jeżeli semafor służy również do sygnalizowania jazd manewrowych to jego opis należy uzupełnić małą literą „m” – np. $\frac{G9}{m}$

Zdjęcie 82. Przykład oznaczenia semafora



Na zdjęciu zaprezentowano przykład semafora obsługiwane przez dyżurnego ruchu, co pokazuje biało-czerwone malowanie masztu. Oznaczenie $\frac{G9}{m}$ m informuje, że jest to semafor oznaczony symbolem G9. Może to być numer toru, przy którym stoi semafor, lub numer kolejnego semafora w kolejności z literką G. Mała cyfra „2” oznacza, że semafor może podawać tylko sygnał zezwalający na jazdę ze zmniejszoną prędkością. Nie zostanie na nim wyświetlony sygnał S2 zielony lub S5 pomarańczowy. Przedstawiony semafor może wyświetlić przykładowo sygnały S10 (górne światło zielone, a dolne pomarańczowe): jazda z prędkością ograniczoną do 40 km/h a następny z największą dozwoloną prędkością. Na tabliczce widnieje litera m, co oznacza, że semafor wyświetla sygnał zezwalający dla jazd manewrowych – sygnał biały Ms2. Komora semafora pozwala wyświetlić także sygnał zastępczy – białe migające światło.

Na szlakach jednotorowych oraz stacjach, sygnalizatory są umieszczane po prawej stronie toru w kierunku jazdy.

Zdjęcie 83. Umieszczenie sygnalizatora na szlaku jednotorowym



Z kolei na szlaku dwutorowym sygnalizatory umieszcza się po prawej stronie w przypadku toru prawego i po zewnętrznej stronie w przypadku toru lewego.

Zdjęcie 84. Umieszczenie semaforów na szlaku dwutorowym



Na zamieszczonym zdjęciu przedstawiono dwa semafony $M^{1/2}$ i $L^{1/2}$. Nadają one sygnały pozwalające na przejechanie obok nich z największą dozwoloną prędkością – oznaczenie cyfrą 1. Mogą nadawać sygnały o przejeździe z ograniczoną prędkością – oznaczenie cyfrą 2. Jest to obrazowane symbolem numeru semafora i oznaczeniem $^{1/2}$ wskazującym dwa warianty jazdy obok niego.

Na masztach semaforów zainstalowane są wskaźniki W 24 oznaczające wyjazd na tor lewy w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Wskaźniki W 24 mogą być umieszczone na semaforach wyjazdowych gdyż za takimi semaforami mogą znajdować się rozjazdy, umożliwiające zjazd na tor lewy z toru przy którym ustawiony jest semafor i umieszczony wskaźnik.

W przypadku szlaków o liczbie torów większej niż dwa przy skrajnych torach umieszcza się sygnalizatory po stronie zewnętrznej torów.

Zdjęcie 85. Umieszczenie sygnalizatora na szlaku liczbie torów większej niż dwa



Na zaprezentowanym zdjęciu przedstawiono grupę semaforów wyjazdowych ze stacji. Jeden z nich umieszczony jest na maszcie podczas gdy pozostałe umieszczone są na konstrukcji wsporczej. Trzy semafony umieszczone na tej konstrukcji wsporczej posiadają czerwono-biało-czerwone listwy, co oznacza, że semafor jest obsługiwany przez dyżurnego ruchu. Na zdjęciu widać cztery tory gdzie semafony są ustawione

z prawej strony torów tylko lewy jest ustawiony po lewej stronie toru lewego w myśl zasady, że semafony na szlakach wielotorowych ustawia się na torach skrajnych po zewnętrznej stronie torowiska, a pozostałe po prawej stronie torów do których się odnoszą. Dwa tory po lewej stronie mają oznaczenia ETCS L2 co oznacza początek obszaru jazdy pod nadzorem systemu ETCS poziom 2.

Jeżeli warunki miejscowe nie pozwalają na umieszczenie semafora, sygnalizatora sygnału zastępczego lub tarczy ostrzegawczej zgodnie z zasadami umieszczania sygnalizatorów, sygnalizator ten może być umieszczony w innym miejscu.

W miejscu, w którym powinien znajdować się sygnalizator, umieszcza się wskaźnik W 15. Umieszczenie sygnalizatora po innej stronie toru zawsze wymaga akceptacji kierownictwa zarządcy infrastruktury.

Zdjęcie 86. Wskaźnik W 15



Na zaprezentowanym zdjęciu przedstawiono tarczę ostrzegawczą ToZ dotyczącą semafora Z. Jest to tarcza ostrzegawcza, która informuje jaki sygnał jest wyświetlany na semaforze Z. Zamieszczony na maszcie wskaźnik W 1 oznacza miejsce ustawienia tarczy ostrzegawczej semafora Z. Zdjęcie przedstawia linię dwutorową i tarczę ToZ, która powinna być ustawiona po prawej stronie toru jednak ze względów technicznych została umieszczona po lewej stronie toru – dlatego po prawej stronie toru został

umieszczony wskaźnik W 15 „Wskaźnik zmiany lokalizacji”. Oznacza on, że semafor, sygnalizator powtarzający lub tarcza ostrzegawcza nie są umieszczone w miejscu, w którym powinny się znajdować, pomimo to odnoszą się do toru, przy którym stoi wskaźnik. Zastosowanie wskaźnika W 15 jest niezbędne gdy warunki techniczne nie pozwalają na umieszczenie tarczy ostrzegawczej po właściwej stronie toru.

Sygnalizatory powtarzające należy oznaczać literami „Sp” z dodaniem nazwy semafora, do którego się odnoszą. Na maszcie sygnalizatora powtarzającego pod tabliczką opisową należy umieszczać tabliczkę wskazującą czarnymi pasami pionowymi na białym tle, kolejność sygnalizatora powtarzającego licząc od sygnalizatora, do którego się odnosi. Można stosować maksymalnie trzy sygnalizatory powtarzające. Sygnalizator powtarzający umieszczany jest na maszcie malowanym na szaro. Nadaje on sygnały światłami głowicy sygnałowej. Jest to trzeci powtarzacz przed semaforem, na tabliczce są trzy czarne pionowe pasy. Kolejny, drugi powtarzacz przed semaforem, będzie miał na tabliczce dwa pionowe pasy.

Sygnalizatory powtarzające są umieszczane po tej samej stronie toru, co semafor do którego się odnoszą.

Zdjęcie 87. Sygnalizatory powtarzające



Zdjęcie 88. Oznaczenie sygnalizatora powtarzającego



Na zaprezentowanym zdjęciu przedstawiono ISpD, jest to najbliższy (rzymska cyfra „I” określa kolejność umieszczenia sygnalizatora powtarzającego w kierunku od semafora) sygnał powtarzający semafora D ustawiony w odległości 100 metrów przed semaforem. Zgodnie z przepisami można ustawić maksymalnie trzy semafony powtarzające przed semaforem. Semaforów powtarzających nie stosuje się w przypadku blokady samoczynnej.

Maszt tarczy ostrzegawczej semaforowej świetlnej jest koloru szarego, a tarcza zawieszona jest obok toru. Tarcze ostrzegawcze oznacza się literami "To" z dodaniem nazwy semafora, do którego dana tarcza ostrzegawcza się odnosi.

Zdjęcie 89. Przykłady tarcz ostrzegawczych oraz oznaczeń



Na zdjęciu pokazano tarczę ostrzegawczą ToY25 i ToA, oznacza, że w odległości drogi hamowania znajduje się semafor, wskazane jest także jaki sygnał będzie on nadawał. Tarcza ToA i ToY25 w tym przypadku oznacza, że semafor wskazuje sygnał „Stój”.

Maszt tarczy ostrzegawczej przejazdowej (TOP) malowany jest w pasy biało-czarne. Tarcze te oznaczone są tabliczka z liczbą odpowiadającą kilometrowi oraz hektometrowi przejazdu.

Zdjęcie 90. Tarcza ostrzegawcza przejazdowa



Tarcze ostrzegawcze przejazdowe (TOP) należy oznaczać liczbą odpowiadającą kilometrowi i hektometrowi przejazdu. W przypadku tarczy przy torze nieparzystym ostatnią cyfrą w liczbie jest najbliższy hektometr nieparzysty (patrząc w kierunku jazdy), a w przypadku tarczy przy torze parzystym – hektometr parzysty. Oznaczenie tarczy ostrzegawczej przejazdowej dla jazd kierunku przeciwnego od zasadniczego (niewłaściwego) numer na tabliczce jest taki sam, należy uzupełnić przez dodanie litery „N”.

Tarcze rozrządowe świetlne składają się z czarnej, ośmiokątnej oprawy (głowicy) i masztu. W głowicy zamontowanych jest siedem lamp z białym światłem dla danego kierunku. Tarcze rozrządowe podają sygnał dla obydwu kierunków jazdy. Tarcze rozrządowe kształtowe nie występują już na górkach rozrządowych.

Zdjęcie 91. Tarcza rozrządowa świetlna



Rozróżniamy tarcze manewrowe kształtowe i świetlne. Pokazywane na nich sygnały dotyczą wyłącznie pojazdów trakcyjnych manewrujących ze składem lub bez. Obowiązują one również drużynę pociągową, jeśli sygnał zezwalający na Tm wyświetlony jest w kierunku jadącego pociągu.

Tarcze manewrowe należy oznaczać literami „Tm” z kolejnym numerem sygnalizatora, wzrastająco zgodnie z kilometrażem linii, w poszczególnych grupach i rejonach manewrowych, zachowując niezbędną rezerwę na rozbudowę, według takich samych zasad jak dla semaforów.

Zdjęcie 92. Tarcza manewrowa kształtowa



Na dużych stacjach (np. rozrządowych) w poszczególnych grupach torów i rejonach manewrowych numeracja tarcz manewrowych rozpoczyna się od kolejnej dziesiątki lub setki (np. w jednej grupie Tm1-19, Tm20-29, Tm100-199, Tm200-299).

Zdjęcie 93. Tarcze manewrowe



Zaprezentowane sygnalizatory są to tarcze manewrowe oznaczone białą tabliczką z czarnym napisem Tm. Maszt tarczy manewrowej jest malowany na szaro, a na tarczy umieszczone są soczewki w dwóch kolorach – niebieskim i białym. Niebieski służy do nadawania sygnału Ms1 – jazda manewrowa zabroniona, a biały nadaje sygnał Ms2 – jazda manewrowa dozwolona. Na zaprezentowanym zdjęciu pokazano dwa warianty tarcz manewrowych, a mianowicie tarczę umieszczoną na maszcie oraz na tzw. karzełku. Tarczę manewrową, jak pokazano na zdjęciu, ustawia się po prawej stronie toru, którego ona dotyczy.

2.1.1. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na semaforach kształtowych kolejowych i tarczach kształtowych

W ciągu dnia semafony kształtowe podają sygnały przez odpowiednie położenie ramion, a w nocy – dodatkowo przy pomocy świateł.

Semafor kształtowy składa się z kratownicowego masztu, na górze którego ulokowane jest jedno lub dwa ruchome ramiona, połączone z ruchomą przesłoną wyposażoną w kolorowe szkła służące do wyświetlania sygnałów nocnych (górne czerwono-zielone i opcjonalnie dolne pomarańczowe). Szkła oświetlane są od tyłu lampą naftową lub gazową, która wciągana jest na górę przy pomocy wciągu napędzanego korbą u podstawy semafora.

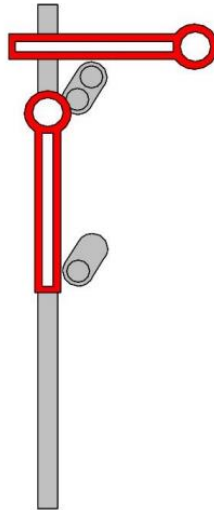
Napęd sygnałowy umieszczony jest przy podstawie semafora kształtowego. Składa się z krążka załomowego pędni ze żłobkiem i dźwigni z wodzikami przenoszącej ruch obrotowy krążka poprzez pręt nastawczy na ramię. Oprócz typowych napędów, tzw. końcowych, istnieją napędy pośrednie, wykorzystywane w przypadku nastawiania wspólną dźwignią semafora i odnoszącej się do niego tarczy ostrzegawczej.

Semafony te podają następujące sygnały:

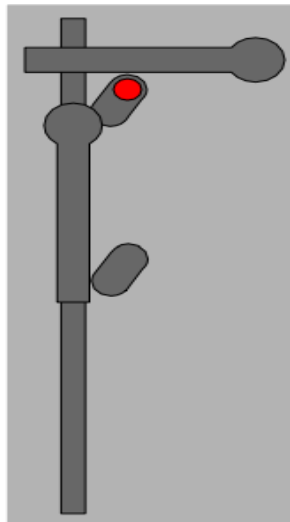
Sr 1 „Stój” Sygnał nakazuje zatrzymać przed semaforem pociąg.

Rysunek 147. Sygnał Sr 1 „Stój” dzienny i nocny

Ramię semafora ustawione poziomo



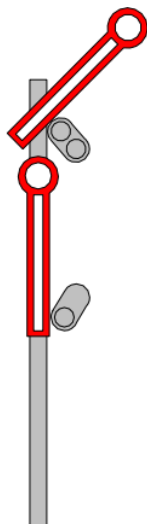
Odpowiednio w nocy z czerwonym światłem



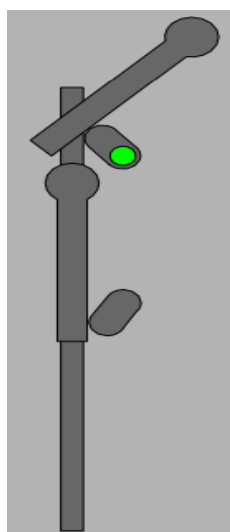
Sygnał Sr 2 pozwala na jazdę z prędkością największą dozwoloną dla danego pociągu na konkretnym odcinku linii kolejowej, szlaku.

Rysunek 148. Sygnał Sr 2 „Wolna droga” dzienny i nocny

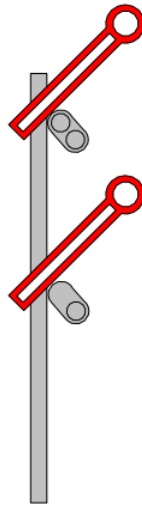
Ramię semafora ustawione pod kątem 45°



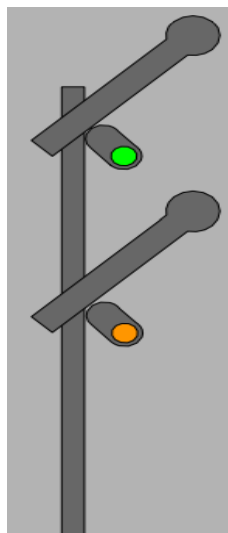
Odpowiednio w nocy zielone światło na semaforze



Rysunek 149. Sygnał Sr 3 „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością” dzienny i nocny
Dwa ramiona ustawione pod kątem 45°



Odpowiednio w nocy dwa światła na semaforze górne światło zielone i dolne pomarańczowe



Tarcze ostrzegawcze kształtowe stosuje się przed semaforami kształtowymi, a przed semaforami świetlnymi stosuje się tarcze ostrzegawcze świetlne.

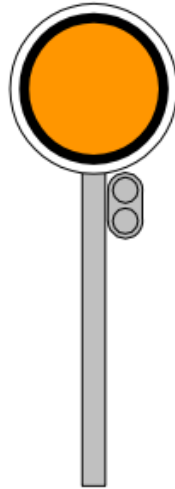
Tarcze ostrzegawcze kształtowe dzieli na:

- 1) tarcze ostrzegawcze dwustawne,
- 2) tarcze ostrzegawcze trójstawne,
- 3) tarcze ostrzegawcze nieruchome.

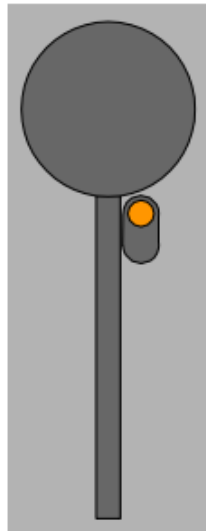
1. Na rysunkach poniżej przedstawiono sygnały na tarczach ostrzegawczych dwustawnych:

Rysunek 150. Sygnał Od 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 Stój” dzienny i nocny

Dzienny

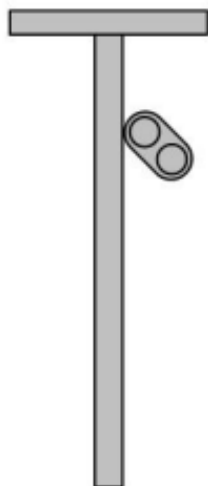


Nocny

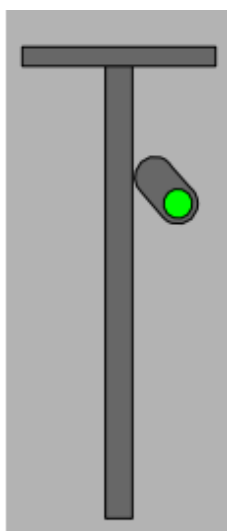


Rysunek 151. Sygnał Od 2 „Semafor wskazuje sygnał Sr 2 lub Sr 3 zezwalający na jazdę” dzienny i nocny

Dzienny



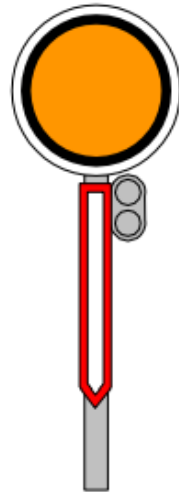
Nocny



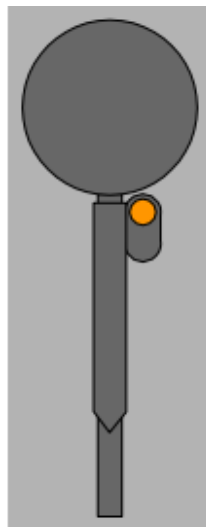
2. Na rysunkach poniżej przedstawiono sygnały na tarczach ostrzegawczych trójstawnych:

Rysunek 152. Sygnał Ot 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 - Stój” dzienny i nocny

Dzienny

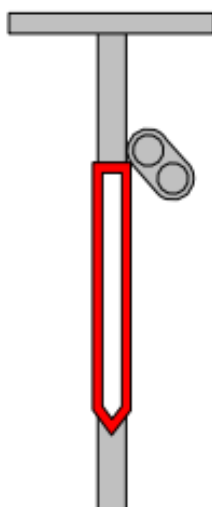


Nocny

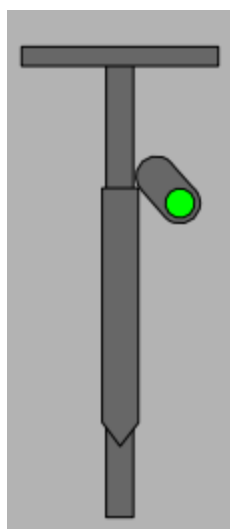


Rysunek 153. Sygnał Ot 2 „Semafor wskazuje sygnał Sr 2 Wolna droga” dzienny i nocny

Dzienny

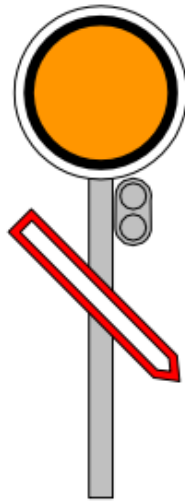


Nocny

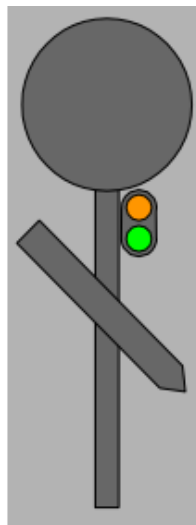


Rysunek 154. Sygnał Ot 3 „Semafor wskazuje sygnał Sr 3 – Wolna droga ze zmniejszoną prędkością” dzienny i nocny

Dzienny



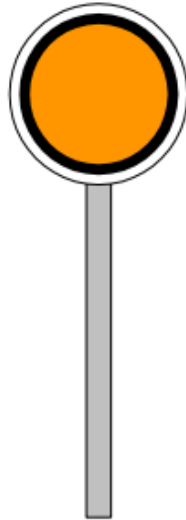
Nocny



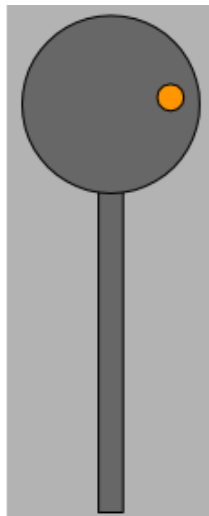
3. Tarcza ostrzegawcza nieruchoma

Rysunek 155. Sygnał On „W odległości drogi hamowania znajduje się semafor” dzienny i nocny

Dzienny



Nocny



2.1.2. Opis i zasady stosowania sygnałów na semaforach kolejowych świetlnych

Na rysunkach przedstawiono sygnały na semaforach świetlnych wraz z opisem – sygnały S1-S13a.

Sygnały odnoszą się do dozwolonej prędkości jazdy i wskazują:

- największą dozwoloną na danym odcinku linii,
- prędkość ograniczoną do 100 km/h, 60 km/h lub 40 km/h związaną z przejazdem przez rozjazdy torowe o określonych promieniach.

Sygnał S1 nakazuje zatrzymanie pociągu przed semaforem.

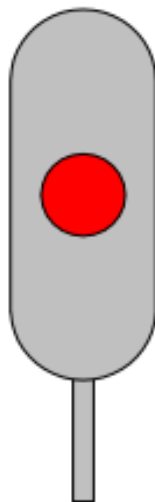
Ograniczenie prędkości za semaforem obowiązuje do końca okręgu zwrotnicowego osłanianego tym semaforem lub do końca drogi przebiegu, jeżeli jazda odbywa się po torze głównym dodatkowym.

Na semaforach świetlnych sygnały przekazywane są przez jedno lub dwa światła w linii pionowej. W niektórych przypadkach światło dolne może zostać uzupełnione pasem świetlnym. Sygnał zezwalający na jazdę, który składa się z jednego światła, oznacza jazdę z największą dozwoloną prędkością i określa dopuszczalną prędkość za następnym semaforem. Gdy sygnał składa się z dwóch światel i opcjonalnie pasa świetlnego, światło dolne pomarańczowe i pas świetlny wskazują dopuszczalną prędkość za semaforem, a górne światło określa dopuszczalną prędkość za następnym semaforem – pod warunkiem, że jest uzależniony od wskazań tego semafora.

Na rysunkach poniżej przedstawiono sygnały na semaforach świetlnych:

Rysunek 156. Sygnał S 1 „Stój”

Jedno czerwone, ciągłe światło na semaforze - nakazuje zatrzymanie pociągu przed semaforem.



Sygnał S 2 pozwala na jazdę z największą prędkością dozwoloną dla danego pociągu na tym odcinku linii kolejowej i informuje, że na następnym semaforze nadawany jest sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością, jeżeli semafor nadający sygnał S 2 jest z nim uzależniony.

Rysunek 157. Sygnał S 2 „Jazda z największą dozwoloną prędkością”

Jedno zielone, ciągłe światło na semaforze.



Sygnał S 3 „Jazda z największą dozwoloną prędkością – w przodzie są dwa odstępy blokowe wolne – albo przy następnym semaforze z prędkością nie większą niż 100 km/h”

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 poz. 360 z późn. zm.), sygnał S 3:

- 1) nadawany przez semafor półsamoczynny lub ostatni semafor samoczynny blokady liniowej informuje o tym, że następny semafor może nadawać sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nie większą niż 100 km/h; jeżeli maszynista stwierdzi, że sygnał na następnym semaforze nie ogranicza prędkości, to stosuje się do aktualnych wskazań tego semafora, regulując prędkość jazdy tak, aby mógł zatrzymać pociąg przed kolejnym semaforem wskazującym sygnał „Stój”,
- 2) nadawany przez semafor samoczynny blokady liniowej lub semafor wyjazdowy na szlak wyposażony w samoczynną blokadę liniową informuje o tym, że dwa kolejne odstępy blokowe za tym semaforem są wolne; maszynista powinien tak regulować prędkość jazdy, aby mógł zatrzymać pociąg przed semaforem wskazującym sygnał „Stój”.

Rysunek 158. Sygnał S 3 „Jazda z największą dozwoloną prędkością – w przodzie są dwa odstępy blokowe wolne – albo przy następnym semaforze z prędkością nie większą niż 100 km/h”

Jedno zielone, migające światło na semaforze.



Sygnał S 4 pozwala na jazdę z największą prędkością dozwoloną dla pociągu na danym odcinku linii kolejowej przedstawioną w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów i przekazuje informacje o tym, że następny semafor nadaje sygnał pozwalający na jazdę z prędkością, która nie przekracza 40 lub 60 km/h.

Rysunek 159. Sygnał S 4 „Następny semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”

Jedno pomarańczowe, migające światło na semaforze.



Sygnal S 5 pokazuje, że następny semafor daje sygnał „Stój”, maszynista musi tak kontrolować prędkość jazdy, aby przed następnym semaforem mógł zatrzymać pociąg przedstawiający sygnał „Stój”.

Rysunek 160. Sygnal S 5 „Następny semafor (wskazuje) nadaje sygnał Stój”

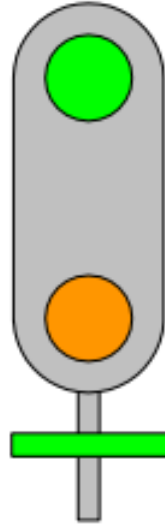
Jedno światło pomarańczowe ciągłe na semaforze.



Sygnal S 6 pozwala na jazdę z prędkością nie większą niż 100 km/h i przekazuje informacje o tym, że na następnym semaforze nadawany jest sygnał pozwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością, jeżeli semafor nadający sygnał S 6 jest z nim uzależniony.

Rysunek 161. Sygnał S 6 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a potem z największą dozwoloną prędkością”

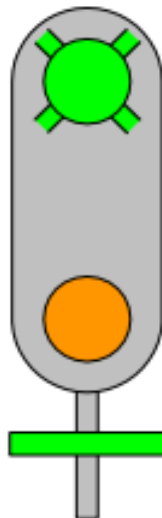
Dwa światła na semaforze w jednym pionie: dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas zielony poziomy, górne światło – zielone ciągłe.



Sygnał S 7 zezwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h oraz informuje o tym, że semafor emituje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h.

Rysunek 162. Sygnał S 7 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h przy tym i następnym semaforze”

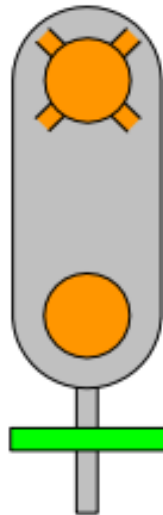
Dwa światła na semaforze w jednym pionie: dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas zielony poziomy, górne światło – zielone migające.



Sygnal S 8 zezwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h oraz informuje o tym, że następny nada sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 40 lub 60 km/h.

Rysunek 163. Sygnal S 8 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a przy następnym semaforze z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”

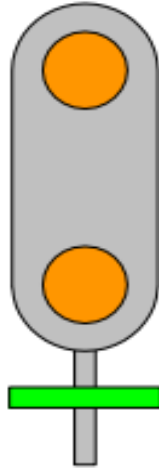
Dwa światła na semaforze w jednym pionie: dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas zielony poziomy, górne światło – pomarańczowe migające.



Sygnal S 9 zezwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h i informuje, o tym że kolejny semafor wskazuje sygnał „Stój”.

**Rysunek 164. Sygnał S 9 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h,
a przy następnym semaforze – Stój”**

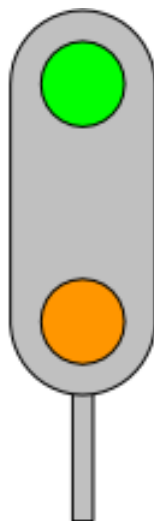
Dwa światła na semaforze w jednym pionie - dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas zielony poziomy, górne światło – pomarańczowe ciągłe.



Sygnał S 10 zezwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h i informuje, że przy semaforze jeżeli semafor przekazujący sygnał S 10 w sygnale zostanie wystany zezwalający na jazdę do maksymalnej dozwolonej prędkości.

**Rysunek 165. Sygnał S 10 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h,
a potem z największą dozwoloną prędkością”**

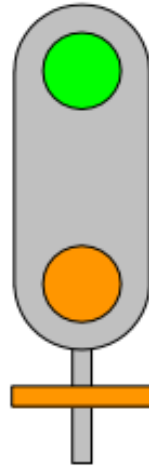
Dwa światła na semaforze w jednym pionie: dolne światło pomarańczowe ciągłe, a górne – zielone ciągłe.



Sygnal S 10a zezwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h i informuje, że przy semaforze jeżeli zostanie wysłany semafor przekazujący sygnał S 10a w sygnale zezwalający na jazdę z najwyższą dopuszczoną prędkością.

Rysunek 166. Sygnal S 10a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a potem z największą dozwoloną prędkością”

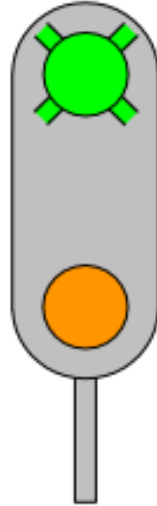
Dwa światła na semaforze w jednym pionie - dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas pomarańczowy poziomy, górne światło - zielone ciągłe.



Sygnal S 11 dopuszcza jazdę z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h i wskazuje, że następny semafor daje sygnał pozwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h.

**Rysunek 167. Sygnał S 11 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h,
a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”**

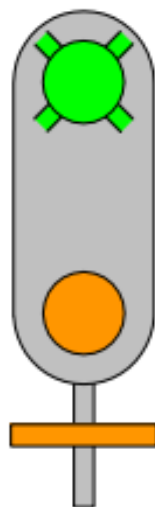
Dwa światła na semaforze w pionie – dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas pomarańczowy poziomy, górne światło – zielone migające.



Sygnał S 11 dopuszcza jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h i wskazuje, że następny semafor daje sygnał pozwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h.

**Rysunek 168. Sygnał S 11a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h,
a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”**

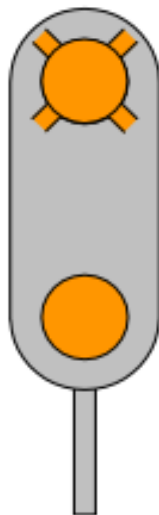
Dwa światła na semaforze w pionie - dolne światło pomarańczowe ciągłe, a pod nim świetlny pas pomarańczowy poziomy, górne światło – zielone migające.



Sygnal S 12 dopuszcza jazdę z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h i wskazuje, że następny semafor daje sygnał pozwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h.

**Rysunek 169. Sygnal S 12 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h,
a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 40 lub 60 km/h**

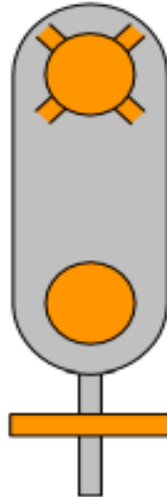
Dwa światła na semaforze w jednym pionie - dolne światło pomarańczowe ciągłe, górne światło pomarańczowe migające.



Sygnal S 12a dopuszcza jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h i wskazuje, że następny semafor daje sygnał pozwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h.

**Rysunek 170. Sygnał S 12a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h,
a przy następnym semaforze – z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”**

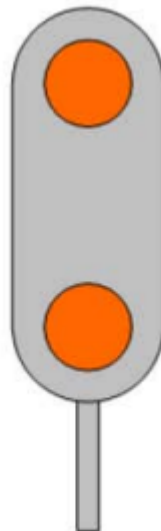
Dwa światła na semaforze w jednym pionie - dolne światło pomarańczowe ciągłe,
a pod nim świetlny pas pomarańczowy poziomy, górne światło pomarańczowe migające.



Sygnał S 13 pozwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h
i przekazuje, że następny semafor podaje sygnał „Stój”.

**Rysunek 171. Sygnał S 13 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h,
a przy następnym semaforze – Stój”**

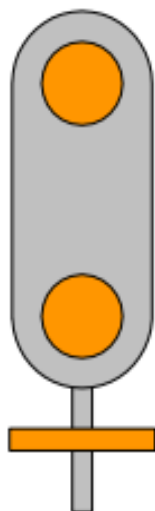
Dwa światła pomarańczowe ciągłe na semaforze w jednym pionie.



Sygnał S 13a pozwala na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h i przekazuje, że następny semafor podaje sygnał „Stój”.

Rysunek 172. Sygnał S 13a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a przy następnym semaforze – Stój”:

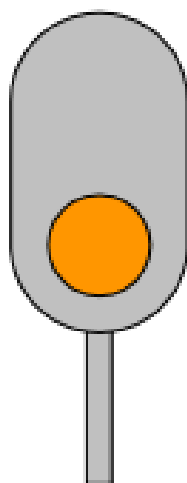
Dwa światła pomarańczowe ciągłe na semaforze w jednym pionie, a pod nimi świetlny pas pomarańczowy poziomy.



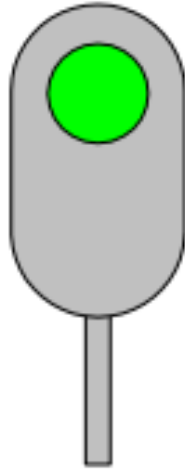
2.1.3. Opis i zasady stosowania sygnałów kolejowych na tarczach ostrzegawczych świetlnych

Na rysunkach poniżej przedstawiono sygnały nadawane przez tarcze ostrzegawcze semaforowe:

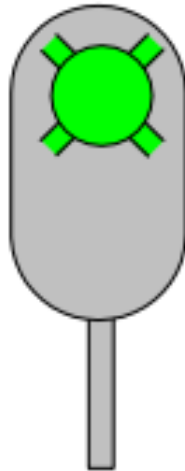
Rysunek 173. Sygnał Os 1 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał Stój”



Rysunek 174. Sygnał Os 2 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością”



Rysunek 175. Sygnał Os 3 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h”



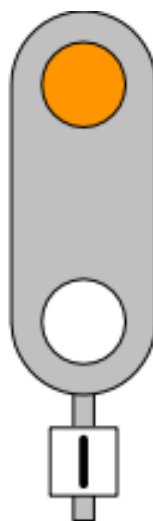
Rysunek 176. Sygnał Os 4 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”



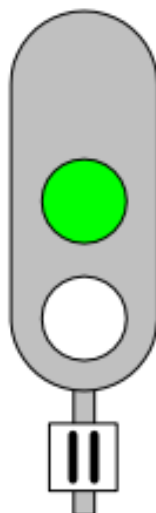
2.1.4. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów powtarzających świetlnych

Sygnały powtarzające informują o sygnale, jaki jest wskazywany na semaforze znajdującym się za sygnalizatorem powtarzającym (patrząc w kierunku jazdy). Dotyczą semaforów świetlnych i kształtowych. Znaczenie tabliczek zostało opisane w rozdziale 2.1. Zabrania się używania tych sygnalizatorów na szlakach z blokadą samoczynną. Na rysunkach przedstawiono sygnały nadawane przez sygnalizatory powtarzające:

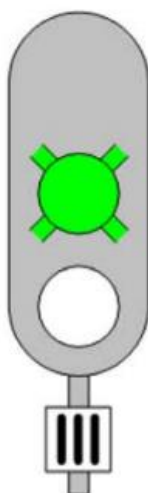
Rysunek 177. Sygnał Sp 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 lub S 1 Stój”



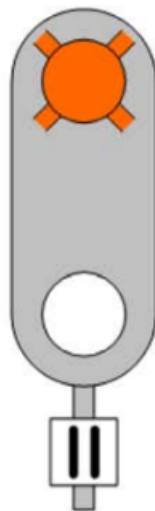
Rysunek 178. Sygnał Sp 2 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością



Rysunek 179. Sygnał Sp 3 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h”



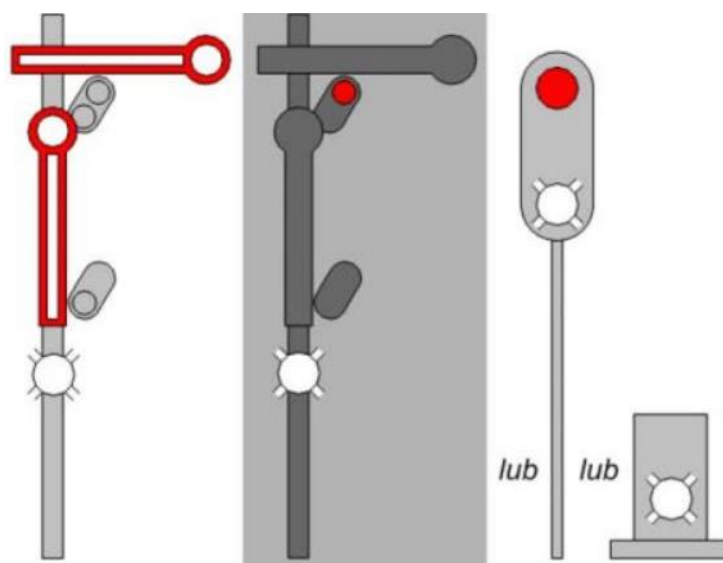
Rysunek 180. Sygnał Sp 4 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”



2.1.5. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zastępczych

Sygnał zastępczy Sz „Można przejechać obok semafora wskazującego sygnał Sr 1 lub S 1 „Stój” albo sygnał wątpliwy, albo też semafora nieoświetlonego lub przejechać obok sygnalizatora sygnału zastępczego, mającego wyłącznie latarnię ze światłem białym - bez rozkazu pisemnego”.

Rysunek 181. Sygnał zastępczy



W komorę sygnału zastępczego wyposażone mogą być semafony kształtowe.

Sygnał zastępczy Sz zezwala na jazdę do następnego semafora, tarczy zaporowej, miejsca ustawienia tarczy zatrzymania D 1 oraz na jazdę z prędkością nie większą niż 40 km/h i nie wymaga zatrzymania się przed tym semaforem. Maszynista powinien jednak tak regulować prędkość jazdy, aby mógł w każdej chwili zatrzymać pociąg w razie nagłego zauważenia przeszkody. Przy wyjeździe na szlak bez blokady samoczynnej jazda z prędkością do 40 km/h obowiązuje w granicach posterunku ruchu.

Wyjazd pociągu na szlak z blokadą samoczynną na podstawie sygnału zastępczego, rozkazu pisemnego doręczonego drużynie pociągowej lub przekazanego za pomocą urządzeń łączności powinien odbywać się ze szczególną ostrożnością – tak, aby maszynista mógł w każdej chwili zatrzymać pociąg w razie nagłego zauważenia przeszkody, przy czym prędkość jazdy nie może przekraczać 20 km/h. Jazda pociągu z ostrożnością obowiązuje do czasu minięcia przez czoło pociągu pierwszego semafora SBL wskazującego sygnał zezwalający na jazdę.

Wygaszenie sygnału zastępczego następuje samoczynnie po upływie 90 sekund, od chwili włączenia.

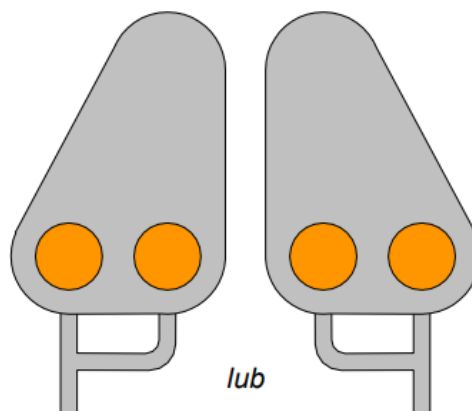
2.1.6. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na tarczach ostrzegawczych przejazdowych

Tarcze ostrzegawcze przejazdowe mają informować maszynistę o tym czy sygnalizacja przejazdowa na najbliższym przejeździe kolejowo-drogowym wyposażonym w samoczynną sygnalizację przejazdową (ssp) działa sprawnie. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1744 z późn. zm.), samoczynny system przejazdowy jest to system przejazdowy, w którym urządzenia zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym są sterowane samoczynnie przez jadący pociąg lub inny system sterowania ruchem kolejowym. Ustawia się je przy torach, na których występują duże prędkości kursowania pociągów. W stanie zasadniczym, gdy do przejazdu, do którego tarcza się odnosi, nie zbliża się pociąg, tarcza ostrzegawcza przejazdowa pozostaje nieoświetlona. Po włączeniu urządzeń ostrzegających na przejeździe tarcza ostrzegawcza przejazdowa

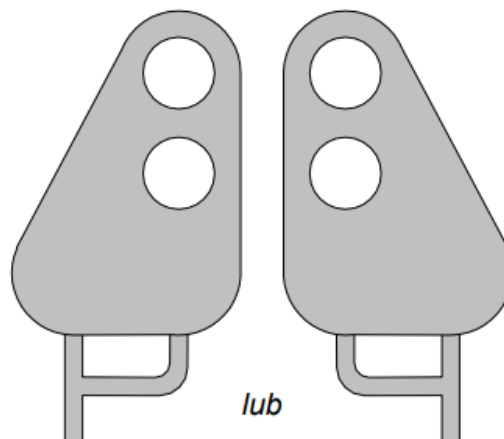
nadaje sygnał informujący o tym, czy użytkownicy drogi są, czy nie są ostrzegani o zbliżaniu się pociągu do przejazdu. Gdy pociąg przejedzie przez czujnik załącza działanie urządzeń ssp, po czym aparatura sterująco-kontrolna sprawdza prawidłowość działania ssp co powoduje wyświetlenie odpowiedniego sygnału na tarczy.

Sygnały nadawane przez tarcze:

Rysunek 182. Sygnał Osp 1 „Urządzenia sygnalizacji na przejeździe, do którego się tarcza odnosi, są niesprawne, jazda przez przejazd z prędkością 20 km/h”



Rysunek 183. Sygnał Osp 2 „Urządzenia sygnalizacji na przejeździe, do którego się tarcza odnosi, są sprawne, jazda przez przejazd z największą dozwoloną prędkością”

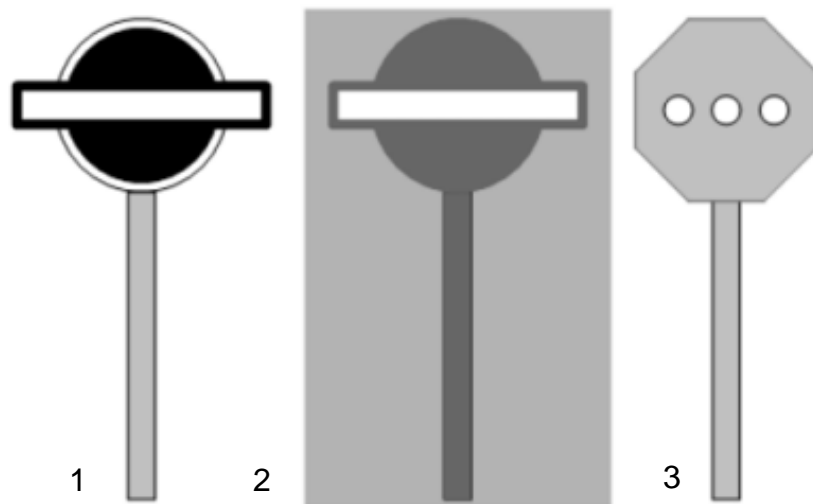


2.1.7. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów na tarczach rozrządowych

Tarcze rozrządowe dzielimy na:

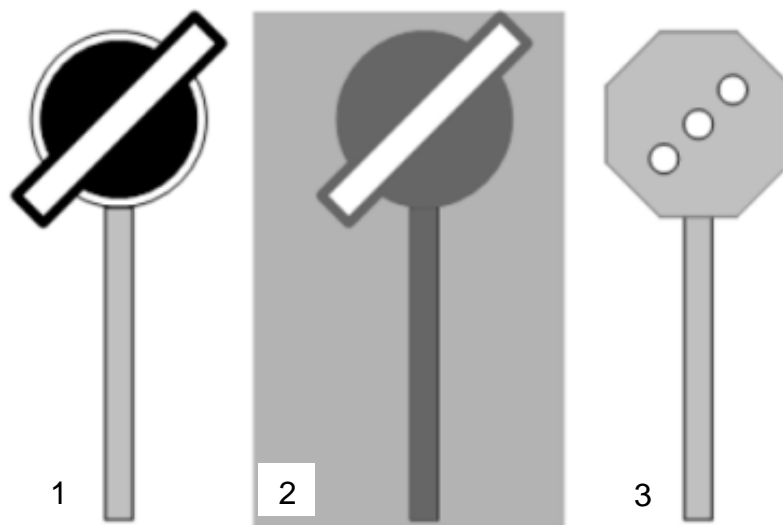
- 1) tarcze rozrządowe kształtowe, które nadają sygnały za pomocą podłużnego ruchomego białego ramienia z czarną obwódką, oświetlonego w porze nocnej, obracającego się na tle nieruchomej okrągłej, czarnej tarczy z białą obwódką, umieszczonej na maszcie, zwróconego w kierunku lokomotywy pchającej tabor kolejowy,
- 2) tarcze rozrządowe świetlne, które nadają sygnały za pomocą latarni umieszczonych na maszcie.

Rysunek 184. Sygnał Rt 1 „Pchanie zabronione”



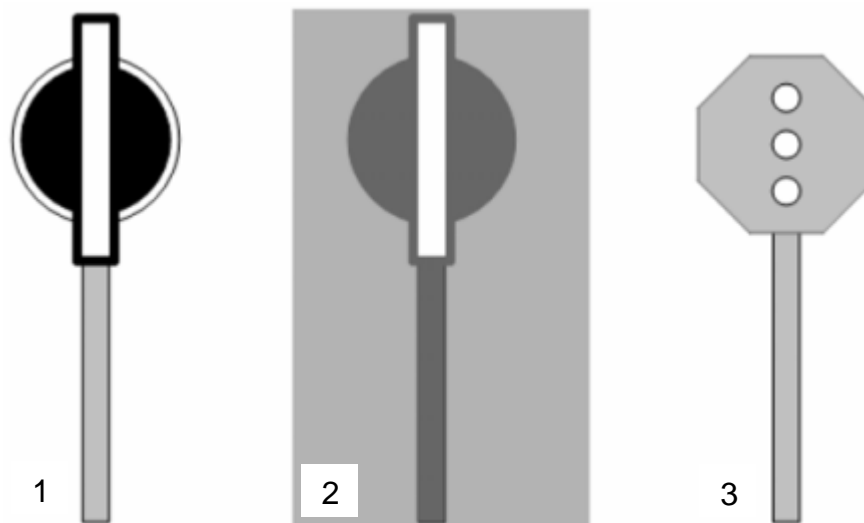
1. Dzienny: podłużne białe ramię ustawione poziomo.
2. Nocny: oświetlone podłużne białe ramię ustawione poziomo.
3. Dzienny i nocny: szereg białych świateł tworzących linię poziomą.

Rysunek 185. Sygnał Rt 2 „Pchać powoli”



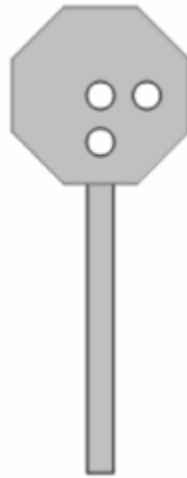
1. Dzienny: podłużne białe ramię ustawione ukośnie prawym końcem do góry pod kątem 45°.
2. Nocny: oświetlone podłużne białe ramię ustawione ukośnie prawym końcem do góry pod kątem 45°.
3. Dzienny i nocny: szereg białych świateł tworzących linię ukośną wznoszącą się pod kątem 45°.

Rysunek 186. Sygnał Rt 3 „Pchać z umiarkowaną prędkością”



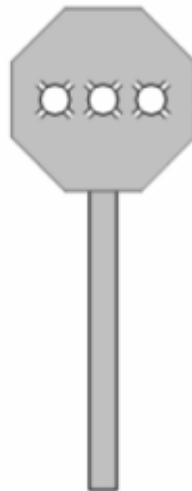
1. Dzienny: podłużne białe ramię ustawione pionowo.
2. Nocny: oświetlone podłużne białe ramię ustawione pionowo.
3. Dzienny i nocny: szereg białych świateł tworzących linię pionową.

Rysunek 187. Sygnał Rt 4 „Cofnąć”



Dzienny i nocny: szereg białych świateł tworzących kąt prosty, zwrócony ramionami w prawo i w dół.

Rysunek 188. Sygnał Rt 5 „Podepchnąć skład do górki”

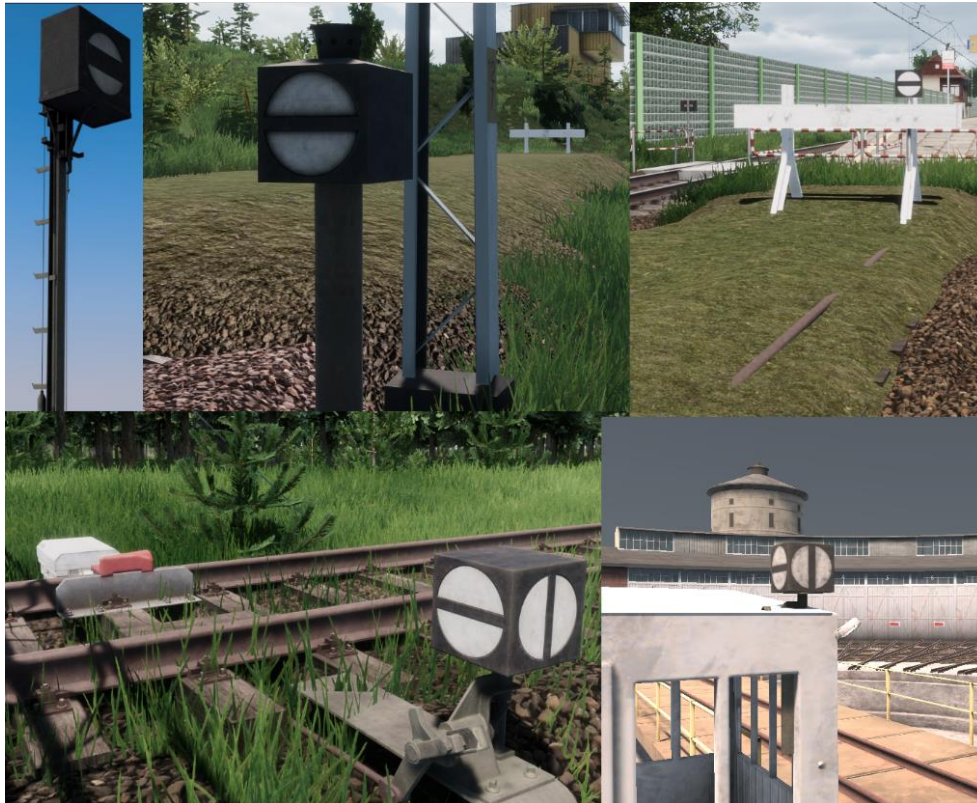


Dzienny i nocny szereg białych migających jednocześnie świateł tworzących linię poziomą.

2.1.8. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zamknięcia toru

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 poz. 360 z późn. zm.) sygnały zamknięcia toru stosuje się na tarczach zaporowych, wykolejnicach, obrotnicach, wagach pomostowych oraz kozłach oporowych.

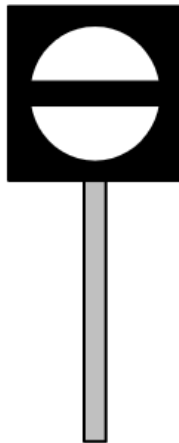
Zdjęcie 94. Sygnały zamknięcia toru



Sygnał Z 1 na tarczy zaporowej jest ważny zarówno dla manewrów, jak i dla pociągów. Nakazuje on zatrzymanie pociągu lub manewrującego taboru kolejowego przed tą tarczą.

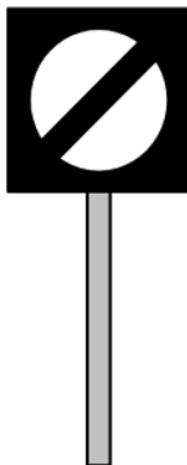
Sygnał Z 2 na tarczy zaporowej zezwala na przejazd manewrującego taboru kolejowego poza tę tarczę, a nadany łącznie z sygnałem zezwalającym na semaforze w ramach utwierdzonej drogi przebiegu, zezwala na przejazd pociągu.

Rysunek 189. Sygnał Z 1 „Stój” Dzienny i nocny



Rysunek 190. Sygnał Z 2 „Jazda dozwolona” Dzienny i nocny

Kresa ukośna czarna pod kątem 45° w górę ku stronie prawej, na tle białej okrągłej tarczy



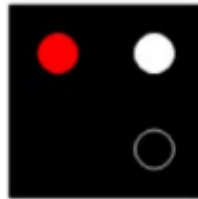
Latarnie wykolejnicowe nadają sygnały:

1. Sygnał Z 1wk „Stój, wykolejnica na torze” taki sam w dzień i w nocy.
2. Sygnał Z 2wk „Wykolejnica zdjęta z toru” taki sam w dzień i w nocy.

Rysunek 191. Sygnały Z 1wk, Z 1o, Z 1wg - latarnia mechaniczna



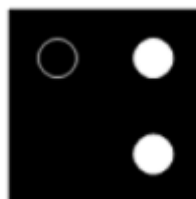
Rysunek 192. Z 1wk - latarnia elektryczna



Rysunek 193. Sygnały Z 2wk, Z 2o, Z 2wg - latarnia mechaniczna



Rysunek 194. Sygnał Z 2wk - latarnia elektryczna



Sygnały Z 1o i Z 2o na obrotnicach oraz Z 1wg, Z 2wg na wagach pomostowych oraz innych urządzeniach nadaje się za pomocą latarni ze szkłem koloru mlecznego, tworzy ona obraz sygnałowy o kształcie okrągłej tarczy z czarną kresą.

Rysunek 195. Sygnał Z 1p „Stój, wjazd pojazdów z nieprzesuwными kołami zabroniony”

Dzienny i nocny



Pojazdom kolejowym posiadającym nieprzesuwne koła zestawów kołowych zabrania się wjazdu na tor dojazdowy do stanowiska przestawczego poza ten sygnał.

2.1.9. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów stosowanych doraźnie

Sygnały podawane dźwiękowym urządzeniem ostrzegającym lokomotywy lub innego pojazdu kolejowego z napędem

Rysunek 196. Sygnały

Rp 1 „Baczność” – sygnał ostrzeżenia w postaci jednego, długiego tonu gwizdawką/syreną lokomotywy.



Hamować średnio (Rp 4) – jeden krótki ton gwizdawką/syreną lokomotywy. Uregulowanie szybkości jazdy pociągu.



Hamować (Rp 5) – trzy długie szybkie tony gwizdawk/ syreną lokomotywy. Stosowany do zatrzymania pociągu.



Odhamować średnio (Rp 6) – jeden długi oraz jeden krótki ton gwizdawką/syreną lokomotywy. Stosowany do uregulowania prędkości jazdy pociągu.



Odhamować (Rp 7) – dwa długie tony gwizdawką/syreną lokomotywy.



Rozpocząć popychanie (Rp 8) – dwa krótkie tony gwizdawką/syreną lokomotywy ciągnącej.



Przerwać popychanie, pozostać przy pociągu (Rp 9) – jeden krótki oraz jeden długi ton gwizdawką/syreną lokomotywy ciągnącej.



Dalsze popychanie nie jest potrzebne, odjechać od pociągu (Rp 10) – cztery krótkie tony gwizdawką/syreną lokomotywy ciągnącej.

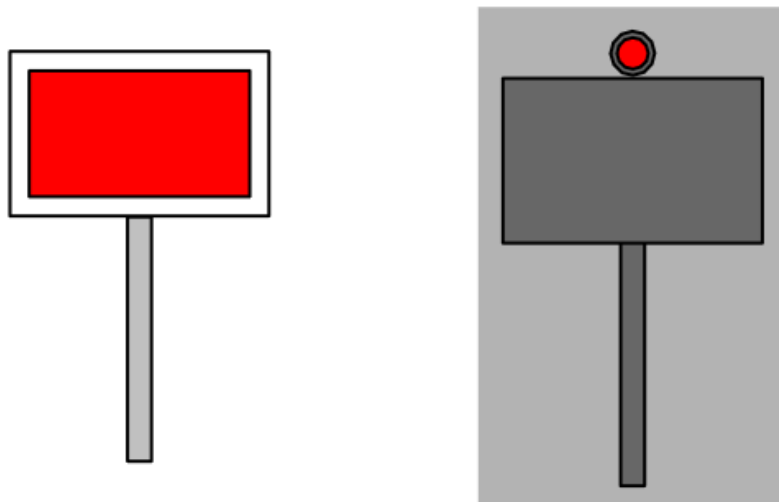


2.1.10. Opis i zasady stosowania kolejowych sygnałów zatrzymania i zmniejszenia prędkości podawanych przenośnymi tarczami

Sygnal D 1 „Stój” dawany tarczą zatrzymania stosuje się do oznaczenia miejsca, w którym z jakichkolwiek powodów konieczne jest zatrzymanie pociągu lub manewrującego składu, a w miejscu tym nie ma semafora ani sygnалу zamknięcia toru lub na sygnalizatorze tam ustawionym nie da się nastawić sygnалу zabraniającego jazdy. Sygnal ten stosuje się także na szlaku do oznaczenia miejsca wymagającego ograniczenia prędkości poniżej 10 km/h.

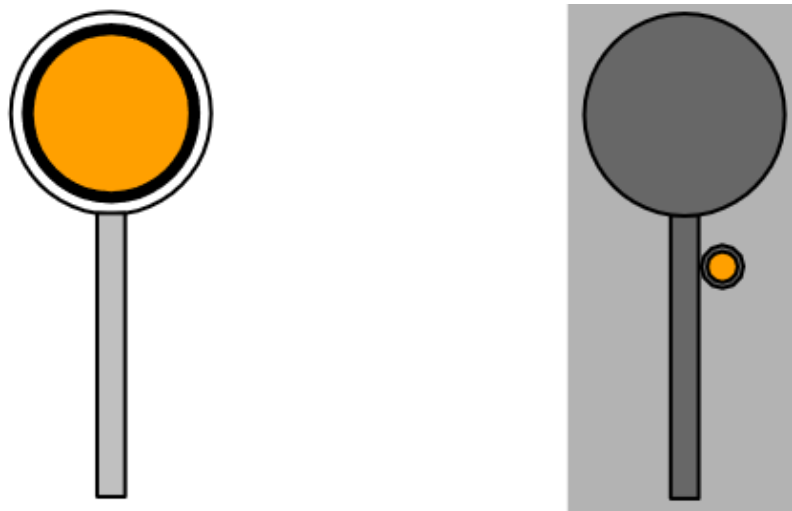
Tarczę zatrzymania na szlaku ustawia się w odległości co najmniej 50 m od miejsca, które ma być osłonięte, a oprócz tego przed tarczą zatrzymania ustawia się przenośną tarczę ostrzegawczą w odległości drogi hamowania zwiększonej o 200 m.

Rysunek 197. Sygnał D 1 „Stój” dawany tarczą zatrzymania

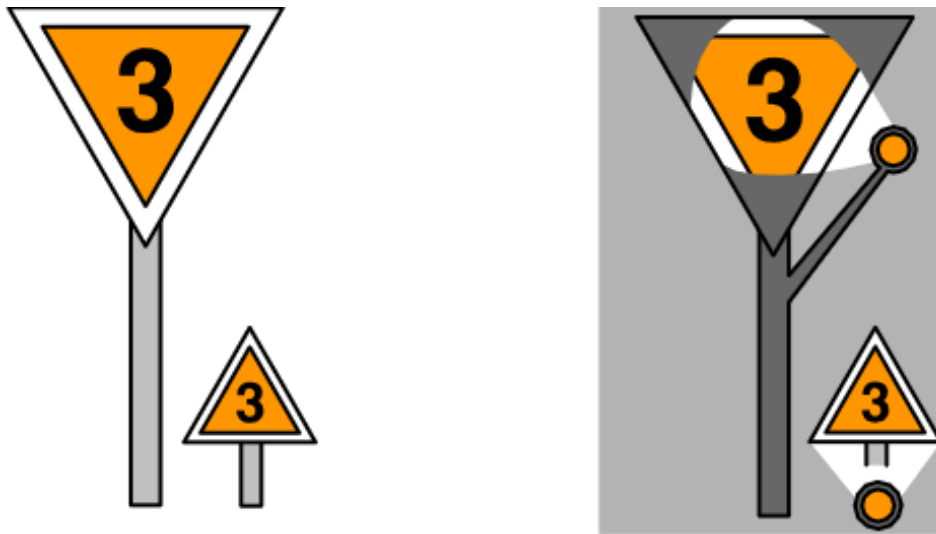


Przenośną tarczę ostrzegawczą DO ustawia się w stosunku do torów, do których się odnosi według tych samych zasad ustawiania, jakie obowiązują dla semaforów.

Rysunek 198. DO Za tarczą ostrzegawczą znajduje się tarcza zatrzymania



Rysunek 199. Sygnał D 6 Zwolnić bieg



Sygnał D 6 „Zwolnić bieg” oznacza, że w odległości drogi hamowania znajduje się odcinek toru, na którym należy jechać z prędkością mniejszą od prędkości przewidzianej w rozkładzie jazdy. Tarczę ustawia się w odległości drogi hamowania przed początkiem odcinka, po którym należy jechać ze zmniejszoną prędkością. Miejsce to oraz miejsce, od którego wolno powrócić do normalnej prędkości, oznacza się wskaźnikami W 14. Wskaźnik W 14 ustawia się za tarczą D 6 „Zwolnić bieg” (patrząc w kierunku jazdy), na początku i na końcu odcinka, przez który należy jechać ze zmniejszoną prędkością. Wskaźnik W 14 został opisany w rozdziale 2.2.2.

2.2. Informacje ogólne o wskaźnikach kolejowych

Wskaźniki podają informacje dotyczące ruchu kolejowego za pomocą symboli oraz napisów znajdujących się na tablicach czy wyświetlanych przez latarnie. Mają one określoną formę oraz kształt.

2.2.1. Opis wskaźników stosowanych na latarniach zwrotnicowych

Wskaźniki zwrotnicowe informują o aktualnym położeniu zwrotnic rozjazdów zwyczajnych. Wskaźniki zwrotnicowe wykonane są w formie czarnych, prostokątnych latarni z białym szkłem mlecznym, elektrycznych latarni podświetlanych na biało oraz tarcz nieoświetlonych (zaleca się, by były wykonane

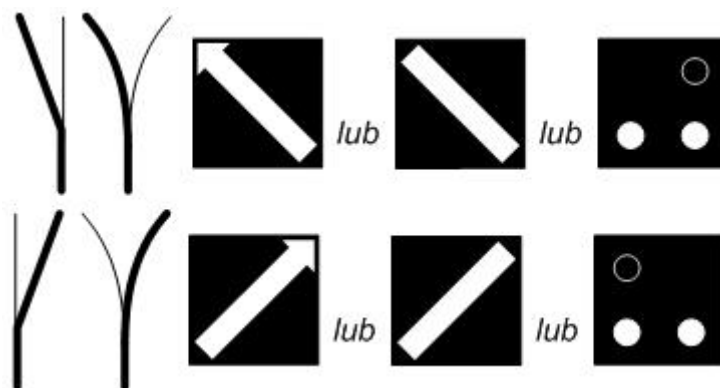
z materiału odblaskowego). Są identyczne w dzień, i w nocy. Wskaźniki, które dotyczą rozjazdów zwyczajnych, krzyżowych pojedynczych, łukowych ustawia się obok rozjazdu, po prawej stronie od toru na początku każdej zwrotnicy (patrząc w kierunku jazdy). W przypadku rozjazdów krzyżowych podwójnych ustawia się je w środkowej części zwrotnicy. Na stacjach wskaźniki ustawia się po prawej stronie od rozjazdu (patrząc w kierunku jazdy). Wskaźników zwrotnicowych można nie stosować do zwrotnic scentralizowanych, po których jazdy odbywają się tylko z wykorzystaniem przebiegów utwierdzanych lub zamykanych, oraz na rozjazdach, na których w porze nocnej nie wykonuje się manewrów lub manewruje się sporadycznie, lub gdzie oświetlenie zewnętrzne zapewnia dobrą widoczność.

Rysunek 200. Wz1 „Jazda na wprost”



Zwrotnica nastawiona w kierunku prostym lub przy rozjazdach łukowych jednostronnych w kierunku łuku o większym promieniu dla jazdy na ostrze lub z ostrza.

Rysunek 201. Wz2 „Jazda na ostrze”



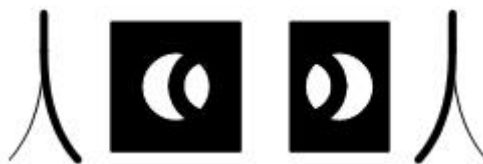
Zwrotnica nastawiona w kierunku zwrotnym: przy rozjazdach łukowych jednostronnych – w kierunku łuku o mniejszym promieniu, a przy rozjazdach dwustronnych łukowych – po jednym z łuków.

Rysunek 202. Wz3 „Jazda z ostrza”



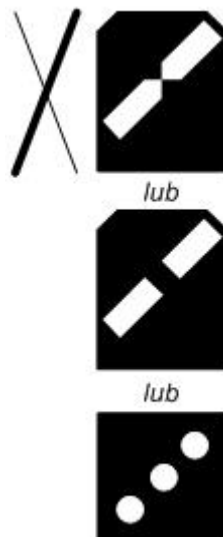
Zwrotnica nastawiona w kierunku zwrotnym: przy rozjazdach łukowych jednostronnych w kierunku łuku o mniejszym promieniu.

Rysunek 203. Wz4 „Jazda z ostrza”



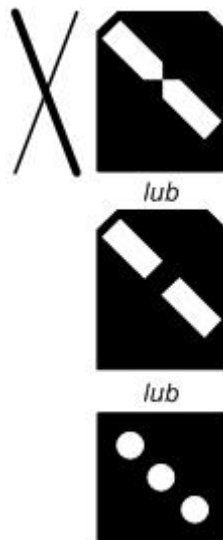
Zwrotnica rozjazdu dwustronnego łukowego ustawiona na jazdę z lewej lub z prawej strony).

Rysunek 204. Wz5 „Jazda po prostej w prawo”



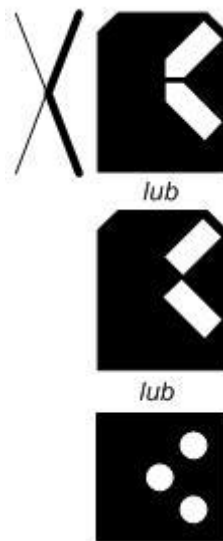
Jazda po prostej z lewego toru (przed rozjazdem) na prawy tor za rozjazdem.

Rysunek 205. Wz6 „Jazda po prostej w lewo”



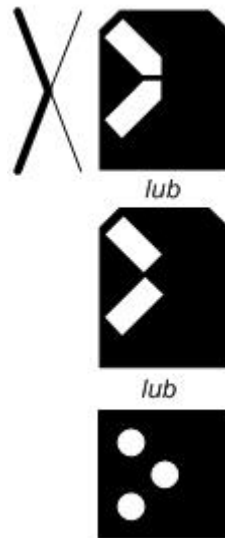
Jazda po prostej z prawego toru przed rozjazdem na lewy tor za rozjazdem.

Rysunek 206. Wz7 „Jazda po łuku w prawo”



Jazda w kierunku zwrotnym z lewego toru przed rozjazdem na lewy tor za rozjazdem

Rysunek 207. Wz8 „Jazda po łuku w lewo”



Jazda w kierunku zwrotnym z prawego toru przed rozjazdem na prawy tor za rozjazdem.

2.2.2. Opis i zasady stosowania wskaźników ogólnieeksploatacyjnych

Podział wskaźników ogólnieeksploatacyjnych.

Rysunek 208. W 1: Wskaźnik usytuowania



Wyznacza miejsce ustawienia tarczy ostrzegawczej semaforowej lub przejazdowej, na szlakach z samoczynną blokadą liniową czterostawną – miejsce przedostatniego semafora odstępowego blokady samoczynnej na szlaku przed semaforem wjazdowym. Wskaźnik W 1 ustawia się bezpośrednio przed tarczą

ostrzegawczą lub semaforem bądź mocuje go nisko do masztu, tarczy lub semafora
– w celu zwrócenia uwagi na tarczę lub semafor.

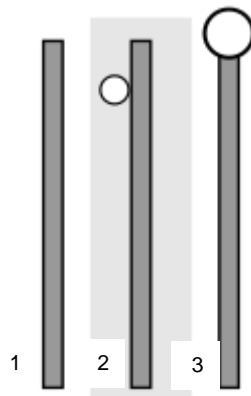
Rysunek 209. W 2: Wskaźnik kierunku jazdy



Wskaźnik W 2 mocuje się na maszcie semafora albo na maszcie osobnym.

Oznacza kierunek wyjazdu pociągu. Litera stanowiąca nazwę stacji końcowej lub najbliższej węzłowej wyświetla się w momencie wyświetlenia na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę.

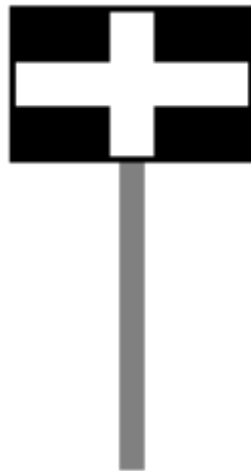
Rysunek 210. W 3: Wskaźnik unieważnienia



1. Dzienny: maszt semafora bez ramion.
2. Nocny: białe światło u wierzchołka masztu.
3. Dzienny i nocny: białe światło wskaźnika świetlnego.

Wskaźnik informuje, że semafor znajdujący się z prawej strony toru nie odnosi się do tego toru, przy którym stoi wskaźnik.

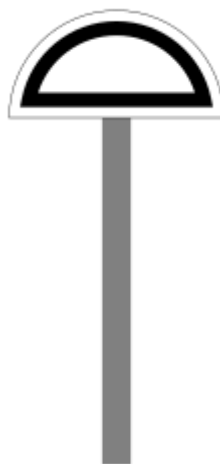
Rysunek 211. W 4: Wskaźnik zatrzymania



Oznacza miejsce zatrzymania się czoła pociągu. Wskaźnik służy do oznaczenia miejsca na stacji, przystanku, posterunku osłonnym, do którego może dojechać czoło zatrzymującego się tam pociągu.

Ustawia się go przy końcu peronu lub przed ukresem z prawej strony toru, do którego się odnosi. Ustawiony przy końcu peronu, niebędący jednocześnie końcem przebiegu pociągowego, odnosi się tylko do pociągów mających postój przy tym peronie.

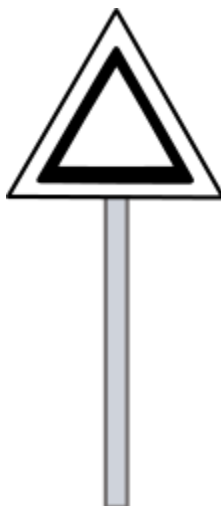
Rysunek 212. W 5: Wskaźnik przetaczania



Wyznacza granicę przetaczania. Wskaźnik należy ustawiać przed semaforem wjazdowym w odległości co najmniej 100 m, patrząc w kierunku szlaku. Na stacjach linii kolejowych dwutorowych wskaźnik ustawia się przy torach wjazdowych, po stronie

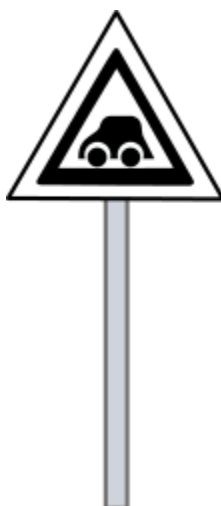
semafora wjazdowego, a na stacjach linii kolejowych jednotorowych wskaźnik ustawia się po prawej stronie toru głównego zasadniczego, patrząc w kierunku szlaku.

Rysunek 213. W 6: Wskaźnik ostrzegania



Oznacza, że należy podać sygnał Rp 1 „Bacność”. Ustawia się go tam, gdzie maszynista musi dać sygnał „Bacność”. Jest to trójkątna biała tablica (trójkąt równoboczny) z czarnym obramowaniem, zwrócona wierzchołkiem ku górze.

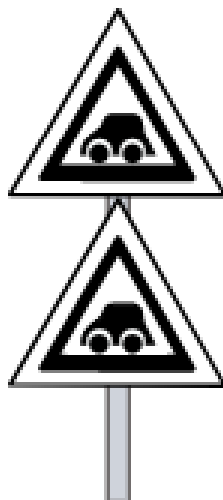
Rysunek 214. W 6a: Wskaźnik ostrzegania



Oznacza, że za wskaźnikiem znajduje się przejazd kolejowo-drogowy lub przejście wyposażone w półsamoczynny lub samoczynny system przejazdowy, powiązany

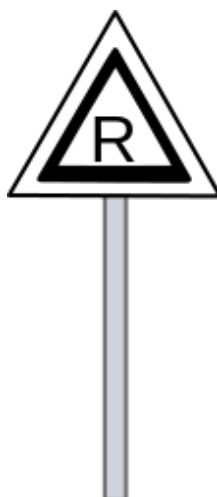
lub uzależniony w urządzeniach stacyjnych, zabezpieczający całą szerokość przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia.

Rysunek 215. W6b: Wskaźnik ostrzegania



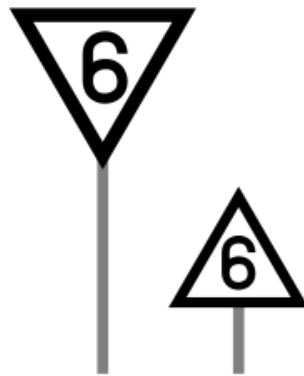
Oznacza, że za wskaźnikiem znajduje się przejazd kolejowo-drogowy lub przejście wyposażone w półsamoczynny lub samoczynny system przejazdowy, bez powiązania lub uzależnienia w urządzeniach stacyjnych, albo niewyposażone w urządzenia zabezpieczenia ruchu, i należy podać sygnał Rp 1 „Baczność”.

Rysunek 216. W 7: Wskaźnik ostrzegania



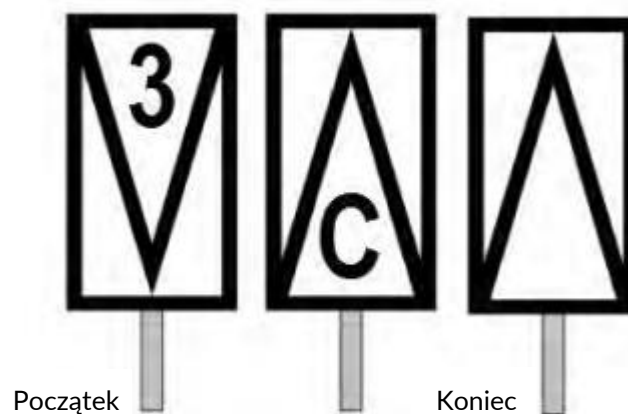
„Wskaźnik robót torowych” oznacza, że należy podać sygnał Rp 1 „Baczność” z powodu prowadzonych robót torowych.

Rysunek 217. W 8: Wskaźnik ograniczenia prędkości



Wskaźnik oznacza, że prędkość jazdy musi zostać zmniejszona. Cyfra lub liczba umieszczona na wskaźniku oznacza dopuszczalną prędkość jazdy w dziesiątkach kilometrów na godzinę.

Rysunek 218. W 9: Wskaźnik odcinka ograniczonej prędkości

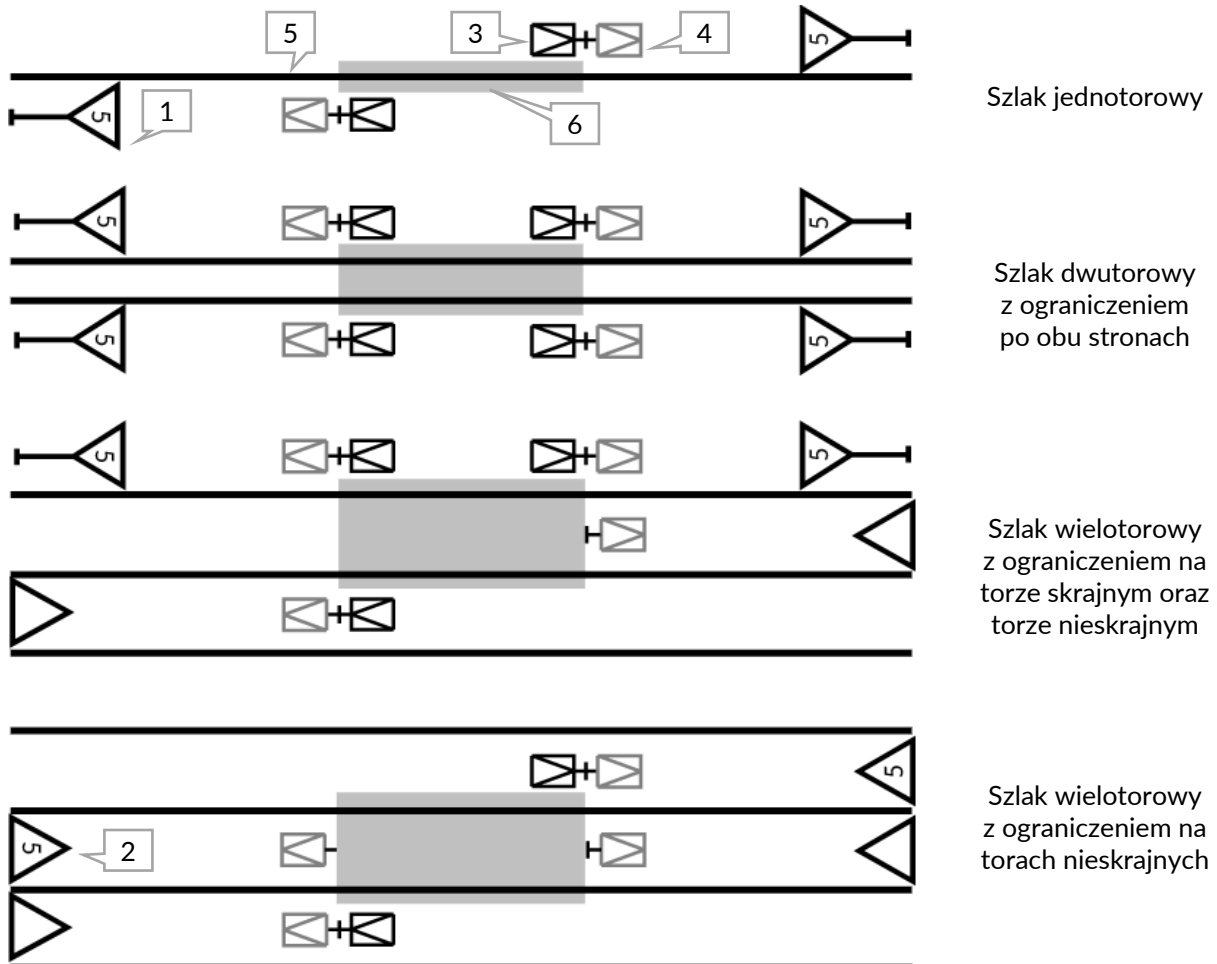


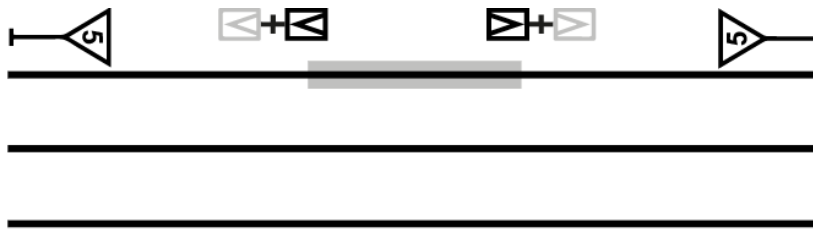
Oznacza początek lub koniec odcinka, przez który trzeba przejeżdżać z ograniczoną prędkością.

Jest to prostokątna biała tablica z czarnym obramowaniem, znajduje się na niej: z jednej strony czarny kąt zwrócony wierzchołkiem ku dołowi, a między ramionami kąta liczba w czarnym kolorze wskazująca największą dozwoloną prędkość drogową określoną w dziesiątkach kilometrów na godzinę, z drugiej strony – czarny kąt zwrócony wierzchołkiem ku górze, a między ramionami kąta może znajdować się czarna litera C (kąt oparty jest na krótszym boku prostokąta, a wierzchołek dotyka przeciwległego

boku). Wskaźnik W 9 umieszczony na końcu odcinka z ograniczoną prędkością posiadający czarną literę C oznacza, że ograniczenie prędkości dotyczy czoła pociągu.

Rysunek 219. Przykłady lokalizacji wskaźników W 8 i W 9

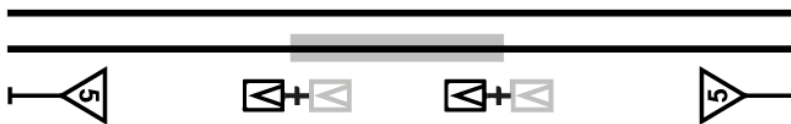




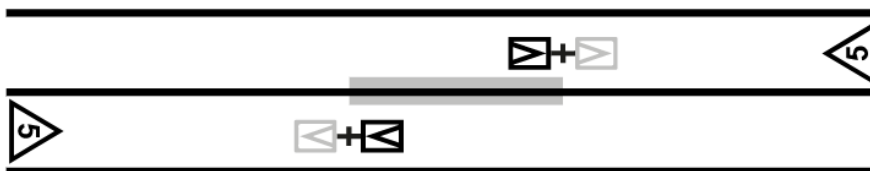
Szlak wielotorowy z ograniczeniem na torze skrajnym



Szlak jednotorowy z ograniczeniem dla jednego kierunku



Szlak dwutorowy z ograniczeniem na jednym torze



Szlak wielotorowy z ograniczeniem na torze nieskrajnym

Legenda:

1 - Wskaźnik W 8 (zwykła wersja), 2 - Wskaźnik W 8 (wskaźnik do ustawienia na wysokości główki szyny), 3 - Wskaźnik W 9 umieszczony po stronie wskaźnika W 8, 4 - Druga strona wskaźnika W 9, 5 - Odcinek toru na którym nie obowiązuje ograniczenie prędkości, 6 - Odcinek toru na którym obowiązuje ograniczenie prędkości.

Rysunek 220. W 10a i W 10b: Wskaźniki odcinka z popychaniem



W 10a

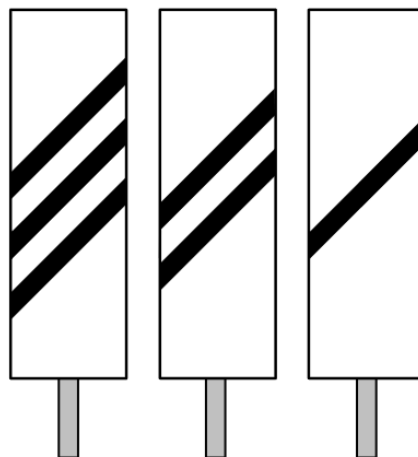


W 10b

Wskaznik W 10a oznacza początek odcinka z popychaniem, ustawiany jest 100 m przed miejscem z którego rozpoczyna się popychanie.

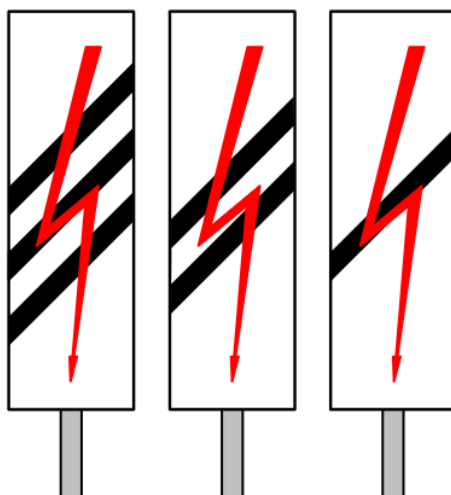
Wskaznik W 10b oznacza koniec odcinka z popychaniem.

Rysunek 221. W 11a: Wskaźniki uprzedzające



Wskaźniki oznaczają, że za nimi jest ustawiona tarcza ostrzegawcza semafora wjazdowego lub odstępowego lub semafor, którego sygnały mogą być niewidoczne z wymaganej odległości w ciągły sposób.

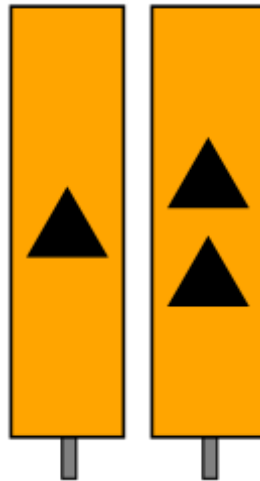
Rysunek 222. W 11b: Wskaźniki uprzedzające



Wskaźniki wskazują, że za nimi znajdują się tarcze ostrzegawcze semafora wjazdowego posterunku ruchu gdzie zaczyna się zelektryfikowany odcinek.

Wskaźniki te ustawia się po tej samej stronie toru (patrząc w kierunku jazdy), po której umieszczona jest tarcza ostrzegawcza lub semafor, wymagające zastosowania tych wskaźników. Wskaźniki przed tarczą ostrzegawczą ustawia się w odległościach co 100 m – tak, aby maszynista pojazdu trakcyjnego zbliżającego się do tarczy ostrzegawczej widział pierwszą napotkaną tablicę z trzema czarnymi pasami, drugą – z dwoma, i ostatnią – z jednym pasem. Podane odległości mogą być zmniejszone najwyżej do 60 m między sąsiednimi tablicami tylko w uzasadnionych przypadkach, jednak należy zachować takie same odległości między tablicami. Wskaźniki przed semaforem, którego obrazy sygnałowe mogą nie być widoczne w sposób ciągły z wymaganej odległości, ustawia się tak, aby pierwsza tablica z czterema czarnymi pasami czarnymi była w miejscu, z którego powinien być widoczny semafor, a następnie kolejno: z trzema, dwoma i jednym pasem. Pomiędzy pierwszą tablicą a semaforem należy zachować jednakowe odległości między tablicami.

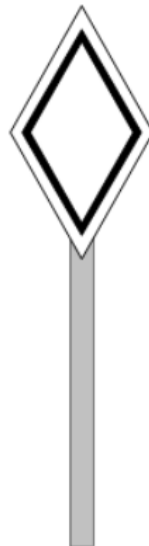
Rysunek 223. W 11p: Wskaźnik przejazdowy



Wskaźniki wyznaczają miejsce, gdzie znajduje się tarcza ostrzegawcza przejazdowa.

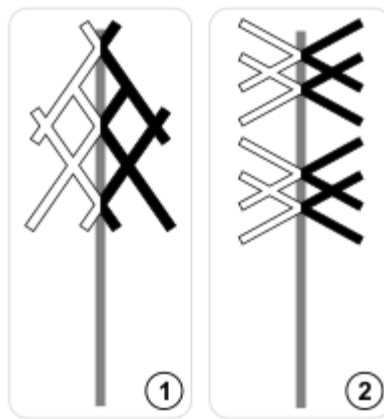
Wskaźnik W 11p z jednym trójkątem ustawia się w odległości 200 m, a wskaźnik W 11p z dwoma trójkątami – w odległości 400 m przed tarczą ostrzegawczą przejazdową.

Rysunek 224. W 12: Wskaźnik parowozowy



Wskaźnik oznacza, że należy zakropić popielnik oraz zamknąć jego klapy.

Rysunek 225. W 13: Wskaźnik torowy



1. Oznaczenia pojedynczej przeszkody,
2. Oznaczenia dwóch przeszkód w odległości mniejszej od 150 m między nimi.

Stosuje się go do oznaczania miejsc, przed którymi powinny być podnoszone noże i zamykane skrzydła pługa odśnieżnego podczas oczyszczania toru ze śniegu oraz w których należy zachować szczególną ostrożność podczas pracy maszyn torowych.

Rysunek 226. W 14: Wskaźniki odcinka ograniczonej prędkości

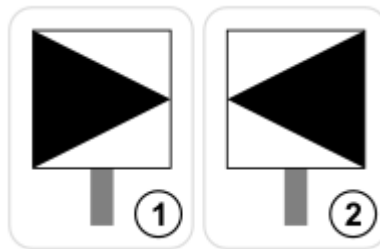


Oznaczają początek i koniec odcinka, przez który należy przejeżdżać z ograniczoną prędkością. Wskaźnik ustawia się za tarczą D 6 „Zwolnić bieg” (patrząc w kierunku jazdy), na początku, a w razie potrzeby i na końcu odcinka, przez który należy jechać ze zmniejszoną prędkością.

Jest to prostokątna pomarańczowa tablica z czarnym obramowaniem, znajduje się na niej z jednej strony czarny kąt zwrócony wierzchołkiem ku dołowi, a między ramionami kąta czarna liczba wskazująca największą dozwoloną prędkość drogową określoną w dziesiątkach kilometrów na godzinę, z drugiej strony – czarny kąt zwrócony

wierzchołkiem zwróconym ku górze, a między ramionami kąta może znajdować się czarna litera C (kąć oparty jest na krótszym boku prostokąta, a wierzchołek dotyka przeciwległego boku).

Rysunek 227. W 15: Wskaźnik zmiany lokalizacji



1. Sygnalizator umieszczony po prawej stronie odnosi się do toru, przy którym stoi wskaźnik,
2. Sygnalizator umieszczony po lewej stronie odnosi się do toru, przy którym stoi wskaźnik.

Wskaźnik oznacza, że tarcza ostrzegawcza, semafor lub sygnalizator powtarzający są umieszczone w miejscu, w którym powinny się znajdować, ale odnoszą się do miejsca, w którym stoi wskaźnik.

Rysunek 228. W 16: Wskaźnik przystanku osobowego



Wskaźnik oznacza, że za wskaźnikiem w odległości drogi hamowania znajduje się przystanek osobowy. Ustawia się go w odległości drogi hamowania pociągów, obowiązującej na danym szlaku, liczonej od wskaźnika W 4, który znajduje się na przystanku osobowym.

Rysunek 229. W 17: Wskaźnik ukresu



Wskaźnik wyznacza miejsce, do którego wolno tor zająć taborem kolejowym przy zbiegających się torach.

Rysunek 230. W 18: Wskaźnik samoczynnej blokady liniowej



Wskaźnik wyznacza miejsce ustawienia na szlaku przed semaforem wjazdowym ostatniego semafora odstępowego samoczynnej blokady liniowej.

Rysunek 231. W 19: Wskaźnik uprzedzający o braku drogi hamowania



Wskaźnik oznacza, że odległość między dwoma następnymi semaforami lub między następną tarczą ostrzegawczą semaforową a semaforem jest mniejsza od obowiązującej na danej linii kolejowej długości drogi hamowania.

Rysunek 232. W 20: Wskaźnik braku drogi hamowania



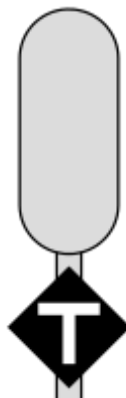
Wskaźnik oznacza, że odległość między tarczą ostrzegawczą semaforową lub semaforem, na których jest umieszczony, a następnym semaforem jest mniejsza od obowiązującej na danej linii kolejowej długości drogi hamowania.

Rysunek 233. W 21: Wskaźniki podwyższenia prędkości



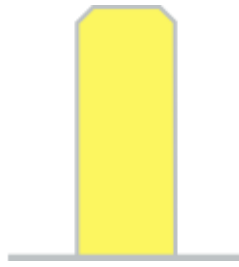
Wskaźnik oznacza, że wyświetlony sygnał na semaforze mówi, że jazda za tym semaforem może odbywać się z prędkością określoną przez wskaźnik w dziesiątkach kilometrów na godzinę. Wskaźnik W 21 umieszczony na maszcie semafora oznacza, że jazda za tym semaforem, nadającym sygnał zezwalający na jazdę z prędkością 40, 60 lub 100 km/h, może odbywać się z prędkością wyższą, nieprzekraczającą wartości określonej przez ten wskaźnik.

Rysunek 234. W 22: Wskaźnik jazdy pociągu towarowego



Wskaźnik oznacza, że pociąg towarowy może przejechać z prędkością nie większą od 20 km/h bez zatrzymania obok wskazującego sygnał „Stój” semafora odstępowego blokady samoczynnej.

Rysunek 235. W 23: Wskaźnik odcinka izolowanego



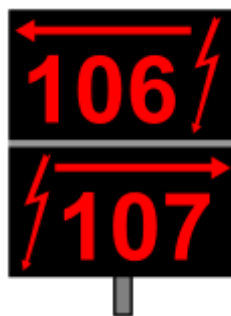
Wskaźnik wyznacza początek odcinka torowego lub zwrotnicowego wyposażonego w urządzenie kontroli niezajętości rozjazdów i torów.

Rysunek 236. W 24: Wskaźnik kierunku przeciwnego



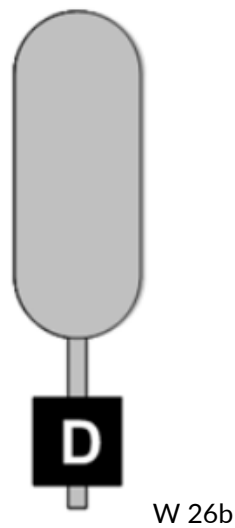
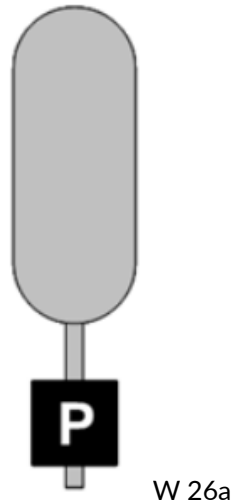
Wskaźnik wyznacza, który wyjazd w kierunku przeciwnym do zasadniczego na tor szlaku dwutorowego. W przypadku wyprawienia pociągu na sygnał zastępczy „Sz” obraz na wskaźniku W 24 pokazuje się jednocześnie z obrazem sygnału zastępczego. Jest to wskaźnik świetlny.

Rysunek 237. W 25: Wskaźnik ogrzewania



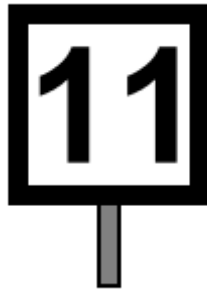
Wskaźnik świetlny, wyznacza stanowisko rozpoczęcia ogrzewania i elektrycznego ogrzewania wagonów. Gdy rozpocznie się ogrzewanie wagonów na torze, do którego wskaźnik się odnosi, wskaźnik wyświetla na czerwono numer toru, strzałkę i błyskawicę.

Rysunek 238. W 26a i W 26b: Wskaźniki kierunku jazdy



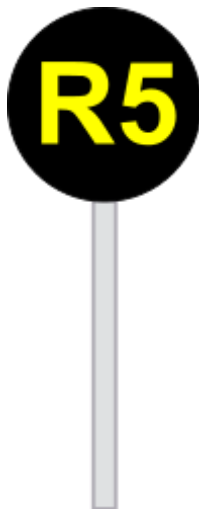
Wskaźnik W 26a wyznacza przejazd na grupę torów podmiejskich z grupy torów dalekobieżnych przejazd, wskaźnik W 26b z grupy torów podmiejskich na grupę torów dalekobieżnych.

Rysunek 239. W 27a: Wskaźnik zmiany prędkości



Wskaźnik wyznacza miejsce zmiany i obowiązującą od tego miejsca największą dozwoloną prędkość drogową. Liczba w dziesiątkach kilometrów na godzinę informuje o dopuszczalnej prędkości.

Rysunek 240. W 28: Wskaźnik kanału radiowego



Wskaźnik wyznacza miejsce zmiany i obowiązujący od tego miejsca numer kanału radiołączności pociągowej.

Rysunek 241. W 29: Wskaźnik nawiązania łączności



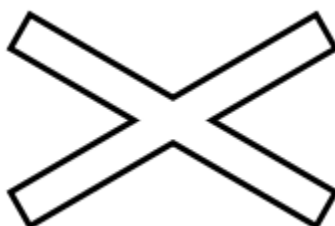
Wskaźnik oznacza, że należy nawiązać łączność radiową z dyżurnym ruchu odcinkowym.

Rysunek 242. W 30: Wskaźnik ważenia składu



Wskaźnik świetlny, który wyznacza prędkość, z jaką trzeba przejeżdżać podczas ważenia składu przez automatyczną wagę.

Rysunek 243. W 31: Wskaźnik kasowania



Wskaźnik umieszczany na sygnalizatorach nieczynnych. Oznacza, że sygnalizator, na którym umieszczony jest wskaźnik, jest nieczynny, nie został oddany do użytku lub jest unieważniony, a wyświetlane sygnały są nieobowiązujące.

Rysunek 244. W 32: Wskaźnik czoła pociągu



Wskaźnik wyznacza miejsce zatrzymania czoła pociągu o długości określonej wskaźnikiem. Wskaźnik stosuje się na przystankach osobowych i stacjach.

Rysunek 245. W 33: Wskaźnik początku obowiązywania systemu ERTMS/GSM-R



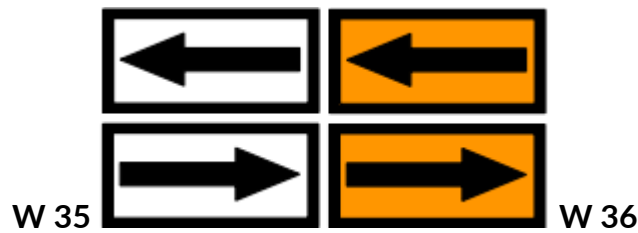
Oznacza miejsce zmiany systemu radiołączności pociągowej i obowiązujący od tego miejsca system ERTMS/GSM-R.

Rysunek 246. W 34: Wskaźnik końca obowiązywania systemu ERTMS/GSM-R



Oznacza koniec obowiązującego do tego miejsca systemu ERTMS/GSM-R.

Rysunek 247. W 35, W 36: Wskaźniki ograniczenia prędkości na kierunku zwrotnym

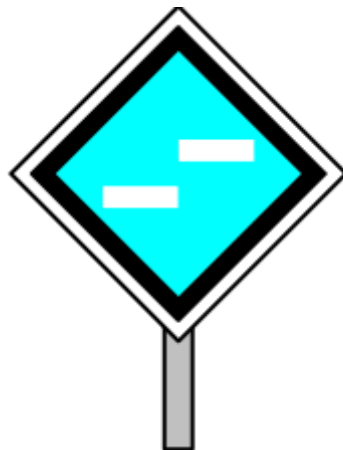


Wskaźniki oznaczają, że ograniczenie prędkości na rozjeździe lub zmniejszenie prędkości drogowej dotyczy wyłącznie jazdy na kierunek zwrotny. Prostokątna biała (wskaźnik W 35) lub pomarańczowa (wskaźnik W 36) tablica z czarną obwódką, a na niej czarna pozioma strzała zwrócona ostrzem w kierunku lewym lub prawym.

2.2.3. Opis i zasady stosowania wskaźników kolejowych wykorzystywanych na liniach kolejowych zelektryfikowanych

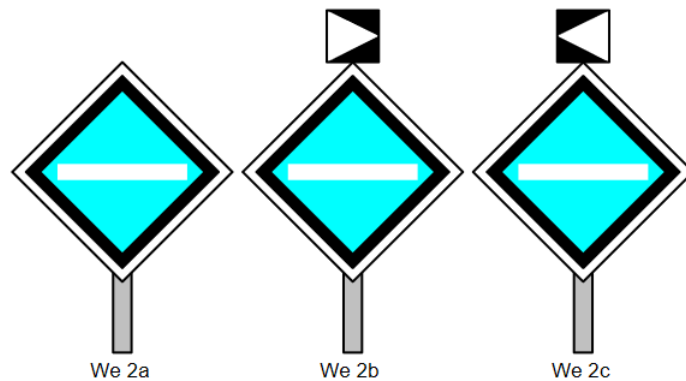
Wskaźniki kolejowe wykorzystywane na liniach kolejowych zelektryfikowanych

Rysunek 248. Wskaźnik We 1



„Wskaźnik uprzedzający o opuszczeniu pantografu” należy przygotować się do opuszczenia pantografów przed kolejnym wskaźnikiem i zmniejszyć prędkość do 60 km/h.

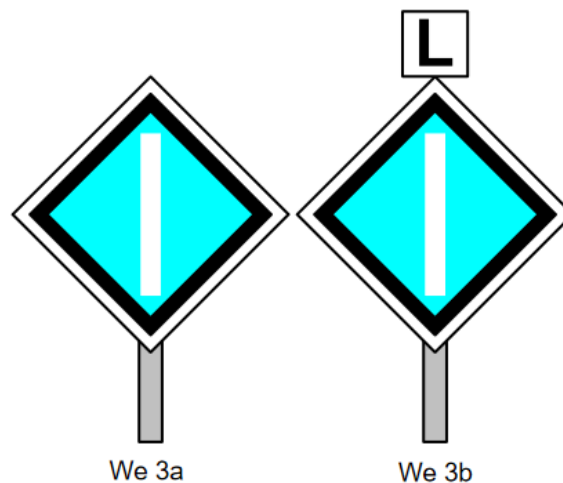
Rysunek 249. Wskaźniki We 2a, We 2b, We 2c



„Wskaźniki opuszczenia pantografu” oznaczają, że należy opuścić pantografy:

- wskaźnik We 2a - niezależnie od kierunku jazdy, przy którym ustawiony jest wskaźnik,
- wskaźnik We 2b przy jeździe na tor odgałęziający się w prawo od toru, przy którym jest ustawiony wskaźnik,
- wskaźnik We 2c przy jeździe na tor odgałęziający się w lewo od toru, przy którym jest ustawiony wskaźnik.

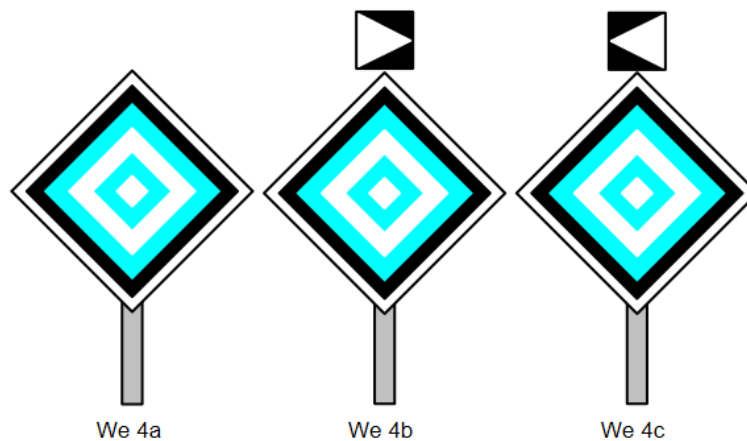
Rysunek 250. Wskaźniki We 3a, We 3b



„Wskaźniki podniesienia pantografu” nakazują podniesienie pantografów:

- wskaźnik We 3a elektrycznego zespołu trakcyjnego,
- wskaźnik We 3b lokomotywy elektrycznej.

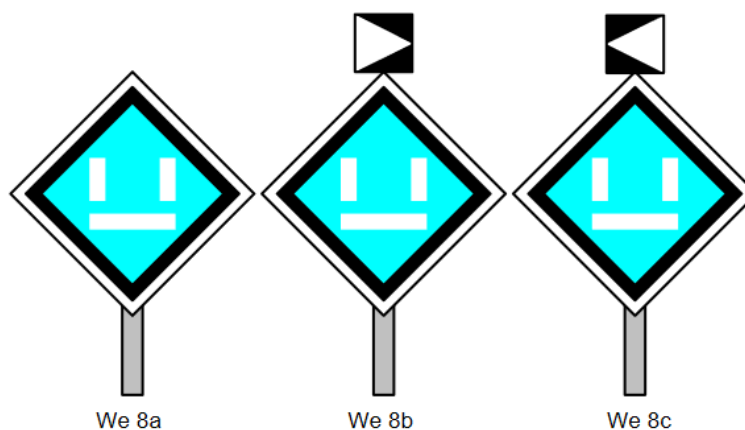
Rysunek 251. Wskaźniki We 4a, We 4b, We 4c



„Wskaźniki zakazu wjazdu elektrycznych pojazdów trakcyjnych” oznaczają, że wjazd elektrycznych pojazdów trakcyjnych jest zabroniony:

- wskaźnik We 4a na tor, przy którym jest ustawiony wskaźnik,
- wskaźnik We 4b na tor odgałęziający się w prawo od toru, przy którym jest ustawiony wskaźnik,
- wskaźnik We 4c na tor odgałęziający się w lewo od toru, przy którym ustawiony jest wskaźnik.

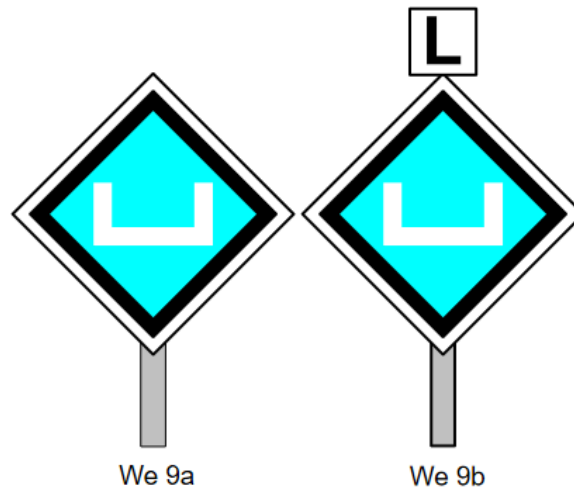
Rysunek 252. Wskaźniki We 8a, We 8b, We 8c



„Wskaźniki jazdy bezprądowej” wyznaczają miejsce, przez które elektryczny pojazd trakcyjny powinien przejeżdżać bez pobierania prądu trakcyjnego z sieci trakcyjnej:

- wskaźnik We 8a przy przejeździe po torze, przy którym jest ustawiony wskaźnik,
- wskaźnik We 8b przy jeździe na tor odgałęziający się w prawo od toru, przy którym jest ustawiony wskaźnik,
- wskaźnik We 8c przy jeździe na tor odgałęziający się w lewo od toru, przy którym jest ustawiony wskaźnik.

Rysunek 253. Wskaźniki We 9a, We 9b



„Wskaźniki jazdy pod prądem” oznaczają:

- wskaźnik We 9a – miejsce, od którego elektryczny zespół trakcyjny może jechać, pobierając prąd trakcyjny z sieci trakcyjnej,
- wskaźnik We 9b – że lokomotywa elektryczna może jechać, pobierając prąd trakcyjny z sieci trakcyjnej.

2.2.4. Opis i zasady stosowania wskaźników wykorzystywanych na liniach kolejowych z wykorzystaniem systemu sterowania ruchem kolejowym ETCS/ERTMS

Wskaźniki zapowiadające wjazd do obszaru systemu ERTMS/ETCS

Wskaźniki zapowiadające wjazd do obszaru systemu ERTMS/ETCS mają za zadanie poinformować prowadzącego pociąg wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS o zbliżeniu się do obszaru objętego nadzorem przytorowym systemu ERTMS/ETCS. Wyróżnia się trzy typy wskaźników zapowiadających wjazd do

obszaru systemu ERTMS/ETCS – w zależności od poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS zastosowanego na danym obszarze:

Wskaźnik W ETCS 1 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”

Rysunek 254. Wskaźnik W ETCS 1 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”



Wskaźnik W ETCS 4 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziom 1”

Rysunek 255. Wskaźnik W ETCS 4 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1”



Wskaźnik W ETCS 7 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziom 2”

Rysunek 256. Wskaźnik W ETCS 7 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 2”



Wskaźniki zapowiadające wjazd do obszaru systemu ERTMS/ETCS ustawia się na stacji lub szlaku w miejscu stanowiącym zapowiedź wjazdu do obszaru wyposażonego w system ERTMS/ETCS w poziomie aplikacji odpowiadającym danemu wskaźnikowi.

Miejsce stanowiące zapowiedź wjazdu do obszaru odpowiada lokalizacji grupy balis przekazującej zapowiedź wjazdu do obszaru systemu ERTMS/ETCS. W praktyce miejsce to zależy od danego układu torowego oraz prędkości maksymalnej na danym torze prowadzącym w kierunku obszaru nadzoru systemu ERTMS/ETCS. Lokalizacja grup balis zapowiadających wjazd do obszaru poziomu 1 lub poziomu 1LS powinna zapewnić min. 5 sekund czasu jazdy pojazdu kolejowego z maksymalną prędkością na danym torze do granicy obszaru systemu ERTMS/ETCS. Pozwala to na zaobserwowanie przez maszynistę informacji o zbliżaniu się do obszaru nadzoru systemu ERTMS/ETCS na pokładowym pulpicie DMI. W przypadku wjazdu do obszaru systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 miejsce stanowiące zapowiedź wjazdu do obszaru powinno znajdować się za ostatnią zwrotnicą prowadzącą w kierunku obszaru systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 oraz zapewnić dodatkowy, niezbędny czas na wysłanie przez RBC zezwolenia na jazdę oraz polecenia zmiany poziomu na granicy obszarów. W praktyce lokalizacja miejsca stanowiąca zapowiedź wjazdu do obszaru systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 odpowiada odległości ok. 15-20 sekund czasu jazdy pojazdu kolejowego z maksymalną prędkością na danym torze do początku obszaru objętego nadzorem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2.

Można stosować tablicę o zmniejszonych wymiarach i umieszczać ją nisko, jeśli nie ma możliwości zachowania skrajni przy zastosowaniu standardowego wymiaru. Na stacji zaleca się stosowanie tablic o zmniejszonych wymiarach i umieszczanie ich nisko.

Wskaźników tych nie umieszcza się wewnątrz obszaru danego poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS, którego dotyczą. Można stosować je w przypadku zmiany poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS. Przykładowo, jeśli jest granica przejścia pomiędzy obszarem ERTMS/ETCS poziomu 1 a obszarem ERTMS/ETCS poziomu 2, to stosuje się odpowiednio wskaźniki W ETCS 7 oraz W ETCS 4.

Wskaźniki informujące o wjeździe do obszaru systemu ERTMS/ETCS

Wskaźniki informujące o wjeździe do obszaru systemu ERTMS/ETCS mają za zadanie poinformować prowadzącego pociąg wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS o wjeździe do obszaru wyposażonego w tenże system. Wyróżnia się trzy typy wskaźników informujących o wjeździe do obszaru systemu ERTMS/ETCS w zależności od poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS zastosowanego na danym obszarze:

Wskaźnik W ETCS 2 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”

Rysunek 257. Wskaźnik W ETCS 2 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”



Wskaźnik W ETCS 5 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1”

Rysunek 258. Wskaźnik W ETCS 5 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1”



Wskaźnik W ETCS 8 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 2”

Rysunek 259. Wskaźnik W ETCS 8 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 2”



Wskaźniki informujące o wjeździe do obszaru systemu ERTMS/ETCS ustawia się na stacji lub szlaku w miejscu stanowiącym początek obszaru wyposażonego w dany poziom aplikacji systemu ERTMS/ETCS lub obok każdej z grup balis, która wysyła do urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS polecenie zmiany poziomu systemu ERTMS/ETCS na poziom określony przez dany typ wskaźnika.

Można stosować tablicę o zmniejszonych wymiarach i umieszczać ją nisko, jeśli nie ma możliwości zachowania skrajni przy zastosowaniu standardowego wymiaru. W stacji zaleca się stosowanie tablic o zmniejszonych wymiarach i umieszczanie ich nisko.

Wskaźniki informujące o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS

Wskaźniki informujące o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS mają za zadanie poinformować prowadzącego pociąg wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS o wyjeździe z obszaru wyposażonego w tenże system. Wyróżnia się trzy typy wskaźników informujących o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS w zależności od poziomu aplikacji systemu ERTMS/ETCS zastosowanego na danym obszarze:

Wskaźnik W ETCS 3 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”

Rysunek 260. Wskaźnik W ETCS 3 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”



Wskaźnik W ETCS 6 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1”

Rysunek 261. Wskaźnik W ETCS 6 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1”



Wskaźnik W ETCS 9 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 2”

Rysunek 262. Wskaźnik W ETCS 9 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 2”



Wskaźniki informujące o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS ustawia się na stacji lub szlaku w miejscu stanowiącym granicę wyjazdu z obszaru wyposażonego w dany poziom aplikacji systemu ERTMS/ETCS. Odpowiedzialność za jazdę pociągu po wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS spoczywa na prowadzącym pociąg, dlatego wskaźnik informujący o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS ma za zadanie poinformować maszynistę o konieczności przygotowania się do prowadzenia pociągu zgodnie z zasadami obowiązującymi na liniach niewyposażonych w system ERTMS/ETCS. Co istotne, wskaźników informujących o wyjeździe z obszaru systemu ERTMS/ETCS nie stosuje się na granicy przejść pomiędzy obszarami wyposażonymi w system ERTMS/ETCS, jednak w innych poziomach aplikacji (przykładowo nie stosuje się wskaźnika W ETCS 9, jeśli na granicy obszarów następuje przejście do poziomu 1 lub poziomie 1 LS systemu ERTMS/ETCS).

Można stosować tablicę o zmniejszonych wymiarach i umieszczać ją nisko, jeśli nie ma możliwości zachowania skrajni przy zastosowaniu standardowego wymiaru. Na stacji zaleca się stosowanie tablic o zmniejszonych wymiarach i umieszczanie ich nisko.

Wskaźnik zatrzymania ETCS

Wskaźnik W ETCS 10 „Wskaźnik zatrzymania ETCS” stosuje się w celu poinformowania prowadzonego pociąg o potencjalnym miejscu końca zezwolenia na jazdę w systemie ERTMS/ETCS lub miejscu zatrzymania, jeśli urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS znajdują się w trybie Odpowiedzialność Personelu (SR).

Wskaźnik ten umieszcza się na końcu odstępów blokowych lub odcinka torowego, jeśli kolejny odstęp blokowy lub odcinek torowy nie jest osłonięty klasycznym semaforem samoczynnym lub półsamoczynnym. Oznacza to, że wskaźnik ten może mieć zastosowanie przy konfiguracji systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 z dodatkowym podziałem klasycznych odstępów blokowych lub przy konfiguracji systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 bez sygnalizacji przytorowej.

W przypadku braku zezwolenia na jazdę za wskaźnik W ETCS 10, w celu kontynuowania jazdy, niezbędne jest otrzymanie rozkazu pisemnego od dyżurnego ruchu (analogicznie jak to ma miejsce przy braku zezwolenia na jazdę za semafor).

Rysunek 263. Wskaźnik W ETCS 10 „Wskaźnik zatrzymania ETCS”



Strzałka wskaźnika W ETCS 10 ma być zwrócona ostrzem w stronę toru, do którego się odnosi.

Można stosować tablicę o zmniejszonych wymiarach i umieszczać ją nisko, jeśli nie ma możliwości zachowania skrajni przy zastosowaniu standardowego wymiaru. Na stacji zaleca się stosowanie tablic o zmniejszonych wymiarach i umieszczanie ich nisko.

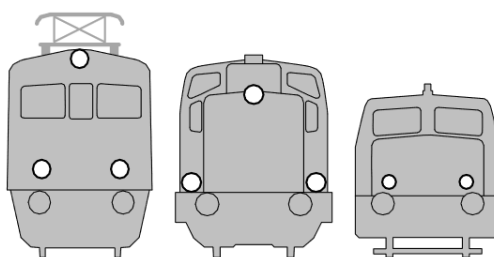
2.2.5. Opis i zasady stosowania sygnałów na pojazdach kolejowych

Podział sygnałów znajdujących się na pociągach.

Pc 1 „Oznaczenie czoła pociągu lub innego pojazdu kolejowego jadącego na szlaku jednotorowym, w kierunku zasadniczym po torze szlaku dwu-i wielotorowego”.

Trzy światła (w wyjątkowych przypadkach dwa) duże światła na początku pociągu. Jeżeli czoło pociągu jest wyposażone w trzy latarnie, sygnał podawany jest za pomocą wszystkich.

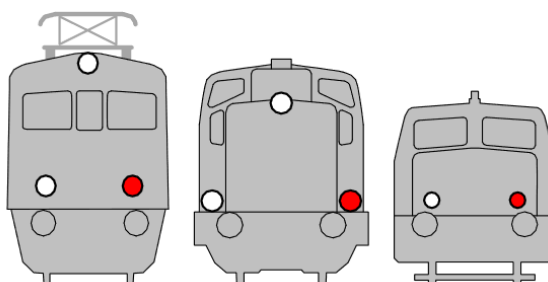
Rysunek 264. Sygnał Pc 1



Pc 2 „Oznaczenie czoła pociągu lub innego pojazdu kolejowego jadącego w kierunku przeciwnym do zasadniczego po torze szlaku dwu-i wielotorowego”.

Trzy światła na początku pociągu, lewe w kierunku jazdy jest czerwone, a pozostałe światła są białe.

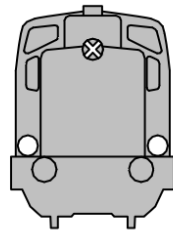
Rysunek 265. Sygnał Pc 2



Pc 3 „Oznaczenie czoła pociągu z pługiem odśnieżnym”.

Dwa światła białe na dole i latarnia z białym, oświetlonym krzyżem.

Rysunek 266. Sygnał Pc 3

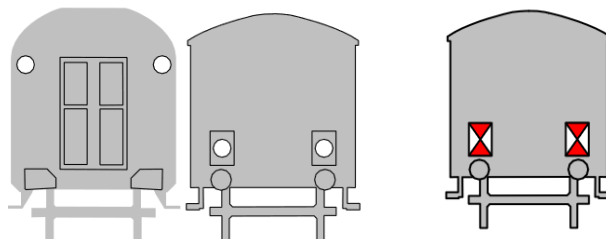


Pc 4 „Oznaczenie czoła pociągu jadącego naprzód wagonami niewyposażonymi w kabinę maszynisty”.

Dzienny: dwie prostokątne tarcze podzielone na cztery trójkąty po przekątnych, z których górny i dolny są czerwone, a prawy i lewy – białe/żółte, umieszczone na czołowej ścianie wagonu pierwszego.

Dzienny i nocny: dwa białe światła umieszczone na ścianie czołowej wagonu pierwszego.

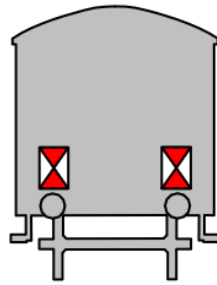
Rysunek 267. Sygnał Pc 4



Pc 5 „Oznaczenia końca pociągu lub innego pojazdu kolejowego”.

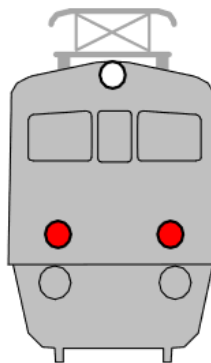
Dzienny: dwie tarcze albo dwie latarnie z obrazem tarczy na obudowie umieszczone na tylnej ścianie ostatniego pojazdu kolejowego w składzie pociągu lub innego pojazdu kolejowego. Tarcze są prostokątne i podzielone na cztery trójkąty, z których górny i dolny są czerwone, zaś oba boczne – białe. Powierzchnia tarczy powinna być odblaskowa. W przypadku pociągów pasażerskich stosuje się wyłącznie sygnał Pc 5 „dzienny i nocny”. W przypadku pociągów towarowych dopuszcza się stosowanie całodobowo sygnału Pc 5 „Dzienny”, jednak na szlakach z blokadą samoczynną zaleca się stosowanie sygnału Pc 5 „Dzienny i nocny”.

Rysunek 268. Sygnał Pc 5



Pc 6 „Oznaczenia czoła pociągu z jednoosobową obsadą pojazdu trakcyjnego, zatrzymanego z niewiadomej przyczyny na torze szlaku dwu- lub wielotorowego”.
Górne światło białe i dolne dwa światła czerwone na początku pociągu.

Rysunek 269. Sygnał Pc 6

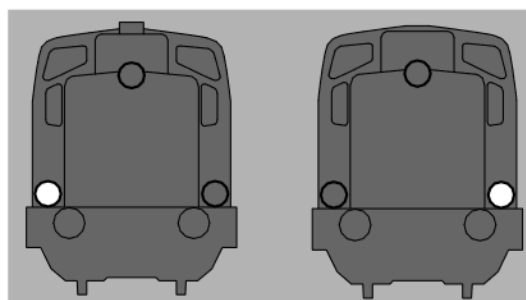


Oznaczenia na taborze kolejowym.

Tb 1 „Oznaczenia przodu i tyłu pojazdu trakcyjnego wykonującego manewry”.

Białe światło zapalone na dole na przedniej oraz tylnej ścianie taboru po stronie stanowiska maszynisty.

Rysunek 270. Sygnał Tb 1

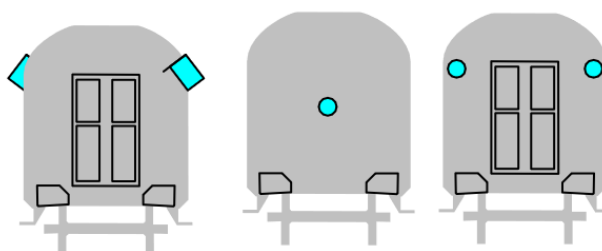


Tb 2 „Oznaczenie wagonów pocztowych z funkcjonariuszami, wagonów restauracyjnych, sypialnych, jak również innych wagonów specjalnego przeznaczenia oraz wagonów z podróżnymi na stacji, jeżeli te wagony nie są złączone z pociągiem”.

Dzienny: po jednej niebieskiej chorągiewce umieszczonej po wszystkich szczytowych stronach wagonu.

Dzienny i nocny: po jednym lub po dwa niebieskie światła po wszystkich szczytowych stronach wagonu.

Rysunek 271. Sygnał Tb 2



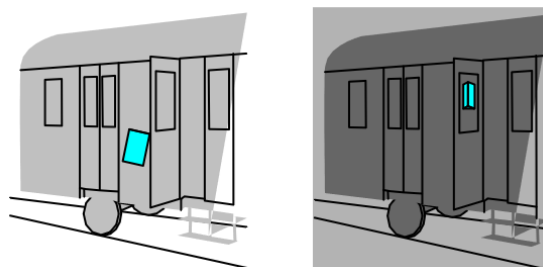
Tb 3 „Oznaczenie wagonów pocztowych w pociągach w czasie postoju, podczas załadowywania i wyładowywania poczty”.

Dzienny: niebieska chorągiewka lub latarka z niebieskim światłem umieszczona w drzwiach wagonu widoczna z trzech stron.

Nocny: niebieska latarka umieszczona na otwartych drzwiach wagonu.

Dzienny i nocny: lampy sygnałowe z niebieskim światłem wbudowane w boczne ściany wagonu.

Rysunek 272. Sygnał Tb 3

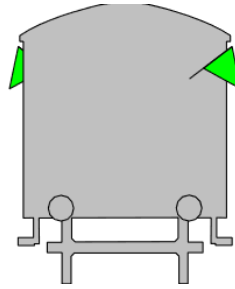


Tb 4 Oznaczenie pojazdu pomocniczego.

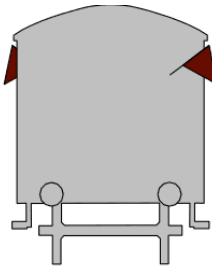
Sygnał Tb 4 stosuje się do wskazania tych pojazdów pomocniczych, które nie kursują na zasadach określonych dla pociągów.

Pojazdy z towarami skażonymi oznacza się przez umieszczenie trójkątnych chorągiewek na ścianach czołowych wagonu, na początku oraz na końcu pociągu.

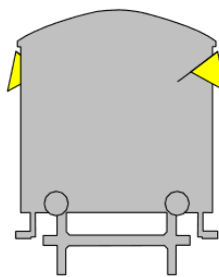
Rysunek 273. Oznaczenie pojazdów z towarami skażonymi



Skażenie promieniotwórcze



Skażenie biologiczne



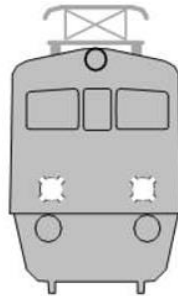
Skażenie chemiczne

2.3. Opis i zasady stosowania sygnałów alarmowych

2.3.1. Opis i zasady stosowania wyszczególnionych sygnałów alarmowych

Sygnały alarmowe:

Rysunek 274. A1 „Alarm”



Dwa migające światła na czole lokomotywy i jednocześnie jeden długi i trzy krótkie sygnały dźwiękowego urządzenia ostrzegającego lokomotywy, powtarzane kilkakrotnie; jeden długi i trzy krótkie dźwięki syreny warsztatowej, trąbki, gwizdka lub dzwonka aparatu telefonicznego powtarzane kilkakrotnie, przy czym przez pojęcie „Dźwiękowego urządzenia ostrzegającego lokomotywy” należy rozumieć również sygnały dawane przez inne pojazdy wyposażone w urządzenia do dawania sygnałów dźwiękowych.



- sygnał alarmowy A1 podawany jest w celu powiadomienia pracowników kolejowych o istniejącym lub możliwym zagrożeniu bezpieczeństwa ruchu bezpieczeństwa pracowników, osób postronnych lub mienia kolejowego,
- sygnał alarmowy A1 podaje drużyna pojazdu trakcyjnego w przypadku zatrzymania się pociągu z niewiadomej przyczyny na torze szlaku dwu- lub wielotorowego bądź w razie stwierdzenia nieoznakowanej przeszkody do jazdy pociągu,
- sygnał alarmowy A1 podaje się do czasu ustalenia, że nie ma przeszkody do jazdy po sąsiednich torach, bądź do czasu ostrożnego przeszkodzie,

- po odebraniu sygnału alarmowego A1 drużyna pojazdu trakcyjnego innego pociągu jadącego na szlaku powinna tak regulować prędkość pociągu, aby mógł być zatrzymany przed napotkaną przeszkodą,
- pracownicy posiadający przybory sygnałowe powinni powtarzać usłyszane sygnały alarmowe do czasu rozpoczęcia akcji ratunkowej.

A1r „Alarm”

Kombinacja złożona z kolejno następujących po sobie trzech krótkich tonów, różnicowanych pod względem częstotliwości i powtarzanych cyklicznie:

- sygnał alarmowy A1r podawany jest w przypadku zaistnienia nagłego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego na linii wyposażonej w radiołączność pociągową. Pracownik, który dowiedział się o zagrożeniu lub posiada o nim uzasadnione przypuszczenie powinien natychmiast nadać sygnał „Alarm” za pomocą radiotelefonu. Nadanie sygnału „Alarm” nie zwalnia od obowiązku podjęcia niezbędnych działań w celu zapobiegnięcia wypadkowi lub zmniejszeniu jego skutków,
- sygnał A1r nadawany jest automatycznie lub słownie, gdy radiotelefon nie jest przystosowany do nadania automatycznego,
- automatyczne nadanie sygnału A1r następuje po wykonaniu przez obsługującego radiotelefon określonych w instrukcji obsługi radiotelefonu. Powoduje to samoczynne hamowanie wszystkich pojazdów kolejowych z napędem, wyposażonych w urządzenia **radiostop**, których radiotelefony odebrały sygnał „Alarm”,
- słowne nadanie sygnału A1r następuje po wypowiedzeniu do mikrofonu co najmniej 5 razy słowa „Alarm” lub poprzez nawiązanie kolejowego połączenia alarmowego (REC) i przekazanie komunikatu o zaistniałym zagrożeniu,
- pracownicy prowadzący pojazdy kolejowe z napędem i pracownicy posiadający radiotelefony przenośne po usłyszeniu A1r powinni natychmiast zatrzymać pojazd jeżeli nie nastąpiło to samoczynnie,
- odebranie A1r nadanego automatycznie zobowiązuje wszystkich, którzy go odebrali do przełączenia na kanał ratunkowy, w celu wyjaśnienia przyczyny nadania, a dyżurnych ruchu posterunków, na których odbywa się zmiana kanału

łączności pociągowej, dodatkowo zobowiązuje do bezzwłocznego podjęcia niezbędnych działań w celu zapobiegnięcia wypadkowi lub zmniejszeniu jego skutków.

Rysunek 275. Sygnał A2 „Pożar”



Jeden długi i dwa krótkie dźwięki syreny warsztatowej, dźwiękowego urządzenia ostrzegającego lokomotywy, gwizdawki kotła parowego, syreny alarmowej, trąbki lub gwizdka powtarzane wielokrotnie:

- sygnał „Pożar” nadaje się w celu powiadomienia straży pożarnej i innych pracowników o powstaniu pożaru na terenie kolejowym,
- pracownik, który zauważył pożar powinien natychmiast podać sygnał „Pożar”, a w przypadku gdy nie ma możliwości nadania dźwiękowego sygnału powinien powiadomić pracownika, który posiada odpowiedni przyrząd,
- maszyniści czynnych pojazdów kolejowych będący na terenie stacji oraz inni pracownicy zobowiązani SA do powtarzania sygnału „Pożar” oraz powiadomienia straży pożarnej.

Rysunek 276. Sygnał A3 „Ogłoszenie alarmu powietrznego dla stacji”



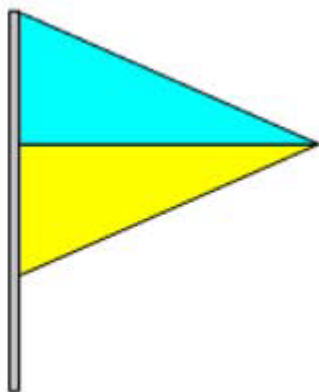
Modulowany ton dźwiękowych urządzeń ostrzegających lokomotywy (10 sekund dźwięku 1 sekunda przerwy) trwający trzy minuty oraz nadawanie przez urządzenia radiofonii przewodowej komunikatu „Uwaga! Uwaga! Ogłaszam alarm dla stacji” powtórzone trzykrotnie, ogłasza się go w celu ostrzeżenia pracowników o zagrożeniu z powietrza.

Rysunek 277. Sygnał A4 „Odwołanie alarmu powietrznego”



Ciągły ton dźwiękowych urządzeń ostrzegających lokomotywy, trwający nieprzerwanie trzy minuty oraz nadawanie przez urządzenia radiofonii przewodowej komunikatu „Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm powietrzny dla stacji” powtórzone trzykrotnie, ogłasza się po ustąpieniu niebezpieczeństwa.

Rysunek 278. Sygnał A5 „Podawanie sygnałów alarmu powietrznego pociągom na szlaku”



Chorągiewka żółto-niebieska



Białe światło migające latarki ręcznej

Rysunek 279. Sygnał A6 „Potwierdzenie otrzymania sygnału alarmu powietrznego przez pociąg na szlaku”



Modulowany ton dźwiękowych urządzeń ostrzegających lokomotywy (10 sekund dźwięku 1 sekunda przerwy) trwający trzy minuty. Sygnałem tym maszynista potwierdza zrozumienie otrzymanego sygnału i powiadamia drużynę pociągową.

Rysunek 280. Sygnał A7 „Ogłoszenie alarmu o skażeniach dla stacji”



Przerywany ton dźwiękowego urządzenia ostrzegającego lokomotywy trwający trzy minuty (przy czym każdy ton trwa 10 sek., a każda przerwa 15 sek.) oraz nadawany przez urządzenia radiofonii komunikat: „Uwaga! Uwaga! Ogłaszam alarm o skażeniach dla stacji”, powtórzony trzykrotnie. Informuje on pracowników o rodzaju skażenia zagrażającym stacji.

Rysunek 281. Sygnał A8 „Odwołanie alarmu o skażeniach dla stacji”



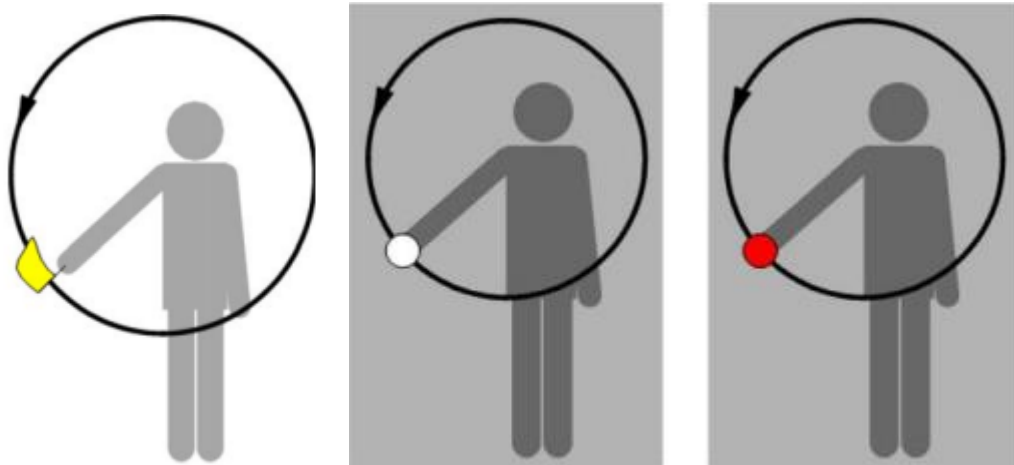
Ciągły ton dźwiękowych urządzeń ostrzegających lokomotywy, trwający nieprzerwanie trzy minuty oraz nadawanie przez urządzenia radiofonii przewodowej komunikatu „Uwaga! Uwaga! Odwołuję alarm o skażeniach dla stacji” powtórzone trzykrotnie, ogłasza się po ustąpieniu niebezpieczeństwa.

2.4. Opis i zasady stosowania sygnałów ogólnego stosowania podawanych przez osoby uprawnione

2.4.1. Opis i zasady stosowania ręcznych sygnałów podawanych przez pracowników kolejowych

Jednym z ważniejszych sygnałów ogólnego stosowania podawanym przez osoby uprawnione jest sygnał „Stój”. Sygnał ten w żadnym wypadku nie może być zlekceważony przez prowadzącego pojazd kolejowy – bez względu na to, kto i w jakiej sytuacji by go podawał. Poniżej przykłady ręcznego podawania sygnału **D 2-„STÓJ”**.

Rysunek 282. Sygnał D 2 „Stój”



Sygnał dźwiękowy D 3-„STÓJ” składa się z trzech krótkich szybko powtarzanych po sobie sygnałów podawanych, aż do skutku.



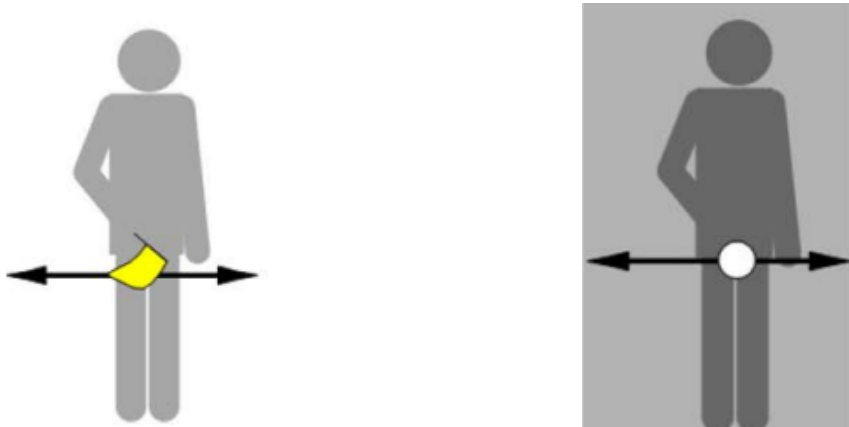
Sygnały D 2 i D 3 należy podawać równocześnie ze stosowaniem tarczy zatrzymania D 1 lub dawanym ręcznie sygnałem „Stój”. Jeżeli powstaje wątpliwość, czy drużyna pociągowa zauważy tarczę D 1 „Stój’ lub ręczny D 2 „Stój”, należy podawać sygnał dźwiękowy D 3 „Stój” podczas zbliżania się pociągu i podczas jego przejazdu. W przypadku sygnału manewrowego Rm4 sygnał ręczny i dźwiękowy również podajemy równocześnie. Sygnały podawane ręcznie i dźwiękowo należy stosować do czasu, aż drużyna trakcyjna się do nich zastosuje. Sygnał D 2, a w razie potrzeby – sygnał D 3, podajemy wtedy, gdy nie ma innej możliwości zatrzymania pociągu, a w szczególności gdy:

- zachodzi nagle potrzeba zmniejszenia prędkości wskutek usterki w torze, a podanie sygnału „Zwolnić bieg” jest niemożliwe,
- drużyna konduktorska przejeżdżającego pociągu daje ręczny lub dźwiękowy sygnał „Stój”,
- pociąg jedzie po torze zamkniętym bez zawiadomienia posterunków,
- podczas przejeżdżania taboru zauważona została nieprawidłowość, która podczas dalszej jazdy mogłaby zagrazać bezpieczeństwu ruchu kolejowego,

- na linii dwutorowej jedzie pociąg po torze lewym, bez wcześniejszego zawiadomienia posterunków ruchu,
- na torze znajdują się ludzie lub duże zwierzęta, którym grozi najechanie,
- w porze ograniczonej widoczności na czole pociągu lub pojazdu pomocniczego zgasną wszystkie światła.

Sygnaly manewrowe podawane w trakcie wykonywania manewrów.

Rysunek 283. Sygnał Rm 1 „Do mnie”



Dwa długie tony gwizdawką ustną lub trąbką

i jednocześnie:

Dzienny - chorągiewka sygnałowa poruszana poziomo.

Nocny - ręczna latarka z białym światłem poruszana poziomo.

Sygnał Rm 1 oznacza, że należy jechać w kierunku do dającego sygnał.

Rysunek 284. Sygnał Rm 2 „Ode mnie”



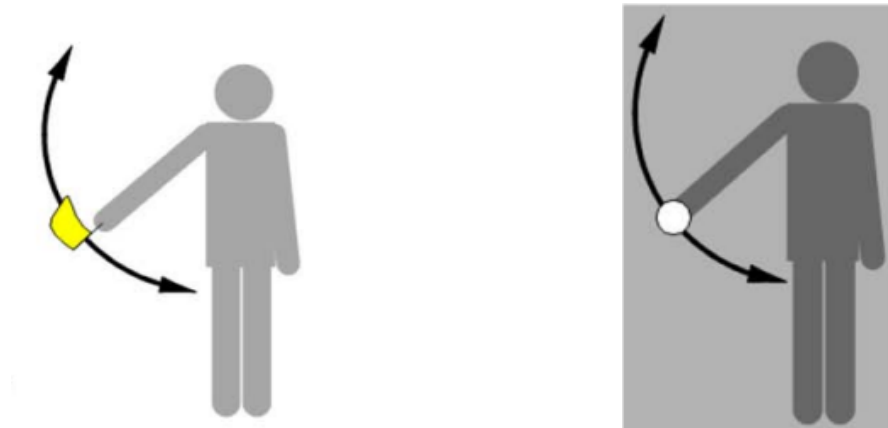
Jeden długi ton gwizdawką ustną lub trąbką

i jednocześnie:

Dzienny - chorągiewka sygnałowa koloru żółtego lub ręka poruszana pionowo.

Nocny - ręczna latarka z białym światłem poruszana pionowo.

Rysunek 285. Sygnał Rm 3 „Zwolnić”



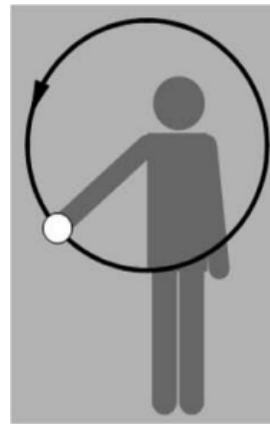
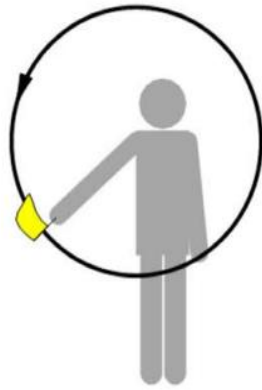
Kilka przeciągłych tonów gwizdawką ustną lub trąbką

i jednocześnie:

Dzienny - chorągiewka sygnałowa koloru żółtego lub ręka poruszana powolnym ruchem po łuku do góry i na dół.

Nocny - latarka sygnałowa z białym światłem poruszana powolnym ruchem po łuku do góry i na dół.

Rysunek 286. Sygnał Rm 4 „Stój”



Trzy krótkie, szybko po sobie następujące, tony gwizdawką ustną lub trąbką powtórzone kilkakrotnie

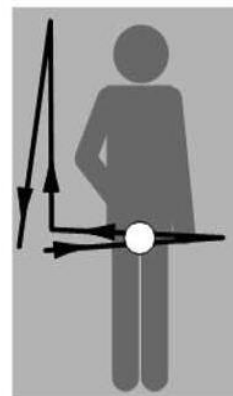
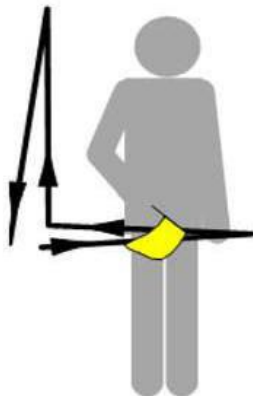
••••••••••••••••••••

i jednocześnie:

Dzienny - wywijanie w koło rozwiniętą chorągiewką sygnałową albo ręką.

Nocny - wywijanie w koło ręczną latarką z białym światłem.

Rysunek 287. Sygnał Rm 5 „Odrzucić”



Dwa długie i jeden krótki ton gwizdkiem lub trąbką

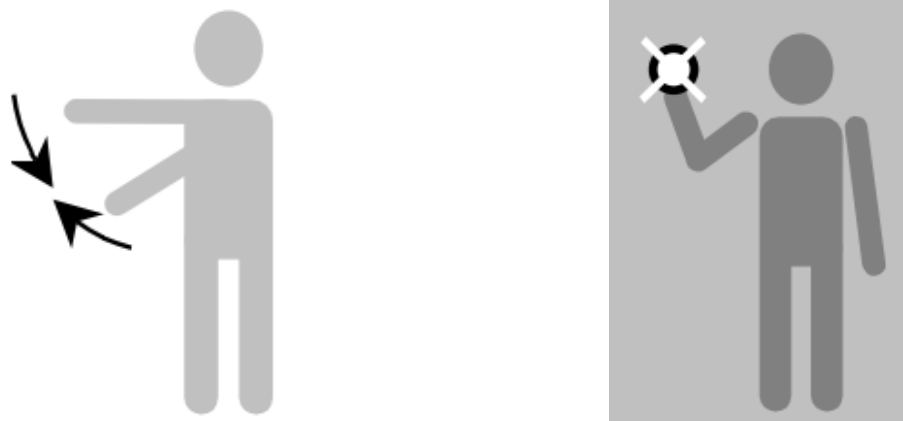
-----•

i jednocześnie:

Dzienny - chorągiewka sygnałowa koloru żółtego lub ręka poruszana dwukrotnie poziomo, a następnie pionowo do góry i szybko na dół.

Nocny - latarka sygnałowa z białym światłem poruszana dwukrotnie poziomo, a następnie pionowo do góry i szybko na dół.

Rysunek 288. Sygnał Rm 6 „Docisnąć”



Dwa krótkie tony gwizdawką ustną lub trąbką

• •

i jednocześnie:

Dzienny - kilkakrotne zbliżenie do siebie wyciągniętych poziomo przed siebie rąk.

Nocny - szybkie zakrywanie ręką światła latarki tak, aby w stronę maszynisty widoczne było białe światło latarki przerywane w krótkich odstępach czasu.

2.4.2. Sygnały dawane przez drużynę konduktorską

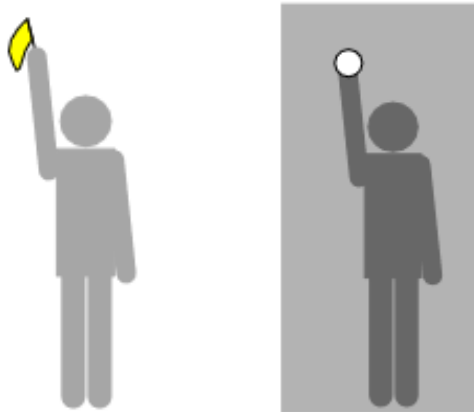
Wsiadać! (Rp 11) – jeden długi ton gwizdkiem



Sygnał Rp 11 „Wsiadać” podaje drużyna konduktorska przed odjazdem pociągów pasażerskich.

Gotów do odjazdu (Rp 12) – podniesienie chorągiewki koloru żółtego, nocą: podniesienie latarki z białym światłem.

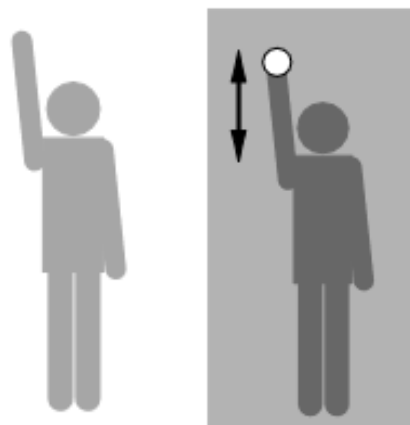
Rysunek 289. Sygnał Rp 11 „Wsiadać



Odjazd pociągów pasażerskich (Rp 14)

- W dzień: ręka podniesiona do góry przez kierownika pociągu lub konduktora znajdującego się najbliżej lokomotywy, zwróconego w kierunku maszynisty, oraz wypowiedziane głośno słowo „Odjazd”.
- Nocą: podniesienie do góry i poruszanie pionowo ręcznej latarki sygnałowej z białym światłem zwróconym w kierunku maszynisty przez kierownika pociągu lub konduktora znajdującego się najbliżej maszynisty oraz wypowiedziane głośno słowo „Odjazd”.

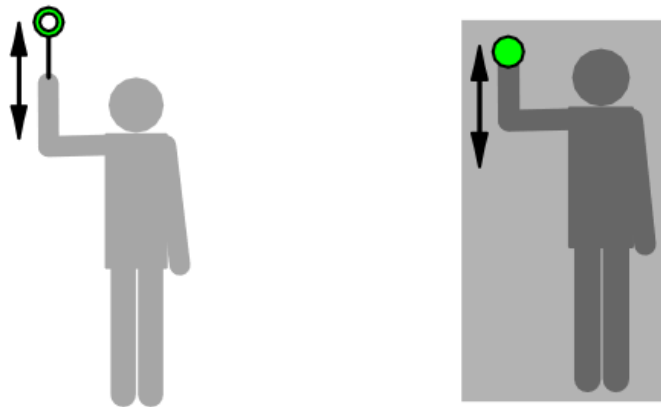
Rysunek 290. Sygnał Rp 14 Odjazd pociągów pasażerskich



Sygnał Rd 1 „Nakaz jazdy”

Okrągła biała tarczka z zieloną obwódką poruszana pionowo. Nocą: ręczna latarka sygnałowa z zielonym światłem poruszana pionowo.

Rysunek 291. Sygnał Rd 1 „Nakaz jazdy”



Sygnał Rd 1 „Nakaz jazdy” podczas wyprawiania pociągów podaje dyżurny ruchu, a podczas przepuszczania pociągów – dyżurny ruchu lub nastawniczy na każdorazowe polecenie dyżurnego ruchu wtedy, gdy jest to wymagane odpowiednimi przepisami lub instrukcjami.

2.4.3. Sygnały dawane przy próbie hamulców zespolonych

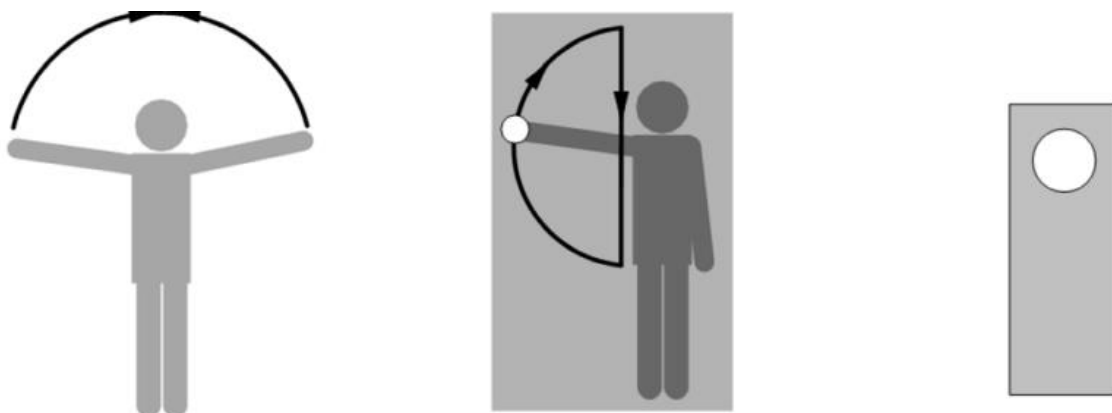
Sygnał Rh 1/Rhs 1 „Zahamować”

Dzienny (Rh 1): wyciągnięte ręce składane nad głową z zakreśleniem półkola.

Nocny (Rh 1): ręczna latarka sygnałowa z białym światłem poruszana od dołu łukiem do góry, a następnie opuszczona pionowo w dół.

Sygnał świetlny (Rhs 1): jedno światło matowobiałe.

Rysunek 292. Sygnał Rh 1/Rhs 1 „Zahamować”



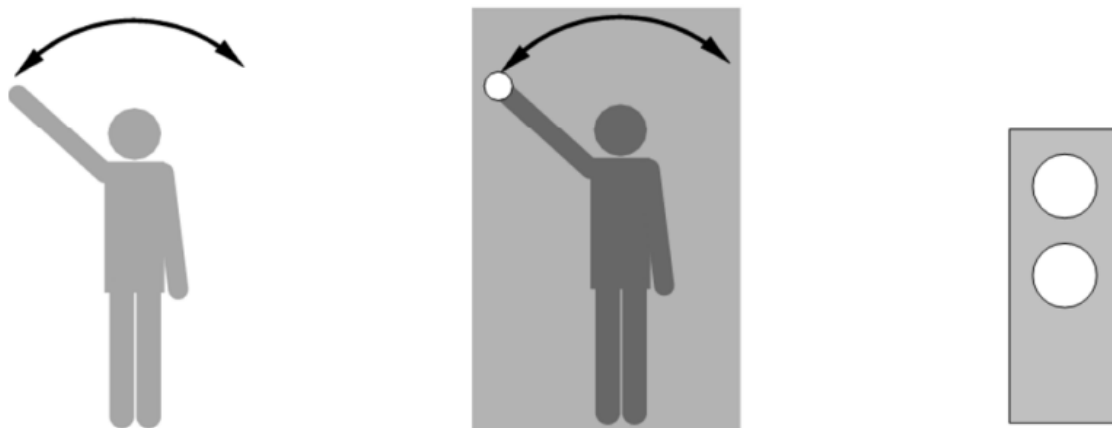
Sygnal Rh 2/Rhs 2 „Odhamować”

Dzienny (Rh 2): wyciągnięta ręka poruszana po łuku nad głową.

Nocny (Rh 2): ręczna latarka sygnałowa z białym światłem poruszana po łuku nad głową.

Sygnal świetlny (Rhs 2): dwa światła matowobiałe.

Rysunek 293. Sygnal Rh 2/Rhs 2 „Odhamować”



Sygnal Rh 3/Rhs 3 „Hamulce w porządku”

Dzienny (Rh 3): ręka wyciągnięta nad głową, trzymana pionowo.

Nocny (Rh 3): ręczna latarka sygnałowa z białym światłem trzymana pionowo nad głową.

Sygnal świetlny (Rhs 3): trzy światła matowobiałe.

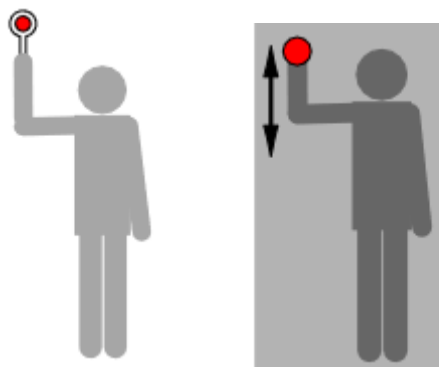
Rysunek 294. Sygnal Rh 3/Rhs 3 „Hamulce w porządku”



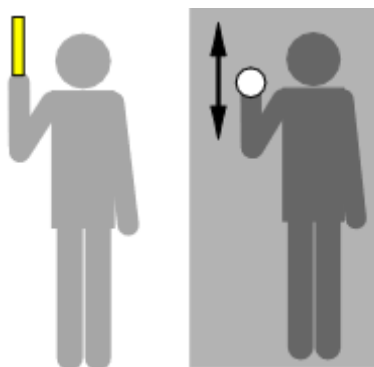
Sygnał D 7 „Stój” dawany przez dróżnika przejazdowego

Sygnał dawany przez dróżnika przejazdowego w celu zatrzymania zbliżających się pojazdów drogowych polega na uniesieniu okrągłej czerwonej tarczy z białą obwódką, a w nocy – na podnoszeniu i opuszczaniu czerwonej latarki sygnałowej zwróconej w kierunku nadjeżdżającego pojazdu.

Rysunek 295. Sygnał D 7 „Stój”



Rysunek 296. Sygnał D 8 „Dróżnik obecny na przejeździe”

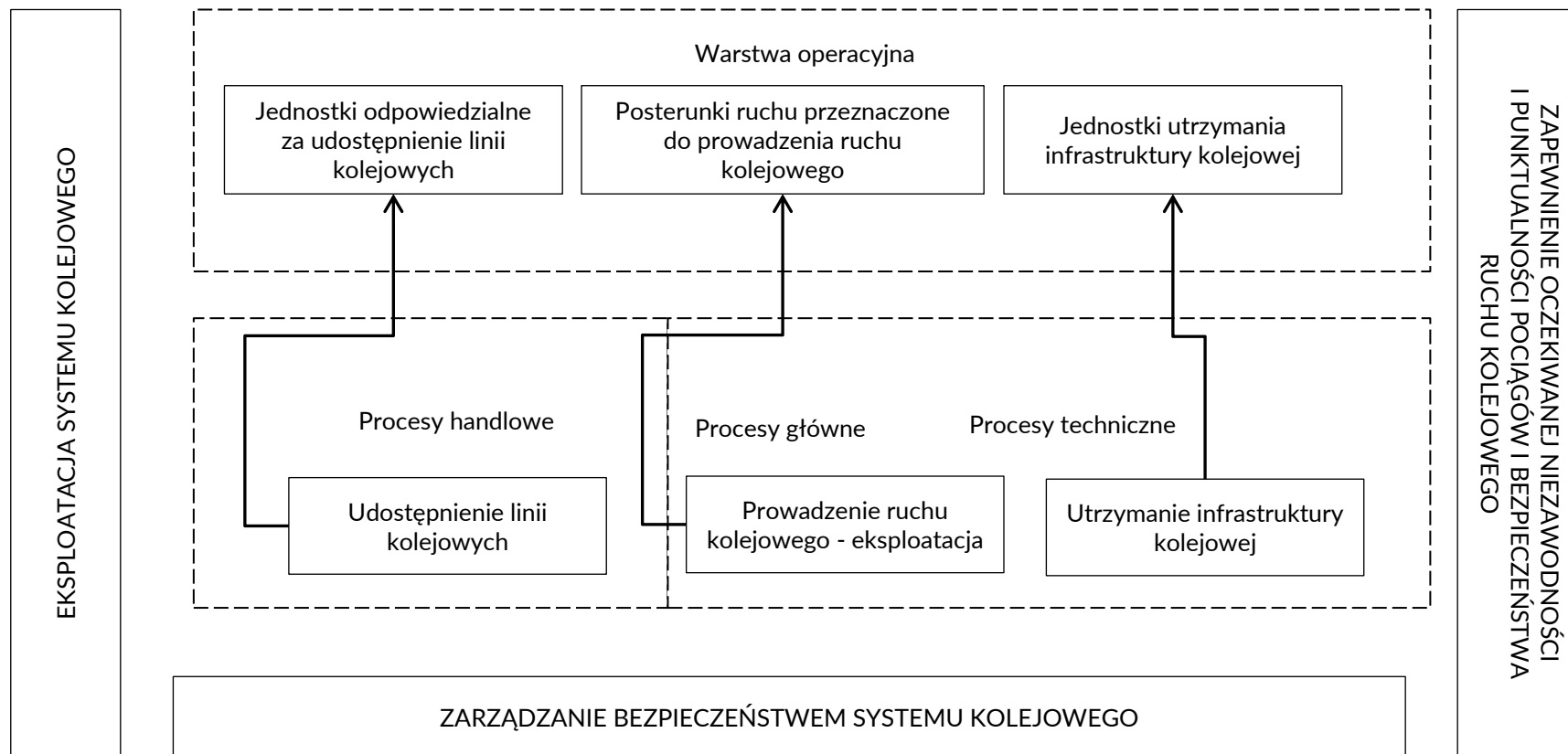


Dróżnik przejazdowy stoi na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu w miejscu wyznaczonym regulaminem obsługi przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, trzymając w ręce pionowo do góry chorągiewkę sygnałową koloru żółtego w ten sposób, aby być widocznym dla maszynisty zbliżającego się pociągu lub kierującego pojazdem kolejowym. Nocą dróżnik przejazdowy porusza powoli pionowo ręczną latarką sygnałową z białym światłem tak, aby sygnał był widoczny dla maszynisty zbliżającego się pociągu lub kierującego pojazdem kolejowym.

3. Prowadzenie ruchu kolejowego

Bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego polega na tym, że wszystkie potencjalne zagrożenia w ruchu kolejowym są pod szczególnym nadzorem i odpowiednią kontrolą. Procedury postępowania oraz instrukcje są opracowane na podstawie aktualnie obowiązujących przepisów prawnych oraz aktualnie stosowanej techniki ruchu kolejowego. Prowadzenie ruchu kolejowego musi spełniać kryteria bezpieczeństwa i interoperacyjności kolei. Spełniając te wymagania, wypełnia się założenia dla jednolitego kolejowego systemu transportowego, adekwatnego dla wymagań całej unii europejskiej. Wymagania te muszą być kompatybilne z aktualnym stanem rozwiązań technicznych, które w zdecydowany sposób wpływają na ruch kolejowy. Należy również mieć na uwadze, że na terenie kolei stosowane są różnego typu urządzenia sterowania ruchem kolejowym, a infrastruktura kolejowa dopasowana jest do różnych warunków ruchu kolejowego wynikających między innymi z różnego podziału i klasyfikacji linii kolejowych, różnych dopuszczalnych prędkości na liniach kolejowych oraz różnej przepustowości infrastruktury kolejowej. Prowadzenie ruchu kolejowego zabudowane jest w funkcjonującym systemie zarządzania bezpieczeństwem ruchu kolejowego obowiązującym zarówno dla zarządców infrastruktury, jak i dla przewoźników kolejowych. Na rysunku przedstawiono zakres prowadzenia ruchu kolejowego w ujęciu procesowym.

Rysunek 297. Zakres prowadzenia ruchu kolejowego w ujęciu procesowym



Procesy prowadzenia ruchu kolejowego obejmują odpowiednią relację zachodzącą między wyznaczonymi zasadami prowadzenia ruchu kolejowego a prawidłowym utrzymaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym i innych elementów infrastruktury kolejowej w odniesieniu do udostępnianej w procesie przewozowym infrastruktury kolejowej.

3.1. Sieć kolejowa – podział i jej składniki w prowadzeniu ruchu

Sieć kolejowa to linie kolejowe, stacje pasażerskie, stacje rozrządowe, terminale towarowe i wszystkie inne elementy infrastruktury kolejowej niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i ciągłej eksploatacji systemu kolei Unii Europejskiej.

Obszar działalności to sieć kolejowa lub sieci kolejowe na terytorium państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państw członkowskich Unii Europejskiej, w którym/których przewoźnik kolejowy zamierza prowadzić działalność.

Sieć kolejowa obejmuje:

- 1) nowo wybudowane linie kolejowe dużych prędkości przeznaczone dla prędkości równych lub przekraczających 250 km/h,
- 2) zmodernizowane linie kolejowe dużych prędkości przeznaczone dla prędkości rzędu 200 km/h,
- 3) zmodernizowane linie kolejowe dużych prędkości posiadające szczególne cechy będące rezultatem ograniczeń związanych z topografią, rzeźbą terenu i planowaniem urbanistycznym, na których to liniach prędkość musi być dostosowywana do powyższych ograniczeń, w tym linie kolejowe łączące sieci dużych prędkości oraz sieci konwencjonalne, linie kolejowe przebiegające przez dworce, dostęp do terminali, lokomotywowni, z których korzystają pojazdy kolei dużych prędkości poruszające się z prędkością konwencjonalną,
- 4) konwencjonalne linie kolejowe przeznaczone dla ruchu pasażerskiego,
- 5) konwencjonalne linie kolejowe przeznaczone dla ruchu mieszanego (pasażerskiego i towarowego),

- 6) konwencjonalne linie kolejowe przeznaczone na potrzeby przewozów towarowych,
- 7) pasażerskie węzły przesiadkowe,
- 8) towarowe centra logistyczne łącznie z terminalami intermodalnymi,
- 9) linie kolejowe łączące elementy, o których mowa w pkt 1–8.

W celu zagwarantowania bezpiecznego i harmonijnego funkcjonowania sieci kolejowej i efektywnego zarządzania ruchem sieć kolejowa obejmuje również systemy zarządzania ruchem, śledzenia i nawigacji: urządzenia techniczne do przetwarzania danych i telekomunikacji przeznaczone dla dalekobieżnych przewozów pasażerskich i towarowych na sieci.

Linia kolejowa jest to droga kolejowa przystosowana do prowadzenia ruchu pociągów wyznaczona przez zarządcę infrastruktury. Linie kolejowe dzielą się na odcinki, szlaki i odstępy. Linia kolejowa posiada wyznaczony początek i koniec.

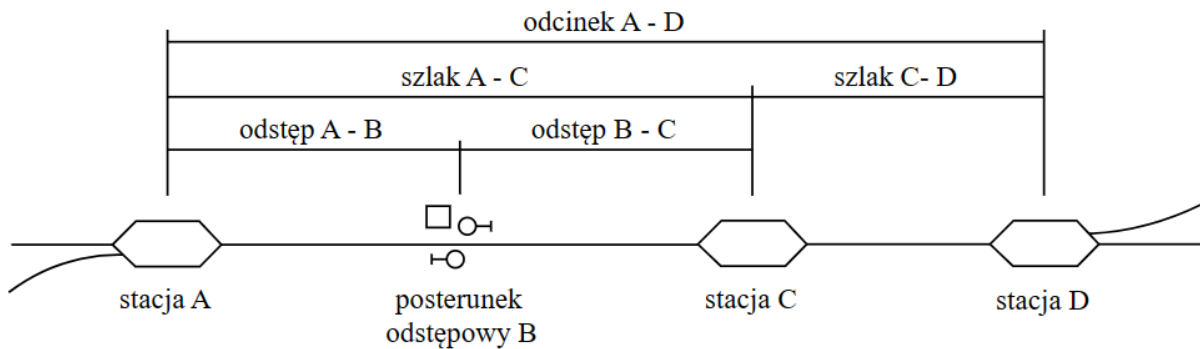
Odcinek linii kolejowej jest to część linii kolejowej zawarta między sąsiednimi stacjami węzłowymi albo między punktem początkowym lub końcowym linii kolejowej i najbliższą stacją węzłową.

Szlak jest to część linii kolejowej między dwoma sąsiednimi posterunkami zapowiadawczymi lub posterunkiem zapowiadawczym i końcowym punktem linii.

Odstęp jest to część toru szlakowego pomiędzy:

- posterunkiem zapowiadawczym a najbliższym posterunkiem odstępowym (bocznicowym) lub semaforem odstępowym blokady wieloodstępowej (samoczynnej),
- dwoma kolejnymi posterunkami odstępowymi (bocznicowymi),
- posterunkiem odstępowym i bocznicowym,
- dwoma kolejnymi semaforami odstępowymi blokady wieloodstępowej (samoczynnej) dla tego samego kierunku jazdy przy danym torze.

Rysunek 298. Podział linii na odcinki linii kolejowych, szlaki i odstępy



Linie kolejowe można podzielić, biorąc pod uwagę następujące kryteria:

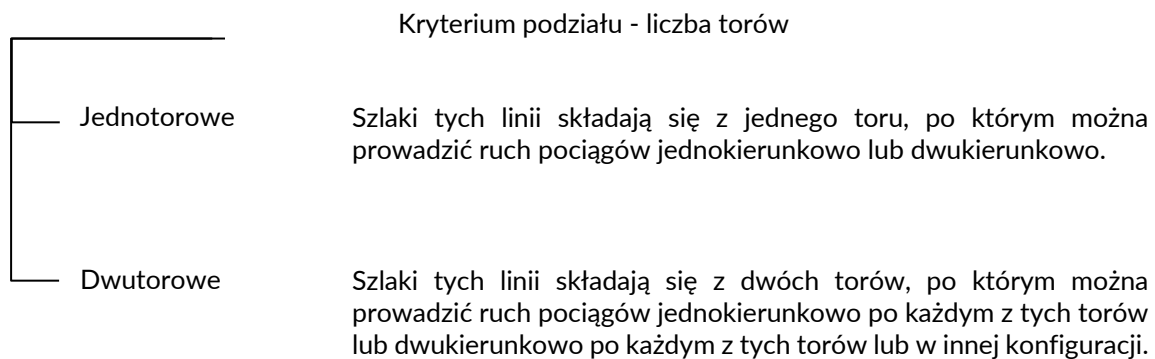
- szerokość toru,
- liczba torów stanowiących linię kolejową,
- znaczenie poszczególnych linii kolejowych,
- podział na części infrastruktury kolejowej,
- parametry eksploatacyjne,
- elektryfikacja.

Podziały linii kolejowych według poszczególnych ww. kryteriów zostały przedstawione w formie graficznej.

Rysunek 299. Podział linii kolejowej ze względu na szerokość toru

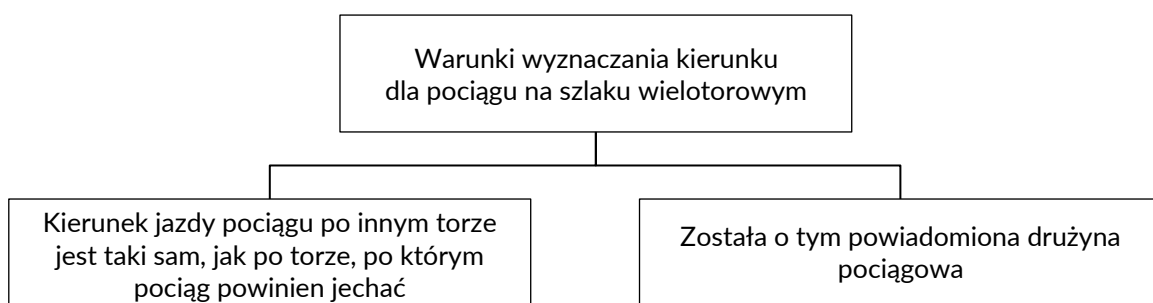
Kryterium podziału - szerokość toru	
Wąskotorowe	Charakteryzujące się tym, że rozstaw toru jest mniejszy niż 1435 mm.
Normalnotorowe	Charakteryzujące się tym, że rozstaw toru jest równy 1435 mm.
Szerokotorowe	Charakteryzujące się tym, że rozstaw toru jest większy niż 1435 mm.

Rysunek 300. Podział linii kolejowej ze względu na liczbę torów



W odniesieniu do podziału sieci kolejowej występują szlaki dwu- i wielotorowe, które składają się z większej liczby torów niż dwóch, po których można prowadzić ruchu pociągów. W przypadku, gdy liczba torów jest nieparzysta, wtedy można prowadzić ruch tak jak po liniach jednotorowych i dwutorowych, w przypadku gdy liczba torów jest parzysta – można prowadzić ruch jak po liniach dwutorowych. Na szlakach dwu- i wielotorowych zasadniczy kierunek ruchu po każdym torze ustala zarządca infrastruktury w regulaminie technicznym. Na szlaku dwu- i wielotorowym pociąg może być przepuszczony po innym torze niż wyznaczony dla tego pociągu, pod warunkiem spełnienia kryteriów przedstawionych na rysunku.

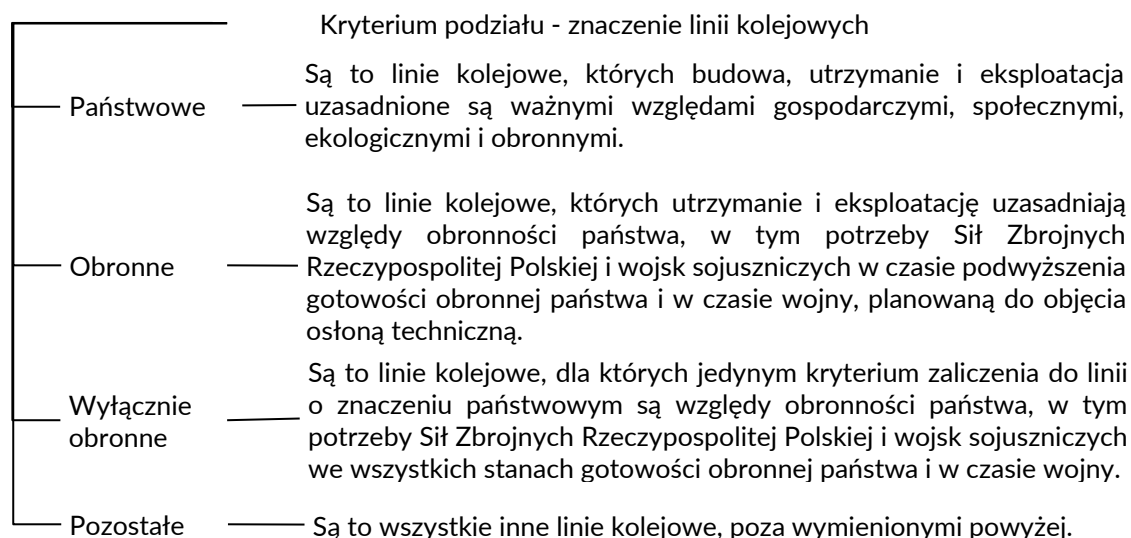
Rysunek 301. Warunki wyznaczania kierunku dla pociągu na szlaku dwu- i wielotorowym



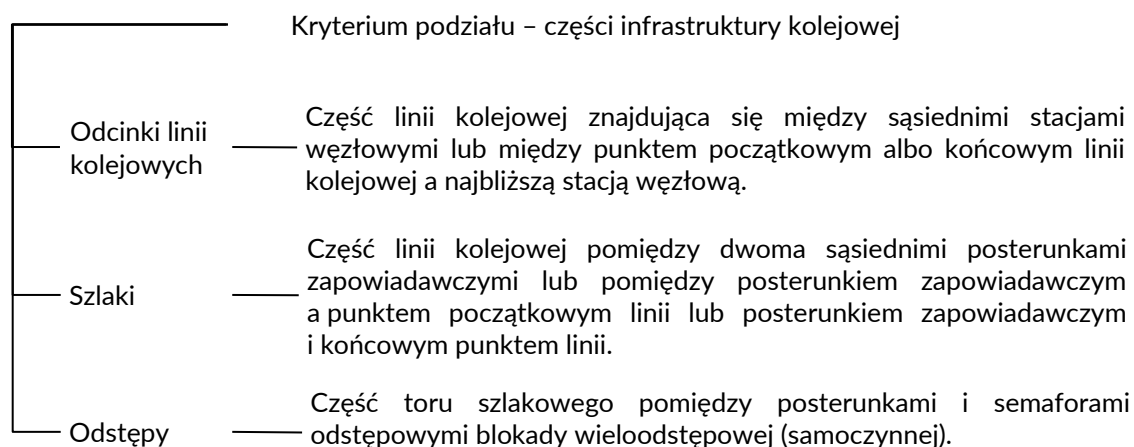
Pociągi jadące w tym samym kierunku powinny kursować po danym torze szlakowym w odstępach posterunków następczych. Na szlakach dwu- i wielotorowych pociągi jadące po torach sąsiadujących z torem, po którym toczą się wagony, należy zatrzymać do czasu ustalenia, że zbiegłe wagony nie zagrażają bezpieczeństwu ruchu

tych pociągów. Kolejna klasyfikacja linii kolejowych może być dokonywana również według znaczenia linii kolejowych, co przedstawiono na rysunku.

Rysunek 302. Podział linii kolejowych według znaczenia

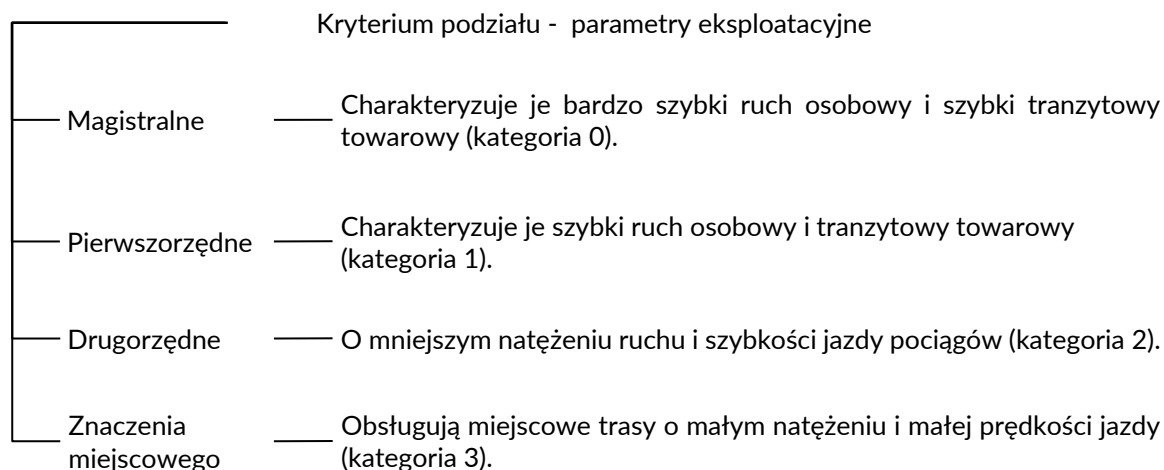


Rysunek 303. Podział linii kolejowych ze względu na części infrastruktury kolejowej



Na rysunku przedstawiono ostatnie kryterium podziału linii kolejowej – ze względu na parametry eksploatacyjne.

Rysunek 304. Podział linii kolejowej ze względu na parametry eksploatacyjne

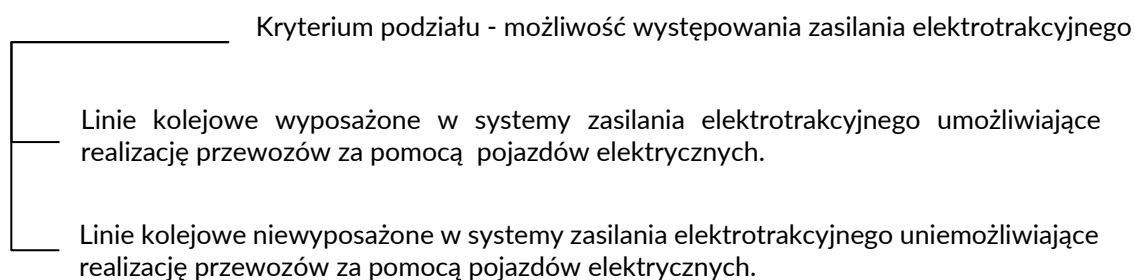


Przedstawiony podział uwzględnia precyzyjnie zdefiniowane parametry eksploatacyjne linii kolejowych, głównie związane z obciążeniem przewozów oraz z dopuszczalnymi prędkościami maksymalnymi dla przewozów pasażerskich i towarowych. Należy zwrócić uwagę na to, że w kryterium parametrów eksploatacyjnych związanych ze znaczeniem miejscowym linii kolejowych pojawia się pojęcie małego natężenia i małej prędkości jazdy. W ujęciu praktycznym przyjmuje się ogólnie, że małe natężenie ruchu kolejowego to natężenie ruchu do 12-15 par pociągów/dobę i/lub 3-5 pociągów jednocześnie na linii i/lub nie więcej niż 2 pary pociągów na godzinę. Jednocześnie przyjmuje się, że małe natężenie ruchu kolejowego funkcjonuje wtedy, gdy występuje kolejowy ruch mieszany, linia kolejowa ma co najmniej dwa posterunki następcze, a maksymalna prędkość na tej linii kolejowej wynosi do 100 km/h.

Tabela 76. Parametry eksploatacyjne linii kolejowych

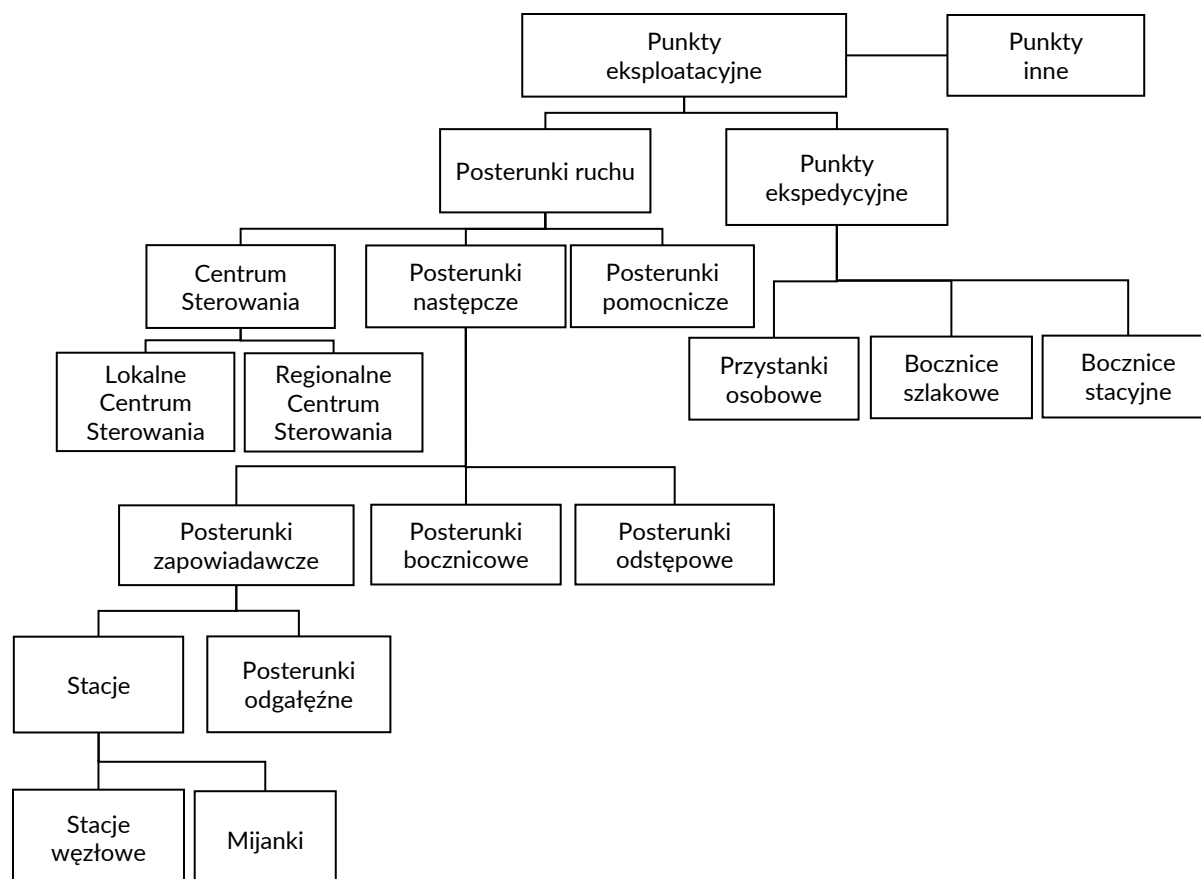
Lp.	Kategoria linii kolejowej	Obciążenie przewozami T [Tg/rok]	Prędkość maksymalna pociągów pasażerskich V_{max} [km/h]	Prędkość maksymalna pociągów towarowych V_{max} [km/h]	Dopuszczalne naciski osi P [kN]
1	Magistralne (0)	$T \geq 25$	$120 < V_p \leq 250$	$80 < V_t \leq 120$	$P \leq 221$
2	Pierwszorzędne (1)	$10 \leq T < 25$	$80 < V_p \leq 120$	$60 < V_t \leq 80$	$210 \leq P < 221$
3	Drugorzędne (2)	$3 \leq T < 10$	$60 < V_p \leq 80$	$50 < V_t \leq 60$	$200 \leq P < 210$
4	Znaczenia miejscowego (3)	$T < 3$	$V_p \leq 60$	$V_t \leq 50$	$P < 221$

Rysunek 305. Podział linii kolejowej ze względu na możliwość występowania zasilania elektrotrakcyjnego



Zdolność przepustowa zależy od parametrów technicznych linii kolejowej, takich jak: dopuszczalna prędkość maksymalna, liczba i długość odcinków o ograniczonej prędkości, liczba torów szlakowych, rodzaj urządzeń sterowania ruchem pociągów, układy torowe na stacjach, struktura rodzajowa pociągów wykorzystujących daną linię kolejową oraz parametry ich ruchu.

Rysunek 306. Klasyfikacja punktów eksploatacyjnych



Na sieci kolejowej, oprócz linii kolejowych, wyodrębnia się wyznaczone miejsca służące do eksploatacji kolei, zwane punktami eksploatacyjnymi, które dzielą się na posterunki ruchu i posterunki techniczne związane z prowadzeniem ruchu kolejowego oraz punkty ekspedycyjne, tzw. handlowe, które zostały przedstawione na rysunku.

Na kolei stosuje się specjalne oznaczenia punktów eksploatacyjnych, tj. posterunków ruchu i posterunków technicznych oraz punktów ekspedycyjnych, które przedstawiono w tabeli.

Tabela 77. Oznaczenia punktów eksploatacyjnych

Oznaczenie punktu eksploatacyjnego:	
BST	- bocznicza stacyjna
BSZ	- bocznicza szlakowa
L	- ogólnodostępna bocznicza szlakowa
LPO	- ogólnodostępna bocznicza szlakowa i przystanek osobowy
M	- mijanka
ML	- mijanka i ładownia
MLP	- mijanka, ładownia i przystanek osobowy
MPO	- mijanka i przystanek osobowy
ODGS	- posterunek odgałęźny i przystanek służbowy
ODST	- posterunek odstępowy
PBSP	- posterunek bocznicowy szlakowy i przystanek osobowy
PBST	- posterunek bocznicowy stacyjny
PBSZ	- posterunek bocznicowy szlakowy
PGL	- posterunek odgałęźny i ładownia
PGLP	- posterunek odgałęźny, przystanek osobowy i ładownia
PGR	- przejście graniczne
PK	- przystanek osobowy w kolejowej komunikacji autobusowej
PO	- przystanek osobowy publiczny
PODG	- posterunek odgałęźny
PODS	- przystanek osobowy i posterunek odstępowy
POGM	- posterunek odgałęźny i mijanka
POGP	- przystanek osobowy i posterunek odgałęźny
POGT	- przystanek osobowy i grupa torów towarowych
PP	- punkt przeladunkowy
ST	- stacja
STTH	- stacja techniczna

Punktami ekspedycyjnymi są obiekty, których zadaniem jest umożliwienie dostępu do środków transportu kolejowego. Punktami ekspedycyjnymi są przystanki osobowe, bocznic szlakowe i bocznic stacyjne.

Bocznic kolejowa to wyznaczona przez zarządcę infrastruktury droga kolejowa, **połączona bezpośrednio lub pośrednio z linią kolejową**, służąca do wykonywania czynności ładunkowych, utrzymaniowych lub postoju pojazdów kolejowych albo przemieszczania i włączania pojazdów kolejowych do ruchu po sieci kolejowej.

Połączenie bezpośrednio bocznic kolejowej z linią kolejową związane jest z tym, że istnieje punkt odgałęzienia, który potwierdza istnienie połączenia bocznic z linią kolejową, w związku z czym punkt odgałęzienia musi znajdować się na linii kolejowej:

- dla bocznic szlakowych – na torze szlakowym,
- dla bocznic stacyjnych – na torze stacyjnym.

W przypadku, gdy bocznic połączona jest pośrednio z linią kolejową za pośrednictwem innych bocznic, punkt odgałęzienia jest taki sam jak dla bocznic bezpośrednio połączonej z linią kolejową. Za punkt odgałęzienia przyjmuje się początek rozjazdu zwyczajnego (styk przedglicowy) albo środek rozjazdu krzyżowego, ostatniego na drodze dojazdu do bocznic kolejowej. W sytuacjach szczególnych, rzadko spotykanych, punktem odgałęzienia może być np. koniec linii kolejowej.

Często posterunki ruchu posiadają infrastrukturę do obsługi ruchu pasażerskiego lub towarowego i pełnią funkcję punktów ekspedycyjnych, np. stacje.

Najliczniejszą grupę punktów ekspedycyjnych stanowią te, które są urządzone na stacjach kolejowych lub w bezpośrednim ich otoczeniu. W związku z tym stacje kolejowe są – w powszechnym rozumieniu techniki transportu kolejowego – traktowane przez użytkowników transportu jako podstawowe miejsca dostępu do infrastruktury kolejowej. Pozostałą grupę punktów ekspedycyjnych stanowią te, które są urządzone poza stacjami, na szlakach lub torach przyległych do szlaków. Stacje, na których urządzone są punkty ekspedycyjne przeznaczone wyłącznie do obsługi ruchu pasażerskiego, nazywa się pasażerskimi lub osobowymi. Stacje, na których urządzone są punkty ekspedycyjne do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego, nazywa się pasażersko-towarowymi lub osobowo-towarowymi.

Przystanki osobowe w przewozach pasażerskich są miejscem na szlaku, w którym rozkładowo zatrzymują się wyznaczone pociągi w celu wymiany podróżnych.

Bocznica szlakowa to bocznica kolejowa odgałęziająca się na szlaku, która jest tworzona w sytuacji występującej dużej odległości od najbliższej stacji.

Bocznica stacyjna to bocznica kolejowa odgałęziająca się na stacji, która jest tworzona w niewielkiej odległości od stacji.

3.1.1. Posterunki ruchu i posterunki techniczne w prowadzeniu ruchu kolejowego

Posterunki ruchu to punkty eksploatacyjne, których zadaniem jest płynne i sprawne prowadzenie ruchu kolejowego zgodnie z ustalonym rozkładem jazdy oraz zapewnienie bezpieczeństwa ich przejazdu. Posterunki ruchu dzielimy na: następcze, lokalne centrum sterowania i posterunki pomocnicze.

Posterunki następcze dzielimy z kolei na posterunki zapowiadacze, bocznicowe i odstępowe. Do posterunków zapowiadawczych możemy zaliczyć stacje i posterunki odgałęźne. Z kolei do stacji zaliczamy stacje węzłowe i mijanki.

Centra sterowania możemy podzielić na dwie grupy:

1. Lokalne Centrum Sterowania.
2. Regionalne Centrum Sterowania.

Lokalne Centra Sterowania to posterunki ruchu, z których dyżurni ruchu za pomocą zintegrowanych komputerowych systemów sterowania ruchem kolejowym sterują ruchem kolejowym na określonym fragmencie sieci kolejowej. Lokalne Centra Sterowania pełnią funkcję nastawni zdalnego sterowania ruchem na wydzielonym odcinku linii kolejowej lub stacji z jednej nastawni na obszarze kilku posterunków. Lokalne Centra Sterowania można podzielić na liniowe, dla konkretnego odcinka linii, oraz stacyjne. Dla liniowych Lokalnych Centrów Sterowania zakłada się minimum trzy posterunki ruchu, np. stacje, posterunki odgałęźne lub posterunki bocznicowe. Urządzenia zdalnego sterowania w Lokalnych Centrach Sterowania przeznaczone są do sterowania i nadzorowania z odległości urządzeń sterowania ruchem kolejowym znajdujących się na posterunkach ruchu i szlakach nadzorowanego obszaru. W Lokalnych Centrach Sterowania realizowane są funkcje nastawiania przebiegów, nadzoru, rejestracji i archiwizacji ruchu. Urządzenia budowane są z uwzględnieniem

sterowania ruchem pociągów zarówno na małych, średnich i dużych stacjach, jak i na posterunkach odgałęźnych.

Scentralizowane zasady sterowania stanowią dzisiaj kluczowy obszar w zakresie nowoczesnego prowadzenia ruchu kolejowego. Rozwiązania techniczne pozwalają na sterowanie ruchem kolejowym na poziomie kilku nastawni sterowanych zdalnie oraz na poziomie danego regionu. Centralizacja sterowania ruchem kolejowym wymaga wysokiej niezawodności urządzeń. Przechodzenie z klasycznych zasad sterowania ruchem kolejowym do scentralizowanych Lokalnych Centrów Sterowania jest więc elementem dalszej ewolucji w prowadzeniu ruchu kolejowego. Zastąpienie Lokalnych Centrów Sterowania ruchem kolejowym **Regionalnymi Centrami Sterowania** ruchem kolejowym jest ważnym elementem pracy nad nowoczesną techniką ruchu kolejowego.

Regionalne Centrum Sterowania stanowi posterunek techniczny mieszczący nastawnię zdalnego sterowania obejmującą swym działaniem wiele okręgów zdalnego sterowania na poziomie regionalnym.

Posterunki następcze są posterunkami ruchu regulującymi następstwo pociągów na przyległych do nich szlakach. Kluczową rolą funkcjonowania posterunków następczych jest możliwość wydawania zezwolenia na wyjazd pociągu na szlak, wyłącznie pod warunkiem, że jest on wolny lub wolny jest najbliższy odstęp na danym szlaku przy ruchu pociągów w tym samym kierunku.

Posterunek zapowiadawczy stanowi rodzaj posterunku następczego mającego możliwość wykonania zmiany kolejności jazd pociągów wyprawianych na przyległe do niego szlaki. Posterunki zapowiadawcze spotykane są najczęściej na sieci kolejowej z uwagi na pełnione przez nie funkcje. Do tych funkcji można zaliczyć między innymi:

- regulowanie następstwa pociągów,
- możliwość ustawiania kolejności wyprawiania pociągów na przyległy do posterunku zapowiadawczego tor szlakowy.

Związane jest to m.in. z wyposażeniem posterunku zapowiadawczego w zespół torów umożliwiający przebywanie na nich minimum dwóch pociągów.

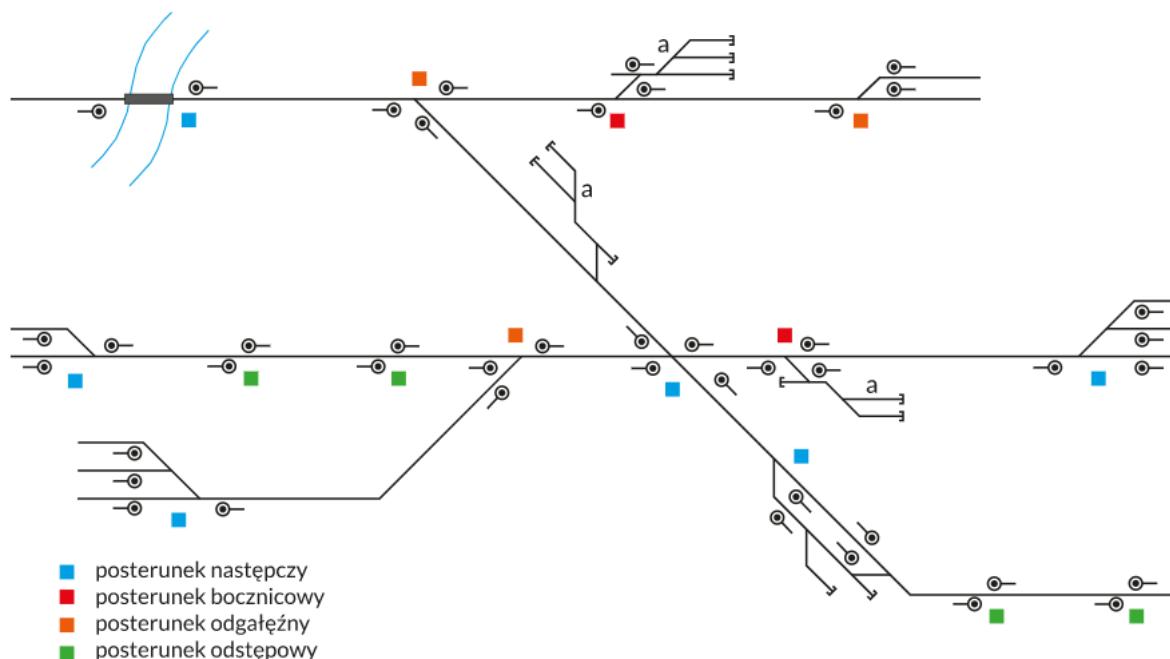
Posterunki zapowiadawcze dzielimy na stacje i posterunki odgałęźne.

Posterunki zapowiadawcze są posterunkami, których zadaniem jest umożliwienie zmiany kolejności jazdy pociągów wyprawianych na tor szlakowy do niego przyległy. Do posterunków tych zalicza się:

- a) stacje, które są posterunkami zapowiadawczymi, w obrębie których, oprócz toru głównego zasadniczego, znajduje się przynajmniej jeden tor główny dodatkowy, a pociągi mogą rozpoczynać i kończyć jazdę, krzyżować się i wyprzedzać, zmieniać kierunek jazdy lub swój skład, przy czym:
 - stację, na której łączą się szlaki z trzech lub więcej kierunków, nazywa się stacją węzłową,
 - stację, na której dokonywane jest tylko krzyżowanie i wyprzedzanie pociągów, nazywa się mijanką;
- b) posterunki odgałęźne, które urządza się poza stacją w miejscu odgałęzienia linii kolejowej lub łącznicy, przy przejściu ze szlaku jednotorowego w dwutorowy lub odwrotnie oraz w miejscu połączenia torów na szlaku.

Na rysunku przedstawiono przykładowe rozmieszczenie poszczególnych posterunków ruchu. Przedstawione zostały również relacje zachodzące pomiędzy poszczególnymi posterunkami ruchu.

Rysunek 307. Rozmieszczenie poszczególnych posterunków ruchu



Należy zwrócić uwagę na to, że posterunki bocznicowe, które urządza się na szlaku przy odgałęzieniu bocznic, biorą udział w prowadzeniu ruchu wszystkich pociągów kursujących na przyległych odstępach. Dotyczy to zarówno, posterunku odstępowego jak i posterunku zapowiadawczego.

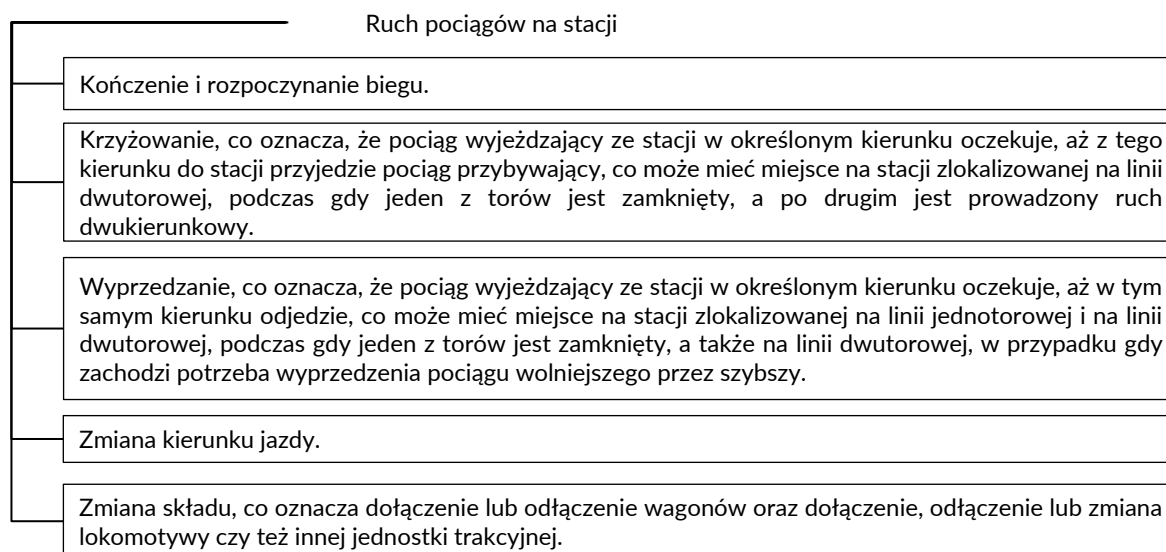
Jeżeli posterunek bocznicowy urządany jest tylko dla umożliwienia wjazdu i wyjazdu pociągu obsługującego bocznicę i nie wyposaża się go w semafony, jest to posterunek pomocniczy. Posterunek pomocniczy bierze udział tylko w zapowiadaniu pociągów obsługujących bocznicę. Zatem posterunek pomocniczy jest specyficznym rodzajem posterunku bocznicowego, nie stanowi więc odrębnej kategorii podziału posterunków ruchu.

Stacja kolejowa jest to obszar komunikacji kolejowej obejmujący określony układ torów wraz z obiektami i urządzeniami technologicznie powiązаныmi, służącymi do wykonywania określonej pracy ruchowej i przewozowej.

Stacja jest posterunkiem zapowiadawczym, w obrębie którego, oprócz toru głównego zasadniczego, znajduje się przynajmniej jeden tor główny dodatkowy, a pociągi mogą rozpoczynać i kończyć jazdę, krzyżować się i wyprzedzać, zmieniać kierunek jazdy lub swój skład.

W ramach powyższej definicji stacji pociągi mogą realizować ruch kolejowy zdefiniowany na rysunku.

Rysunek 308. Ruch pociągów na stacji



Zgodnie z podstawową klasyfikacją stacje kolejowe możemy podzielić na stacje pasażerskie oraz stacje rozrządowe.

Stacja pasażerska stanowi obiekt infrastruktury usługowej obejmujący dworzec kolejowy wraz z infrastrukturą umożliwiającą pasażerom dostęp do peronu, pieszo lub pojazdem, z drogi publicznej lub dworca kolejowego.

Stacja rozrządowa to stacja kolejowa wyposażona w urządzenia do rozrządu wagonów, w skład której wchodzi urządzenia umożliwiające zestawianie składów pociągów i wykonywanie manewrów.

Pod względem funkcji stacje dzielimy na stacje węzłowe i mijanki.

Stacje węzłowe to stacje łączące szlaki z trzech lub więcej kierunków.

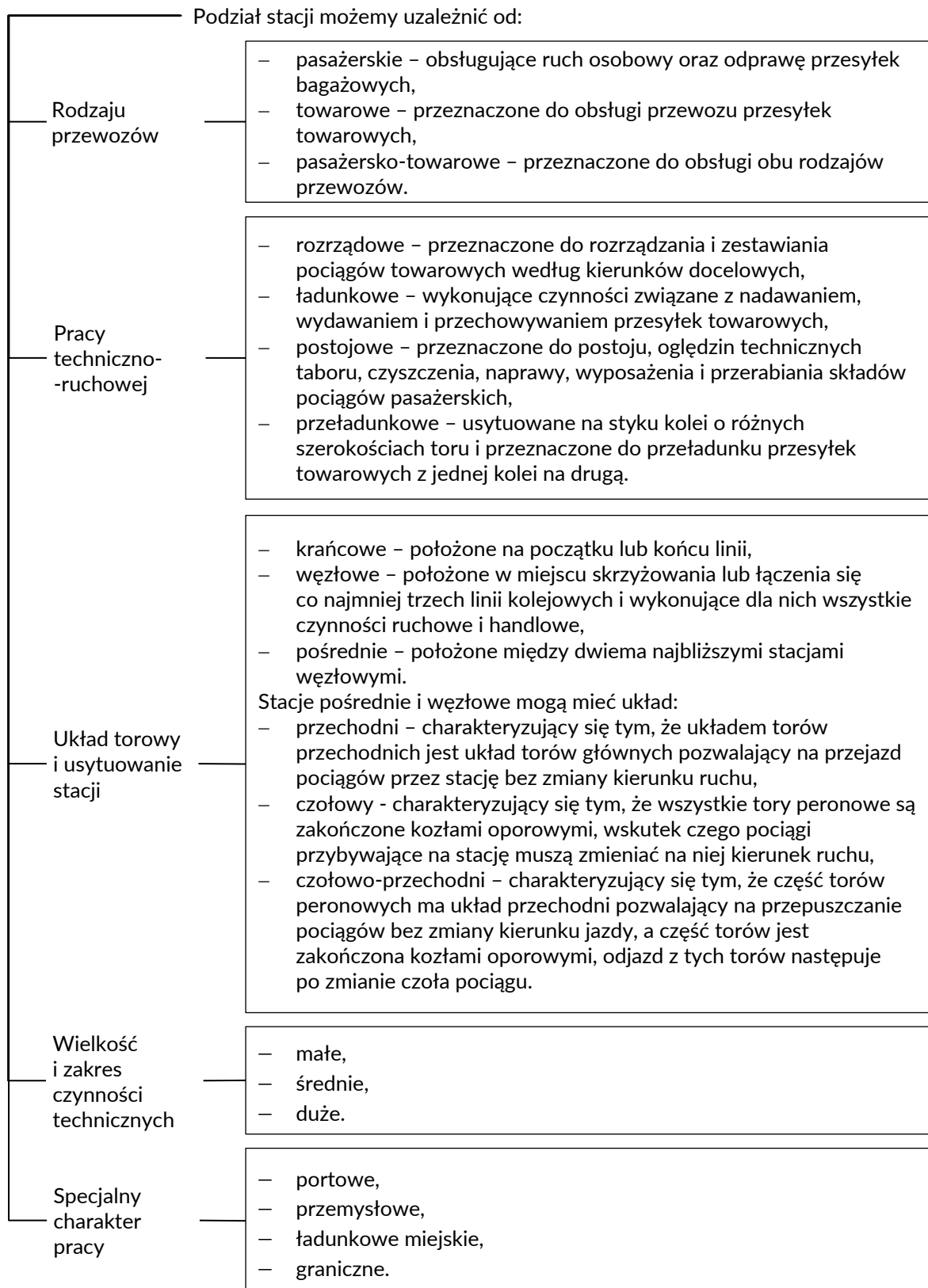
Mijanka to stacja na której dokonywane jest tylko krzyżowanie i wyprzedzanie pociągów.

Mijanka umożliwia krzyżowanie się pociągów jadących w przeciwnych kierunkach (na liniach jednotorowych) lub wyprzedzanie pociągów wolniejszych przez szybsze, jadące w tym samym kierunku. Musi ona mieć co najmniej jeden tor główny dodatkowy.

Należy zwrócić uwagę na to, że istnieją interpretacje umożliwiające zakwalifikowanie mijanki jako stacji lub posterunku ruchu. Różne podejścia mogą powodować pewne nieścisłości, gdyż można rozumieć mijankę jako posterunek, która niekoniecznie musi zapewniać możliwość postoju handlowego.

Stacje można podzielić na przechodnie, czołowe i czołowo-przechodnie. Poza regulowaniem ruchu pociągów mogą one spełniać funkcje obsługi ruchu pasażerskiego, towarowego czy obsługi technicznej taboru. Zależnie od spełnianych funkcji wyróżniamy stacje specjalistyczne, takie jak stacje postojowe, stacje ładunkowe, stacje przeładunkowe, stacje portowe, stacje przemysłowe.

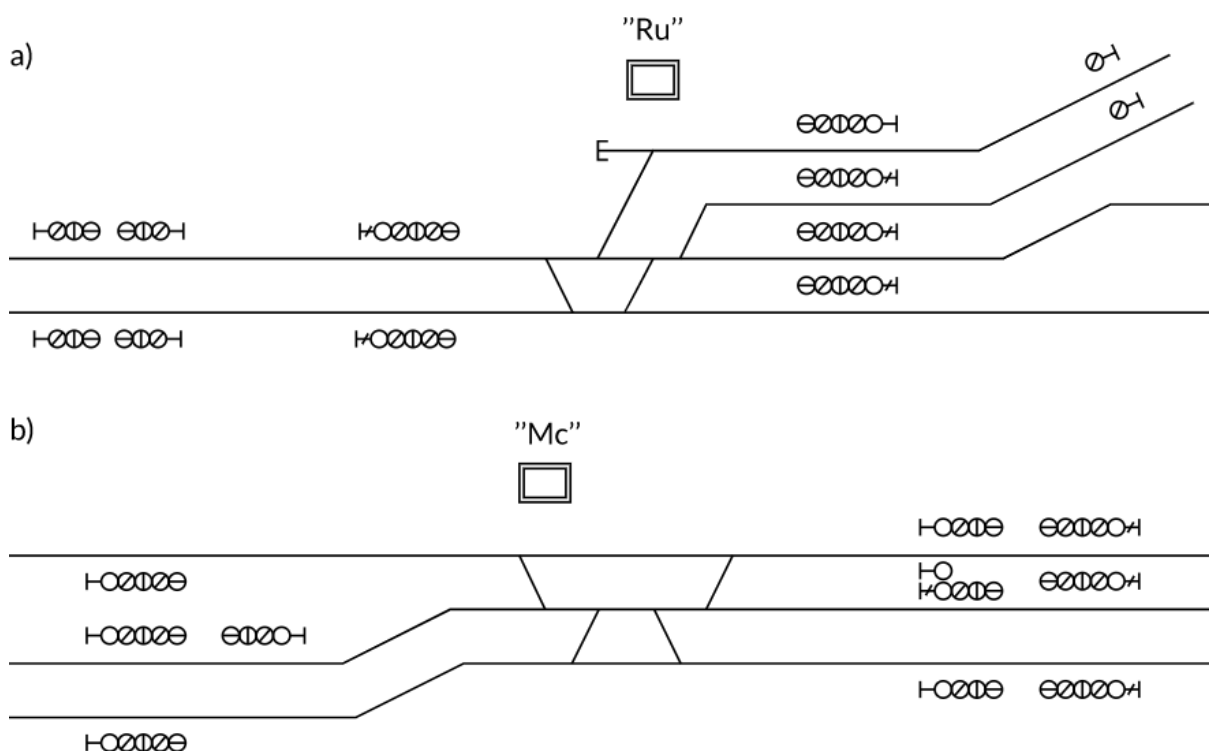
Rysunek 309. Podział stacji w zależności od specyfiki prowadzenia ruchu kolejowego



Posterunki odgałęźne to posterunki zapowiadawcze, które znajdują się poza stacją, w miejscu odgałęzienia linii kolejowej, przejścia szlaku jednotorowego w dwutorowy i odwrotnie, bądź w miejscu połączenia torów szlakowych.

Posterunki odgałęźne przeważnie wyposażone są tylko w semafony wjazdowe pełniące równocześnie funkcję semaforów wyjazdowych, rzadziej – w oddzielne semafony wyjazdowe, które ustawiane są na wysokości semaforów wjazdowych.

Rysunek 310. Przykład posterunku odgałęźnego

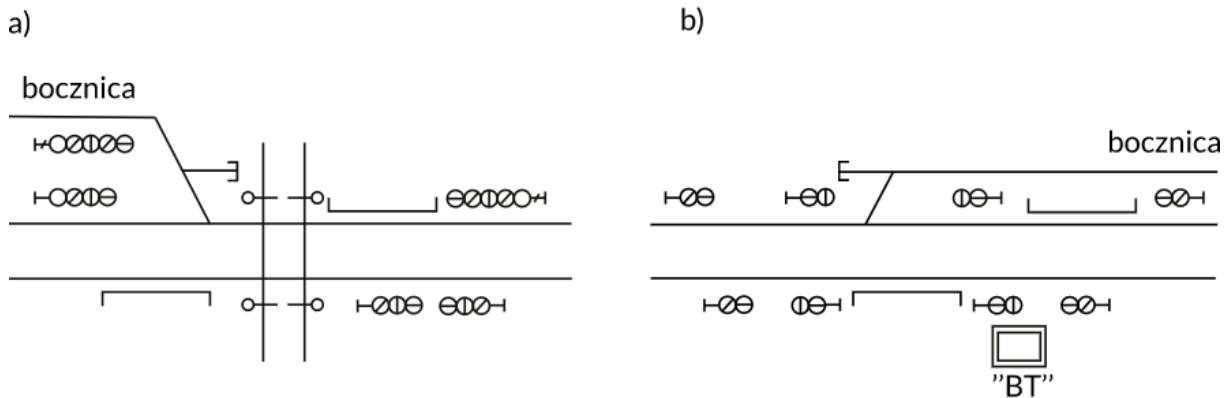


a) bez semaforów wyjazdowych, b) z semaforami wyjazdowymi.

Posterunek bocznicowy to posterunek ruchu urządony na szlaku przy odgałęzieniu bocznic, który bierze udział w prowadzeniu ruchu wszystkich pociągów kursujących na przyległych odcinkach i pociągów obsługujących bocznicę. Przyjmowanie pociągów na bocznicę i wyprawianie ich z bocznicy odbywa się na zasadach ustalonych dla posterunków zapowiadawczych, a przepuszczanie innych pociągów – na zasadach ustalonych dla posterunków odstępowych. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że w zależności od charakteru posterunku bocznicowego, nie

wszystkie posterunki biorą udział w prowadzeniu wszystkich pociągów jako posterunki odstępowe.

Rysunek 311. Przykład posterunku boczniczego



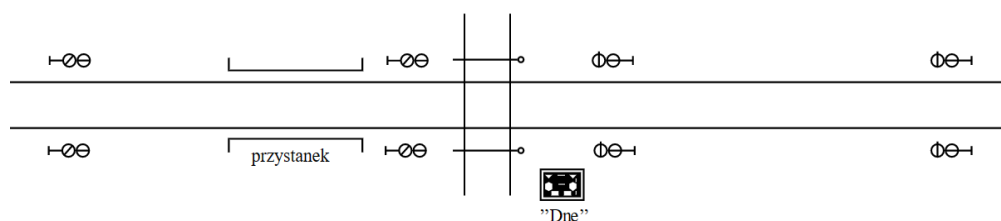
a) na szlaku z blokadą samoczynną, zdalnie sterowanego, b) na szlaku z blokadą półsamoczynną, obsługiwanego.

Posterunki odstępowe dzielą szlak na odstępy, umożliwiając skrócenie czasu następstwa pomiędzy pociągami, a tym samym zwiększenie przepustowości szlaku, co zostało zobrazowane na rysunku. Posterunki odstępowe wyposażone są w semafony odstępowe dla jednego lub obu kierunków ruchu.

Posterunki odstępowe lub **automatyczne posterunki odstępowe (APO)** regulują następstwo pociągów – pozwalają na przejazd pociągu przez ten posterunek, gdy następny odstępek jest wolny.

Na szlaku jednotorowym semaforami odstępowymi APO dysponuje dyżurny ruchu wyznaczony regulaminem technicznym, a na szlaku dwutorowym – ten dyżurny ruchu, który zarządza danym torem.

Rysunek 312. Przykład posterunku odstępowego



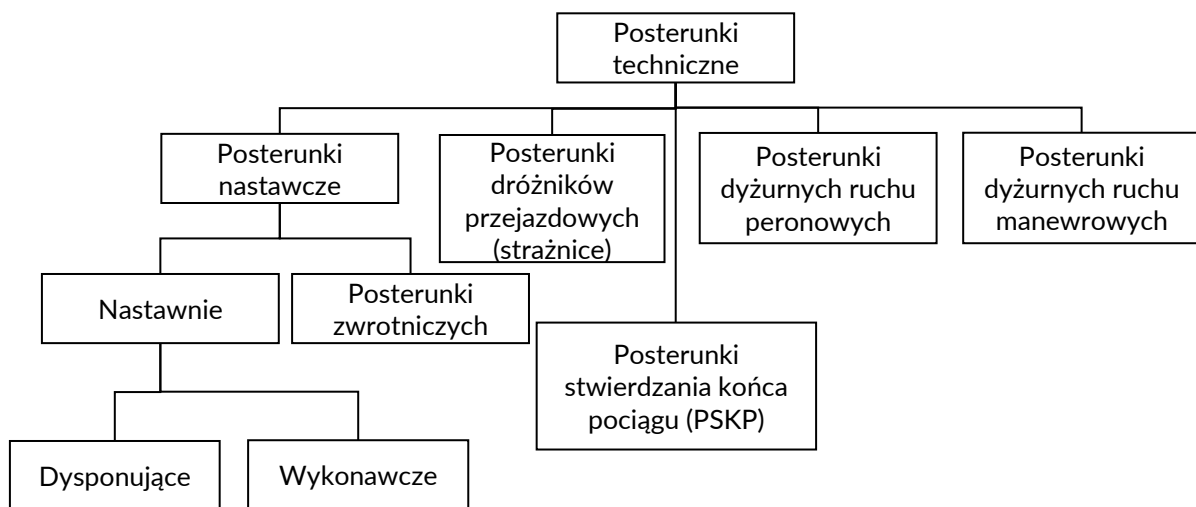
Celem sprawnego i bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego oraz wykonywanych prac manewrowych niezbędny jest system posterunków technicznych.

Posterunki techniczne przeznaczone są do wykonywania, organizowania i nadzorowania wszystkich czynności związanych z ruchem kolejowym.

Do czynności posterunków technicznych ruchu kolejowego należy nastawianie zwrotnic i semaforów, zabezpieczenie jazdy pociągów i manewrów, wykonywanie innych czynności ruchowych oraz bezpośrednio wykonywanie i nadzorowanie tych czynności na stacjach kolejowych.

Posterunki techniczne dzielą się na posterunki nastawcze, posterunki dróżników przejazdowych (strażnice), posterunki dyżurnych ruchu peronowych i manewrowych oraz posterunki stwierdzania końca pociągu. Zostało to przedstawione w formie graficznej.

Rysunek 313. Podział posterunków technicznych



Posterunek nastawczy, wyposażony w urządzenia nastawcze z funkcją zależności sygnałów na sygnalizatorach od położenia zwrotnic oraz w urządzenia blokowe i łączności, jest nastawnią. Posterunek nastawczy przeznaczony jest do wykonywania czynności bezpośrednio związanych z prowadzeniem ruchu. Natomiast posterunek, którego urządzenia nie posiadają funkcji zależności sygnałów na sygnalizatorach od położenia zwrotnic, jest posterunkiem zwrotniczego (zwanym także zwrotniczowskim).

Biorąc pod uwagę funkcję ruchową, możemy rozróżnić nastawnie dysponujące, wykonawcze i manewrowe. Obszar stacji lub innego posterunku ruchu, na którym urządzenia sterowania ruchem kolejowym są obsługiwane z jednej nastawnicy, nazywa się okręgiem nastawczym.

Nastawnia dysponująca jest to posterunek nastawczy wyposażony w urządzenia dysponowania semaforami w obrębie całej stacji lub w przydzielonym okręgu. Nastawnia dysponująca, która jest wyposażona w urządzenia zdalnego sterowania ruchem, a jej urządzenia umożliwiają obsługę urządzeń nastawczych i podawanie sygnałów na semaforach posterunków jej podporządkowanych, nazywa się nastawnią zdalnego sterowania. Posterunki, które jej podlegają nazywamy posterunkami zdalnie sterowanymi. Wzajemne usytuowanie w terenie tych posterunków może tworzyć układ liniowy (odcinek), obszarowy lub mieszany. Nastawnia położona na odcinku zdalnie sterowanym posiadająca możliwość miejscowej obsługi urządzeń nazywa się nastawnią miejscową.

Nastawnia wykonawcza jest to posterunek nastawczy, na którym obsługuje się urządzenia nastawcze i blokowe we własnym okręgu nastawczym, z możliwością nastawiania sygnałów na semaforach na polecenie dyżurnego ruchu za pomocą urządzeń lub środków łączności.

Nastawnia manewrowa jest to posterunek nastawczy, na którym nastawia się zwrotnice i sygnały dla manewrów. Gdy nastawnia ta obsługuje zwrotnice przy górze rozrządowej, wówczas nazywa się ona **nastawnią rozrządową**.

Posterunek techniczny, którego zadaniem jest potwierdzenie prawidłowości wjazdu pociągu, nazywamy **posterunkiem stwierdzenia końca pociągu**.

Posterunek techniczny, którego zadaniem jest kierowanie ruchem na przejeździe kolejowo-drogowym przy pomocy sygnałów ręcznych albo systemów lub urządzeń przejazdowych wyposażonych w roгатki zamykające całą szerokość jezdni, nazywamy **posterunkiem dróżnika przejazdowego (strażnicą)**.

Na rysunku przedstawiono stanowiska wraz z zakresem prac bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego, m.in. także na posterunkach ruchu.

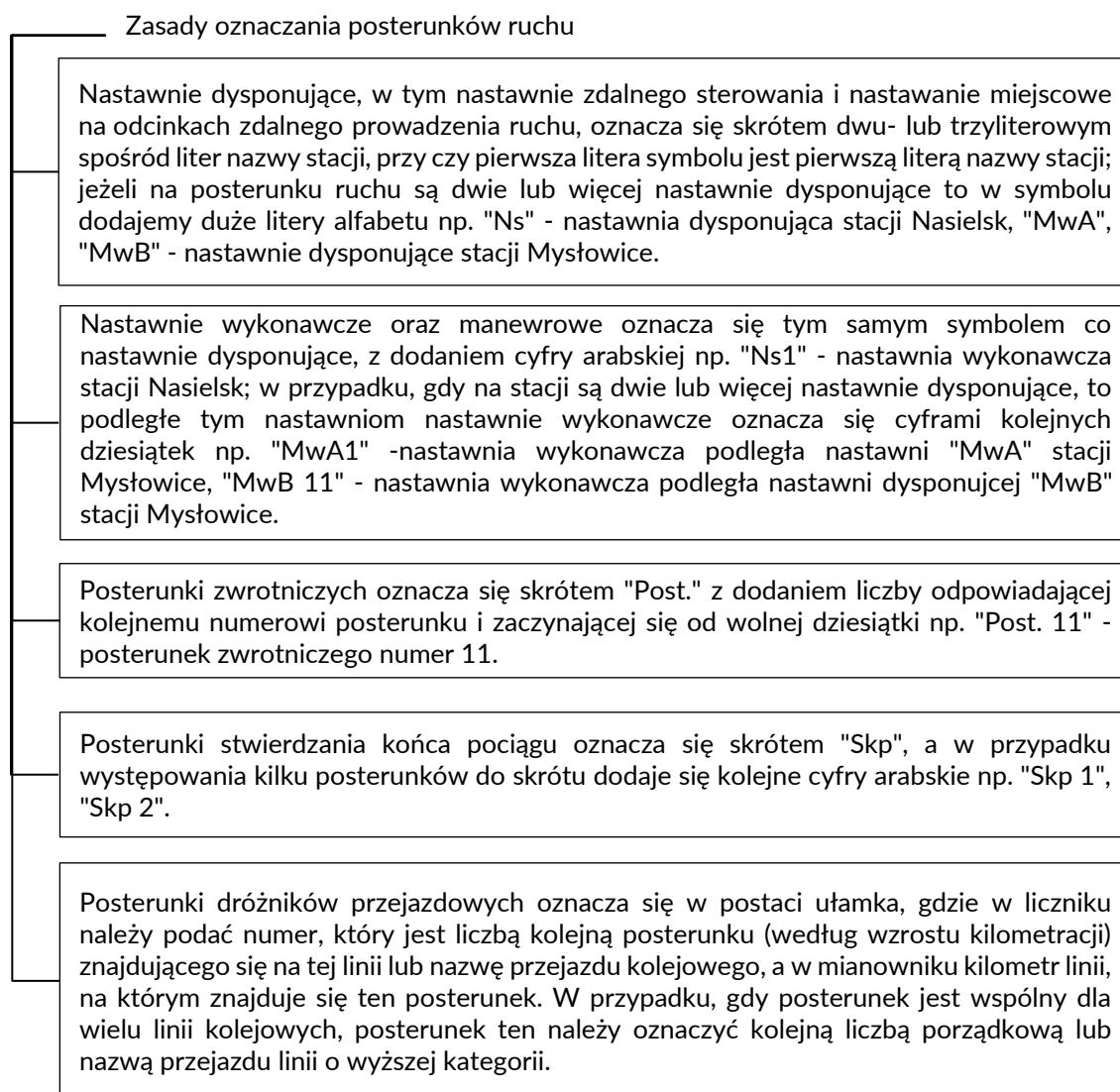
Rysunek 314. Charakterystyka stanowisk bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego

Charakterystyka stanowisk kolejowych określających czynności, warunki i miejsca pracy z uwzględnieniem warunków szkodliwych lub uciążliwych

<p>Dyżurny ruchu:</p> <ul style="list-style-type: none">- prowadzenie ruchu pociągów na stacji i przyległych szlakach, - zarządzanie, nadzorowanie i wykonywanie innych czynności, związanych z ruchem pociągów i pracą manewrową stacji, - praca ciągła w systemie zmianowym, możliwość pracy w narażeniu na warunki atmosferyczne, w dużym napięciu uwagi, - możliwość pracy przy monitorze ekranowym powyżej 4 godzin, - odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu pociągów, - prowadzenie dokumentacji ruchowej.
<p>Nastawniczy:</p> <ul style="list-style-type: none">- obsługa urządzeń sterowania ruchem kolejowym, - sprawdzanie stanu i działania zwrotnic, wykolejnic i sygnałów, - możliwość pracy w torach czynnych w narażeniu na zmienne warunki atmosferyczne, - prowadzenie dokumentacji ruchowej, - praca fizyczna na nastawniach wyposażonych w urządzenia sterowania ruchem kolejowym, - praca w systemie zmianowym, - odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu pociągów, - praca ciągła w zmiennym rytmie dobowym.
<p>Zwrotniczy:</p> <ul style="list-style-type: none">- obsługa i utrzymanie zwrotnic i wykolejnic, - nastawianie ręczne lub automatyczne, - praca w systemie zmianowym, - możliwość pracy w torach czynnych w narażeniu na zmienne warunki atmosferyczne, w wymuszonej pozycji ciała.
<p>Kierownik pociągu:</p> <ul style="list-style-type: none">- praca wykonywana przed rozpoczęciem jazdy podczas jazdy lub manewrów, - praca w zmiennym rytmie dobowym, - duża odpowiedzialność, - narażenie na warunki atmosferyczne.
<p>Ustawiacz:</p> <ul style="list-style-type: none">- zestawianie, łączenie i rozłączanie pojazdów kolejowych, obsługa punktów ładunkowych, - wykonywanie manewrów przy użyciu lokomotywy i kierowanie pracą drużyny manewrowej, - praca w zmiennym rytmie dobowym, odpowiedzialna, wymagająca dużego napięcia uwagi, - praca na wysokości przy sprawdzaniu stanu wagonów i przesyłek wagonowych - narażenie na zagrożenia wynikające z ruchu taboru oraz na warunki atmosferyczne i hałas.
<p>Manewrowy</p> <ul style="list-style-type: none">- zestawianie, łączenie i rozłączanie pojazdów kolejowych (pociągów), przestawianie zwrotnic, hamowanie taboru przy użyciu płozów hamulcowych, zabezpieczanie wagonów przed zbiegnięciem oraz inne prace zlecone przez ustawiacza, - praca fizyczna w wymuszonej pozycji ciała, wymagająca sprawności i uwagi, - praca na wysokości przy sprawdzaniu stanu wagonów i przesyłek wagonowych, - praca w systemie zmianowym, - narażenie na zagrożenia wynikające z ruchu taboru, - narażenie na warunki atmosferyczne i hałas.
<p>Rewident taboru:</p> <ul style="list-style-type: none">- sprawdzanie wagonów i pojazdów pod względem przydatności technicznej do ruchu, - sprawdzanie działania hamulców, - dokonywanie bieżących napraw, - praca wykonywana w wymuszonej pozycji ciała - narażenie na warunki atmosferyczne, - możliwa praca na wysokości.
<p>Automatyk:</p> <ul style="list-style-type: none">- utrzymanie, naprawa i montaż urządzeń sterowania ruchem kolejowym, - praca w różnych porach doby przy urządzeniach sterowania ruchem kolejowym na torach czynnych, - możliwość pracy przy urządzeniach ciśnieniowych oraz emitujących promieniowanie elektromagnetyczne, - możliwość pracy na wysokości do i powyżej 3 m, - niebezpieczeństwo porażenia prądem, - narażenie na zagrożenia wynikające z ruchu taboru oraz warunki atmosferyczne.
<p>Toromistrz:</p> <ul style="list-style-type: none">- organizowanie, kierowanie i nadzór nad robotami torowymi, - praca w torach czynnych w narażeniu na zmienne warunki atmosferyczne, - możliwość pracy w różnych porach doby.
<p>Dróżnik przejazdowy:</p> <ul style="list-style-type: none">- obsługa urządzeń zabezpieczających przejazd, osłanianie pociągów zatrzymanych na szlaku, - konserwowanie i utrzymywanie przejazdu i nawierzchni kolejowej w granicach przejazdu, - praca w systemie zmianowym, możliwość pracy w narażeniu na warunki atmosferyczne, - praca odpowiedzialna, przy dużym napięciu uwagi.
<p>Prowadzący pojazdy kolejowe:</p> <ul style="list-style-type: none">- prowadzenie i obsługa pojazdu trakcyjnego, - przygotowanie pojazdu do pracy, usuwanie typowych uszkodzeń, - praca odpowiedzialna wymagająca szczególnej sprawności psychicznej, - narażenie na stres, hałas, wibrację i niekorzystne warunki mikroklimatyczne, - praca wykonywana w zmiennym rytmie dobowym, - zmienność warunków pracy w zależności od pory roku.

Każdy posterunek techniczny, z wyjątkiem posterunków dyspozytorskich, powinien być oznaczony symbolem literowo-cyfrowym – według zasad wskazanych na rysunku.

Rysunek 315. Zasady oznaczania posterunków technicznych



Ustalanie skrótów posterunków technicznych należy do zakładu linii kolejowych administrującego danym posterunkiem. Zasady umieszczania nazw i oznaczeń na posterunkach technicznych określa system identyfikacji wizualnej przyjęty przez krajowego zarządcę infrastruktury. Obsadę posterunków technicznych stanowią pracownicy lub zespół pracowników zatrudnionych na danym posterunku.

Obsada posterunków technicznych powinna być dostosowana do wielkości danego posterunku oraz rodzaju pracy na nim wykonywanej.




3.1.2. Numeracja torów kolejowych na stacjach kolejowych i szlakach kolejowych

Tory kolejowe dzielimy na dwie podstawowe grupy: **tory szlakowe**, na których prowadzony jest ruch kolejowy pomiędzy stacjami (posterunkami zapowiadawczymi), oraz **tory stacyjne**, czyli te, które znajdują się w obrębie stacji.

Na rysunku przedstawiono granicę pomiędzy torami stacyjnymi a torami szlakowymi.

Rysunek 316. Granica między torami stacyjnymi i szlakowymi



-  semafony wjazdowe
-  tory szlakowe
-  tory stacyjne

Granicą między torami szlakowymi a stacyjnymi są semafony wjazdowe

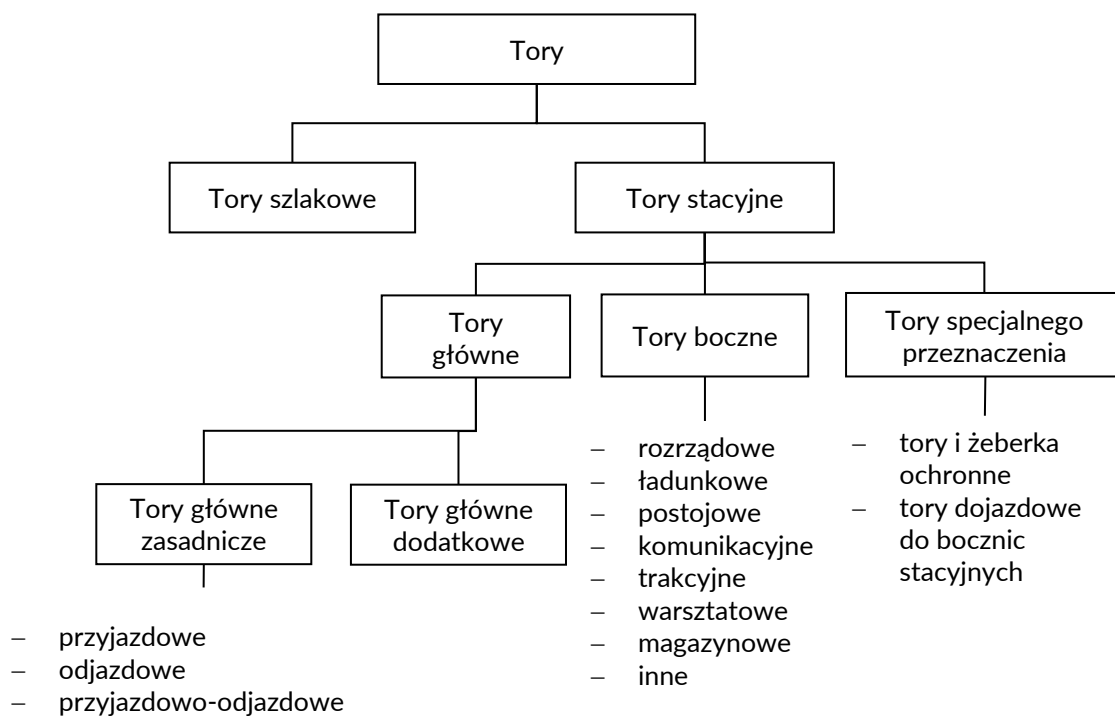
Granicę pomiędzy torami stacyjnymi a torami szlakowymi stanowi:

- a) punkt, w którym jest ustawiony semafor wjazdowy na stację na liniach jednotorowych,
- b) na liniach dwutorowych i wielotorowych dla toru, przy którym ustawiony jest semafor wjazdowy – miejsce ustawienia tego semafora, natomiast dla pozostałych torów – linia prostopadła do ich osi w miejscu ustawienia tego semafora. Wyjątkiem są przypadki, w których granica między poszczególnymi torami szlakowymi a posterunkami zapowiadawczymi jest różna, wówczas:
 - tory szlakowe oddalone są od siebie tak, że nie można określić linii prostopadłej do osi torów w miejscu ustawienia semafora wjazdowego, wówczas granicą między tym torem szlakowym, przy którym nie ma semafora wjazdowego a posterunkiem zapowiadawczym, jest miejsce znajdujące się przy tym torze od strony szlaku w odległości 100 m przed najbliższym rozjazdem lub skrzyżowaniem,

- w torze najbliższy rozjazd lub skrzyżowanie znajduje się bliżej szlaku niż rozjazd lub skrzyżowanie w sąsiednim torze osłaniany semaforem wjazdowym, wówczas granicą między tym torem szlakowym, przy którym nie ma semafora wjazdowego a posterunkiem zapowiadawczym, jest miejsce znajdujące się przy tym torze od strony szlaku w odległości 100 m przed najbliższym rozjazdem lub skrzyżowaniem,
- przy torze znajduje się odnoszące się do tego toru urządzenie sygnałowe, za pomocą którego podaje się zezwolenie na wjazd pociągu, wówczas granicą między tym torem szlakowym a torem posterunku zapowiadawczego jest miejsce usytuowania tego urządzenia.

Tory stacyjne ze względu na przeznaczenie dzielą się na tory główne, tory boczne i tory specjalnego przeznaczenia, jak wskazano na rysunku.

Rysunek 317. Podział torów



Do torów głównych zaliczamy tory, po których prowadzony jest ruch kolejowy, są one przystosowane do przyjmowania pociągów na stację lub ich wyprawiania. Semafor wjazdowy na stację jest wspólny dla wszystkich torów głównych, na których są przyjmowane pociągi z określonych kierunków. Z kolei każdy tor główny na stacji przystosowany do wyprawiania pociągów ma oddzielny semafor wyjazdowy.

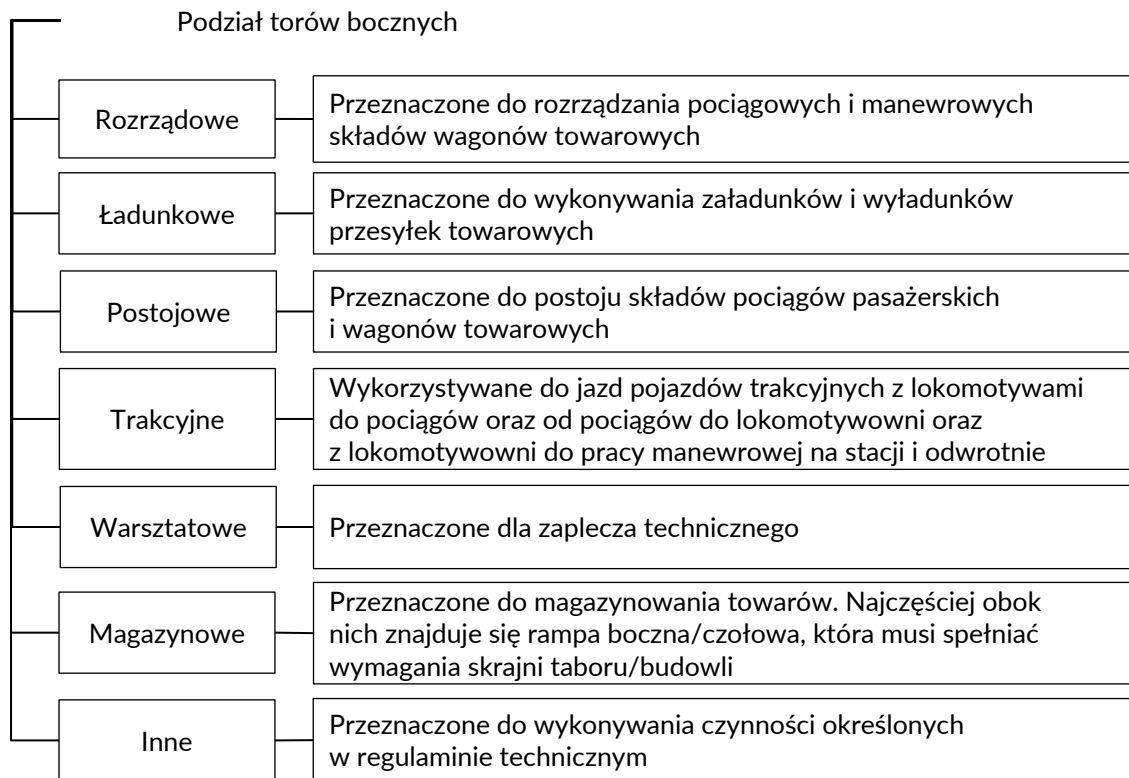
Tory główne na stacji dzielimy na tory główne zasadnicze oraz tory główne dodatkowe.

Tory główne zasadnicze są przedłużeniem torów szlakowych i mogą być wykorzystywane do realizacji przyjazdów i wyjazdów pociągów. Przy torach ustawione są semafony, a ruch na nich prowadzony jest po zorganizowanych drogach przebiegu. Do torów głównych zaliczyć można tory przyjazdowe (przeznaczone wyłącznie do wjazdu pociągów), odjazdowe (przeznaczone wyłącznie do odjazdu pociągów) i przyjazdowo-odjazdowe (przeznaczone do wjazdu i wyjazdu pociągów).

Pozostałe tory główne, odgałęziające się od torów głównych zasadniczych, stanowią **tory główne dodatkowe**. Podział torów głównych na zasadnicze i dodatkowe ma istotne znaczenie pod względem prędkości wjazdu i wyjazdu pociągów ze stacji. Pociągi wjeżdżające lub wyjeżdżające z torów głównych dodatkowych muszą znacząco ograniczyć swą prędkość ze względu na jazdę po łuku w miejscu ich odgałęzienia się od toru głównego zasadniczego.

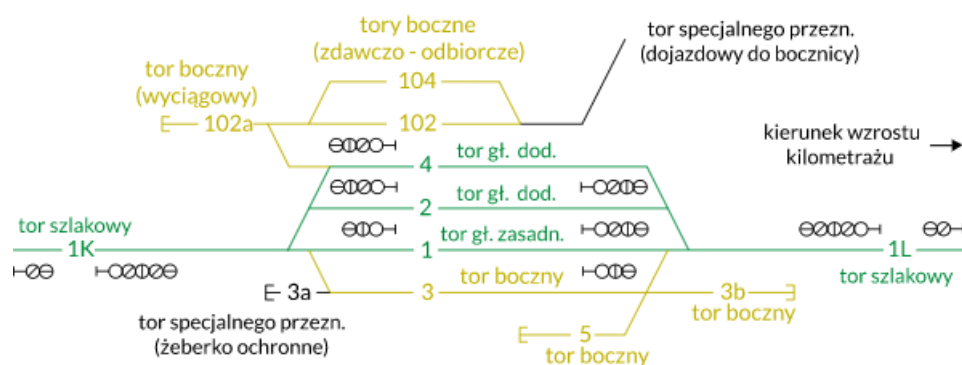
Tory boczne są to wszystkie pozostałe tory stacyjne, po których mogą być prowadzone jazdy manewrowe. Są jednak sytuacje szczególne w których można prowadzić jazdy pociągowe po torach bocznych. Wśród torów bocznych możemy rozróżnić tory, które zostały przedstawione na rysunku. Tory boczne, z wyjątkiem torów grup kierunkowych, powinny być utrzymywane tak jak tory klasy piątej.

Rysunek 318. Podział torów bocznych



Tory specjalnego przeznaczenia są to tory i żeberka ochronne stanowiące zabezpieczenie przed wjechaniem taboru w drogę przebiegu pociągów oraz tory dojazdowe do bocznic. Na rysunku przedstawiono układ torów przykładowej stacji z oznaczeniem rodzajów i numeracją torów.

Rysunek 319. Przykładowa numeracja torów

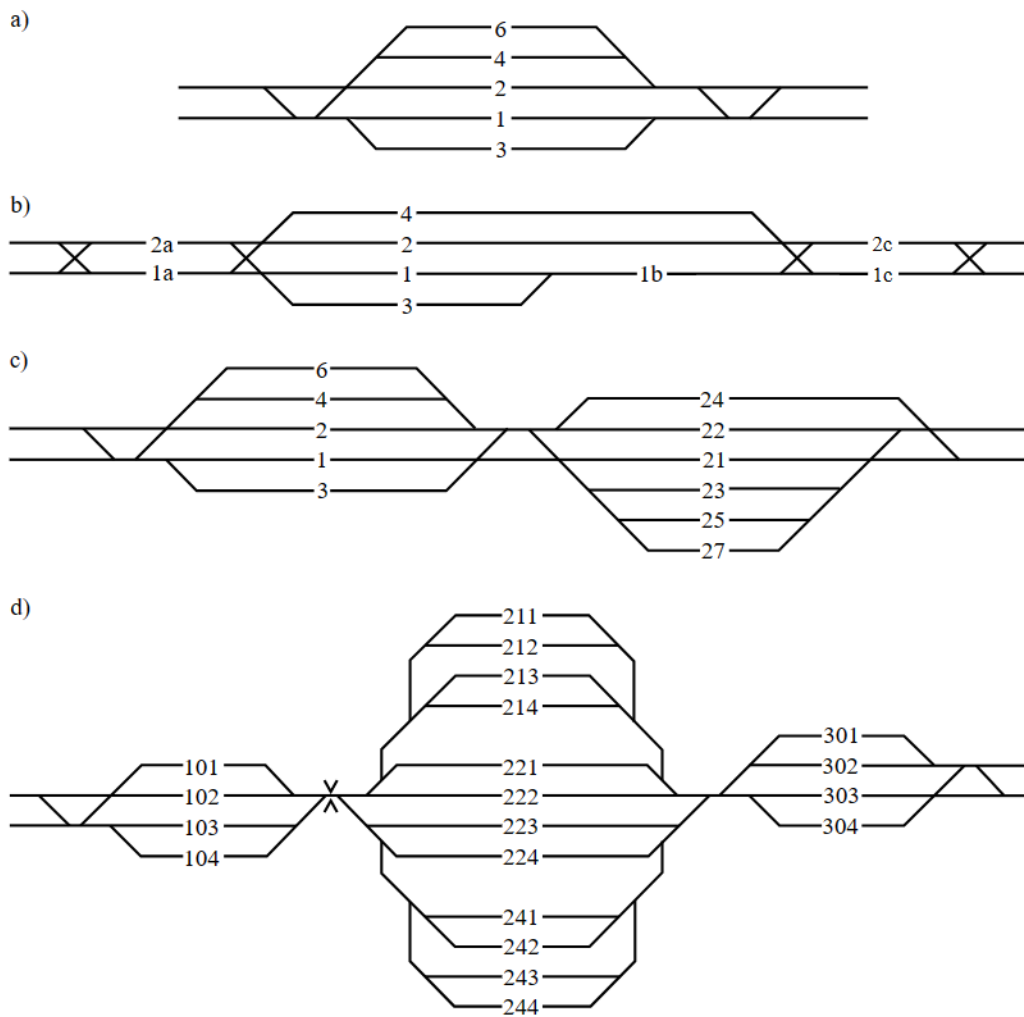


W celu bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego, konieczne jest jak najdokładniejsze określenie położenia taboru kolejowego na drodze kolejowej. W tym celu został stworzony system numeracji torów i ustalania kilometrażu, czyli określonego punktu na danym torze.

Tory na szlakach i posterunkach ruchu oznaczane są numerami. Numery torów szlakowych wyraża się w mowie liczebnikami głównymi (np. numer jeden), a torów stacyjnych – liczebnikami porządkowymi (czyli pierwszy, drugi). Tor szlakowy linii jednotorowej otrzymuje numer 1. W przypadku torów linii dwutorowej, tor prawy (patrząc w kierunku zgodnym z kierunkiem wzrostu kilometrażu linii) otrzymuje numer 1, a tor lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego) – numer 2. W przypadku szlaków dwu- i wielotorowych numeracja ustalana jest przez zarządcę infrastruktury. W celu rozróżnienia wchodzących do posterunku zapowiadawczego torów szlakowych o takich samych numerach, numery tych torów uzupełnia się dużą literą pochodzącą od nazwy sąsiedniego posterunku zapowiadawczego (np. 1A, 1K).

Tory główne zasadnicze na stacjach oznaczane są numerami odpowiadających im torów szlakowych, a w przypadku stacji węzłowych – torów szlakowych linii o wyższej kategorii lub linii bardziej obciążonej ruchem. Tory stacyjne znajdujące się po prawej stronie toru głównego zasadniczego pierwszego oznaczają się kolejnymi numerami nieparzystymi, a znajdujące się po jego lewej stronie – kolejnymi numerami parzystymi. Tory w wydzielonych grupach mogą być oznaczane kolejnymi numerami zaczynającymi się od kolejnych setek. Części torów stacyjnych rozdzielone rozjazdami oznaczają się dodatkowo małymi literami (np. 1a, 1b).

Rysunek 320. Przykład numeracji torów

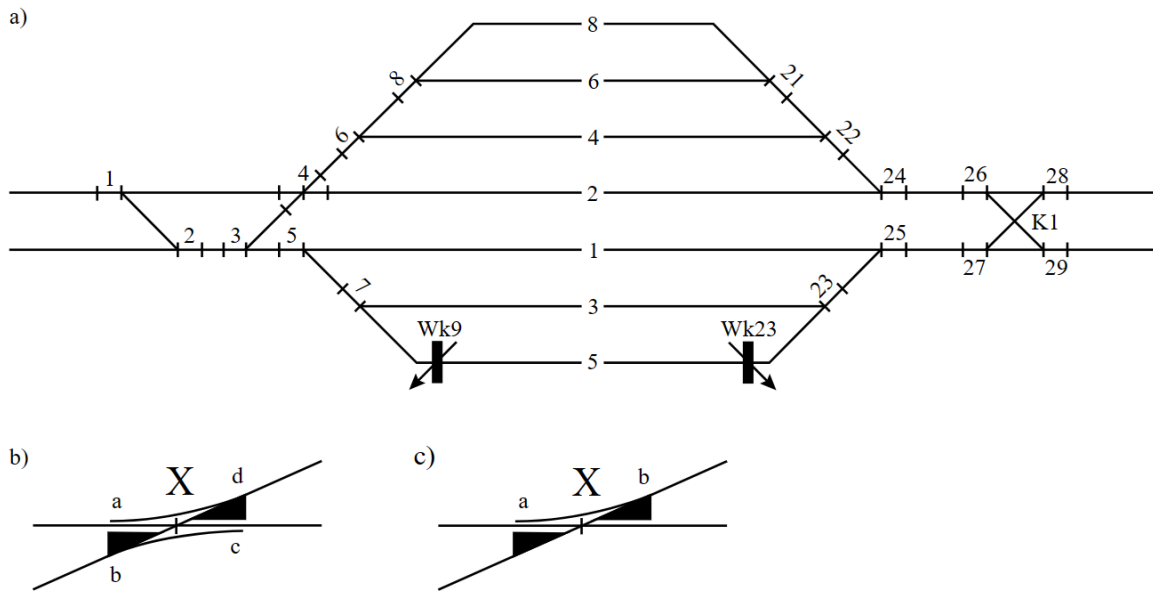


a) na stacji jednogrupowej, b) na stacji z torami podzielonymi zwrotnicami, c) na stacji dwugrupowej, d) na trzygrupowej stacji rozrządowej o czterotorowych wiązkach toru).
 → wzrost kilometraża na układzie torowym następuje zgodnie ze strzałką w kierunku od lewej do prawej.

3.1.3. Numeracja rozjazdów kolejowych

Rozjazdy kolejowe powinny być ponumerowane kolejnymi liczbami arabskimi, zgodnie z kierunkiem wzrostu kilometrowania linii. Na grupach torów stacyjnych może być stosowana numeracja rozjazdów odpowiednia do oznaczenia torów tych grup. Zwrotnice rozjazdów krzyżowych (pojedynczych lub podwójnych) oznacza się literami alfabetu: zwrotnice położone bliżej początku linii – odpowiednio „a” lub „ab”, a dalsze zwrotnice – „b” lub „cd”. Na rysunku przedstawiono przykładową numerację na małej stacji, standardową dla rozjazdu krzyżowego podwójnego oraz standardową numerację dla rozjazdu krzyżowego pojedynczego.




Rysunek 321. Numeracja zwrotnic



a) przykładowa na małej stacji, b) standardowa dla rozjazdu krzyżowego podwójnego, c) standardowa dla rozjazdu krzyżowego pojedynczego

Każdy rozjazd posiada swój numer, który ułatwia jego identyfikację. W przypadku napędów automatycznych lub mechanicznych scentralizowanych ich numery umieszczane są na ich obudowach lub na osobnych tabliczkach usytuowanych przy danym napędzie. Numery napędów ręcznych umieszczane są z reguły na wskaźniku zwrotnicowym, gdyż każdy napęd ręczny jest wyposażony w taki wskaźnik. Na zdjęciach pokazano przykładowy numer na obudowie napędów automatycznych lub mechanicznych scentralizowanych, przykładowy numer na tabliczce usytuowanej przy danym napędzie, a także sposób numeracji wskaźników zwrotnicowych.

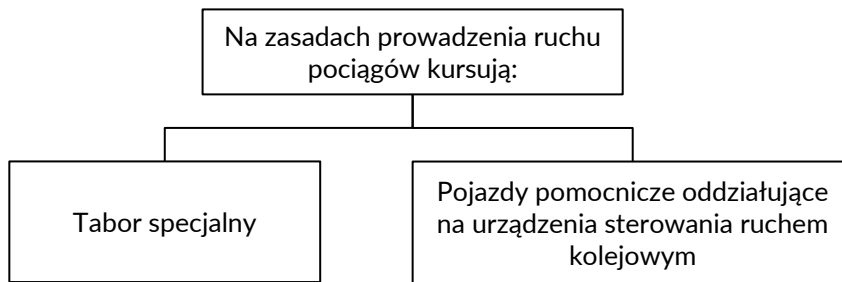
Tabela 78. Przykładowy numer

Lp.	Przykładowy numer	Zdjęcie
1.	Na obudowie	
2.	Na tabliczce	
3.	Na wskaźniku zwrotnicowym	

3.1.4. Określenie i podział pociągów użytkowanych na infrastrukturze kolejowej

Pociąg jest to skład wagonów (pojazdów) sprzęgniętych z czynnym pojazdem trakcyjnym lub pojazd trakcyjny osygnalizowany i przygotowany do jazdy lub znajdujący się w drodze.

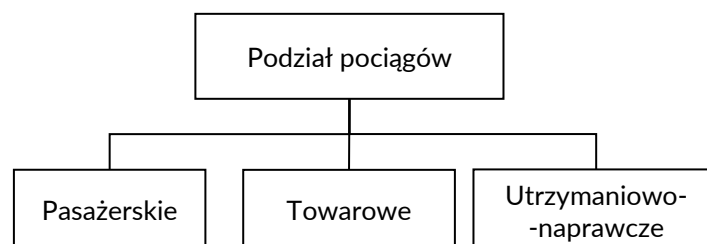
Rysunek 322. Zasady prowadzenia ruchu pociągów



Pociągi ujęte w rocznym rozkładzie jazdy, w zależności od kursowania, dzielimy na pociągi stałego kursowania oraz dodatkowe, czyli uruchamiane zależnie od zapotrzebowania – przy czym pociągi stałe kursujące w określonych dniach mogą kursować jako dodatkowe w innych dniach. Pociągi nieujęte w rocznym rozkładzie jazdy kursują według indywidualnego rozkładu jazdy, który układany jest na bieżąco, w miarę wolnej zdolności przepustowej linii. Ponadto można wyróżnić pociągi katalogowe, kursujące według rozkładów jazdy opracowanych przez zarządcę infrastruktury. Rozkład jazdy może zostać sprzedany przewoźnikowi w razie potrzeby uruchomienia pociągu w danej relacji. W przypadku konieczności przeprowadzenia robót mających wpływ na ruch pociągów opracowywane są zastępcze rozkłady jazdy.

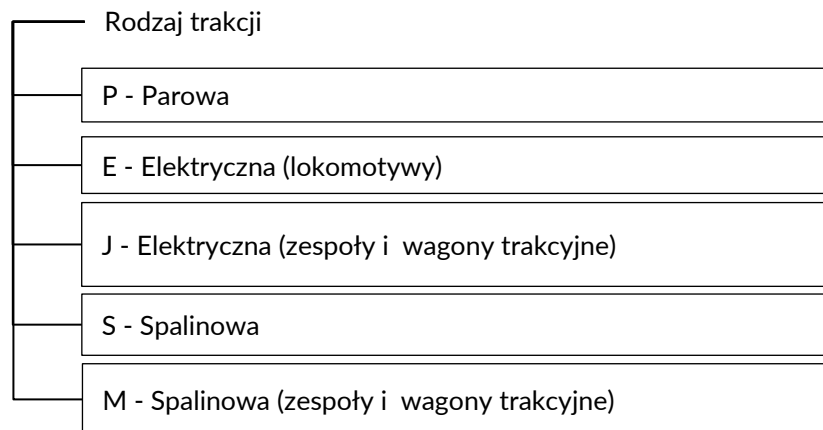
Biorąc pod uwagę rodzaj przewozów, pociągi dzielimy na pasażerskie, towarowe oraz pociągi utrzymaniowo-naprawcze, co przedstawiono na rysunku.

Rysunek 323. Podział pociągów według rodzaju pracy przewozowej



Poszczególne rodzaje pociągów oznaczane są trzyliterowymi skrótami, z których dwie pierwsze litery określają rodzaj pociągu, a trzecia określa rodzaj trakcji, co zostało przedstawione na rysunku.

Rysunek 324. Oznaczenia rodzaju trakcji



Trzyliterowe skróty oznaczające rodzaje pociągów, zapisywane dużymi literami, można uzupełnić jedną lub dwiema małymi literami określającymi przewoźnika. Małe litery przypisywane są przewoźnikom przez zarządcę infrastruktury i nie są stałe w kolejnych rozkładach jazdy.

Każdy uruchomiony pociąg otrzymuje jednolity, niepowtarzalny i obowiązujący na całej trasie przejazdu numer, który przypisuje się do rodzaju pociągu. Pociągi jadące w kierunku wzrostu kilometracji linii oznaczone są numerami nieparzystymi, a pociągi jadące w kierunku odwrotnym – numerami parzystymi. Numer pociągu na trasie jego przejazdu zmienia się zgodnie ze zmianą kierunku kilometracji linii, przy czym obowiązują następujące zasady łamania numerów: 0/1, 2/3, 4/5, 6/7, 8/9, np. 5100 na 5101, 12105 na 12104 itp. Pociągi pasażerskie krajowe oznaczane są numerami cztero- lub pięciocyfrowymi. Pociągi, które zmieniają rodzaj na drodze przebiegu (np. z MPE na EIE, ROJ na RPJ), na całej trasie mają numer otrzymany przy uruchomieniu pociągu. Pociągi krajowe towarowe, utrzymaniowo-naprawcze oraz pociągi realizujące przejazdy techniczne składów pociągów pasażerskich (tzw. niehandlowe) oznaczane są numerami sześciocyfrowymi. Pociągi międzynarodowe oznaczane są numerem międzynarodowym zgodnie z postanowieniami kart UIC 419-1 dla pociągów pasażerskich i 419-2 dla pociągów towarowych oraz ustaleniami konferencji międzynarodowych i numerem krajowym odpowiednim do rodzaju pociągu. W przypadku krótkich relacji międzynarodowych przygranicznych dopuszcza się stosowanie tylko numeru międzynarodowego. Pierwsza cyfra w numerach cztero-, pięcio- i sześciocyfrowych

pociągów krajowych oznacza numer obszaru konstrukcyjnego dla stacji uruchomienia pociągu. Druga cyfra w numerach cztero-, pięcio- i sześciocyfrowych pociągów krajowych oznacza numer obszaru konstrukcyjnego dla stacji końcowej pociągu. Kolejne cyfry oznaczają rodzaj pociągu. Zaleca się stosowanie kolejności numeracji dla danego rodzaju i relacji pociągu w ciągu doby.

Oznaczenie numeryczne wraz ze wskazaniem granic obszarów konstrukcyjnych rozkładu jazdy w Polsce zostało przedstawione na mapie.

Rysunek 325. Mapa oznaczeń obszarów konstrukcyjnych rozkładu jazdy



W przypadku pociągów rozpoczynających i kończących bieg wewnątrz jednego obszaru konstrukcyjnego mogą być stosowane następujące kombinacje dwóch pierwszych cyfr numeru:

- 10, 11, 19, 91, – Warszawa,
- 20, 22, 29 – Lublin,
- 30, 33, 39, 93 – Kraków,
- 40, 44, 90, 94, 99 – Sosnowiec,
- 50, 55, 59, 95, 96, 97 – Gdańsk,

- 66, 60, 69 – Wrocław,
- 77, 70, 79 – Poznań,
- 88, 80, 89 – Szczecin,
- 92, 98 – rezerwa konstrukcyjna.

Pozostałe cyfry oznaczają rodzaj pociągu i powinny być nadawane zgodnie z kolejnością uruchamiania pociągów w dobie. Przyporządkowanie zakresów cyfr do rodzajów pociągów przedstawiono w tabeli.

Tabela 79. Przyporządkowanie zakresów cyfr do rodzajów pociągów

Numeracja 4 cyfrowa
<p>1) 3 i 4 cyfra z przedziału 00-99 pociągi pasażerskie ekspresowe krajowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ekspresowe krajowe (w tym Intercity) – EI, • ekspresowe – EX.
Numeracja 5 cyfrowa
<p>1) 3,4,5 cyfra z przedziału 001-199 pociągi pasażerskie pośpieszne krajowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • międzywojewódzkie pośpieszne – MP, • międzywojewódzkie pośpieszne typu hotelowego – MH, <p>2) 3,4,5 cyfra z przedziału 200-999 pozostałe pociągi pasażerskie.</p>
W numerach 6 cyfrowych trzecia cyfra oznacza
<p>1) Pociągi towarowe krajowe - 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do przewozów priorytetowych - TB, • do całopociągowych przewozów intermodalnych - TD, • pośpieszne o podwyższonym standardzie prędkości technicznej – TP, <p>2) Pociągi towarowe krajowe - 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do przewozów niemasowych w pojedynczych wagonach i grupach wagonów - TN, • liniowy do przewozu ładunków w pojedynczych wagonach i grupach wagonów - TL, • zdawcze do obsługi stacji i bocznic w rejonie ciężenia stacji manewrowej – TK, <p>3) Pociągi towarowe krajowe - 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do przewozów masowych – TM, <p>4) Pociągi towarowe krajowe - 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • do przewozów wagonów do i z naprawy - TT, • próbne oraz inne pociągi - TS, • lokomotywy luzem do i od pociągów - LT, • lokomotywy luzem do i od prac manewrowych - LM, • pozostałe lokomotywy luzem, pojazdy kolejowe oraz pojazdy pomocnicze zaliczane do taboru specjalnego - LS, • skład lokomotyw - powyżej 3 lokomotyw – TH,

W numerach 6 – cyfrowych trzecia cyfra oznacza

5) Pociągi pasażerskie niehandlowe - 4:

- próżne składy do i od pociągów pasażerskich - PW,
- próbne pociągi pasażerskie - TC,
- do i z naprawy - PX,
- lokomotywy luzem do i od pociągów - LP,
- lokomotywy luzem do i od prac manewrowych - LW,
- skład lokomotyw - powyżej 3 lokomotyw - PH,

6) Pociągi pasażerskie i towarowe - 5, 6, 7, 8:

- rezerwa konstrukcyjna,

7) Pociągi utrzymaniowo-naprawcze - 9:

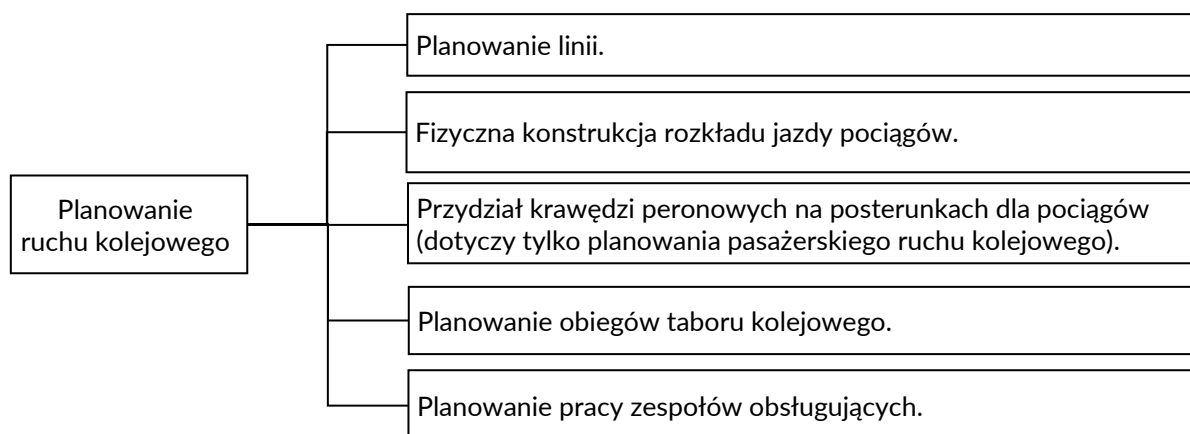
- pociągi ratunkowe - ZG,
- pociągi inspekcyjne - ZN,
- pociągi gospodarcze - ZX,
- pociągi diagnostyczne - ZD,
- skład lokomotyw - powyżej 3 lokomotyw - ZH,
- lokomotywy luzem do i od pociągów utrzymaniowo-naprawczych - LZ.

Cyfry 4, 5, 6 dla numerów sześciocyfrowych zawierają się w przedziale 000 – 899, natomiast cyfry 4, 5, 6 dla numerów sześciocyfrowych z przedziału 900-999 stosuje się w przypadku konieczności zmiany numeru pociągu z uwagi na opóźnienie powyżej 24 godzin w celu uniknięcia dublowania się numerów pociągów.

3.2. Zasady planowania ruchu kolejowego

Planowanie ruchu kolejowego jest kluczowym elementem bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego. Na rysunku przedstawiono jego najbardziej istotne elementy.

Rysunek 326. Istotne elementy planowania ruchu kolejowego



Planowanie linii kolejowych polega na optymalizacji czasu trwania podróży pasażerów i kosztów eksploatacji linii kolejowych. Obejmuje także generowanie tras linii kolejowych. Dotyczy oceny obsługi i częstotliwości realizowanych przewozów za pomocą analizy ciągłych zmiennych ruchu kolejowego, częstotliwości i zmian tras kolejowych zgodnie z obliczonym systemem przepustowości linii kolejowych. Analizy te oparte są na budowie scenariuszy obsługi planowania linii oraz uzasadnieniu dla wyznaczania struktury systemu kolejowego w celu eliminacji ograniczeń w projektowaniu linii kolejowych.

Fizyczna konstrukcja rozkładu jazdy pociągów polega na prawidłowym wyznaczaniu stacyjnych odstępów czasu oraz czasów następstwa pociągów. Czasy te powinny być obliczane indywidualnie dla poszczególnych posterunków, ponieważ zależą m.in. od zainstalowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, sposobu zapowiadania pociągów, profili podłużnych torów na podejściach do stacji oraz układu torowego stacji.

Przydział krawędzi peronowych na posterunkach dotyczy zarządzania zatrzymaniami handlowymi pociągów pasażerskich i jest z nim powiązany.

Planowanie obiegów taboru polega na weryfikacji poprawności łączenia zadań przewozowych w obieg. Założenia dla tego procesu obejmują m.in.: analizę zgodności dni kursowania dla wszystkich zadań przewozowych w obiegu, weryfikację punktu końcowego poprzedzającego zadania w obiegu, który musi być punktem początkowym następnego obiegu, ustalenie chwili zakończenia poprzedzającego zadania przewozowego w obiegu, która musi być wcześniejsza od chwili rozpoczęcia następnego obiegu, określenie konieczności dopuszczenia tego samego typu pojazdów do wykonywania wszystkich zadań w ramach jednego obiegu.

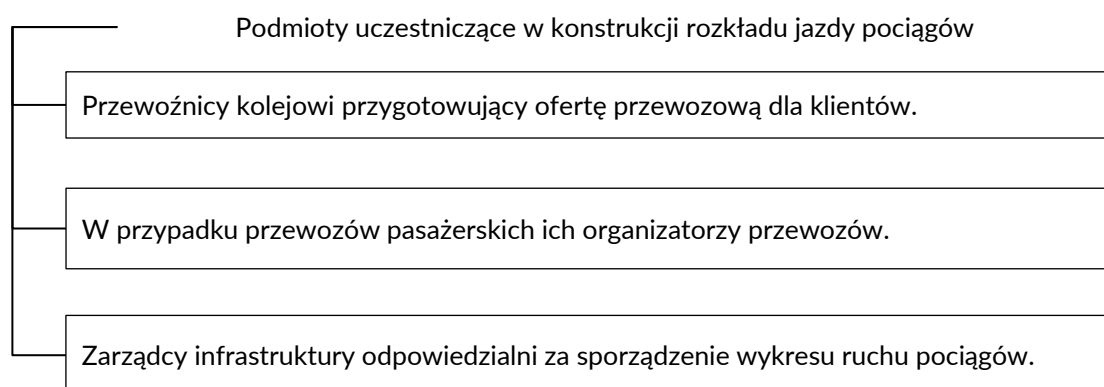
Planowanie pracy zespołów obsługujących dotyczy przydziału odpowiedniego personelu do obsługi pojazdów trakcyjnych z uwzględnieniem ich czasu pracy i odpoczynku, miejsc rozpoczynania i kończenia pracy. W przypadku drużyn konduktorskich występujących w pasażerskim ruchu kolejowym, planowanie obejmuje określenie odpowiedniego przydziału do obsługi pociągów z uwzględnieniem czasu pracy i odpoczynku, wyznaczania miejsc rozpoczynania i kończenia pracy.

Istotnym aspektem jest realizacja jednoczesnego planowania linii i właściwej konstrukcji rozkładów jazdy. Konstrukcja rozkładu jazdy pociągów jest istotna z punktu

widzenia pasażerów czy klientów nadających ładunki oraz z punktu widzenia przedsiębiorstw kolejowych.

W procesie konstrukcji rozkładu jazdy pociągów uczestniczą podmioty przedstawione na rysunku.

Rysunek 327. Podmioty uczestniczące w konstrukcji rozkładu jazdy pociągów



Zarządca infrastruktury na podstawie wniosków złożonych przez przewoźników umieszcza na wykresie ruchu konkretne trasy pociągów.

Rozkład jazdy pociągów stanowi kluczowy komponent kolejowego procesu przewozowego. Jest on częścią planu funkcjonowania transportu kolejowego. Za jego pośrednictwem realizowany jest ruch wszystkich pociągów jeżdżących po sieci kolejowej lub wyznaczonej jej części. Konstruowanie rozkładu jazdy odbywa się poprzez tworzenie wykresów ruchu pociągów wypracowanych jako graficzne rozkłady jazdy.

Konstruowanie wykresów jazdy pociągów jest elementem modelowania ruchu kolejowego pociągów. Prawidłowa konstrukcja rozkładu jazdy ma wpływ na zapewnienie punktualności pociągów. Mamy różne rodzaje rozkładów jazdy pociągów. W tabeli przedstawiono rodzaje rozkładów jazdy wraz z opisem.

Najważniejszym obszarem służącym do skonstruowania rocznego rozkładu jazdy jest tworzenie wykresu ruchu pociągów, który jest graficznym przedstawieniem trasy jazdy i postoju dla każdego pociągu w wyznaczonej funkcji czasu i odległości. Tworzy się wtedy tzw. siatkę wykresu ruchu.

Tabela 80. Rodzaje rozkładów jazdy wraz z ich opisem

Lp.	Rodzaj rozkładu jazdy	Opis danego rozkładu jazdy
1.	Roczny Rozkład Jazdy Pociągów (RRJ)	Rozkład jazdy pociągów, który obowiązuje pomiędzy dwoma kolejnymi zmianami rozkładu jazdy pociągów następującymi o północy w drugą sobotę grudnia.
2.	Zastępczy Rozkład Jazdy Pociągów (ZRJ)	Roczny rozkład jazdy realizowany w czasie prac inwestycyjnych, remontowych i modernizacyjnych.
3.	Przejściowy Rozkład Jazdy Pociągów (PRJ)	Rozkład jazdy przygotowywany na krótki okres (do 24 godzin) ze względu na zmiany dotyczące przejścia jednego RRJ w następny oraz w związku z wprowadzeniem i odwołaniem czasu letniego środkowoeuropejskiego.
4.	Indywidualny Rozkład Jazdy Pociągów (IRJ)	Rozkład jazdy przygotowywany na indywidualny wniosek danego przewoźnika kolejowego – na jeden lub więcej terminów kursowania w ramach pozostałej wolnej zdolności przepustowej.
5.	Trasy z katalogu zarządcy infrastruktury w ramach rozkładu jazdy	Trasy z katalogu zarządcy infrastruktury kolejowej w ramach rozkładu jazdy (katalog zarządcy infrastruktury) to oferta tras pociągów, dla których przygotowano rozkład jazdy pociągów na okres obowiązywania RRJ na podstawie kryteriów przygotowanych przez zarządcę infrastruktury kolejowej.
6.	Studium rozkładu jazdy pociągów	Propozycja danego rozkładu jazdy pociągu niebędąca podstawą do prowadzenia przejazdu, jest to wstępna informacja związana z drogą i czasem przejazdu, dająca możliwość określenia kosztów danego przejazdu.

Wyznaczone funkcje są zawarte na odpowiedniej siatce graficznej o układzie współrzędnych, w którym linie pionowe stanowią odstępy czasu, a linie poziome – posterunki ruchu i punkty handlowe. Wykresy ruchu pociągów, na których umieszczona jest największa liczba tras pociągów mogących kursować na danej linii lub danym odcinku, określa się jako wykresy maksymalne. Założenie jest takie, że wykresy ruchu pociągów należy rozpoczynać i kończyć na posterunkach zapowiadawczych lub w punktach końcowych linii. Może wystąpić sytuacja, że wykresy będą się rozpoczynać lub kończyć w miejscach łączenia się linii kolejowych. Dla pociągów, które kursują na szlakach o większej liczbie torów niż dwa, wykresy ruchu pociągów sporządza się oddzielnie dla każdej grupy torów, biorąc pod uwagę sposób prowadzenia ruchu i kierunek jazdy. Wykres ruchu pociągów opracowuje się dla wszystkich pociągów kursujących po danej sieci kolejowej. W tabeli przedstawiono zasady konstrukcji graficznej wykresu ruchu pociągów.

Tabela 81. Zasady konstrukcji graficznej wykresu ruchu pociągów

Lp.	Zasady konstrukcji graficznej wykresu ruchu pociągów
1.	Nazwy posterunków ruchu oznaczone są kolorem czerwonym.
2.	Stacje węzłowe są opisane wielkimi literami, a pozostałe posterunki ruchu literami małymi.
3.	Pomiędzy nazwami stacji a siatką wykresu znajduje się oznaczenie rodzaju blokady na poszczególnych szlakach oraz liczby torów na linii.
4.	Dwie cienkie, pionowe linie oznaczają szlak dwutorowy, jedna cienka oznacza szlak jednotorowy.

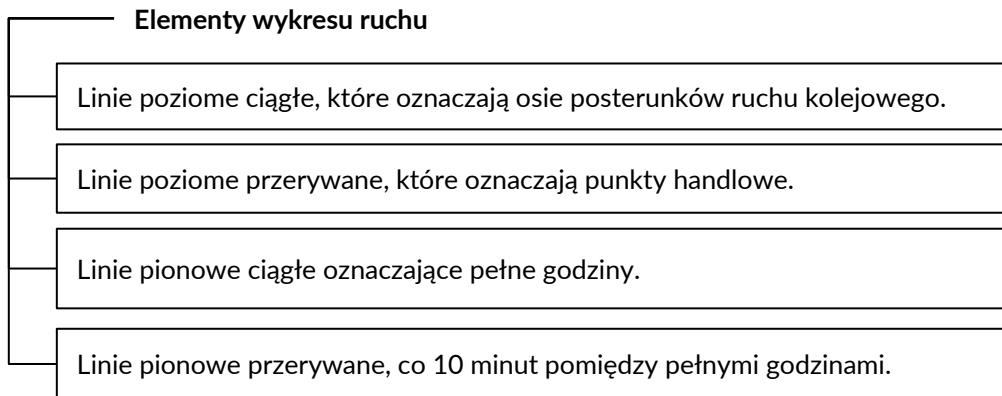
Bardzo ważnym elementem konstruowania wykresu ruchu pociągów jest stosowanie odpowiednich oznaczeń skonstruowanych tras pociągów – zarówno w odniesieniu do kolorów i różnych linii, co przedstawiono w tabeli.

Tabela 82. Oznaczenia różnymi kolorami i różnymi liniami skonstruowanych tras pociągów

Lp.	Oznaczenia różnymi kolorami i różnymi liniami skonstruowanych tras pociągów
1.	Pociągi pasażerskie ekspresowe – linią grubą oraz cienką w kolorze czerwonym po stronie opadającej.
2.	Pociągi pasażerskie pośpieszne – linią grubą w kolorze czerwonym.
3.	Pociągi pasażerskie osobowe – linią półgrubą w kolorze czerwonym.
4.	Pociągi towarowe w systemowych przewozach europejskich, ekspresowe i pośpieszne – linią cienką kreskowaną w kolorze czarnym.
5.	Pociągi z wprowadzoną komunikacją autobusową – linią półcienką w kolorze czerwonym.
6.	Pozostałe pociągi towarowe – linią cienką w kolorze czarnym.
7.	Trasy katalogowe – linią półcienką w kolorze czarnym.
8.	Lokomotywy luzem – linią cienką przerywaną w kolorze fioletowym.
9.	Próżne składy pasażerskie – linią cienką przerywaną w kolorze fioletowym.
10.	Pociągi próbne – linią cienką w kolorze fioletowym.
11.	Próżne wagony towarowe do i z naprawy – linią cienką w kolorze fioletowym.
12.	Pociągi kursujące torem lewym w kierunku przeciwnym do zasadniczego odpowiednią dla danego rodzaju – linią żółtą.
13.	Pociągi kursujące w ramach IRJ – kolorem pomarańczowym.

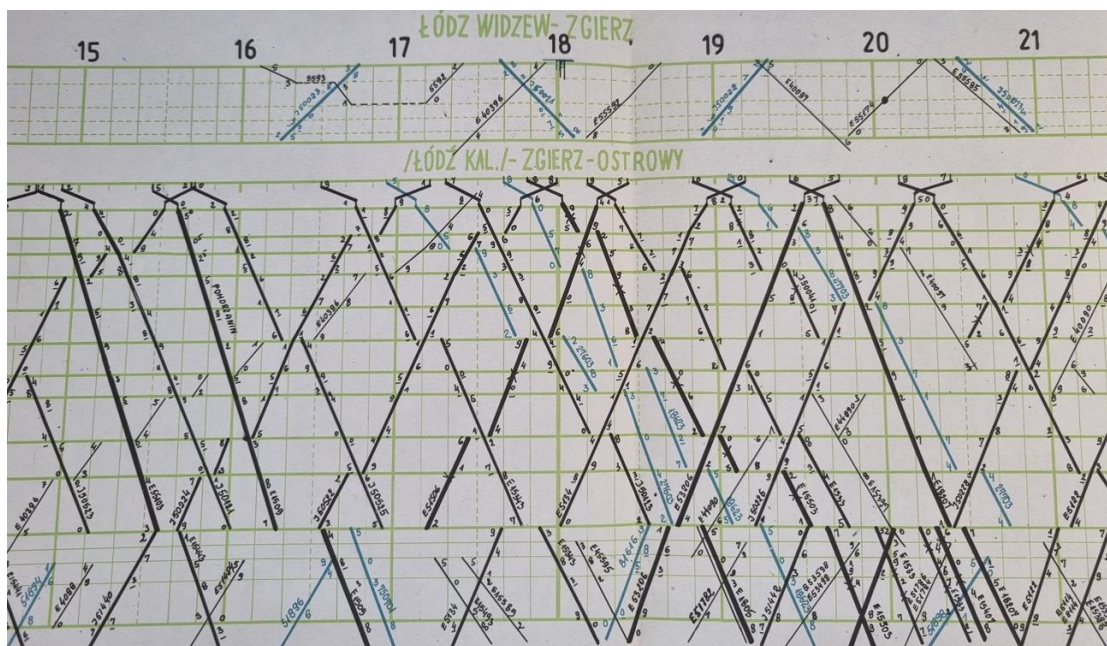
Na rysunku przedstawiono elementy wykresu ruchu.

Rysunek 328. Elementy wykresu ruchu



Na rysunku przedstawiono przykładowy wykres rozkładu jazdy.

Zdjęcie 95. Przykładowy wykres rozkładu jazdy



Należy zwrócić uwagę na to, że w konstruowaniu rozkładu jazdy pociągów należy stosować podejście systemowe, aby móc precyzyjnie wyznaczać określone godziny odjazdów i przyjazdów pociągów, częstotliwość kursowania pociągów, punktualność pociągów oraz wyznaczony czas realizacji podróży pasażerów lub czas trwania przewozu towarów i rzeczy.

3.3. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego

Prowadzenie ruchu kolejowego może odbywać się w warunkach jazdy pociągowych, czyli takich, w których nie występują istotne zakłócenia bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego, zgodnie z wyznaczonym rozkładem jazdy. Istnieją również inne tryby prowadzenia ruchu kolejowego, które dotyczą głównie występujących warunków szczególnych i awaryjnych. Prowadzenie ruchu kolejowego odbywa się również na zasadach realizacji pracy manewrowej. W tabeli przedstawiono klasyfikację funkcjonalno-techniczną rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego, która stanowi zestawienie wszystkich rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego. Szczegółowe opisy poszczególnych typów prowadzenia ruchu kolejowego znajdują się w podrozdziałach Poradnika zgodnie z ich odnośnikami zawartymi w tabeli.

Tabela 83. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego

Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego	
PROWADZENIE RUCHU KOLEJOWEGO DLA JAZD POCIĄGOWYCH	
Nr podrozdziału	Tytuł podrozdziału
3.4.1.	Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie telefonicznego zapowiadania pociągów.
3.4.2.	Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie jednoodstępowej (półsamoczynnej) blokady liniowej.
3.4.3.	Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie wieloodstępowej (samoczynnej) blokady liniowej.
3.4.4.	Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 1, poziom 2).
3.4.5.	Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 3).
3.4.6.	Prowadzenie ruchu kolejowego z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w trybie Limited Supervision.
INNE TRYBY PROWADZENIA RUCHU KOLEJOWEGO	
3.4.13.	Prowadzenie jazdy po infrastrukturze kolejowej na widoczność.
3.4.14.	Prowadzenie ruchu kolejowego bez zapowiadania pociągów.
3.4.15.	Prowadzenie jazdy poprzez zezwolenie na wjazd wyjazd lub przejazd pociągu.
3.4.16.	Zasady postępowania przy jeździe pociągu z podwójną trakcją.

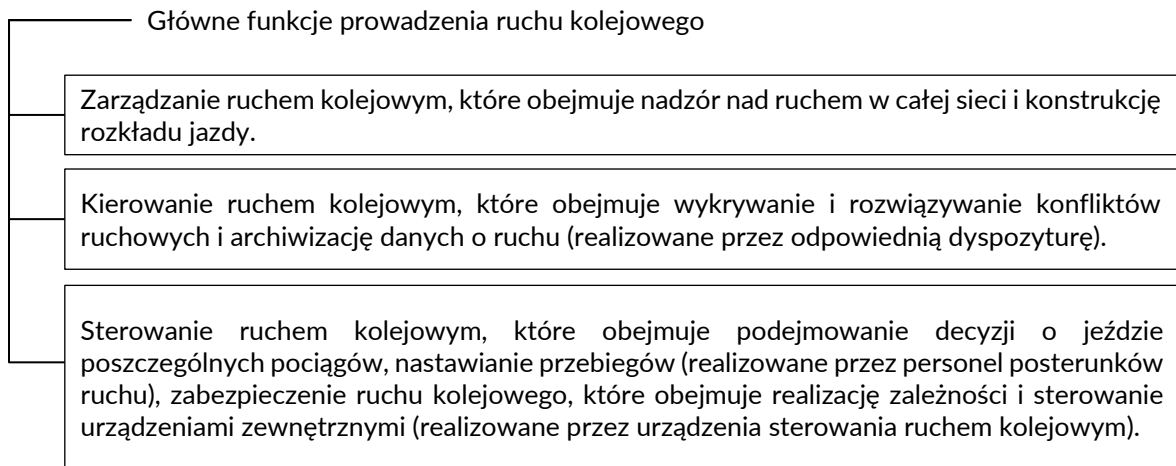
Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego	
3.4.17.	Zasady postępowania przy realizacji przewozów kolejowych z zastosowaniem pociągów pchanych i popychanych.
3.4.18.	Prowadzenie ruchu jednotorowego dwukierunkowego przy zamknięciu jednego toru kolejowego.
3.4.19.	Prowadzenie ruchu po torze kolejowym zamkniętym.
3.4.20.	Zasady prowadzenia ruchu dwukierunkowego po obu torach kolejowych szlaku dwutorowego.
3.4.21.	Zasady prowadzenia ruchu kolejowego pojazdów pomocniczych.
3.4.22.	Zasady postępowania drużyny pociągowej w prowadzeniu ruchu kolejowego.
PROWADZENIE RUCHU KOLEJOWEGO WARUNKACH JAZD MANEWROWYCH	
3.8.1.	Rodzaje stosowania manewrów kolejowych a prowadzenie ruchu kolejowego.
3.8.2.	Wykonywanie manewrów kolejowych przez pociągi i podawanie sygnałów kolejowych przy manewrach kolejowych.
3.8.3.	Wykonywanie manewrów kolejowych na torach kolejowych głównych.
3.8.4.	Wykaz możliwych do zastosowania prędkości manewrowych pociągów a prowadzenie ruchu kolejowego - wymagania i zasady formalno-prawne i techniczno-technologiczne.
3.8.5.	Zasady manewrowania przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia.
3.8.6.	Zasady hamowania pojazdów kolejowych, zabezpieczenie przez zbiegnięciem pojazdu kolejowego.
3.8.7.	Zasady postępowania się płozami hamulcowymi w ruchu kolejowym.

Rodzaje prowadzenia ruchu kolejowego istotnie wskazują na złożoność z tym związaną. Kluczowe jest wyznaczenie precyzyjnych zasad prowadzenia ruchu kolejowego.

3.4. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego na szlaku

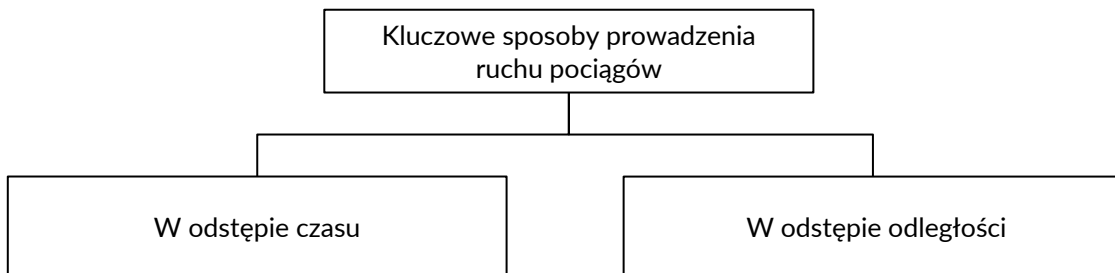
Zasady prowadzenia ruchu kolejowego na szlaku są bardzo konkretne i precyzyjne, a pełne ich przestrzeganie zapewnia bezpieczny i niezakłócony ruch pociągów. W procesie prowadzenia ruchu kolejowego wyróżnić można jego główne funkcje, które zostały przedstawione na rysunku.

Rysunek 329. Główne funkcje prowadzenia ruchu kolejowego



Rozróżnia się dwa kluczowe sposoby prowadzenia ruchu pociągów. Zostały one przedstawione na rysunku.

Rysunek 330. Kluczowe sposoby prowadzenia ruchu pociągów

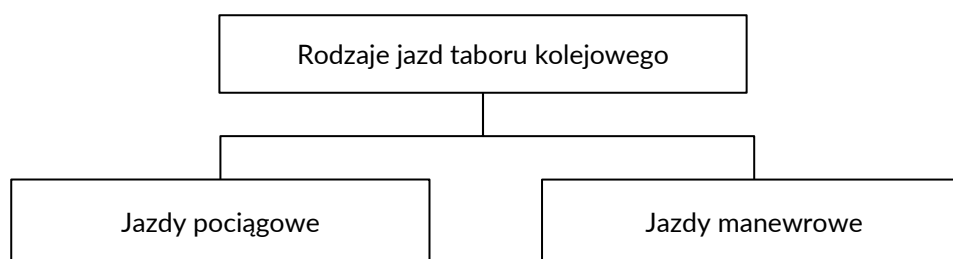


Należy wiedzieć, że w zakresie prowadzenia ruchu pociągów w odstępie czasu, wielkość przedziału czasowego między dwoma pociągami wyprawianymi w odstępie czasu powinna być równa wartości czasu wystarczającego na przejazd poprzednio wyprawionego pociągu do sąsiedniego posterunku zapowiadawczego. Wielkość przedziału odległości między dwoma pociągami wyprawianymi w odstępie odległości powinna być równa długości szlaku lub odstępu. Sposób ten zapewnia całkowite bezpieczeństwo ruchu pociągów i spełnia podstawową zasadę prowadzenia ruchu pociągów na szlaku. Zasada ta sprowadza się do tego, że na danym szlaku (odstępie) może znajdować się równocześnie tylko jeden pociąg. Wyjątkiem od tej zasady jest ruch pociągów na liniach z blokadą samoczynną (przejechanie

samoczynnego semafora odstępowego) wskazującego sygnał „Stój” i ruch pociągów na widoczność – pod warunkiem, że jest to linia jednotorowa i ruch jest jednokierunkowy. W ramach bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów dyżurny ruchu przekazuje drużynie pociągowej informację, czy dalsza jazda jest dozwolona i z jaką prędkością jest możliwa. Porozumiewa się on z sąsiednimi posterunkami w ramach zasad zapowiadania pociągów.

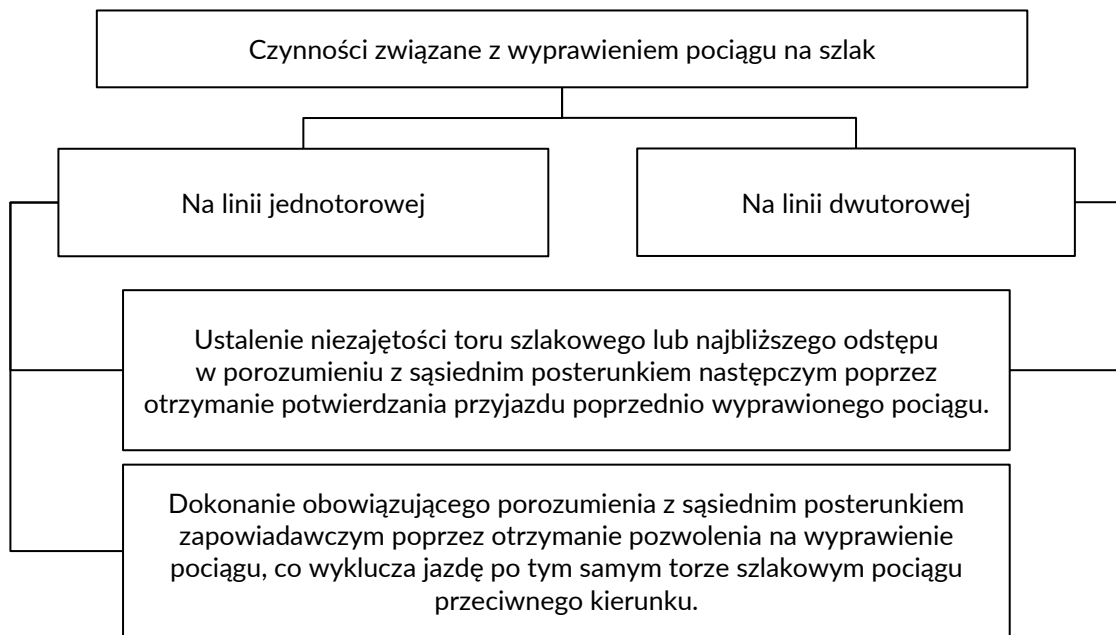
Rozróżniamy dwa rodzaje jazd taboru kolejowego, różniące się prędkościami i zasięgiem, a przez to również sposobem sygnalizacji i wymaganiami dotyczącymi zabezpieczenia drogi przebiegu.

Rysunek 331. Rodzaje jazd taboru kolejowego



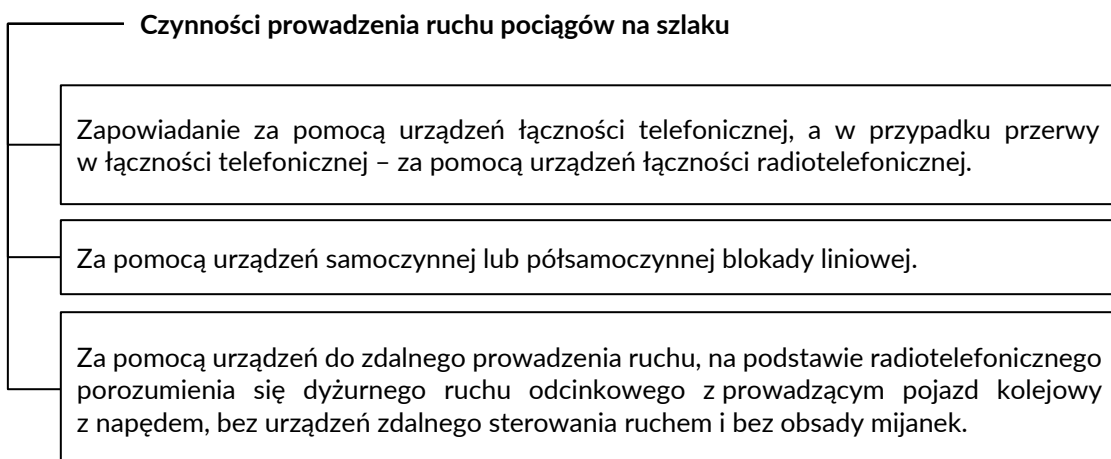
Jazdy pociągowe odbywają się z reguły pomiędzy posterunkami ruchu z prędkościami szlakowymi, dlatego wymagają odpowiednich zabezpieczeń i systemu sygnalizacji. Ruch pociągów prowadzony jest po torach głównych i zasadniczo nie może odbywać się na tory zajęte. Każdy pociąg poruszający się po sieci kolejowej posiada swój numer, zależny od swojego rodzaju i relacji. Szczegółowe zasady prowadzenia ruchu pociągu na szlaku określone są przez zarządcę infrastruktury w instrukcjach kolejowych, natomiast ruch pociągów odbywa się na podstawie opracowanych szczegółowo rozkładów jazdy pociągów. Chcąc wyprawić pociąg na szlak, w zależności od danej linii kolejowej, dyżurny ruchu odpowiedniego posterunku zapowiadawczego powinien wykonać czynności wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 332. Czynności dyżurnego ruchu związane z wyprawieniem pociągu na szlak na szlak



W kontekście ogólnego opisu zasad prowadzenia ruchu pociągów na szlaku należy zwrócić uwagę na to, że może ten ruch odbywać się m.in. na podstawie czynności przedstawionych na rysunku.

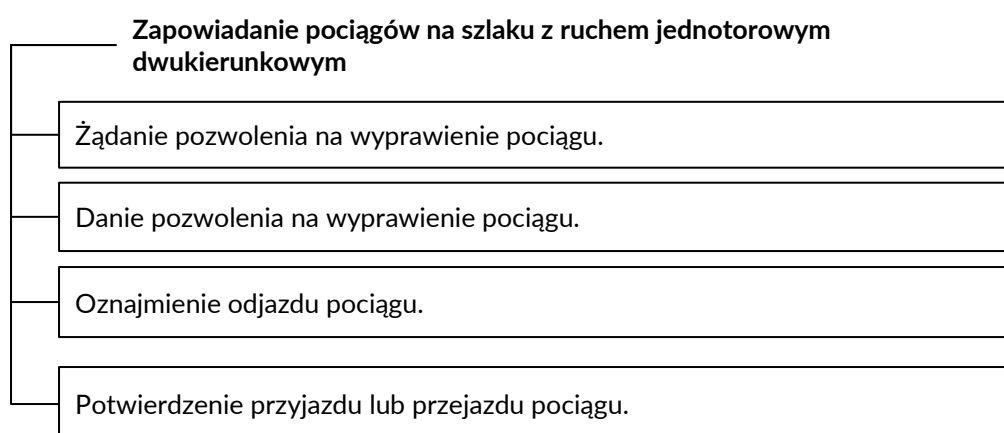
Rysunek 333. Czynności prowadzenia ruchu pociągów na szlaku



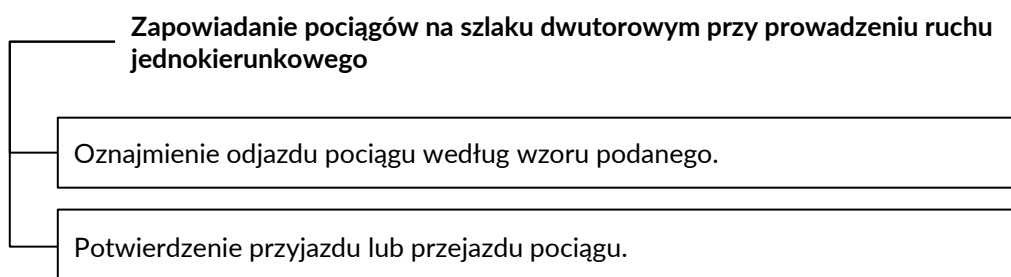
Nie są to jednak wszystkie możliwe sposoby prowadzenia ruchu kolejowego. Szczegółowy opis poszczególnych sposobów został przedstawiony w kolejnych podrozdziałach.

Zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym z ruchem dwukierunkowym oraz na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego obejmuje zadania przedstawione na rysunkach.

Rysunek 334. Zapowiadanie pociągów na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym



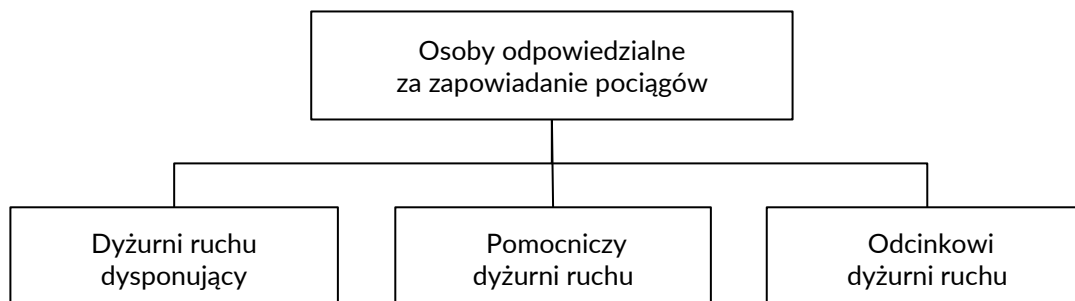
Rysunek 335. Zapowiadanie pociągów na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego



W przypadku telefonicznego zapowiadania ruchu pociągów komunikacja pracowników obsługujących posterunki ruchu dotyczącajazd pociągów odbywa się za pomocą łączności telefonicznej. Telefoniczne zapowiadanie polega na wymianie rejestrowanych telefonogramów zapowiadawczych, mają one określone formy,

wymagane jest ich ścisłe przestrzeganie. Zapowiadanie pociągów powinni wykonywać pracownicy wykazani na rysunku.

Rysunek 336. Osoby odpowiedzialne za zapowiadanie pociągów



Telefogram z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu można nadać w przypadkach wyszczególnionych na rysunku.

Tabela 84. Przypadki nadawania telefogramów z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu

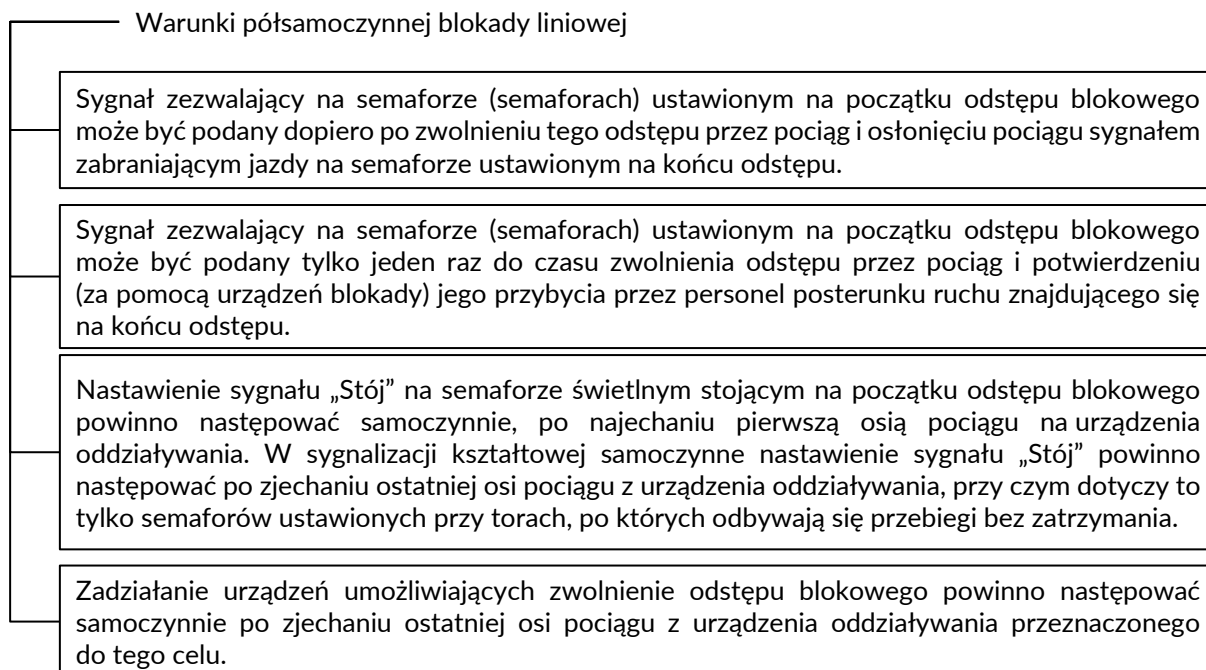
Lp.	Przypadki stosowania telefonicznego zapowiadania pociągów bez osobnego wprowadzania telefogramem na szlaku z samoczynną blokadą liniową po jednym lub po obu torach szlakowych
1.	Zamknięcie jednego z torów szlaku dwutorowego i wprowadzenie ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym, gdy blokada nie jest przystosowana do takiego ruchu (jednokierunkowa).
2.	Wyprawienie pociągu po torze zamkniętym.
3.	Wyprawienie pociągu po torze w kierunku przeciwnym do zasadniczego, gdy oba tory szlaku dwutorowego są czynne, a blokada nie jest przystosowana do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po każdym torze.
4.	Wyprawienie pociągu do określonego kilometra na szlaku i z powrotem do stacji wyprawienia.
5.	Wyprawienie pociągu z postojem na szlaku w celu obsługi bocznicy albo wyprawienia pociągu na bocznice, przy której jest posterunek pomocniczy lub bocznicowy.
6.	Wyprawienie pojazdu pomocniczego nieoddziałującego na urządzenia sterowania ruchem kolejowym (zapowiadanie tylko pojazdu pomocniczego).
7.	Wyprawienie pociągu roboczego z postojem na szlaku i z jazdą do następnej stacji.
8.	Wyprawienie po torze, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, pociągu do określonego kilometra na szlaku lub na bocznice, przy której nie ma posterunku ruchu, i z powrotem na stację wyprawienia.

W przypadku zapowiadania pociągów przez dyżurnych ruchu z wykorzystaniem urządzeń półsamoczynnej blokady liniowej porozumiewanie odbywa się:

- 1) telefonicznie,
- 2) za pomocą obsługi mechanizmu aparatu blokowego.

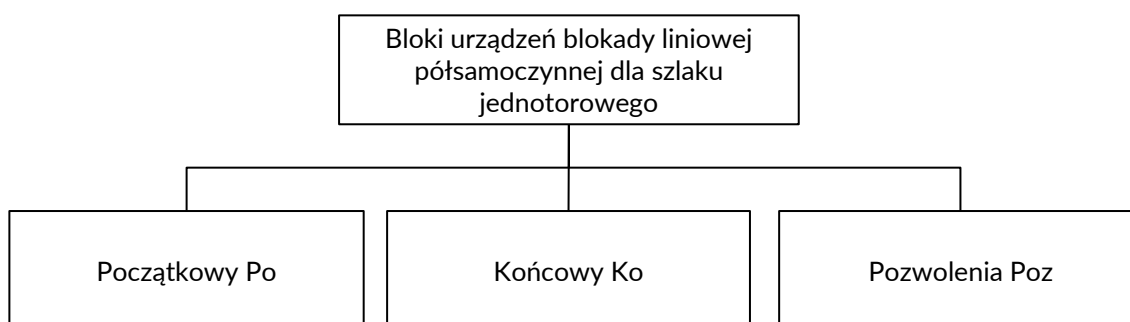
Pótsamoczynna blokada liniowa powinna spełniać warunki przedstawione na rysunku.

Rysunek 337. Warunki prowadzenia ruchu w oparciu o pótsamoczną blokadę liniową



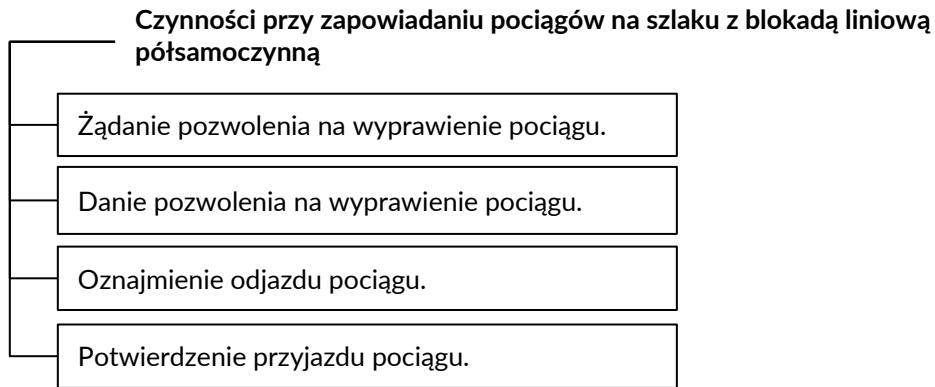
Urządzenia blokady liniowej pótsamoczącej dla szlaku jednotorowego składają się z bloków przedstawionych na rysunku.

Rysunek 338. Bloki urządzeń blokady liniowej pótsamoczącej dla szlaku jednotorowego



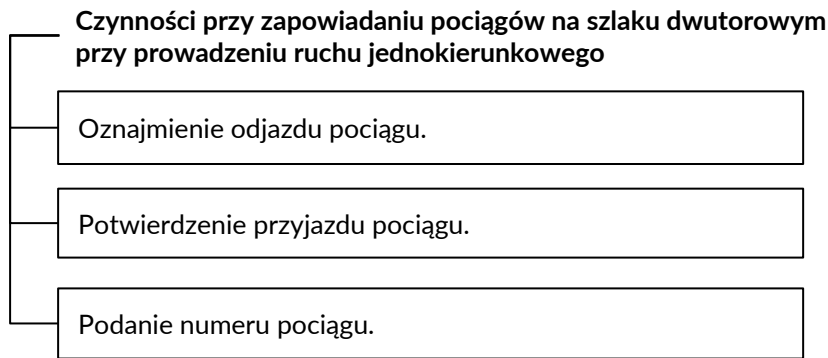
Podobnie jak przy telefonicznym zapowiadaniu pociągów na szlaku z blokadą liniową pólsmoczną obowiązują przedstawione poniżej czynności.

Rysunek 339. Czynności przy zapowiadaniu pociągów na szlaku z blokadą liniową pólsmoczną



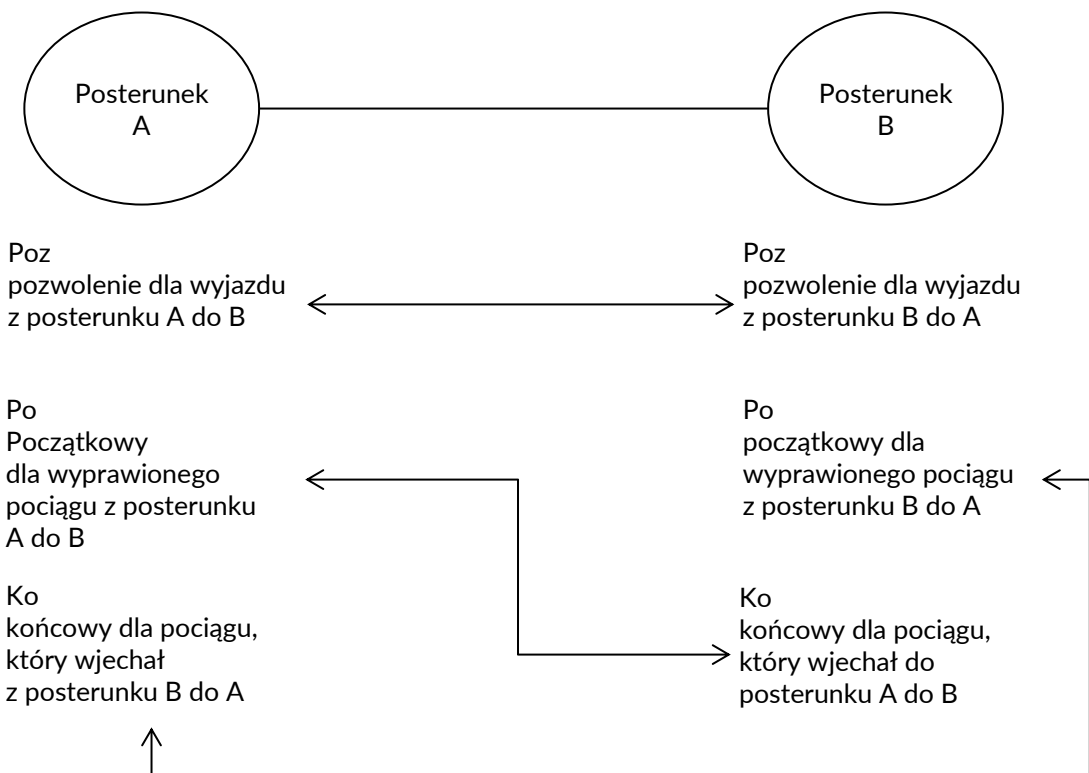
Telefoniczne porozumienie się sąsiednich posterunków zapowiadawczych odnośnie żądania i dania pozwolenia na wyprawienie pociągu musi mieć miejsce niezależnie od stanu bloków pozwolenia Poz. Dopiero po spełnieniu wymienionych czynności zapowiadawczych dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego, który daje pozwolenie na wyprawienie pociągu, powinien zablokować blok Poz, jeżeli jest on odblokowany. Stacja wyprawiająca pociąg na szlak z pólsmoczną blokadą liniową musi posiadać blok Poz odblokowany. Oznajmienie odjazdu pociągu ze stacji odbywa się przez zablokowanie bloku początkowego Po i odblokowanie się na przednim posterunku następczym współpracującego bloku końcowego Ko. Należy zwrócić uwagę, że w tym czasie odbywa się także awizacja numeru pociągu, której sposób zależny jest od występujących możliwości technicznych. Potwierdzenie przyjazdu pociągu na przedni posterunek następczy odbywa się poprzez zablokowanie bloku Ko na tym posterunku i odblokowanie się na tylnym posterunku zapowiadawczym współpracującego bloku Po. Na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego po każdym torów zapowiadanie pociągów obejmuje następujące czynności, które zostały przedstawione na rysunku.

Rysunek 340. Czynności przy zapowiadaniu pociągów na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego



Na rysunku przedstawiono zasady działania i współpracy bloków.

Rysunek 341. Zasady działania i współpracy bloków Poz, Po, i Ko



Przy telefonicznym zapowiadaniu ruchu pociągów na linii dwutorowej porozumiewanie się sąsiednich posterunków ruchu odbywa się za pomocą łączności telefonicznej.

Na szlaku dwutorowym wyposażonym w urządzenia blokady liniowej pólśamoczynnej ruch pociągów prowadzi się na podstawie obsługi następujących urządzeń:

1. Bloku początkowego Po.
2. Bloku końcowego Ko.

Po wyjeździe pociągu ze stacji zablokowanie bloku początkowego jest oznajmieniem odjazdu sąsiedniemu przedniemu posterunkowi następczemu, na którym odblokowuje się współpracujący blok końcowy. Po przyjeździe pociągu do przedniego posterunku następczego dyżurny ruchu tego posterunku blokuje blok końcowy a na tylnym posterunku następczym odblokowuje się współpracujący blok początkowy, co jest potwierdzeniem przyjazdu pociągu do przedniego posterunku następczego.

Blokada liniowa pólśamoczynna uzależnia semaforów wyjazdowych obu sąsiednich posterunków zapowiadawczych, przez co nastawienie sygnału zezwalającego na semaforze wyjazdowym na jednym z posterunków zapowiadawczych ograniczających szlak jest możliwe tylko wtedy, gdy pozostałe semaforów wyjazdowych na tym i sąsiednim posterunku zapowiadawczym, odnosząca się do tego szlaku, wskazuje sygnał „Stój”. Tak więc urządzenia pólśamoczynnej blokady liniowej wykluczają znajdowanie się na szlaku (odstępie) dwóch pociągów tego samego lub przeciwnego kierunku jazdy, wypełniając w ten sposób podstawową zasadę prowadzenia ruchu pociągów.

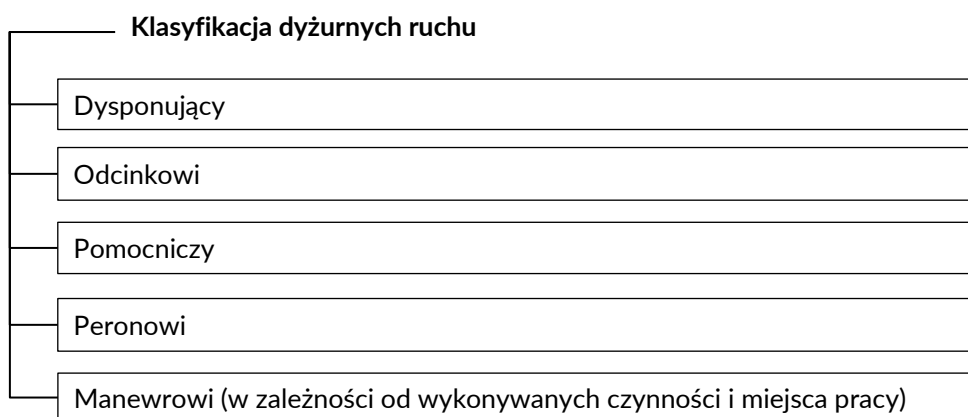
Na szlakach kolejowych do prowadzenia ruchu pociągów wykorzystywana jest także samoczynna blokada liniowa, stanowiąca zespół urządzeń służących do automatycznej regulacji następstwa pociągów, czyli zachowania bezpiecznej odległości między pociągami. Szlak wyposażony w urządzenia blokady samoczynnej podzielony jest na odstępy. Każdy odstęp jest osłonięty semaforem odstępowym. Semaforów odstępowych nie są obsługiwane, a odpowiednie sygnały ukazują się na nich samoczynnie w zależności od stanu ruchowego na odstępie osłanianym danym semaforem i od sygnału, jaki wskazuje następny semafor.

Za prowadzenie ruchu pociągów w obrębie jednego posterunku zapowiadawczego i przylegających do niego szlaków odpowiedzialny jest dyżurny ruchu, którego stanowisko pracy mieści się w nastawni dysponującej. Decyduje on o torach i kolejności jazdy poszczególnych pociągów, prowadzi ruch na szlakach w porozumieniu

z dyżurnymi ruchu sąsiednich posterunków, obsługuje urządzenia we własnym okręgu nastawczym oraz wydaje polecenia podległym mu pracownikom (nastawniczym, zwrotniczym, dróżnikom itp.). Dyżurny ruchu może również prowadzić ruch na kilku sąsiednich posterunkach zapowiadawczych przy pomocy urządzeń zdalnego sterowania. Obszar, w jakim ruch prowadzony jest przez jednego dyżurnego ruchu, nazywany jest okręgiem sterowania. Przy większym ruchu dyżurny ruchu, zwany dysponującym, może mieć przydzielonego do pomocy dyżurnego ruchu pomocniczego i dyżurnego ruchu szlakowego.

Na rysunku przedstawiono klasyfikację dyżurnych ruchu.

Rysunek 342. Klasyfikacja dyżurnych ruchu



Dyżurny ruchu dysponujący prowadzi ruch pociągów na posterunku zapowiadawczym i przyległych szlakach (odstępach) oraz koordynuje pracę pozostałych pracowników i zespołów zaangażowanych w proces przewozowy na zarządzanym terenie. Dyżurny ruchu odcinkowy prowadzi ruch z nastawni zdalnego sterowania na terenie objętym urządzeniami zdalnego sterowania lub na odcinkach zdalnego prowadzenia ruchu i na szlakach do nich przyległych. Dyżurny ruchu pomocniczy współpracuje z dyżurnym ruchu dysponującym na posterunku zapowiadawczym oraz obsługuje urządzenia sterowania ruchem kolejowym w zakresie określonym regulaminem technicznym.

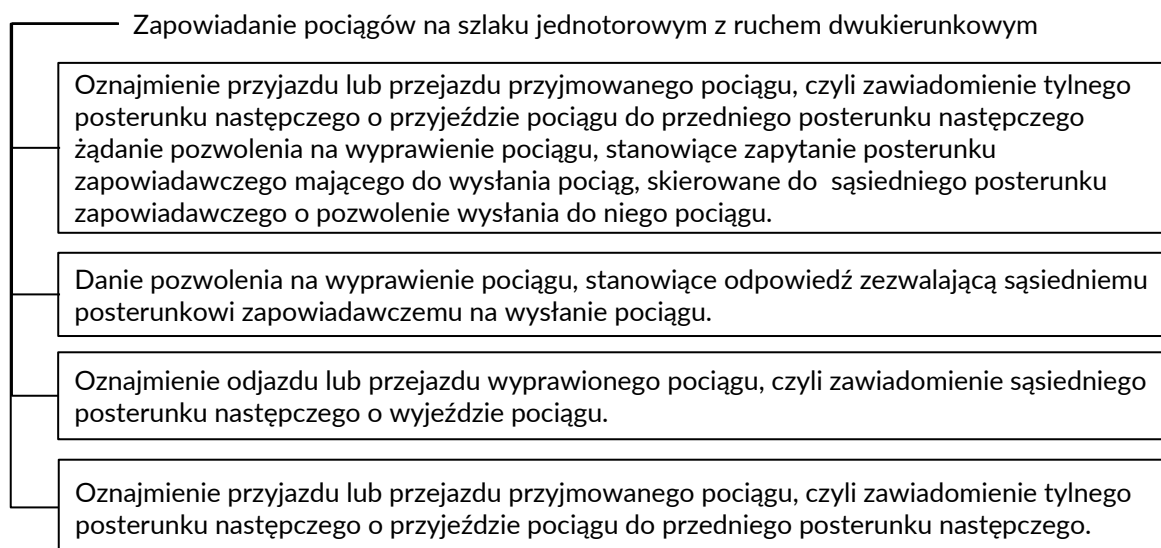
W procesie ruchu kolejowego wyróżnić można zarządzanie ruchem kolejowym, które obejmuje nadzór nad ruchem w całej sieci i konstrukcję rozkładu jazdy, kierowanie ruchem kolejowym obejmujące wykrywanie i rozwiązywanie konfliktów

ruchowych i archiwizację danych o ruchu (realizowane przez dyspozyturę), sterowanie ruchem kolejowym obejmujące podejmowanie decyzji o jeździe poszczególnych pociągów, nastawianie przebiegów (realizowane przez personel posterunków ruchu), zabezpieczenie ruchu kolejowego obejmujące realizację zależności i sterowanie urządzeniami zewnętrznymi (realizowane przez urządzenia sterowania ruchem kolejowym).

Prowadzenie ruchu pociągów na szlaku odbywa się na podstawie zapowiadania za pomocą urządzeń łączności telefonicznej, a w przypadku przerwy w łączności telefonicznej – za pomocą urządzeń łączności radiotelefonicznej, za pomocą urządzeń samoczynnej lub półsamoczynnej blokady liniowej, za pomocą urządzeń do zdalnego prowadzenia ruchu, na podstawie radiotelefonicznego porozumienia się dyżurnego ruchu odcinkowego z prowadzącym pojazd kolejowy z napędem, bez urządzeń zdalnego sterowania ruchem i bez obsady mijanek. Wszelkie informacje dotyczące prowadzenia ruchu pociągów na szlaku zapisuje się w dzienniku ruchu posterunku zapowiadawczego lub w dzienniku ruchu posterunku odstępowego. Dziennik ruchu prowadzi najczęściej dyżurny ruchu dla każdego szlaku lub odstępu.

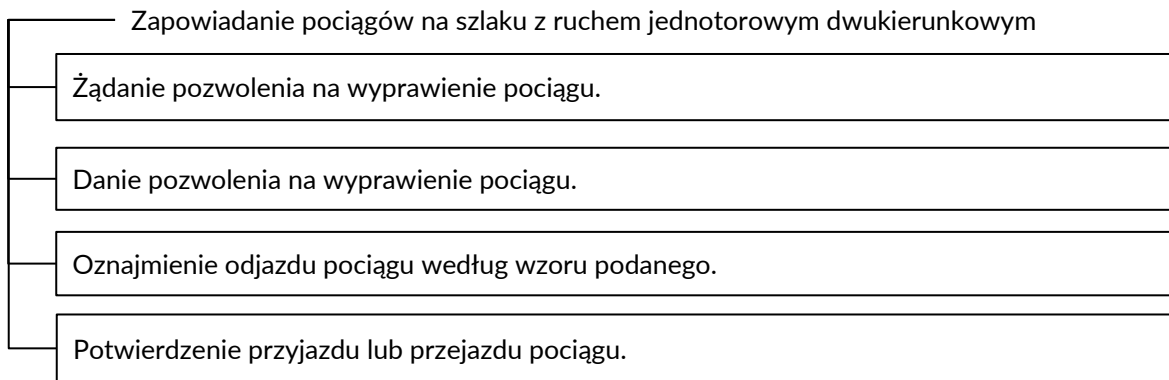
Zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym z ruchem dwukierunkowym obejmuje elementy przedstawione na rysunku.

Rysunek 343. Zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym z ruchem dwukierunkowym



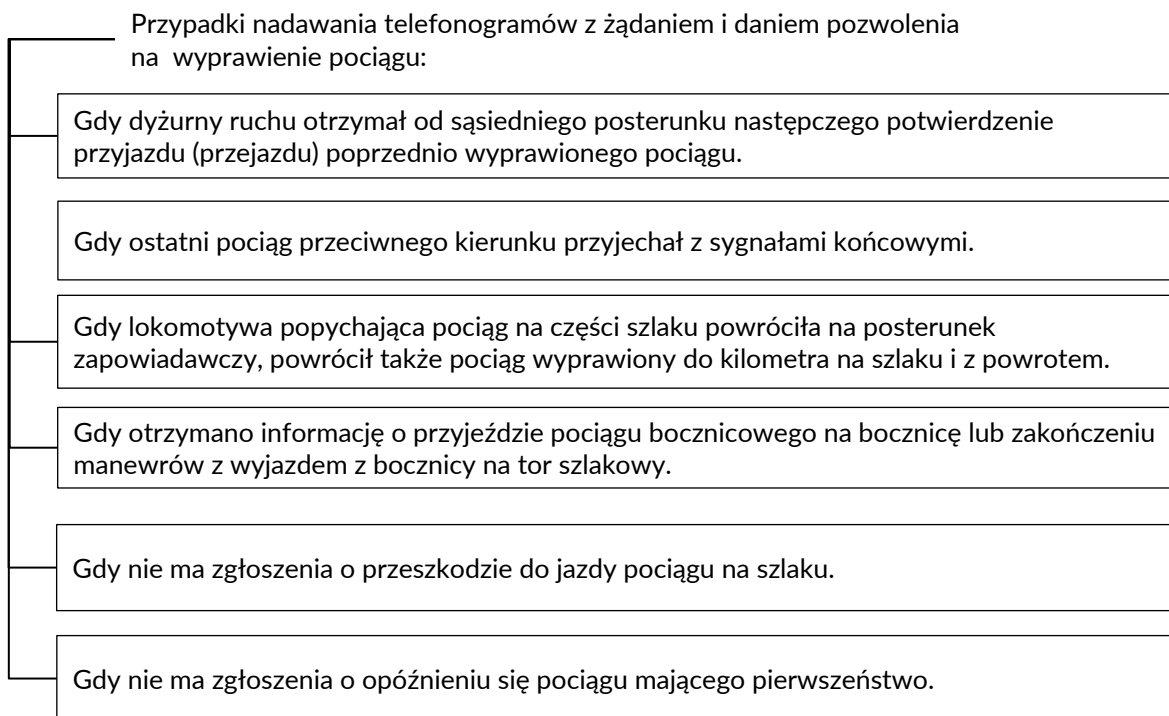
Na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym zapowiadanie pociągów obejmuje elementy wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 344. Zapowiadanie pociągów na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym



Telefogram z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu można nadać w przypadkach wyszczególnionych na rysunku.

Rysunek 345. Przypadki nadawania telefogramów z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu

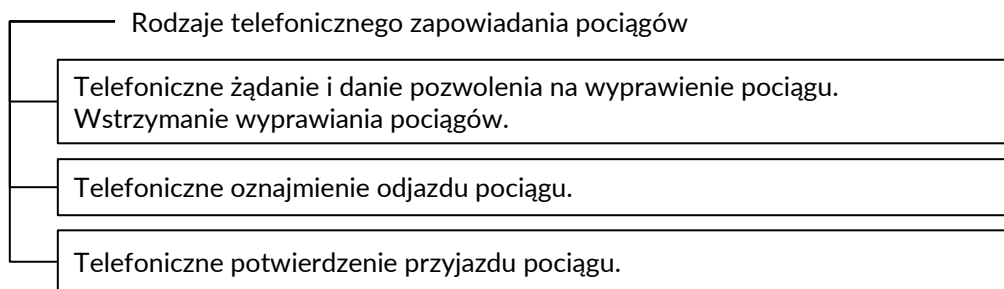


3.4.1. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie telefonicznego zapowiadania pociągów

Podczas prowadzenia ruchu pociągów w ustalonych sytuacjach stosuje się telefoniczne zapowiadanie pociągów, które polega na porozumiewaniu się dyżurnych ruchu za pośrednictwem kablowej łączności telefonicznej.

Na rysunku przedstawiono rodzaje telefonicznego zapowiadania pociągów.

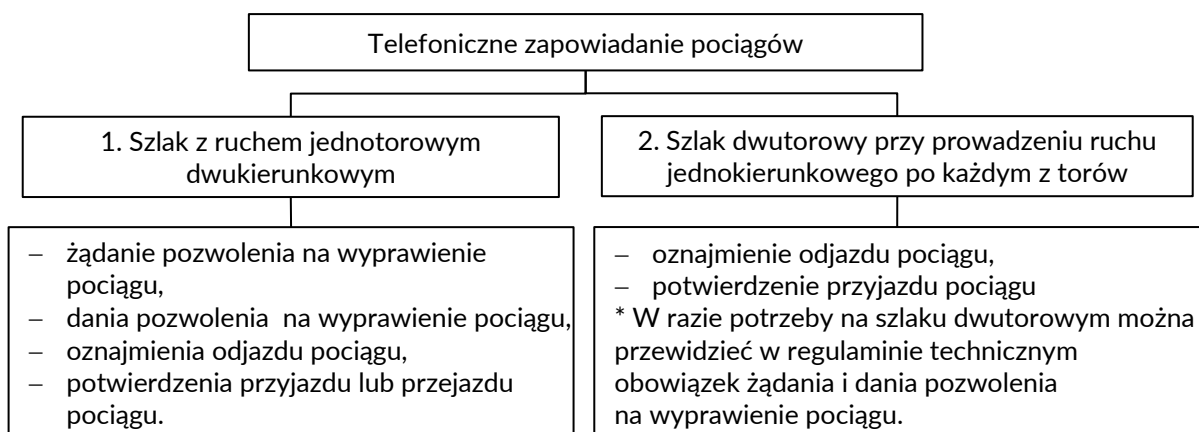
Rysunek 346. Rodzaje telefonicznego zapowiadania pociągów



Telefoniczne zapowiadanie pociągów stosuje się na liniach niewyposażonych w urządzenia blokady liniowej lub na liniach kolejowych z blokadą liniową w przypadkach, gdy nie jest lub nie może ona być podstawą prowadzenia ruchu.

Na rysunku przedstawiono czynności telefonicznego zapowiadania pociągów na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym oraz na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego po każdym z torów.

Rysunek 347. Telefoniczne zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym i dwutorowym



Podczas zapowiadania pociągów podaje się ich numer, który jest ustalony w wewnętrznym rozkładzie jazdy. W telefonogramach informację o odjeździe, przyjeździe lub przejeździe powracającego ze szlaku popychacza należy podać słowami:

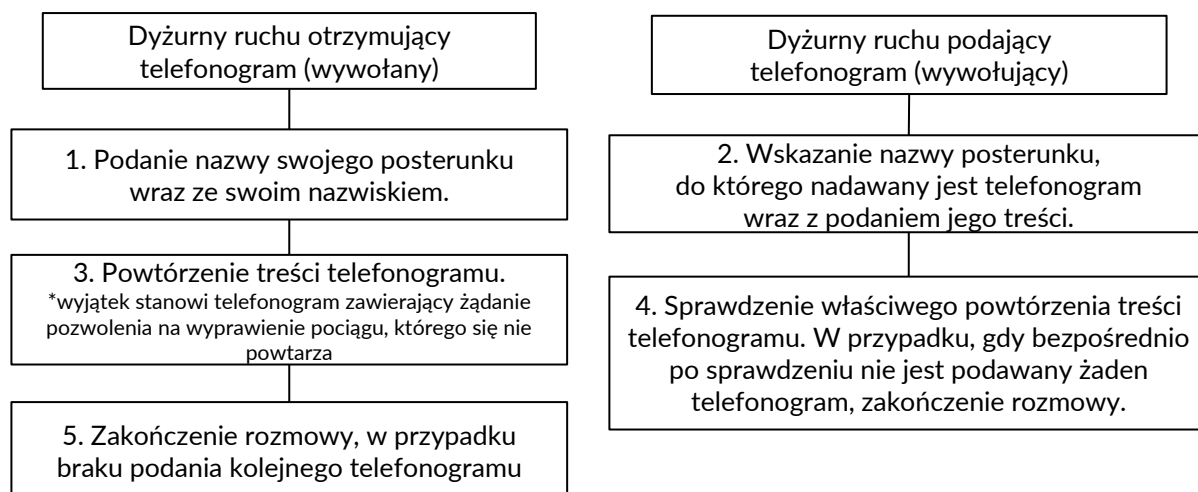
„Popychacz od pociągu (nr).....”

Jeżeli dla powracającego popychacza wyznaczono osobny numer pociągu, to numer ten powinien poprzedzać wymienione określenie. Jeżeli w pociągu znajdują się przesyłki z towarami niebezpiecznymi, towarami wysokiego ryzyka (TWR), z przekroczoną skrajnią lub wyjątkowo ciężkie, to w telefonogramach zapowiadawczych, zawierających żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie pociągu, oraz w telefonogramach zapowiadawczych, oznajmiających o odjeździe pociągu, po numerze pociągu należy dodać określenie dotyczące przesyłki w pociągu, w następujący sposób:

z towarami niebezpiecznymi.....
z TWR.....
z przekroczoną skrajnią.....
z przesyłką wyjątkowo ciężką.....

Sposób zapowiadania pociągów przez dyżurnych ruchu został przedstawiony na rysunku.

Rysunek 348. Sposób zapowiadania pociągów przez dyżurnych ruchu



Jeżeli bezpośrednio po otrzymaniu telefonogramu, zawierającego żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu, nie można podać telefonogramu zawierającego dane pozwolenia, należy poinformować, że podanie tego telefonogramu nastąpi później, po wywołaniu dyżurnego ruchu żądającego pozwolenia.

3.4.1.1. Telefoniczne żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie pociągu. Wstrzymanie wyprawiania pociągów

Na szlakach, na których prowadzi się ruch jednotorowy dwukierunkowy posterunek zapowiadawczy wyprawiający pociąg żąda pozwolenia na wyprawienie pociągu, a posterunek zapowiadawczy przyjmujący pociąg daje pozwolenie na wyprawienie pociągu. Żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu powinno być nadane nie wcześniej niż 5 minut przed zamierzonym wyprawieniem pociągu. Podaje się je słowami:

Czy droga dla pociągu (nr).....jest wolna?"

Jeśli podczas prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem bocznicy, po przejeździe pociągu ma być wyprawiony pociąg przeciwnego kierunku, żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu dokonuje się telefonogramem:

Pociąg (nr).....przyjechał o.....czy droga dla pociągu (nr)..... jest wolna?"

Jeśli podczas prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem bocznicy, dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego wyprawił pociąg i otrzymał od sąsiedniego posterunku bocznicy potwierdzenie przejazdu tego pociągu, a ma do wyprawienia następny pociąg w tym samym kierunku, wówczas żądanie pozwolenia na wyprawienie tego pociągu podaje się słowami:

„Pociąg nr.....przejechał przez (nazwa posterunku).....o (godz)..... (min)czy droga dla pociągu (nr)jest wolna?"

Jeśli podczas prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem bocznicowym dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego ma do wyprawienia dwa lub więcej kolejnych pociągów tego samego kierunku jazdy w odstępach posterunków następczych, w żądaniu pozwolenia podaje liczbę pociągów i ich numery w kolejności zamierzonego wyprawiania następującym telefonogramem:

„Czy droga dla (ilość).....pociągów (nr).....i (nr).....jest wolna?”

W przypadku, gdy podczas prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem bocznicowym, po przejeździe pociągu ma być wyprawiony pociąg przeciwnego kierunku, żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu dokonuje się telefonogramem:

„Pociąg (nr).....przyjechał o (godz).....(min).....czy droga dla (ilość).....pociągów (nr).....i (nr).....jest wolna?”

W przypadku, gdy podczas prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem bocznicowym, dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego wyprawił pociąg i otrzymał od sąsiedniego posterunku bocznicowego potwierdzenie przejazdu tego pociągu, a ma do wyprawienia następnego pociągu w tym samym kierunku, wówczas żądanie pozwolenia na wyprawienie tego pociągu nadaje się telefonogramem:

„Pociąg nr.....przyjechał przez (nazwa posterunku).....o (godz)..... (min)czy droga dla ilość.....pociągów (nr)ijest wolna?”

Danie pozwolenia dokonuje się telefonogramem:

„Dla pociągu (nr).....droga jest wolna”
lub
„Dla (ilość).....pociągów nr.....i nr.....droga jest wolna”

W czasie prowadzenia ruchu pociągu/ów mogą zaistnieć przeszkody do przyjęcia pociągu/ów. Dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego, który daje pozwolenie,

zobowiązany jest w takich przypadkach do odmowy dania pozwolenia na wyprawienie pociągów słowami:

„Stój pociąg (nr).....”
lub
„Stój (ilość).....pociągów nr.....i nr.....”

Oprócz tego należy podać przyczynę odmowy przyjęcia pociągów. Po usunięciu przyczyn ograniczających ruch pociągów dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego daje pozwolenie na wyprawienie pociągu telefonogramami:

„Teraz dla pociągu (nr).....droga jest wolna”
lub
„Teraz dla (ilość).....pociągów nr.....i nr.....droga jest wolna”

W przypadku, gdy pociąg ma zatrzymać się na szlaku i wrócić na stację wyprawienia, w telefonogramach zawierających żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie pociągu należy po numerze pociągu dodać słowa:

„Dla pociągu (nr).....do kilometra.....z postojem minut.....i z powrotem droga jest wolna”

W sytuacji, gdy po daniu pozwolenia na wyprawienie pociągu zajdzie potrzeba zatrzymania pociągu, posterunek zapowiadawczy, który dał pozwolenie, żąda zatrzymania pociągu telefonogramem:

„Zatrzymać pociąg (nr).....”
lub
„Zatrzymać (ilość).....pociągów nr.....i nr.....”

Po zatrzymaniu pociągu należy o tym fakcie powiadomić posterunek ruchu telefonogramem:

„Pociąg (nr).....jest zatrzymany”
lub
„(Ilość).....pociągów nr.....i nr.....są zatrzymane”

Na szlaku z blokadą liniową pótsamoczynną telefoniczne żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie pociągu poprzedza obsługę urządzeń blokady liniowej.

3.4.1.2. Telefoniczne oznajmienie odjazdu pociągu

Oznajmienie odjazdu (przejazdu) pociągu podaje każdy posterunek następczy najbliższemu przedniemu posterunkowi następczemu. Informacja ta przekazywana jest niezwłocznie po odjeździe (przejeździe) pociągu, a na szlakach (odstępach) krótkich odpowiednio wcześniej – do 5 minut. Oznajmienie odjazdu podaje się słowami według telefonogramu:

„Pociąg (nr).....odjechał o (godz).....(min).....pociąg (nr).....odjedzie o (godz).....(min).....”
lub
„Pociąg nr.....przejechał o (godz).....(min).....”

Od ogólnej zasady wymiany telefonogramów oznajmienie odjazdu (przejazdu) pociągu między dwoma sąsiednimi posterunkami następczymi istnieje wyjątek w przypadku wyprawiania pociągu do kilometra i z powrotem oraz z popychaczem do kilometra. Wtedy posterunek zapowiadawczy wyprawiający ten pociąg powinien przestać oznajmienie odjazdu do sąsiedniego posterunku zapowiadawczego i do pośrednich posterunków następczych.

W telefonogramach oznajmienia odjazdu (przejazdu) pociągu należy także po numerze pociągu podać dodatkowe informacje uzupełniające w przypadku jazdy pociągu do kilometra i z powrotem, z popychaczem do kilometra itp.

Informacje dotyczące potwierdzenia przyjazdu (przejazdu) pociągu posterunki ruchu przesyłają między sobą w następujących przypadkach:

- 1) prowadzenia ruchu pociągów na szlaku bez posterunków odstępowych – dwa sąsiednie posterunki zapowiadawcze,
- 2) prowadzenia ruchu pociągów na szlaku z posterunkami odstepowymi – dwa sąsiednie posterunki następcze i zapowiadawcze.

Potwierdzenie przyjazdu (przejazdu) pociągu podaje się telefonogramem:

„Pociąg (nr).....przyjechał o (godz).....(min).....”
Lub w przypadku posterunku odstępowego telefonogramem:
„Pociąg nr.....przejechał o (godz).....(min).....”

W przypadku, gdy do posterunku ruchu zbliża się pociąg, dla którego nie otrzymano wymaganego oznajmienia odjazdu, należy niezwłocznie żądać tego oznajmienia. Na linii dwutorowej telefoniczne zapowiadanie wymaga oznajmienia odjazdu pociągu i potwierdzenia przejazdu lub przyjazdu pociągu. Telefonogramy zapowiadawcze dotyczące wymienionych elementów zapowiadania są analogicznie jak na linii jednotorowej.

3.4.1.3. Telefoniczne potwierdzenie przyjazdu pociągu

Przyjazd (przejazd) pociągu każdy posterunek następczy potwierdza najbliższemu tylnemu posterunkowi następczemu, a na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym, podzielonym na odstępy, posterunek zapowiadawczy potwierdza również przyjazd pociągu tylnemu posterunkowi zapowiadawczemu przed zmianą kierunku ruchu po tym torze. Potwierdzenie przyjazdu pociągu jest stwierdzeniem, że tor szlakowy (odstęp), z którego przyjechał pociąg, jest wolny. Potwierdzenie przyjazdu należy dawać tylnemu posterunkowi zapowiadawczemu telefonogramem:

„Pociąg (nr).....przyjechał o (godz).....(min).....”
Lub w przypadku posterunku odstępowego telefonogramem:
„Pociąg nr.....przejechał o (godz).....(min).....”

Przyjazd (przejazd) każdego pociągu należy potwierdzić niezwłocznie, gdy spełnione zostały następujące warunki:

- pociąg przyjechał i minął sygnałowe miejsce końca pociągu,
- na pociągu znajduje się sygnał końca pociągu, albo w inny sposób stwierdzono, że pociąg przyjechał w całości, co należy określić w regulaminie technicznym,
- na semaforze wjazdowym sygnał zezwalający został zmieniony na sygnał „Stój” lub wygasło światło sygnału zastępczego „Sz” na tym semaforze

lub na sygnalizatorze umieszczonym na osobnej podstawie odnoszącym się do tego toru.

Przyjazd pociągu z popychaczem dojeżdżającym wraz z popychanym pociągiem do sąsiedniej stacji wolno potwierdzić dopiero po wjeździe pociągu i popychacza. Przyjazd pociągu wyprawionego z popychaczem popychającym pociąg tylko na części szlaku (do kilometra), a następnie powracającym do stacji wyprawienia, można potwierdzić po przyjeździe tego pociągu dopiero w przypadku, gdy otrzymano od sąsiedniego posterunku zapowiadawczego potwierdzenie przyjazdu popychacza po jego powrocie ze szlaku. Posterunek zapowiadawczy powinien natychmiast nadać do sąsiedniego posterunku zapowiadawczego telefonogram zawierający potwierdzenie przyjazdu popychacza po jego powrocie na posterunek.

3.4.2. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie jednodostępowej (półsamoczynnej) blokady liniowej

Na szlakach dwutorowych z jednodostępową (półsamoczną) blokadą liniową ruch pociągów prowadzi się na podstawie obsługi urządzeń blokady liniowej. Na szlaku dwutorowym obowiązuje ponadto podawanie telefonicznej informacji o numerze pociągu. Na szlakach jednotorowych z jednodostępową (półsamoczną) blokadą liniową ruch pociągów prowadzi się na podstawie tej blokady, obsługiwanej zgodnie z jej przeznaczeniem i instrukcją obsługi, a ponadto – na podstawie telefonicznego żądania i dania pozwolenia na wyprawienie pociągu. Niezależnie od stanu blokady liniowej dla każdego pociągu należy telefonicznie żądać pozwolenia na wyprawienie pociągu. Jeżeli istnieją wymagane warunki i nie ma przeszkód, należy telefonicznie dać pozwolenie na wyprawienie pociągu, a następnie obsłużyć blokadę liniową.

Na szlakach jednotorowych z blokadą półsamoczną ruch pociągów prowadzi się na podstawie:

- obsługi bloków początkowego, końcowego i pozwolenia,
- telefonicznego żądania i dania pozwolenia na wyprawienie pociągu.

Posterunek zapowiadawczy, który wyprawia pociąg na szlak jednotorowy, powinien posiadać odblokowany blok Poz. Niezależnie od stanu bloku Poz należy w pierwszej kolejności, dla każdego pociągu, telefonicznie żądać pozwolenia na wyprawienie pociągu słowami:

„Czy droga dla pociągu (nr).....jest wolna?”

Sąsiedni posterunek zapowiadawczy, jeżeli nie ma przeszkód na przyjęcie pociągu, daje telefonicznie pozwolenie na wyprawienie pociągu słowami:

„Dla pociągu (nr).....jest wolna”,

Następnie w przypadku, gdy blok Poz na tym posterunku był odblokowany, należy go zablokować. Przy wyprawianiu pociągu na szlak, po wyjeździe pociągu i ustawieniu semafora wyjazdowego na sygnał „Stój”, oznajmianie odjazdu pociągu dokonuje się przez zablokowanie bloku początkowego. W przypadku przyjmowania pociągu ze szlaku z blokadą pólsumoczną, po przyjeździe pociągu i ustawieniu semafora wjazdowego na sygnał „Stój”, potwierdzenie przyjazdu pociągu odbywa się przez zablokowanie bloku końcowego.

Na szlakach dwutorowych z blokadą pólsumoczną ruch prowadzi się na podstawie obsługi bloków początkowych i końcowych. Poza tym obowiązuje telefoniczne podawanie informacji o numerze pociągu w następującej formie:

„Pociąg (nr).....odjechał”,
„Pociąg (nr).....z postojem na kilometrze.....minut.....odjechał”,
„Pociąg (nr).....z przekrozoną skrajnią odjechał”,
„Pociąg (nr).....z przesyłką wyjątkowo ciężką odjechał”,
„Pociąg (nr).....z ładunkiem niebezpiecznym odjechał”

W razie potrzeby, po numerze pociągu, oprócz wymienionych informacji, podaje się dodatkowe informacje dotyczące obsady drużyny konduktorskiej, rodzaju pociągu, rodzaju trakcji nieelektrycznej na liniach zelektryfikowanych itp. Telefoniczną informację o numerze pociągu podaje się przed zablokowaniem bloku początkowego, natomiast na szlakach (odstępach) krótkich – na 5 minut przed spodziewanym odjazdem pociągu.

Danie i otrzymanie oznajmienia odjazdu pociągu następuje przez zablokowanie bloku początkowego na tylnym posterunku następczym i odblokowanie się bloku końcowego na przednim posterunku następczym. Po przyjeździe pociągu na przedni posterunek, danie i otrzymanie potwierdzenia przyjazdu pociągu następuje przez zablokowanie bloku końcowego i odblokowanie się na tylnym posterunku bloku początkowego.

Jednoodstępowa (pólsamoczynna) blokada liniowa służy do usprawnienia pracy dyżurnych ruchu. Jej zadaniem jest regulacja następstwa pociągów, czyli pomoc w ustaleniu pomiędzy posterunkami ruchu (np. stacjami kolejowymi) informacji o ruchu prowadzonym na łączącej je linii kolejowej. Stosowana jest przede wszystkim na liniach dwutorowych, na których dla każdego kierunku ruchu wyposażona jest w parę bloków. Bloki to urządzenia pozwalające ustalać określony stan pomiędzy dwoma posterunkami ruchu. Bloki współpracują ze sobą, blokując się wzajemnie. Blok można obsłużyć, czyli zmienić stan informacji, którą reprezentuje, tylko wtedy, gdy jest w stanie odblokowanym. Zmiana na stan przeciwny realizowana jest przez drugi posterunek. Blok może być zablokowany lub odblokowany. Aktualny stan bloku jest sygnalizowany jego kolorem. W zależności od swej funkcji i miejsca występowania oznaczenia te przekazują różne informacje.

Bloki działają zawsze parami, po jednym urządzeniu na posterunkach przednich, czyli stacjach przyjmujących, i na posterunkach tylnych, czyli stacjach wyprawiających. Blok w kolorze białym oznacza stan odblokowany. Kolor czerwony oznacza, że blok jest zablokowany. Posterunek z odblokowanym blokiem pozwolenia ma prawo wyprawiać pociągi na szlak. Na rysunku przedstawiono znaczenie odblokowanego bloku.

Tabela 85. Oznaczenie odblokowanego bloku

Kolor	Stan	Znaczenie
biały	odblokowany	Posterunek może wyprawiać pociąg na szlak
czerwony	zablokowany	Posterunek nie może wyprawiać pociąg na szlak

Blok początkowy (Po) znajduje się na stacji początkowej szlaku dla danego kierunku jazdy, a blok końcowy (Ko) znajduje się na przyległym posterunku ruchu. Blok początkowy na posterunku tylnym (wyprawiającym pociąg) współpracuje z blokiem

końcowym na posterunku przednim (przyjmującym pociąg). W stanie odblokowanym blok ma kolor biały, a w stanie zablokowanym – kolor czerwony.

Tabela 86. Oznaczenie bloku wyprawianego pociągu

Kolor	Stan	Znaczenie
biały	odblokowany	Pozwolenie na wyprawienie pociągu
czerwony	zablokowany	Wyprawiono pociąg z naszego posterunku

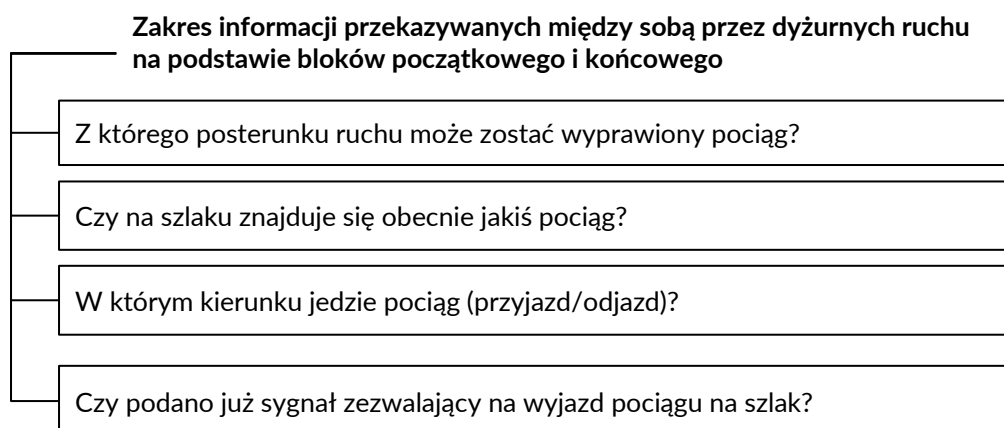
Blok końcowy na posterunku tylnym (wyprawiającym pociąg) współpracuje z blokiem początkowym na posterunku przednim (przyjmującym pociąg). W stanie odblokowanym, blok ma kolor czerwony, a w stanie zablokowanym – kolor biały, co oznacza, że do posterunku z odblokowanym blokiem końcowym (kolor czerwony) wyprawiono pociąg.

Tabela 87. Oznaczenie bloku szlaku wolnego

Kolor	Stan	Znaczenie
biały	zablokowany	Szlak do naszego posterunku jest wolny
czerwony	odblokowany	Szlak jest zajęty, wyprawiono pociąg do naszego posterunku

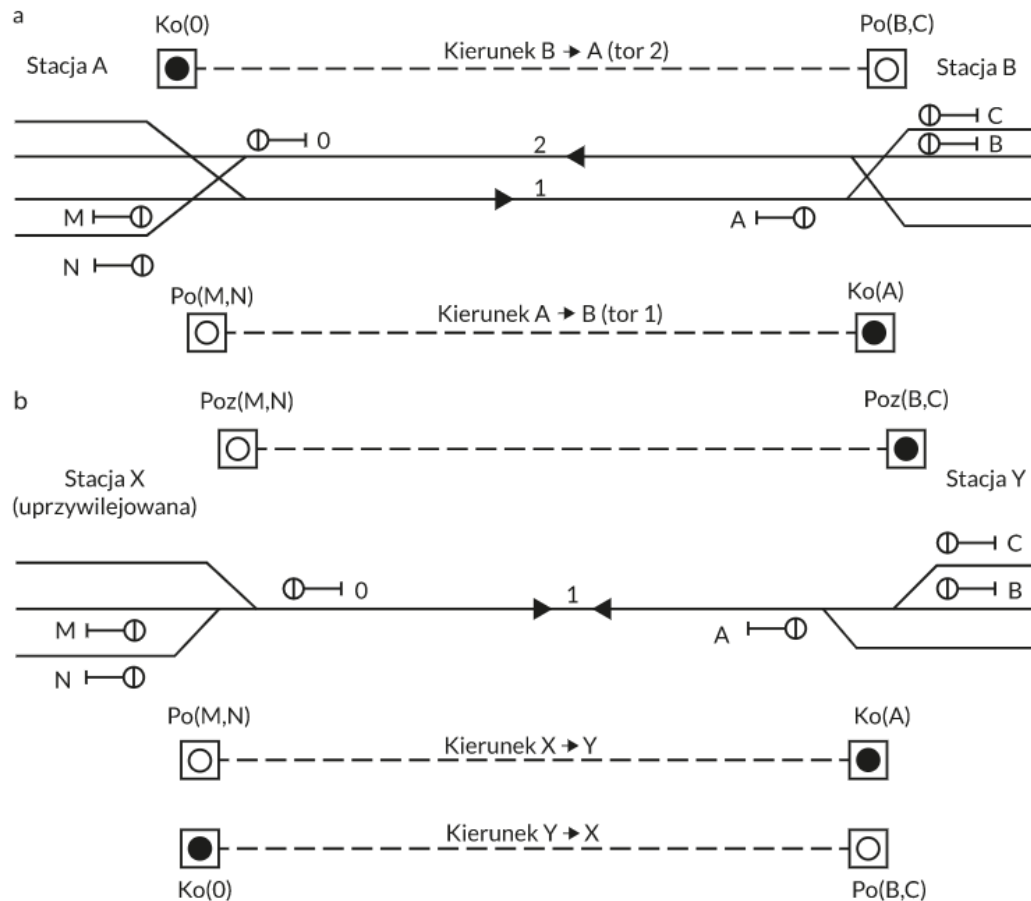
Dzięki tym urządzeniom dyżurni ruchu mogą się ze sobą komunikować oraz ustalać informacje i komunikaty wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 349. Zakres informacji przekazywanych między sobą przez dyżurnych ruchu na podstawie bloków początkowego i końcowego



Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie bloków blokady półsamoczynnej na linii jednotorowej oraz na linii dwutorowej.



Rysunek 350. Rozmieszczenie bloków blokady półsamoczynnej



Rozmieszczenie bloków blokady półsamoczynnej

- a) na linii dwutorowej,
- b) na linii jednotorowej,

Oznaczenia:

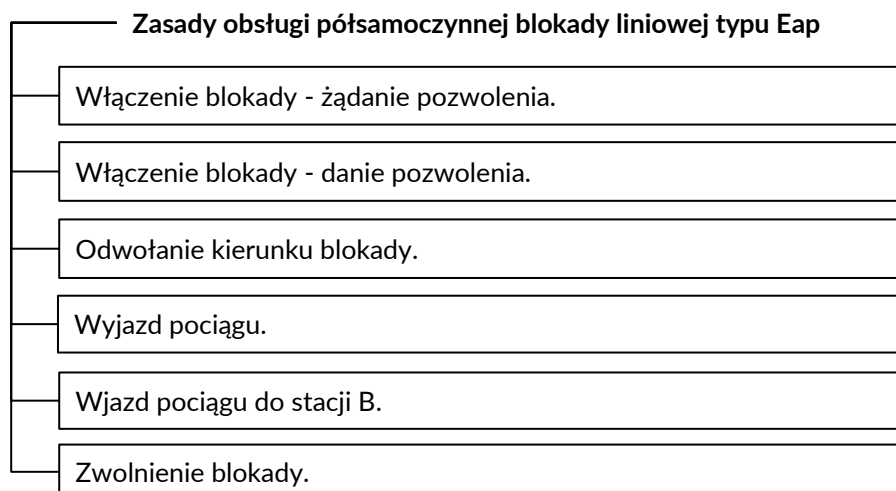
-  - blok odblokowany
-  - blok zablokowany

Blok początkowy (Po) znajduje się na stacji początkowej szlaku dla danego kierunku jazdy. Blok końcowy (Ko) na przyległym posterunku ruchu. Kierunek jazdy ze stacji A do stacji B (tor 1), blok początkowy znajduje się na stacji A. Na stacji B dla tego kierunku jazdy znajduje się blok końcowy, od którego zależą wskazania semafora wjazdowego (A). W przypadku, gdy szlak jest wolny dla kierunku jazdy, blok początkowy

jest odblokowany, czyli istnieje możliwość podania na jednym z semaforów sygnału zezwalającego na jazdę. W tej sytuacji blok końcowy na stacji B jest zablokowany, co oznacza, że nie można zmienić sygnału na semaforze A, który jest ustawiony na „Stój”. W momencie wprowadzenia pociągu na szlak dyżurny ruchu stacji A blokuje blok początkowy i tym samym odblokowuje się blok końcowy na stacji B. Na stacji A nie ma wtedy możliwości zmiany wskazań semaforów wjazdowych ustawionych na „Stój”, ale z kolei dyżurny ruchu na stacji B, po ułożeniu drogi przebiegu, może podać sygnał zezwalający na wjazd pociągu. Po wjeździe pociągu na stację B dyżurny ruchu tej stacji blokuje blok końcowy, co oznacza odblokowanie się bloku początkowego na stacji A. Blokada półsamoczynna dwukierunkowa ma zastosowanie przede wszystkim na liniach jednotorowych, na których ruch kolejowy po torze szlakowym odbywa się w obu kierunkach. Ważne jest to, że w tym przypadku, oprócz bloku początkowego i końcowego, wykorzystuje się blok pozwolenia (Poz). Blok początkowy i końcowy znajduje się na obu stacjach ograniczających szlak kolejowy. Współpraca między parami bloków początkowego i końcowego jest taka sama dla każdego z kierunków. Jest to realizowane w taki sam sposób, jak przy blokadzie jednokierunkowej. Stan bloku pozwolenia zależy od sytuacji, która ze stacji ma status uprzywilejowany. Wtedy na tej stacji blok występuje w stanie zasadniczym odblokowanym. W kontekście zaprezentowanego powyżej rysunku opisującego funkcjonowanie blokady półsamoczynnej dwukierunkowej stacja X jest w stanie zasadniczym odblokowanym, a współpracująca z nią stacja Y jest w stanie zablokowanym. W związku z tym stacja X może wyprawić pociąg na szlak w stanie zasadniczym, ale tylko wtedy, gdy szlak jest wolny. Nie musi się przy tym obsługiwać bloku pozwolenia. Stacja Y ma status nieuprzywilejowanej, zatem za każdym razem, gdy chce wyprawić pociąg, musi uzyskać pozwolenie poprzez zablokowanie bloku pozwolenia na stacji X i odblokowanie się go na stacji Y. Gdy blok pozwolenia na stacji Y jest odblokowany, to wtedy może ona wyprawiać pociągi w kierunku stacji X. Gdy nastąpiło wyprawienie wszystkich pociągów w tym kierunku, to wtedy stacja Y musi zablokować blok pozwolenia z powrotem na stację X.

Na rysunku przedstawiono i opisano zasady obsługi półsamoczynnej blokady liniowej typu Eap z podziałem na poszczególne obszary jej działania.

Rysunek 351. Prowadzenie ruchu kolejowego z wykorzystaniem półsamoczynnej blokady liniowej typu Eap



1. Włączenie blokady - żądanie pozwolenia

W celu wyprawienia pociągu ze stacji A do stacji B dyżurny ruchu stacji A włącza blokadę, obsługując (naciskając) na pulpicie przycisk Wbl, co powoduje miganie białej strzałki – kierunek odjazd. Na stacji B miga kolorem białym strzałka kierunku przyjazd i dzwoni dzwonek. Jest to informacja o żądaniu kierunku (pozwolenia). W przypadku pomyłkowego lub próbnego użycia przycisku Wbl może być przywrócony stan zasadniczy blokady przez wyciągnięcie przycisku Wbl.

2. Włączenie blokady - danie pozwolenia

Dyżurny ruchu stacji B po stwierdzeniu, że nie ma przeszkód dla przyjęcia pociągu ze stacji A, daje pozwolenie, obsługując (naciskając) przycisk Poz. Na pulpitych stacji A i B odpowiednie strzałki oznaczające kierunek ruchu zapalają się światłem białym ciągłym (uprzednio migają). Kierunek blokady dla jazdy ze stacji A do B został ustawiony. Na stacji A istnieje możliwość ustawienia semafora wyjazdowego na sygnał zezwalający i wyprawienia pociągu do stacji B.

3. Odwołanie kierunku blokady

Kierunek może być odwołany przez wyciągnięcie przycisków Wbl na stacjach A i B. Jako pierwszy winien użyć przycisku dyżurny stacji A. Blokada powróci do stanu zasadniczego, jeśli uprzednio stacja A nie wyświetliła sygnału zezwalającego na semaforze wyjazdowym.

4. Wyjazd pociągu ze stacji A

Podanie sygnału zezwalającego na semaforze wyjazdowym stacji A powoduje zaświecenie na pulpicie czerwonej lampki (szczeliny) Pw1, a na stacji B powoduje miganie kolorem czerwonym strzałki – kierunek przyjazd. Jest to informacja dla dyżurnego ruchu stacji B o podaniu na stacji A semafora wyjazdowego na sygnał zezwalający. Ustawienie semafora wyjazdowego na sygnał „Stój” przez wyjeżdżający pociąg ze stacji A powoduje zaświecenie się na obu stacjach strzałek kierunku blokady światłem ciągłym koloru czerwonego. Oznacza to zajętość szlaku przez pociąg i czas jego odjazdu.

5. Wjazd pociągu do stacji B

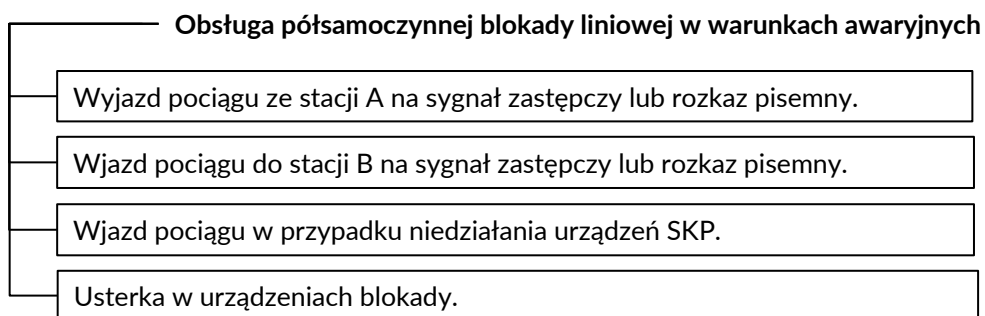
Wjazd pociągu do stacji B i przejazd przez urządzenia oddziaływania (EON, odcinki izolowane) sygnalizowane jest zapaleniem się na pulpicie białej lampki Ko.

6. Zwolnienie blokady

Po stwierdzeniu – osobiście przez dyżurnego ruchu lub pośrednio przez obsługę przycisku stwierdzenia końca pociągu „SKP” (biała lampka na pulpicie) – że pociąg przybył do stacji B w całości (z sygnałami końcowymi), dyżurny ruchu stacji B powinien obsłużyć (naciśnąć) przycisk Ko, co spowoduje rozpoczęcie procesu zwolnienia blokady. W czasie zwalniania blokady przez kilka sekund miga kolorem białym lampka Ko, następnie gaśnie wraz ze strzałkami kierunku, co oznacza, że blokada wróciła do stanu zasadniczego. Jest to równoznaczne z czasem przybycia pociągu.

obsługa półsamoczynnej blokady liniowej może odbywać się również w warunkach awaryjnych. Na rysunku przedstawiono i opisano konkretne działania, jakie należy podjąć w celu prowadzenia ruchu kolejowego z jej wykorzystaniem.

Rysunek 352. Obsługa półsamoczynnej blokady liniowej w warunkach awaryjnych



1. Wyjazd pociągu ze stacji A na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny.

Po ustawieniu blokady – według opisu przedstawionego w punktach 2.1, 2.2 – i wyprawieniu pociągu na rozkaz pisemny lub sygnał zastępczy, dyżurny ruchu powinien użyć (wyciągnąć) przycisku dPo. Spowoduje to odwzbudzenie przekaźnika przeciwwtórności liniowej i zaświecenie odpowiednich strzałek kierunku blokady na stacjach A i B (koloru czerwonego) światłem ciągłym. Czynność ta rejestrowana przez licznik LdPo winna być odnotowana w odpowiednich książkach prowadzenia ruchu i instrukcji kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Po wjeździe pociągu do stacji B następuje normalna obsługa urządzeń.

2. Wjazd pociągu do stacji B na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny.

Przed wjazdem pociągu do stacji B na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny, dyżurny ruchu powinien użyć (wyciągnąć) przycisku dKo. Użycie przycisku sygnalizowane jest zapaleniem się białej lampki dKo oraz powoduje zmianę stanu licznika LdKo. Zmiana ta powinna zostać odnotowana w odpowiednich książkach prowadzenia ruchu i w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

3. Wjazd pociągu w przypadku niedziałania urządzeń SKP.

W przypadku, gdy stwierdzanie końca pociągu odbywa się za pośrednictwem posterunku stwierdzania końca pociągu, a nie działa obwód SKP (usterka), lub w przypadku braku obsługi, dyżurny ruchu może dokonać zwolnienia blokady. Po stwierdzeniu, że pociąg przybył w całości (z sygnałami końcowymi) powinien użyć jednocześnie przycisków Ko (nacisnąć) i doraźnego dSKP (wyciągnąć). Użycie przycisku „dSKP” rejestrowane (zliczane) jest przez licznik LdSKP i powinno być odnotowane w odpowiednich książkach prowadzenia ruchu i książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

4. Usterka w urządzeniach blokady.

W przypadku, gdy w wyniku obsługi urządzeń blokady Eap nie nastąpi ustawienie żądanego kierunku lub gdy zastawka Ko nie zwolni się, lub też – mimo obsługi przycisku Ko – nie nastąpi zwolnienie blokady, należy wprowadzić telefoniczne zapowiadanie ruchu pociągów zgodnie z postanowieniami przepisów Instrukcji o prowadzeniu ruchu kolejowego, z odnotowaniem tego faktu w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Obsługa przycisku Poz uzależniona jest od otrzymania zlecenia

od dyżurnego ruchu. Otrzymanie zlecenia sygnalizowane jest białą lampką na pulpicie lub planie świetlnym. Informacje o stanie blokady liniowej Eap dyżurny ruchu otrzymuje za pomocą lampek na pulpicie lub planie świetlnym. Informacje te są takie same, jak na nastawni wykonawczej. W przypadku braku możliwości włączenia blokady należy prowadzić ruch na podstawie telefonicznego zapowiadania zgodnie z przepisami Instrukcji o ruchu kolejowym. Wjazd lub wyjazd pociągu na sygnał zastępczy "Sz" lub rozkaz pisemny może odbywać się pod warunkiem przestrzegania postanowień odpowiednich instrukcji.

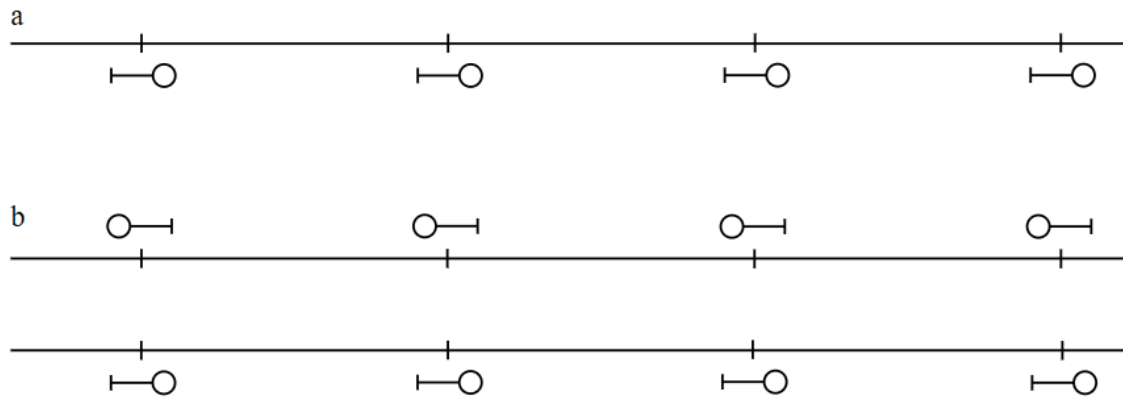
3.4.3. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów na podstawie wieloodstępowej (samoczynnej) blokady liniowej

Zastosowanie wieloodstępowej (samoczynnej) blokady liniowej wynika z konieczności zwiększenia zdolności przepustowej między dwoma sąsiednimi posterunkami zapowiadawczymi. W blokadzie tej ograniczony jest udział człowieka na rzecz urządzeń samoczynnie kontrolujących zajętość toru i sterujących światłami semaforów. Podstawą działania tej blokady jest zastosowanie tak zwanego obwodu torowego. Jest to układ elektryczny składający się ze źródła zasilania, odcinka toru odizolowanego od sąsiednich odcinków, zwanego odcinkiem izolowanym, i odbiornika, którym jest przekaźnik.

Semaforów odstępów blokady w stanie zasadniczym mogą być wygaszone lub mogą wskazywać światła zezwalające dla jazdy po torze w kierunku właściwym – w przypadku toru szlakowego o ruchu jednokierunkowym. Blokada może być dwu-, trzy- lub czterostawna. Stawność blokady jest realizowana z wykorzystaniem linii zależnościowej. Biorąc pod uwagę sposób prowadzenia ruchu kolejowego, wyróżniamy blokadę samoczynną jednokierunkową oraz dwukierunkową.

Na rysunkach przedstawiono rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej jednokierunkowej oraz rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej dwukierunkowej.

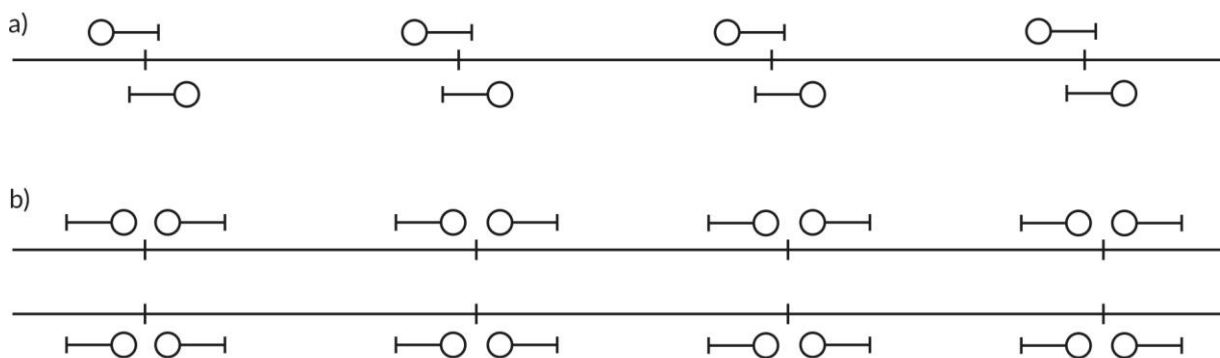
Rysunek 353. Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej jednokierunkowej



Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej jednokierunkowej

- a) na linii jednotorowej
- b) na linii dwutorowej

Rysunek 354. Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej dwukierunkowej



Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej dwukierunkowej

- a) na linii jednotorowej
- b) na linii dwutorowej

Układy kontroli zajętości odstępu stanowią odcinki izolowane zasilane pośrodku prądem o częstotliwości przemysłowej z dwoma przekaźnikami torowymi na krańcach a i b odcinka. Odwody świateł sygnałowych mają wspólny układ sterowania światłami dla obu semaforów. Włączenie właściwego semafora zależy od włączonego kierunku blokady.

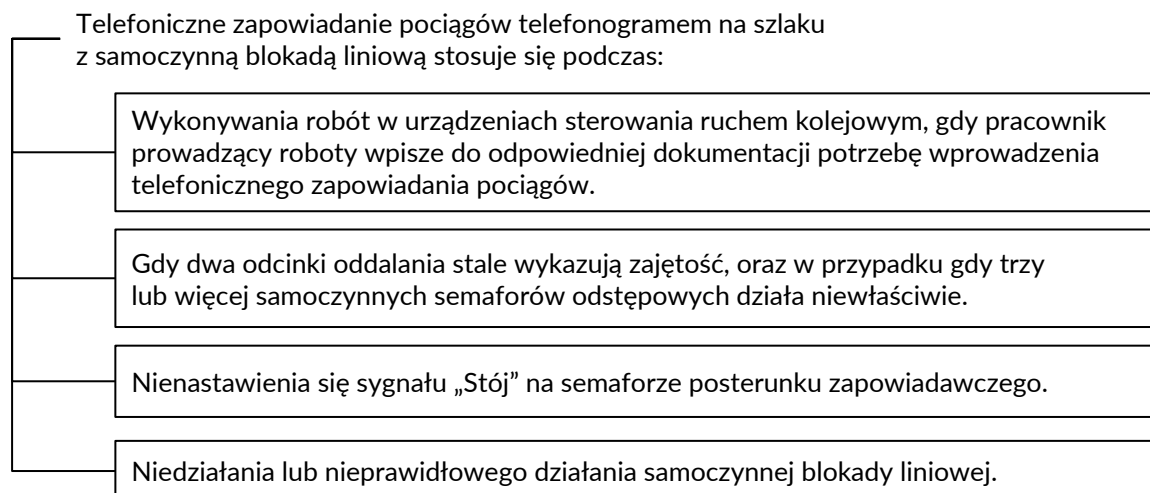
Przekaźniki torowe służą do kontroli stanu niezajętości odstępu, wykrywają przebicie złącza izolowanego bądź nieciągłość odvodu oraz kontrolują pracę przekaźników liniowych. Przekaźniki kierunków na stacjach pełnią funkcję dania

pozwolenia i otrzymania pozwolenia dla każdego kierunku blokady. Na posterunkach odstępowych przekaźniki kierunkowe włączają kierunek parzysty P lub kierunek nieparzysty N.

Przekaźniki liniowe służą do odbioru sygnałów prądu stałego, oznaczonych symbolicznie literami: a, a+d, b+d, i sygnału prądu przemiennego oznaczonego symbolem c. Kontrolują także pracę przekaźników It. Przekaźniki na stacjach pełnią funkcję włączającą i zwalniającą. Rola przekaźników odwodów świateł, poza kontrolą świecenia się świateł sygnałowych, polega na wyborze nadawania właściwych sygnałów prądu stałego ustalających stawność do odvodu liniowego.

Po wyprawieniu każdego pociągu na szlak z blokadą samoczynną dyżurny ruchu zobowiązany jest przekazać do przedniego obsługiwanego posterunku informację o numerze wyprawianego pociągu – telefonicznie lub za pomocą specjalnego urządzenia. Włączenia na samoczynność semaforów (na pulpicie świetlnym) odnoszących się do torów głównych zasadniczych dyżurny ruchu może dokonać tylko wtedy, gdy nie zagraża to bezpieczeństwu ruchu. Nastawienie semaforów na działanie samoczynne nie zwalnia dyżurnego ruchu ze śledzenia ruchu pociągów. Samoczynność semaforów wolno wyłączyć wtedy, gdy na odcinkach drogi przebiegu osłanianych semaforami włączonymi na samoczynność nie znajduje się pociąg i gdy co najmniej dwa odcinki zbliżania nie wskazują zajętości. W przypadku grożącego niebezpieczeństwa sygnał zezwalający na semaforze należy natychmiast zmienić na sygnał „Stój”. Na szlakach z blokadą samoczynną zabrania się wyprawiania pociągu z lokomotywą popychającą pociąg do kilometra i powracającą ze szlaku na stację wyprawienia. Natomiast na szlaku z samoczynną blokadą liniową wprowadzenie telefonicznego zapowiadania pociągów telefonogramem należy zastosować w przypadkach wskazanych na rysunku.

Rysunek 355. Przypadki stosowania telefonicznego zapowiadania pociągów telefonogramem na szlaku z samoczynną blokadą liniową



W przypadku, gdy pociąg wyprawiony jest w odstępie posterunków następczych, maszynistę pociągu należy zawiadomić rozkazem pisemnym (doręczonym lub przekazanym za pomocą urządzeń łączności) o jeździe pociągu w odstępie posterunków następczych, o nieważności sygnałów na samoczynnych semaforach odstępowych oraz o potrzebie ostrożnej jazdy od ostatniego samoczynnego semafora odstępowego (osygnalizowanego odpowiednim wskaźnikiem). W przypadku nieprawidłowego działania blokady liniowej na posterunkach ruchu należy zastosować odpowiednie środki pomocnicze. W przypadku przywrócenia prawidłowego działania blokady samoczynnej bez udziału pracownika utrzymania urządzeń zapis tego pracownika, dotyczący odwołania telefonicznego zapowiadania pociągów, nie jest wymagany. Należy zwrócić uwagę na to, że ruch kolejowy może być prowadzony z wykorzystaniem cyfrowej blokady liniowej.

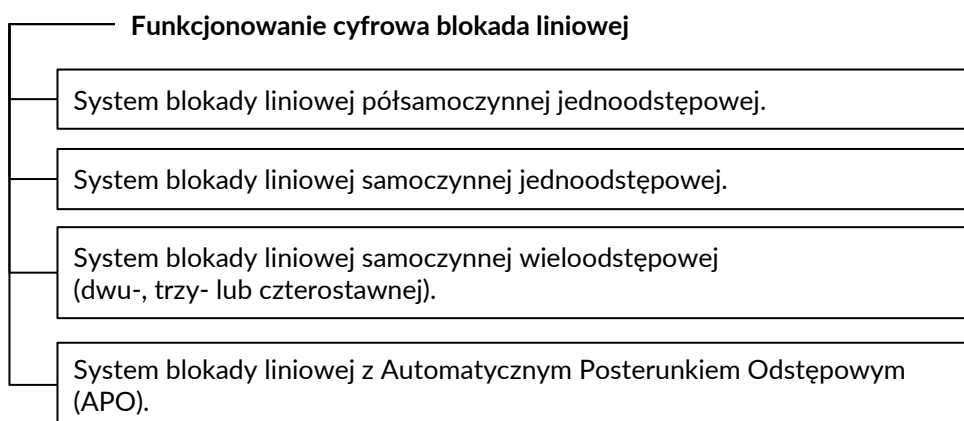
Cyfrowa blokada liniowa stanowi system opracowany na podstawie komputerowych interfejsów stacyjnych typu KIS i komputerowych sterowników liniowych typu KSL. Cyfrowa blokada liniowa zapewnia pełne bezpieczeństwo prowadzenia ruchu pociągów na szlakach kolejowych w połączeniu z intuicyjną obsługą i rozbudowanymi funkcjami diagnostycznymi.

System ten jest przystosowany do współpracy z licznikami osi lub z innymi dowolnymi urządzeniami stwierdzania niezajętości torów. Może współdziałać

z wszystkimi rodzajami urządzeń stacyjnych i systemami zabezpieczającymi przejazdu kolejowe.

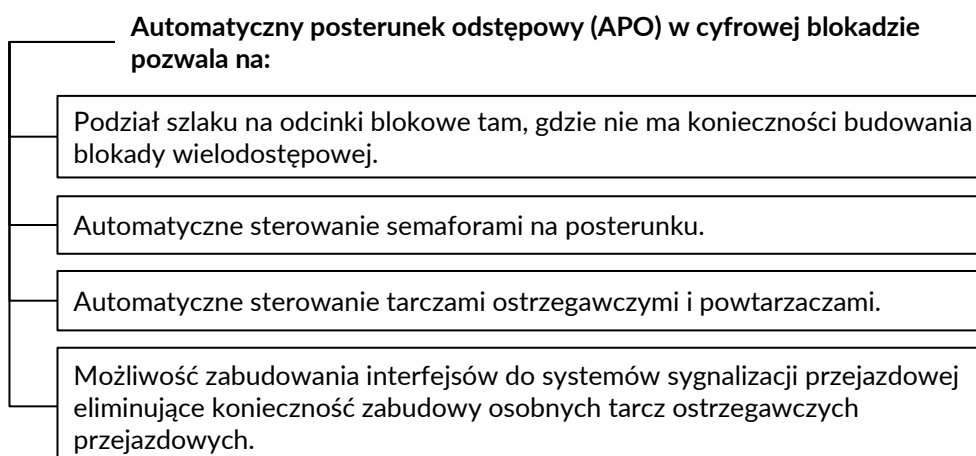
Zastosowanie cyfrowej blokady liniowej obejmuje wszystkie rodzaje linii kolejowych z dowolną liczbą torów kolejowych. Na rysunku przedstawiono funkcjonowanie cyfrowej blokady liniowej.

Rysunek 356. Funkcjonowanie cyfrowa blokada liniowej



Na rysunku przedstawiono automatyczny posterunek odstępowy (APO) w cyfrowej blokadzie.

Rysunek 357. Automatyczny posterunek odstępowy (APO) w cyfrowej blokadzie



Cyfrowa blokada liniowa została zaprojektowana na podstawie ogólnych zasad obowiązujących dla systemów blokady liniowej. Stacje styczne do szlaku posiadają zdolność do ustawienia, zwolnienia i zmiany kierunku blokady przy zachowaniu pełnej kontroli jej stanu. Proces ten jest przedstawiany na monitorach. Dostępna jest również możliwość awaryjnej zmiany kierunku blokady oraz resetowania poszczególnych odcinków kontroli niezajętości torów. Przed wyświetleniem sygnału zezwalającego na wyjazd pociągu konieczne jest ustawienie kierunku blokady. W przypadku systemu blokady wielodostępowej kolejne pociągi mogą wyjechać po zwolnieniu pierwszego odcinka blokady przez poprzedzający je pociąg. Ustawienie, zwolnienie i zmiana kierunku blokady możliwa jest wtedy, gdy szlak jest wolny (niezajęty), a przebieg wyjazdowy pociągu nie został utwierdzony. W przypadku awarii systemu blokady, zwłaszcza uszkodzenia na sąsiedniej stacji któregokolwiek z obwodów służących do wykrywania niezajętości, awaryjna zmiana kierunku systemu blokady jest możliwa przy użyciu specjalnego polecenia. W tabeli przedstawiono funkcjonalności cyfrowej blokady liniowej.

Tabela 88. Funkcjonalności cyfrowej blokady liniowej

Lp.	Funkcjonalności cyfrowej blokady liniowej
1.	Ochrona odcinka blokowego przez sygnalizator odstępowy.
2.	Ustawienie, zmiana, stopowanie, zwolnienie kierunku.
3.	Awaryjna zmiana kierunku (w zależności od konfiguracji blokady).
4.	Zwolnienie ustawionego kierunku.
5.	Resetowanie poszczególnych odcinków (w przypadku współpracy z licznikami osi).
6.	Stopowanie sygnalizatorów i odwołanie stopowania sygnalizatorów w obrębie automatycznego posterunku blokowego.
7.	Prezentacja stanów systemu blokady liniowej, sygnalizatorów liniowych i odcinków.
8.	Informacja o utwierdzonym przebiegu wyjazdowym ze stacji oraz informacja o sygnałach na semaforze wjazdowym do sąsiedniej stacji.
9.	Współpraca z przejazdem kolejowo-drogowym w obrębie automatycznego posterunku blokowego.
10.	Przekazywanie dodatkowych informacji o liczbę osi w odcinku blokowym, o kierunku przejazdu nad czujnikiem koła oraz informowanie o niebezpiecznych sytuacjach (np. jazda kolizyjna).

Cyfrowa blokada liniowa ma pewne funkcje diagnostyczne, do których można zaliczyć:

- ciągłą diagnostykę systemu,
- zapisywanie zdarzeń i poleceń,


- zapisywanie stanów systemu,
- odtworzenie (rekonstrukcja) historii zdarzeń w formie: graficznej (film), tekstowej lub binarnej.



3.4.4. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 1, poziom 2)

Nadzór systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 lub poziomu 2 umożliwia jazdę pociągów z prędkością przekraczającą 160km/h oraz prowadzenie pociągu z prędkością ponad 130km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej. Wymogi prawne nakładają obowiązek jazdy z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS, jeśli pojazd trakcyjny jest w niego wyposażony, oraz podczas jazdy w obszarze systemu przytorowego ERTMS/ETCS. W czasie normalnej jazdy pociągowej system ERTMS/ETCS nadzoruje pracę maszynisty i dostarcza dane na pokładowy pulpit ETCS dotyczące uzyskanego zezwolenia na jazdę. Dodatkowo maszynista jest zobowiązany do potwierdzania niektórych komunikatów tekstowych pojawiających się w czasie jazdy pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS, głównie dotyczących informacji przekazywanych przez wskaźniki przytorowe.

W tabeli przedstawiono przykłady przypadków wymagających potwierdzenia komunikatów tekstowych w systemie ERTMS/ETCS.

Tabela 89. Przykłady przypadków wymagających potwierdzenia komunikatów tekstowych w systemie ERTMS/ETCS

Lp.	Zrzut ekranu wskaźnika w systemie ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
1.	<p>Wskaźnik W-ETCS-4</p> 	<p>„Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1” wymaga potwierdzenia przez maszynistę wjazdu do obszaru objętego systemem ETCS. Brak reakcji (naciśnięcia żółtego symbolu) spowoduje wdrożenie hamowania nagłego w momencie, gdy lokomotywa znajdzie się w obszarze ETCS.</p>

2.	<p>Wskaźnik W24</p> 	<p>Pociąg zbliża się do posterunku odgałęźnego, z którego dalsza jazda odbędzie się torem lewym, w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Urządzenia pokładowe wyświetlają zezwolenie na jazdę z prędkością 100km/h przez rozjazdy, informują o ograniczeniu do 70 km/h za 1000 m, ale wymagają potwierdzenia przez maszynistę jazdy torem lewym i wyświetlenia się wskaźnika W 24 na semaforze.</p>
3.	<p>Wskaźnik W28</p> 	<p>Pociąg porusza się w obszarze linii kolejowej wyposażonej w system ETCS poziomu drugiego w trybie pełnego nadzoru. Zbliżając się do semafora wjazdowego stacji węzłowej, lokomotywa miją wskaźnik W 28 informujący o konieczności zmiany kanału radiowego na aktualnie obowiązujący, wskazany na wskaźniku. Maszynista zobowiązany jest do potwierdzenia zastosowania się do wskaźnika W 28.</p>

Wszystkie komunikaty wymagające potwierdzenia przez maszynistę sygnalizowane są migającą żółtą ramką. Ich potwierdzenie odbywa się poprzez dotknięcie elementu ekranu znajdującego się w ramce palcem – w przypadku, gdy ekran DMI jest ekranem dotykowym – lub poprzez specjalny żółty przycisk zlokalizowany na pulpicie maszynisty. Projektant systemu ETCS może zdefiniować zachowanie pojazdu w przypadku braku potwierdzenia komunikatu:

- brak działania,
- hamowanie służbowe,
- hamowanie awaryjne.

Może także zdefiniować dystans lub czas, w którym komunikat ma zostać potwierdzony.

W czasie jazdy w systemie ERTMS/ETCS w poziomie 1 lub poziomie 2 obowiązują regulacje zarządcy infrastruktury opisane w instrukcjach o prowadzeniu ruchu pociągu z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziom 1 i poziom 2 w zakresie informacji przekazywanych przez pulpity DMI:

- jeśli jazda odbywa się w trybie Pełny Nadzór FS, to prowadzenie pociągu ma się odbywać na podstawie wskazań tego pulpitu,
- niezależnie od trybu pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS, rozkazy pisemne mają wyższy priorytet niż wskazania pulpitu DMI (z wyjątkiem sytuacji, gdy pulpit DMI pokazuje bardziej restrykcyjną prędkość niż ta wynikająca z rozkazu pisemnego),
- sygnał „Stój”, sygnał alarmowy, sygnał wątpliwy, które nie są pokazywane na pulpicie DMI lub w przypadku niezgodności wskazań pulpitu DMI i sygnałów na semaforach powinno się traktować jako sytuacje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego – maszynista powinien w takiej sytuacji natychmiast zareagować, mając na względzie priorytet bezpieczeństwa.

Dodatkowo, jeśli wskazania pulpitu DMI określają początek jazdy z ograniczoną prędkością, która wynika z sygnału wyświetlanego na semaforze, ale jest ona w innym miejscu niż lokalizacja semafora, to maszynista powinien prowadzić pociąg zgodnie z informacjami przedstawianymi przez pulpit DMI. Wynika to z przyjętych profili prędkości – przykładowo jazda ze zmniejszoną prędkością na kierunek zwrotny przez zwrotnicę w systemie ERTMS/ETCS obowiązuje od miejsca początku zwrotnicy, a nie od lokalizacji semafora.

Należy pamiętać, że system ERTMS/ETCS, realizując w sposób bezpieczny nadzór prędkości maksymalnej jazdy w danej współrzędnej drogi jazdy, miejsca początku i końca obowiązywania ograniczenia prędkości oraz końca zezwolenia na jazdę, musi brać pod uwagę następujące aspekty:

- niedokładność pomiaru odometrycznego przebytej drogi od ostatniej grupy balis,
- czas reakcji układu hamulcowego,
- niedokładność pomiaru prędkości,
- niedokładność położenia grup balis względem rzeczywistego końca zezwolenia na jazdę.

Biorąc pod uwagę powyższe aspekty, nadzorowanie krzywej hamowania w systemie ERTMS/ETCS do miejsca ograniczenia prędkości lub do końca zezwolenia

na jazdę może być bardziej restrykcyjne niż w przypadku jazdy bez nadzoru systemu ERTMS/ETCS, na podstawie sygnałów wyświetlanych na semaforach.

W systemie ERTMS/ETCS grupy balis są powiązane ze sobą w tzw. „linking”. Zarówno w poziomie 1 jak i w poziomie 2 informacja o odległości pomiędzy poszczególnymi grupami balis i ich unikatowe identyfikatory są zawarte w zezwoleniu na jazdę. Umożliwia to określenie pozycji pociągu względem układu odniesienia w postaci balis oraz kontrolę usterek lub stwierdzenie braku grup balis czy balisy w grupie. W przypadku braku grupy balis, balisy w grupie lub usterki uniemożliwiającej odczyt balisy można zdefiniować reakcje systemu pokładowego ERTMS/ETCS na wykrycie takiej sytuacji. Możliwy jest brak reakcji, załączenie hamowania służbowego lub załączenie hamowania nagłego. Na sieci kolejowej w Polsce przyjęto załączenie hamowania służbowego jako reakcję na tego typu zdarzenie.

3.4.5. Prowadzenie ruchu kolejowego pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS (poziom 3)

System ERTMS/ETCS poziom 3 stanowi najbardziej rozwiniętą technologię w zakresie automatycznego systemu sterowania ruchem kolejowym. System ten jest tak zwanym medium transmisji informacji i zezwoleń na jazdę pociągów. W tym celu wyposażony jest w cyfrowy kanał radiowy GSM-R. Komunikacja odbywa się poprzez wymianę informacji między centrum sterowania radiowego a urządzeniami pokładowymi znajdującymi się w pojeździe kolejowym. Wymiana informacji dotyczy następujących elementów:

- 1) wyznaczona droga przebiegu,
- 2) stan odczytu urządzeń związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego,
- 3) parametry jazdy pociągu.

W systemie ERTMS/ETCS poziomu 3 odbywa się lokalizowanie pociągu z wykorzystaniem balis znajdujących się w układzie torowym.

Funkcjonuje w nim system kontroli ciągłości składu oraz system RBC, który stanowi interfejs radiowy pomiędzy pociągiem a nastawnicą nadzorujący rozstawienie pociągów. Kontrola zajętości toru jest przeniesiona do pojazdów, które raportują swoją pozycję do RBC (lecz nie bezpośrednio między sobą). System RBC odbiera pozycję drogą radiową bezpośrednio z samego pociągu i wysyła zezwolenie na kontynuację

jazdy pociągów za pośrednictwem systemu transmisji radiowej w sposób bezpieczny. System ten przyczynia się również do dynamicznego dystansowania pociągów. Radio Block Center to wyspecjalizowane urządzenie komputerowe o specyfikacji Safety Integrity Level 4 (SIL) do generowania uprawnień do ruchu (MA) i przesyłania ich do pociągów. Otrzymuje informacje z komputerowych nastawnic, systemów nadzoru oraz z pociągów w swoim obszarze kompetencji. Przechowuje określone dane geograficzne odcinka kolejowego i otrzymuje klucze kryptograficzne od przejeżdżających pociągów.

Celem systemu kontroli ciągłości składu występującym w ERTMS/ETCS poziomie 3 jest zapewnienie pełnej integralności całego składu pociągowego.

Zaletą tego systemu jest to, że system RBC w procesie przewozowym ciągle wysyła zapytanie o miejsce lokalizacji pojazdu w odniesieniu do przebytej drogi od ostatnio przejechanej balisy. Dane te są weryfikowane przez komputer, który również w sposób ciągły zbiera wszelkie informacje z różnych podzespołów i przekazuje je do tak zwanego panelu MMI(ang. Man Maschine Interface). System kontroli ciągłości składu pociągu weryfikuje integralność poszczególnych podzespołów. Następnie kluczowe dane są przesyłane poprzez system GSM-R do systemu RBC. To powoduje przygotowanie statycznych profili prędkości. Na podstawie tych danych, odległości składu od ostatnio przejechanych balis oraz długości pociągów określana jest długość wolnego odcinka pomiędzy nimi. Odcinek ten wraz z porównaniem prędkości dwóch kolejnych pociągów stanowią ruchome odstępy blokowe.

Informacje na temat toru, polecenia oraz statyczny wynikowy profil prędkości przekazywane są do urządzeń pokładowych, gdzie wyznacza się dynamiczny profil prędkości, który jest podstawą do ciągłego wyznaczania dozwolonej w danej chwili prędkości oraz realizacji kontroli nieprzekraczania tej prędkości. Zastosowanie systemu ERTMS/ETCS poziomu 3 jest zasadne tylko wtedy, gdy pojazdy kolejowe poruszają się z podobną prędkością rozkładową. Jeśli tak nie jest, to system nie spełnia swoich wyznaczonych funkcji, a więc nie zwiększa bezpieczeństwa ruchu pociągów i nie poprawia przepustowości linii kolejowych. System ERTMS/ETCS poziomu 3 nie dopuszcza tak zwanego ruchu mieszanego, co oznacza, że pojazdy kolejowe, które nie posiadają urządzeń pokładowych, nie mogą funkcjonować w tym systemie.

3.4.6. Prowadzenie ruchu kolejowego z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w trybie Limited Supervision

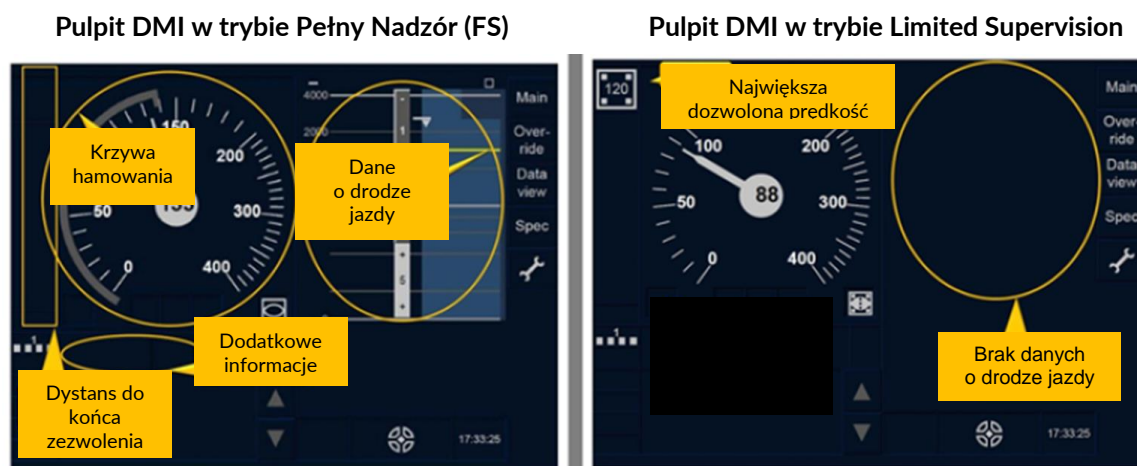
Tryb Limited Supervision jest szczególnym trybem w systemie ERTMS/ETCS. Może być stosowany zarówno w poziomie 1, jak i w poziomie 2, jednak dotychczasowe wdrożenia w Polsce i na świecie dotyczyły tylko poziomu 1.

W trybie Limited Supervision nadzór nad jazdą pociągu może być ograniczony i dostosowany do potrzeb danej linii kolejowej. W przeciwieństwie do Pełnego Nadzoru (FS) maszynista nadal musi obserwować sygnały i wskaźniki przytorowe, a w razie potrzeby musi być w stanie zatrzymać pociąg. W zależności od implementacji możliwa jest skalowalność nadzoru – od najprostszycy rozwiązań polegających na ostrzeganiu maszynisty, poprzez wiadomości tekstowe wysyłane z grup balis do funkcjonalności zbliżonej do implementacji Pełnego Nadzoru (FS), tj. powiązanie wszystkich lub niektórych semaforów z systemem ERTMS/ETCS (np. tarcz ostrzegawczych i semaforów stacyjnych, bez semaforów półsamoczynnych samoczynnej wieloodstepowej blokady liniowej). Poziom bezpieczeństwa w trybie Limited Supervision jest zazwyczaj niższy niż przy pełnym wdrożeniu systemu ERTMS/ETCS zapewniającego tryb Pełny Nadzór (FS).

Pulpit pokładowy DMI w trybie Limited Supervision prezentuje ograniczony zakres danych. Nie jest pokazywana maszyniście odległość do końca zezwolenia na Jazdę, wyliczona charakterystyka hamowania ETCS, opis drogi jazdy. Z wyjątkiem aktualnej prędkości jazdy, pulpit DMI może pokazywać jedynie największą dozwoloną prędkość w całym uzyskanym zezwoleniu na jazdę, które może obejmować nawet całą linię, co zostało przedstawione na rysunku.

Dzięki opracowaniu ram prawnych, technicznych i eksploatacyjnych system Limited Supervision może pokryć pozostałą część sieci kolejowej kraju w tych obszarach, gdzie nie zostanie zaimplementowany system ETCS poziomu 1, poziomu 2 i poziomu 3.

Rysunek 358. Porównanie danych wyświetlanych na pokładowym pulpicie DMI w trybie Pełny Nadzór (FS) oraz w trybie Limiter Supervision



3.4.7. Tranzycja w prowadzeniu ruchu kolejowego według systemu ERTMS/ETCS

Europejski System Sterowania Pociągiem ETCS oraz GSM-R jest systemem cyfrowej radiołączności kolejowej opartym na standardzie GSM. Jednym z kluczowych elementów prowadzenia płynnego i bezpiecznego ruchu kolejowego z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS jest wykorzystanie zasad tzw. tranzycji.

Tranzycja oznacza zamierzone przejście pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS. Przejazd w systemie ERTMS/ETCS ma wymiar interoperacyjny. Interoperacyjny przejazd pomiędzy poszczególnymi obszarami systemu kolejowego odbywa się dzięki realizacji tranzycji. W tabeli zdefiniowano kluczowe zasady ERTMS/ETCS mające znaczenie dla procesu tranzycji.

Tabela 90. Kluczowe zasady ERTMS/ETCS mające znaczenie dla procesu tranzycji

Lp.	Kluczowe zasady ERTMS/ETCS mające znaczenie dla procesu tranzycji
1.	System ERTMS/ETCS ma wyznaczone poziomy i konfiguracje.
2.	Poziomy systemu ERTMS/ETCS określają różne konfiguracje jego funkcjonalności.
3.	Może zdarzyć się stan, w którym linia kolejowa i pojazd ETCS na danej linii kolejowej są wyposażone w urządzenia pozwalające na pracę na różnych poziomach systemu ERTMS/ETCS.
4.	System ERTMS/ETCS zawiera część pokładową i przytorową.

Tranzycja w prowadzeniu ruchu kolejowego odbywa się między poszczególnymi poziomami systemu ERTMS/ETCS.

W tabeli przedstawiono opis poszczególnych poziomów systemu ERTMS/ETCS w procesie tranzycji.

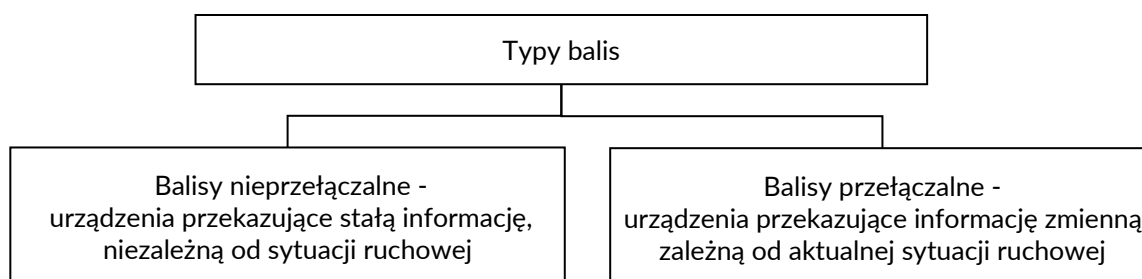
Tabela 91. Opis poszczególnych poziomów systemu ERTMS/ETCS w procesie tranzycji

Lp.	Poziom systemu	Opis poszczególnych poziomów systemu ERTMS/ETCS w procesie tranzycji
1.	Poziom zerowy systemu ERTMS/ETCS	Jest to poziom pomocniczy, wykorzystywany przy prowadzeniu ruchu pojazdów wyposażonych w ERTMS/ETCS po liniach, które nie są wyposażone w część przytorową systemu ERTMS/ETCS, bądź na których urządzenia przytorowe ERTMS/ETCS są nieaktywne.
2.	Poziom STM (STM - ang. Specific Transmission Module) systemu ERTMS/ETCS	Określany także jako NTC (NTC – ang. National Train Control), jest drugim poziomem pomocniczym, mającym zastosowanie w przypadku, kiedy linia kolejowa wyposażona jest w system klasy B, współpracujący z urządzeniami pokładowymi ERTMS/ETCS z wykorzystaniem specjalizowanego modułu transmisyjnego (STM).
3.	Poziom 1 systemu ERTMS/ETCS	Polega na transmisji przez balisy przełączalne zezwoleń na jazdę (ang. Movement Authority - MA), generowanych na podstawie aktualnie wyświetlanego sygnału na sygnalizatorach świetlnych oraz informacji statycznych przesyłanych przez balisy nieprzełączalne. Elementem pośredniczącym pozwalającym na odczyt wskazań sygnalizatora, a następnie przestanie tych danych do balisy przełączalnej jest koder LEU (ang. Lineside Electronic Unit). Jest on włączany w obwody świateł sygnalizatorów kolejowych. Koder LEU łączy się za pośrednictwem kabla (interfejs C) z przełączalną balisą, która przekazuje do pokładowych urządzeń ERTMS/ETCS zezwolenie na jazdę, zależne od wskazania sygnalizatora. Urządzenia pokładowe systemu ETCS, na podstawie otrzymanych informacji kontrolują, czy maszynista prowadzi pojazd ETCS zgodnie z profilem prędkości odpowiadającym o aktualnym wskazaniu sygnalizatora i drodze przebiegu.
4.	Poziom 2 systemu ERTMS/ETCS	Wykorzystuje ciągłą, cyfrową, dwukierunkową transmisję danych realizowaną za pomocą systemu łączności GSM-R. Na tym poziomie balisy nie są już wykorzystywane do transmisji danych ruchowych, jednak służą one jako punkty lokalizacyjne. Linia wyposażona w urządzenia ERTMS/ETCS 2 musi zostać wyposażona w Centrum Sterowania Radiowego (ang. Radio Block Center - RBC). Transmisja danych pomiędzy pociągiem a Centrum Sterowania Radiowego realizowana jest w oparciu o system GSM-R. RBC odpowiedzialne jest za generowanie zezwoleń na jazdę pojazdom ETCS, znajdującym się na obszarze nadzorowanym przez dane RBC na podstawie informacji z systemu zależnościowego o zajętości układu torowego i położeniu zwrotnic.
5.	Poziom 3 systemu ERTMS/ETCS	Posiada cechy systemu ERTMS/ETCS 2 uzupełnione o kontrolę ciągłości składu, dzięki czemu możliwe jest zrezygnowanie z zabudowy urządzeń kontroli niezajętości toru. System ERTMS/ETCS 3 pozwala na stosowanie tzw. ruchomego odstępu blokowego.

Koncepcję tranzycji między poszczególnymi poziomami ERTMS/ETCS prezentują możliwe scenariusze realizacji poszczególnych kroków owej tranzycji. Elementem inicjalizującym poszczególne etapy tranzycji jest zazwyczaj balisa. Jest ona urządzeniem punktowego oddziaływania w relacji tor – pojazd. Scenariusze zakładają możliwość zastosowania przełączalnych lub nieprzełączalnych grup balis.

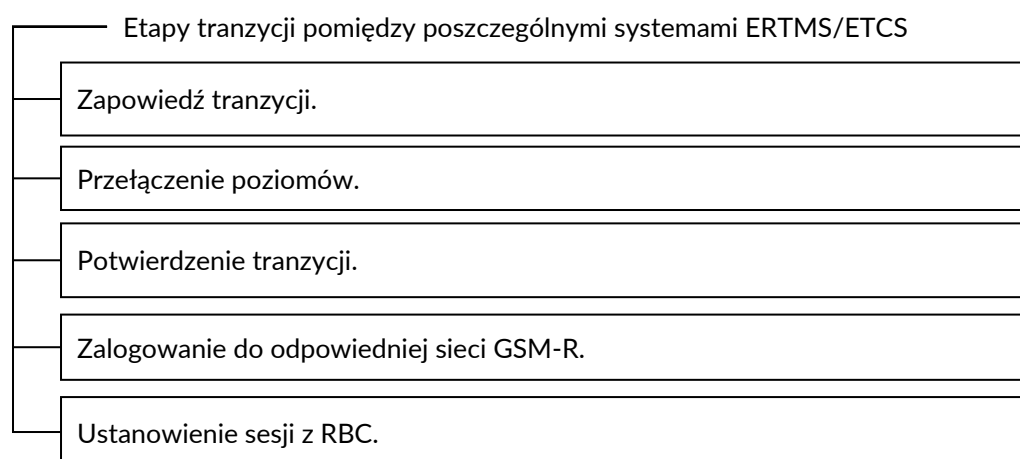
Na rysunku przedstawiono opis typów poszczególnych balis mających zastosowanie w systemie ERTMS/ETCS.

Rysunek 359. Typy balis



W procesie tranzycji można wymienić następujące etapy przedstawione na rysunku.

Rysunek 360. Etapy tranzycji pomiędzy poszczególnymi systemami ERTMS/ETCS



Grupy i oznaczenia balis mających zastosowanie w każdej tranzycji przedstawiono w tabeli.

Tabela 92. Grupy i oznaczenia balis stosowane w tranzycji

Lp.	Grupy i oznaczenia balis stosowane w tranzycji
1.	LTA (Level Transition Announcement) – jest grupą balis, która wykorzystywana jest do zapowiedzi tranzycji poziomów.
2.	LTO (Level Transition Order) – jest grupą balis, która przesyła polecenie natychmiastowej zmiany poziomu.
3.	NR – (Network Registration) – jest grupą balis, która wykorzystywana jest do rejestracji w sieci GSM-R.
4.	SE – (Session establishment) – jest grupą balis, wykorzystywaną do inicjacji połączenia z RBC.
5.	ST – (Session Termination) – jest grupą balis, która ma na celu anulowanie inicjacji połączenia z RBC.
6.	REF – (Reference balise group) – jest grupą balis odniesienia.
7.	LTC (Level Transition Cancellation) – jest grupą balis, która ma na celu anulowanie tranzycji poziomów.

Proces tranzycji jest skomplikowany, a jej przebieg może zostać opisany przez realizację odpowiednich, następujących po sobie działań. Poszczególne kroki procesu tranzycji mają zazwyczaj więcej niż jeden scenariusz realizacji. W tabeli przedstawiono etapy procesu tranzycji pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS.

Tabela 93. Etapy procesu tranzycji

Lp.	Etapy procesu tranzycji pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS
1.	Ustanowienie połączenia z siecią GSM-R.
2.	Ustanowienie połączenia z RBC.
3.	Zapowiedź tranzycji.
4.	Przełączenie.

Schemat opisu tranzycji determinuje jego poprawną i bezpieczną wykonalność w prowadzeniu ruchu kolejowego.

Schemat opisu tranzycji pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS przedstawiono w tabeli.

Tabela 94. Schemat opisu tranzycji

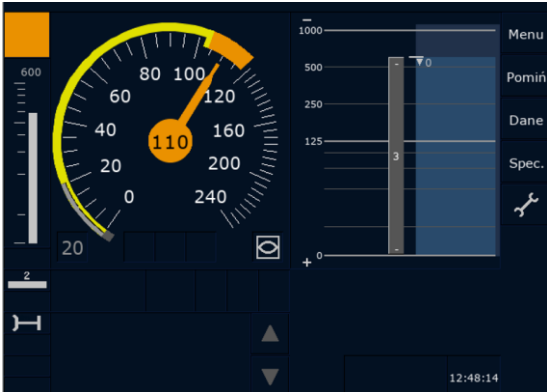
Lp.	Schemat opisu tranzycji pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS
1.	Wyodrębnienie kroków funkcjonalnych
a.	Opis ogólny kroku oraz wyspecyfikowanie wariantów.
b.	Ograniczenia.
c.	Rozmieszczenie balis.
d.	Diagram sekwencji.
e.	Identyfikacja zagrożeń.
2.	Koncepcja rozmieszczenia balis

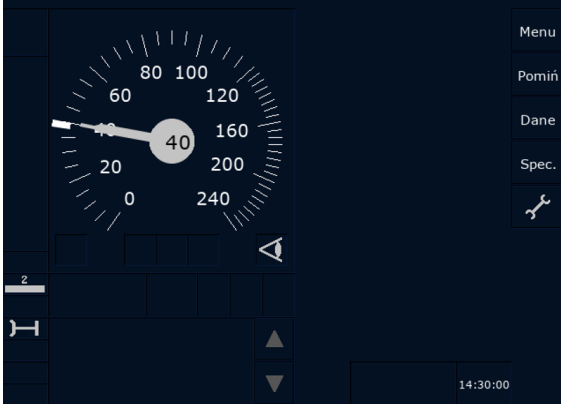

Następujące po sobie kroki gwarantują właściwe wykonanie tranzycji zgodnie z wymaganiami technicznymi i eksploatacyjnymi w kryterium bezpieczeństwa ruchu kolejowego i jego interoperacyjności.

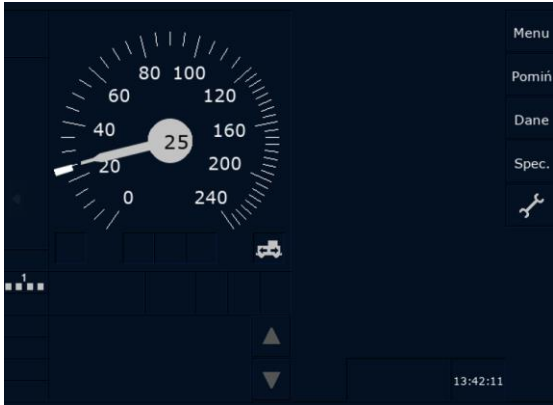
3.4.8. Tryby pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS

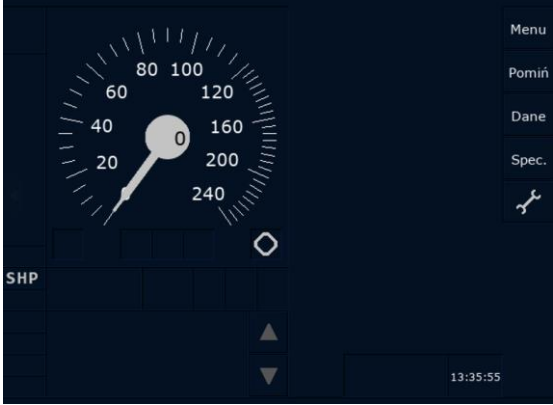


Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS mogą pracować w trybach pracy, które zostały zestawione i szczegółowo opisane w tabeli.

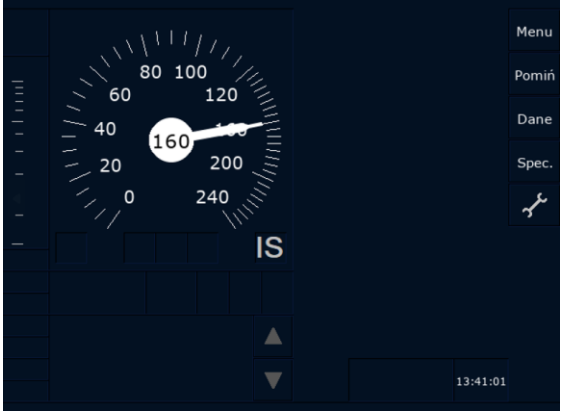
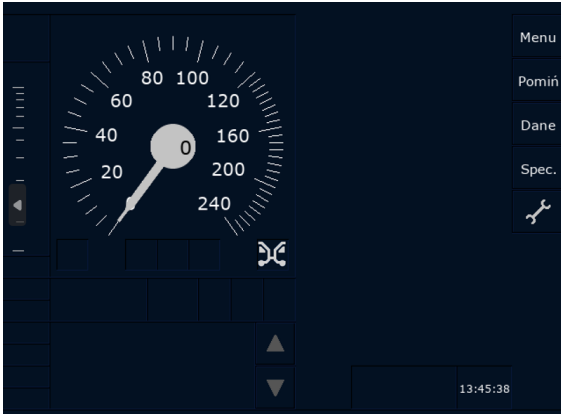
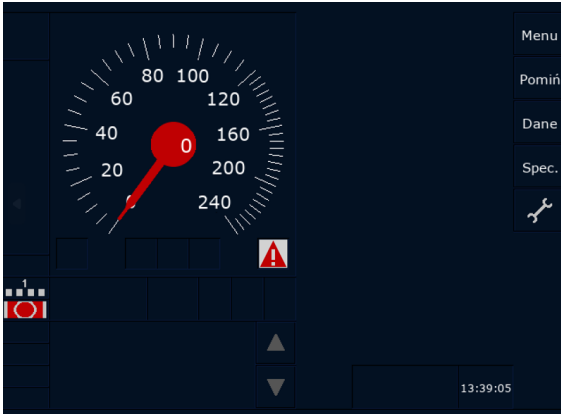
Tabela 95. Tryby pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS

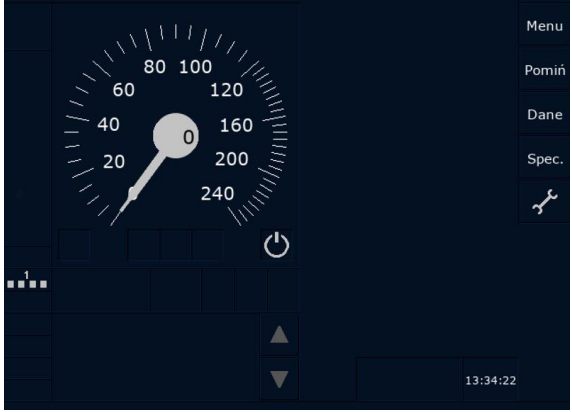
Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
1.	Tryb „Pełny Nadzór” (FS) 	Jest to tryb pracy używany podczas jazdy pociągu w obszarze systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 lub poziomu 2, kiedy to urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS sprawują bezpieczną kontrolę nad jazdą pociągu na podstawie uzyskanego od urządzeń przytorowych Zezwolenia na Jazdę (MA).
	Przykładowe zdjęcie pokazujące DMI w trybie FS	

Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
2.	<p>Tryb „Na Widoczność z ETCS” (OS)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie pokazujące DMI w trybie OS</p>	<p>Jest to tryb przeznaczony do jazdy po odcinku torowym, który może być już zajęty przez tabor kolejowy lub dla którego system nie jest w stanie stwierdzić niezajętości w wyniku usterki urządzeń stwierdzania nie zajętości, lub kiedy odcinek torowy jest zajęty przez pociąg niewyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS.</p> <p>Na sieci kolejowej w Polsce przyjęto, że tryb ten używany jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dla poziomu 1 systemu ERTMS/ETCS: w przypadku jazdy na sygnał zastępczy (Sz) oraz w przypadku pominięcia semafora samoczynnego samoczynnej blokady liniowej wskazującego sygnał „S1”, – dla poziomu 2 systemu ERTMS/ETCS: w przypadku pominięcia semafora samoczynnego samoczynnej blokady liniowej wskazującego sygnał „S1”, a także w momencie rozpoczynania jazdy, gdy system nie jest w stanie stwierdzić, że pomiędzy czołem pociągu, a semaforem początkowym drogi jazdy nie ma innego taboru.
3.	<p>Tryb „Odpowiedzialność Personelu” (SR)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie SR</p>	<p>Tryb „Odpowiedzialność Personelu” (SR) umożliwia jazdę pociągu na odpowiedzialność maszynisty w obszarze systemu ERTMS/ETCS. Tryb ten jest używany do jazdy w warunkach szczególnych, m.in. w przypadku usterki łączności w oparciu o sieć GSM-R pomiędzy urządzeniami pokładowymi i przytorowymi systemu ERTMS/ETCS, usterki urządzeń sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej lub usterki RBC, gdy nie można wydać Zezwolenia na Jazdę. Tryb ten, używany jest w szczególności w przypadku jazdy na sygnał zastępczy „Sz” (w przypadku systemu ERTMS/ETCS poziomu 2) lub w celu minięcia końca zezwolenia na jazdę na semaforze wyświetlającym sygnał „S1” lub semaforze ciemnym. Przejście do trybu SR możliwe jest tylko po otrzymaniu zgody od dyżurnego ruchu poprzez zgodę ustną lub za pomocą rozkazu pisemnego „S” lub „N”.</p> <p>W trybie SR, urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS nadzorują maksymalną prędkość do jazdy w tym trybie, wynikającą ze zmiennych</p>

Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
		<p>narodowych (dla sieci kolejowej w Polsce przyjęto 40km/h z wyjątkiem sytuacji szczególnych) oraz staczanie pociągu w kierunku przeciwnym do orientacji pociągu. Dodatkowo, w przypadku wykonywania startu misji, czyli rozpoczynania jazdy, gdy urządzenia pokładowe utraciły wcześniej znaną pozycję, urządzenia pokładowe nadzorują listę dozwolonych balis do minięcia otrzymaną z urządzeń przytorowych.</p> <p>W trybie SR urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS nie posiadają Zezwolenia na Jazdę. W związku z tym, maszynista powinien prowadzić pociąg z uwzględnieniem sygnałów wyświetlanych na semaforach oraz wskaźników przytorowych, obserwować drogę jazdy, w tym czy tor przed pociągiem jest wolny oraz zatrzymać pociąg w przypadku zauważenia przeszkody.</p>
4.	<p>Tryb „Jazda Manewrowa” (SH)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie SH</p>	<p>W trybie „Jazda Manewrowa” (SH) możliwe jest prowadzenie manewrów. W trybie tym, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS sprawują nadzór nad prędkością maksymalną w tym trybie, wynikającą ze zmiennych narodowych (dla sieci kolejowej w Polsce przyjęto 25 km/h) oraz nadzorują telegram zapisany w balisach umiejscowionych przy wskaźnikach W 5 (granica przetaczania określającą miejsce końca jazd manewrowych) z poleceniem zatrzymania, jeśli urządzenia pokładowe znajdują się w trybie SH. W trybie SH odpowiedzialność za przeprowadzenie manewrów spoczywa na maszyniście zgodnie z zasadami wynikającymi z instrukcji o technice wykonywania manewrów, regulaminu technicznego posterunku ruchu oraz instrukcji prowadzenia ruchu pociągów.</p>
5.	<p>Tryb „STM Krajowy” SN</p>	<p>Tryb SN używany jest podczas jazd pociągowych wykonywanych na obszarze nieobjętym przytorowym systemem ERTMS/ETCS. Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS mogą znajdować się w tym trybie, będąc w poziomie 0 oraz gdy pojazd trakcyjny jest wyposażony w niezależne od urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS urządzenia SHP oraz urządzenia spełniające funkcję Radiostop,</p>

Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
	 <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie SN</p>	<p>w tym urządzenia radiołączności pociągowej. W trybie UN nadzorowana jest prędkość maksymalna określona przez zmienne narodowe. Na sieci kolejowej w Polsce jest to wartość 160 km/h.</p>
6.	 <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie TR oraz „Po Zatrzymaniu przez System” (PT)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie PT</p>	<p>Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS będące w poziomie 1 lub w poziomie 2 przechodzą do trybu TR w momencie minięcia czołem pociągu końca Zezwolenia na Jazdę lub w przypadku jazdy w trybie „Jazda Manewrowa” SH po minięciu grup balis znajdujących się przy wskaźniku W5 (granica przetaczania) z poleceniem zatrzymania pojazdu w trybie SH. Przejście do trybu TR powoduje załączenie hamowania awaryjnego na pojeździe. W trybie tym niemożliwe jest uzyskanie nowego Zezwolenia na Jazdę oraz kontynuowanie dalszej jazdy. Po zatrzymaniu pociągu maszynista musi potwierdzić tryb TR na pokładowym pulpicie DMI, co powoduje przejście urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS do trybu „Po Zatrzymaniu przez System” PT. W dalszej kolejności maszynista może obsłużyć przycisk „Start”, co powoduje wysłanie żądania nowego Zezwolenia na Jazdę. Jeśli zezwolenie na jazdę nie może być wydane, wtedy maszynista może po uzyskaniu zgody dyżurnego ruchu przejść do trybu „Odpowiedzialność Personelu” SR lub do trybu „Jazda Manewrowa” SH w zależności od aktualnej sytuacji ruchowej.</p>
7.	<p>Tryb „Odłączenie systemu” (IS)</p>	<p>Tryb IS używany jest w sytuacjach szczególnych, w przypadku awarii urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS, gdy konieczne jest wyłączenie urządzeń pokładowych oraz ich odizolowanie od układów pojazdu</p>

Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
	 <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie IS</p>	<p>trakcyjnego (w tym od układu hamowania) celem kontynuowania dalszej jazdy bez nadzoru systemu ERTMS/ETCS. Przejście do trybu IS następuje w wyniku obsłużenia przycisku znajdującego się w kabinie maszynisty lub maszynowni pojazdy trakcyjnego. W trybie IS urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS nie sprawują żadnej kontroli nad jazdą pojazdu.</p>
8.	<p>Tryb „Podrzędny” (NL)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie NL</p>	<p>Tryb NL jest używany w przypadku jazd pociągowych wykonywanych w tandemie, tzn. gdy pociąg jest obsługiwany przez dwa pojazdy trakcyjne, bez ich połączenia elektrycznego (tzn. gdy pojazd podrzędny nie jest zdalnie kontrolowany z pojazdu prowadzącego). W trybie tym, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS nie spełniają żadnego nadzoru nad jazdą pojazdu.</p>
9.	<p>Tryb „Uśpienie” (SL)</p>	<p>Tryb SL jest używany w przypadku jazd pociągowych z więcej niż jednym pojazdem trakcyjnym, gdy drugi z pojazdów trakcyjnych jest zdalnie obsługiwany z pojazdu prowadzącego.</p>
10.	<p>Tryb „Uszkodzenie systemu” (SF)</p>  <p>Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie SF</p>	<p>Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS przechodzą do trybu SF, gdy nastąpi awaria urządzeń, która może wpływać na bezpieczeństwo. W trybie tym, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS włączają hamowanie nagłe na pociąg. Po zatrzymaniu maszynista może wykonać restart urządzeń pokładowych lub kontynuować jazdę po przejściu do trybu „Odłączenie systemu” IS.</p>

Lp.	Tryb pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS	Szczegółowy opis
11.	Tryb „Gotowość” (SB)  Przykładowe zdjęcie przedstawiające DMI w trybie SB	Tryb ten, jest trybem pośrednim od momenty załączenia urządzeń pokładowych do przejścia do innych trybów wynikających z uzyskania Zezwolenia na Jazdę, przejścia do trybu SH lub SR. W trybie tym, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS znajdują się w momencie wykonywania procedury przygotowania do jazdy (tzw. Start Misji), kiedy wpisywane są dane wymagane dla jazdy pociągu. W trybie tym urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS sprawują nadzór nad postojem pojazdu.
12.	Tryb „Brak zasilania systemu” (NP)	Urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS znajdują się w trybie NP. po ich wyłączeniu. W trybie tym, załączone jest hamowanie nagłe na pociągu.

3.4.9. Zasady jazdy pociągu pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS na posterunkach ruchu

Stosowanie systemu ERTMS/ETCS nie wpływa na mechanizmy i zasady przyjmowania, wyprawiania i przepuszczania pociągów na posterunkach ruchu wynikające z instrukcji zarządcy infrastruktury.

3.4.10. Przejazdy kolejowo-drogowe w systemie ERTMS/ETCS

Powiązanie przejazdów kolejowo-drogowych w systemie ERTMS/ETCS jest zależne od kategorii danego przejazdu oraz powiązania urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej.

Przejazdy kolejowo-drogowe kategorii A lub przejścia kategorii E wyposażone w półsamoczynne systemy przejazdowe i uzależnione w stacyjnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym to przejazdy lub przejścia, których stan jest kontrolowany przez stacyjne urządzenia sterowania ruchem kolejowym i są one traktowane jako element drogi przebiegu. Oznacza to, że zamknięcie przejazdu lub przejścia i jego utwierdzenie jest warunkiem koniecznym do wyświetlenia sygnału

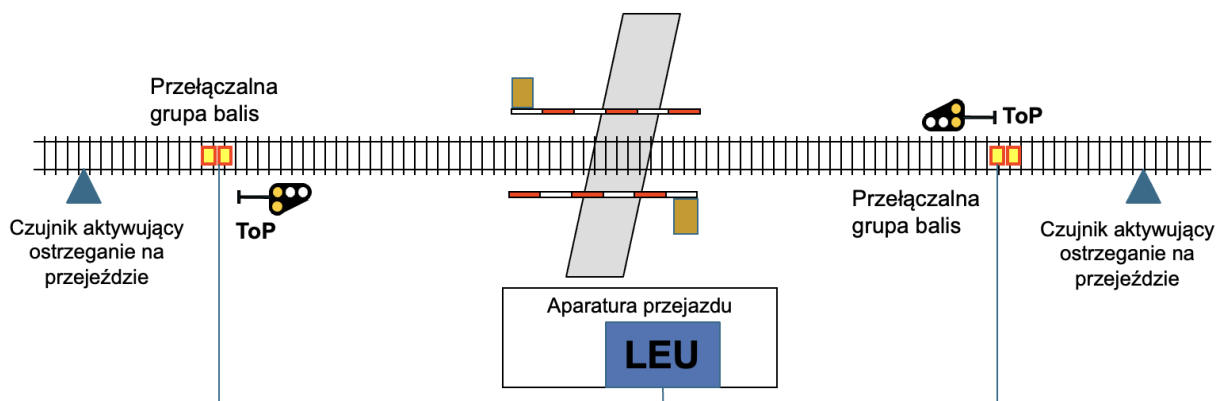
zezwalającego na semaforze. Zezwolenia na jazdę w systemie ERTMS/ETCS obejmujące przebieg, w którym utwierdzony jest przejazd kolejowo-drogowy kategorii A lub przejście kategorii E uzależnione w stacyjnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym powinno być więc wysłane do urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS tylko wtedy, gdy przejazd ten jest kontrolowany i zamknięty, a semafor na początku przebiegu wyświetla sygnał pozwalający na jazdę pociągu.

W przypadku usterki aparatury przejazdu uniemożliwiającej utwierdzenie przebiegu, nie będzie również wydane zezwolenia na jazdę dla pociągu jadącego pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS.

Przejazdy kolejowo-drogowe kategorii B lub C wyposażone w urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, uzależnione w stacyjnych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym (nieposiadające tarcz ostrzegawczych przejazdowych) są powiązane z systemem ERTMS/ETCS na podobnej zasadzie jak przejazdy kolejowo-drogowe kategorii A lub przejścia kategorii E. Zezwolenie na jazdę obejmujące przebieg, gdzie zlokalizowany jest taki przejazd, zostanie wysłane, gdy na semaforze na początku tego przebiegu wyświetlony jest sygnał pozwalający. W szczególnych przypadkach, w poziomie 2 systemu ERTMS/ETCS, zezwolenie na jazdę może być wysłane dopiero po załączeniu ostrzegania przez urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, gdy sygnał pozwalający na semaforze jest podany na podstawie stwierdzenia sprawności i gotowości do załączenia systemu samoczynnej sygnalizacji przejazdowej.

Przejazdy kolejowo-drogowe kategorii A, B, C lub przejścia kategorii E niepowiązane ze stacyjnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym, ale wyposażone w tarcze ostrzegawcze przejazdowe ToP są powiązane z systemem ERTMS/ETCS poprzez kodery LEU i przełączalne grupy balis. Na rysunku przedstawiono architekturę powiązania przejazdów kolejowo-drogowych niepowiązanych ze stacyjnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym i wyposażonych w ToP z systemem ERTMS/ETCS.

Rysunek 361. Architektura powiązania przejazdów kolejowo-drogowych niepowiązanych ze stacyjnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym i wyposażonych w ToP z systemem ERTMS/ETCS

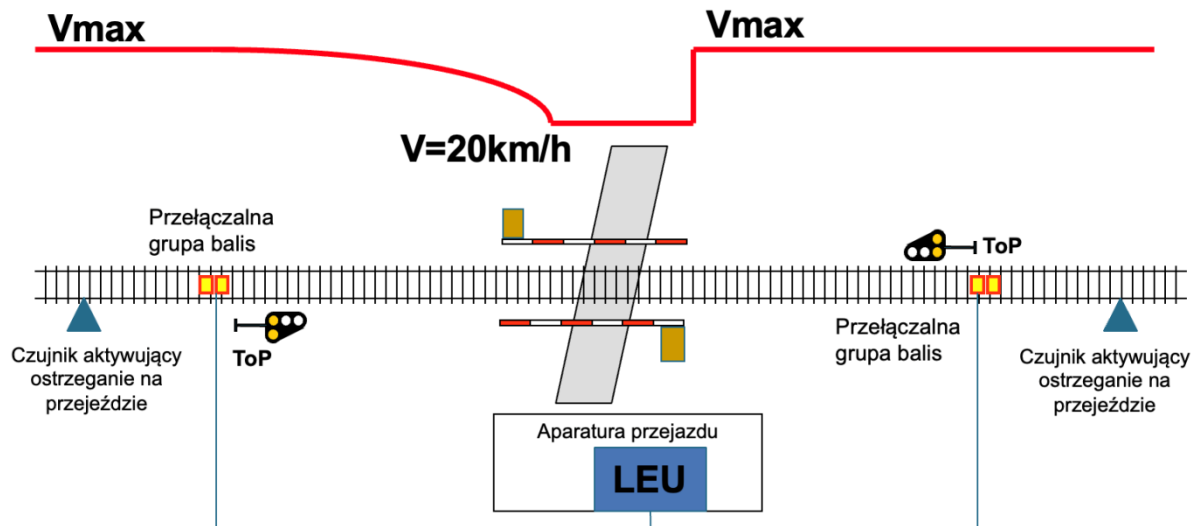


Koder LEU zainstalowany w szafie aparaturowej urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu odczytuje stan tarczy ostrzegawczej przejazdowej i na tej podstawie wysyła odpowiedni telegram do grupy balis przełączalnych zlokalizowanej przy danym ToP.

Pociąg poruszający się w kierunku przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia mija czujnik aktywujący ostrzeżenie na przejeździe kolejowy, co powoduje wyświetlenie sygnału na ToP w zależności od stanu działania aparatury przejazdowej, następnie wysyłany jest odpowiedni telegram do przełączalnej grupy balis:

- w przypadku poprawnego działania aparatury przejazdowej i wyświetlaniu sygnału Osp2 (dwa światła białe ciągłe w linii pionowej) na ToP jest to pusty telegram – brak reakcji urządzeń pokładowych ERTMS/ETCS, które w dalszym ciągu nadzorują Zezwolenia na jazdę z największą dozwoloną prędkością w obszarze przejazdu,
- w przypadku usterki aparatury przejazdowej i wyświetlenia sygnału Osp 1 (dwa światła pomarańczowe ciągłe w linii poziomej) wysyłany jest telegram z informacją o ograniczeniu prędkości TSR (20km/h) w obszarze przejazdu oraz komunikat tekstowy o usterce aparatury przejazdu. Urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS będą nadzorować ograniczenie prędkości przez czoło pociągu w obszarze przejazdu. Po minięciu czoła pociągu przez ograniczenie prędkości dalsza jazda będzie realizowana na podstawie zezwolenia na jazdę.

Rysunek 362. Profil prędkości z ograniczeniem prędkości TSR nadzorowanym przez pokładowy system ERTMS/ETCS w obszarze przejazdu w wyniku odczytania informacji o usterce aparatury przejazdowej



W przypadku usterki kodera LEU lub kabla między koderem LEU a przełączalną grupą balis reakcją będzie wystąpienie przez przełączalną grupę balis telegramu domyślnego, zapisanego w pamięci balisy, z ograniczeniem prędkości w obszarze przejazdu do 20km/h. Z punktu widzenia operacyjnego będzie to adekwatna sytuacja do usterki aparatury przejazdu. Brak odczytu grup balis przy ToP przez urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS spowoduje załączenie hamowania służbowego na pociągu zgodnie z przyjętą reakcją na „linking”.

Przejazdy kolejowo-drogowe kategorii D nie posiadają urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach, w związku z tym nie są powiązane z systemem ERTMS/ETCS.

3.4.11. Czasowe ograniczenie prędkości w systemie ERTMS/ETCS

Czasowe ograniczenia prędkości w systemie ERTMS/ETCS służą do wprowadzenia ograniczeń prędkości wynikających z ostrzeżeń stałych i doraźnych. Z uwagi na ruch mieszany zarówno pociągów wyposażonych, jak i niewyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS na sieci kolejowej w Polsce, również dla pociągów jadących pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS obowiązuje wydawanie rozkazów pisemnych „O” oraz właściwe osygnalizowanie miejsca ograniczenia prędkości.

System ERTMS/ETCS poziomu 2, dzięki scentralizowanemu systemowi RBC, umożliwia wprowadzanie czasowych ograniczeń prędkości za pośrednictwem panelu operatorskiego RBC. System ERTMS/ETCS poziomu 2 uwzględnia następujące dane, które mogą być zdefiniowane w telegramie czasowego ograniczenia prędkości:

- początek i koniec obowiązywania ostrzeżenia,
- prędkość ograniczenia prędkości w km/h,
- określenie czy ograniczenie prędkości ma dotyczyć tylko czoła pociągu, czy całego składu pociągu,
- określenie kierunku obowiązywania (ograniczenie prędkości może obowiązywać dla obydwu kierunków jazdy lub tylko jednego zdefiniowanego).

Sposób wprowadzania czasowych ograniczeń prędkości na panelu operatorskim do obsługi RBC zależy jest od rozwiązań danego producenta. System RBC umożliwia wprowadzanie czasowych ograniczeń prędkości, a następnie ich aktywację, dezaktywację lub usunięcie. Można więc z wyprzedzeniem przygotować ograniczenie prędkości w systemie RBC, które będzie aktywowane w momencie rzeczywistego terminu jego obowiązywania. Aktywacja czasowego ograniczenia prędkości powinna być przeprowadzona przed ustawieniem przebiegu obejmującego ograniczenie prędkości. Czasowe ograniczenia prędkości przechowywane są w pamięci nieulotnej systemu RBC.

W poziomie 1 oraz w poziomie 2 systemu ERTMS/ETCS czasowe ograniczenia prędkości mogą być przekazywane do urządzeń pokładowych za pośrednictwem tymczasowych grup balis instalowanych w torze. Tymczasowe grupy balis na potrzeby czasowych ograniczeń prędkości to stałe (nieprzełączalne) grupy balis składające się z dwóch balis. W przypadku obszaru czasowego ograniczenia prędkości dla jednej strony, należy zainstalować dwie grupy balis (zapewnione zdublowanie informacji w razie usterki lub kradzieży jednej z grup balis). Oznacza to, że w przypadku obszaru czasowego ograniczenia prędkości dla jednego toru i gdy ograniczenie prędkości obowiązuje dla obydwu kierunków jazdy, należy zastosować cztery grupy balis.

3.4.12. Sytuacje szczególne i awaryjne

W systemie ERTMS/ETCS może wystąpić szereg usterek. W tabeli zestawiono i szczegółowo opisano usterki występujące w sytuacjach szczególnych i awaryjnych.

Tabela 96. Usterki występujące w sytuacjach szczególnych i awaryjnych

Lp.	Sytuacje szczególne i awaryjne	Szczegółowy opis
1.	Usterka urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS	W przypadku usterki urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS nastąpi przejście tych urządzeń do trybu „Uszkodzenie systemu” SF, co spowoduje załączenie hamowania nagłego na pociągu. Po zatrzymaniu pociągu, maszynista, w porozumieniu z dyżurnym ruchu, ma możliwość wykonania restartu urządzeń pokładowych. Jeśli restart się powiedzie – może postępować zgodnie z zasadami określonymi dla przygotowania pociągu do jazdy. Jeśli restart się nie powiedzie, kontynuacja jazdy może się odbyć po wyizolowaniu urządzeń pokładowych od układów pojazdu trakcyjnego (przejście do trybu „Odłączenie systemu” IS i kontynuacji jazdy na podstawie rozkazu pisemnego bez nadzoru systemu ERTMS/ETCS. Każdorazowo, jazda bez nadzoru systemu ERTMS/ETCS na podstawie rozkazu pisemnego musi uwzględniać ograniczenie prędkości na przejeździe kolejowo-drogowym (do 20km/h), jeśli przejazd ten jest bliżej od zatrzymanego czoła pociągu niż obowiązująca droga hamowania.
2.	Usterka systemu RBC	Usterka systemu RBC powoduje przerwanie łączności za pośrednictwem sieci GSM-R z pociągami wyposażonymi w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS, które są nadzorowane przez dany system RBC oraz tych, których wjazd do obszaru danego RBC został zaanonsowany. Po wystąpieniu usterki pociągi jadące pod nadzorem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 posiadające zezwolenie na jazdę będą kontynuować jazdę, dopóki nie upłynie czas odliczany w urządzeniach pokładowych ERTMS/ETCS związanych z nadzorem komunikacji z systemem RBC (na sieci kolejowej w Polsce czas ten wynosi 20s). Po upływie tego czasu urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS załączą hamowanie służbowe w pociągu. Po zatrzymaniu pociągu, urządzenia pokładowe będą jeszcze przez określony czas próbować nawiązać ponownie łączność z systemem RBC. Gdy to się nie uda, dalsza jazda powinna być prowadzona w trybie „Odpowiedzialność Personelu” SR na podstawie rozkazu pisemnego.
3.	Usterka stacyjnego systemu sterowania ruchem kolejowym	Usterka stacyjnego systemu sterowania ruchem kolejowym, który przekazuje dane do systemu RBC powoduje utracenie w systemie RBC informacji o utwierdzonych drogach przebiegu. Z tego względu, system RBC zatrzyma wszystkie pociągi jadące pod jego nadzorem, znajdujące się w obszarze sterowania danego systemu stacyjnego (nastawnicy), oraz skróci zezwolenie na jazdę dla pociągów, które miały Zezwolenia na Jazdę na przebieg kontrolowany przez dany system stacyjny, ale jeszcze nie znalazły się w obszarze jego sterowania. Dalsza jazda powinna być prowadzona w trybie „Odpowiedzialność Personelu” SR na podstawie rozkazu pisemnego. Obowiązują te same wymagania, co w przypadku usterki urządzeń pokładowych, związane z ograniczeniem prędkości na najbliższym przejeździe kolejowo-drogowym znajdującym się w odległości mniejszej niż obowiązująca droga hamowania.
4.	Usterka systemu transmisji GSM-R pomiędzy urządzeniami pokładowymi i przytorowymi systemu ERTMS/ETCS poziomu 2	W przypadku usterki systemu transmisji GSM-R reakcja systemu oraz sposób postępowania jest analogiczny do sytuacji, w której wystąpiła usterka systemu RBC.

Lp.	Sytuacje szczególne i awaryjne	Szczegółowy opis
5.	Usterki balis	Zezwolenie na jazdę zawiera informacje o łączeniu (korelacji, linkingu) grup balis, które pociąg powinien minąć, jadąc na podstawie Zezwolenia na jazdę. Informacja ta dotyczy dystansu pomiędzy grupami balis, dokładności pomiaru odległości kierunku, w jakim mają być przejeżdżane. W celu poprawnego odczytu grupy balis, grupa ta musi znajdować się w oczekiwanym przez urządzenia pokładowe „oknie lokalizacji grupy balis”. Gdy balisa nie zostanie odczytana w tym oknie lub znaleziona, to nastąpi reakcja polegająca na załączeniu przez urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS hamowania służbowego pociągu. Po zatrzymaniu pociągu w wyniku reakcji na nieznaną lub nieodczytaną grupę balis, urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS w poziomie 2 zaraportują sytuację do RBC, a RBC odpowie przestaniem Zezwolenia na Jazdę na kontynuowanie jazdy. W poziomie 1 systemu ERTMS/ETCS dalsza jazda jest możliwa w trybie „Odpowiedzialność Personelu” SR po uzyskaniu rozkazu pisemnego od dyżurnego ruchu.

3.4.13. Prowadzenie jazdy po infrastrukturze kolejowej na widoczność

Jazda na widoczność oznacza, że nie obowiązuje zasada, zgodnie z którą na jednym torze szlaku lub odstępie może znajdować się równocześnie tylko jeden pociąg, oraz że nie ma innych przeszkód w kontynuowaniu jazdy. Bezpieczeństwo ruchu pociągów w tym przypadku zależy od obserwacji przez prowadzącego pojazd przedpola jazdy oraz od odpowiedniego regulowania prędkości jazdy pociągów i zatrzymania ich w porę przed przeszkodą.

Maszynista powinien tak regulować prędkość jazdy, aby w przypadku zauważenia przeszkody w kontynuowaniu jazdy, mógł zatrzymać pociąg przed przeszkodą lub przed sygnałem „Stój”. Prędkość jazdy kolejowej po infrastrukturze kolejowej na widoczność nie może przekraczać 20 km/h. Jazdę na widoczność stosuje się w przypadku, gdy samoczynny semafor odstępowy nie wskazuje sygnału zezwalającego na jazdę. Wówczas pociąg po zatrzymaniu się i ruszeniu (z wyjątkiem pociągów towarowych), ale pod warunkiem, że na semaforze znajduje się wskaźnik W 22 zezwalający na przejazd bez zatrzymania, mijając ten semafor i wjeżdża na odstęp, który należy uważać za zajęty przez poprzedni pociąg.

Maszynista może także zastosować jazdę na widoczność, gdy po odebraniu sygnału „ALARM” otrzymanego środkami radiołączności nie dostał wyjaśnienia przyczyny jego nadania. Następnie po zatrzymaniu i stwierdzeniu, że nie ma żadnych

widocznych przeszkód do jazdy, może jechać dalej do najbliższego posterunku ruchu jednak z prędkością nieprzekraczającą 20 km/h.

Jazdę na widoczność maszynista może również zastosować przy wyjeździe pociągu na szlak z wieloodstępową (samoczynną) blokadą liniową na podstawie sygnału zastępczego lub rozkazu pisemnego. Prędkość jazdy na widoczność nie może przekraczać 20 km/h i obowiązuje do czasu minięcia przez czoło pociągu semafora wskazującego sygnał zezwalający na jazdę, o ile maszynista nie otrzymał rozkazu pisemnego z informacją, że sygnały na samoczynnych semaforach odstępowych są nieważne.

3.4.14. Prowadzenie ruchu kolejowego bez zapowiadania pociągów

Ruch pociągów bez zapowiadania może się odbywać na szlaku, na którym jeden pojazd trakcyjny obsługuje wszystkie pociągi, na którym nie ma urządzeń blokady liniowej lub są, na którym nie ma urządzeń blokady liniowej lub nie są one obsługiwane. Ruch pociągów jednym pojazdem trakcyjnym bez zapowiadania może być prowadzony między posterunkiem zapowiadawczym a końcowym punktem linii bez posterunku zapowiadawczego – pod warunkiem, że między tym posterunkiem a punktem końcowym oraz w punkcie końcowym nie będzie znajdował się żaden inny pojazd trakcyjny. Środkiem porozumiewania się drużyny pociągowej z dyżurnym ruchu posterunku zapowiadawczego po wyjeździe ze stacji obsługi powinna być radiołączność pociągowa lub łączność telefoniczna. Drużyna pociągowa, wyznaczona do obsługi pociągów bez ich zapowiadania, powinna być zapoznana z postanowieniami regulaminu technicznego stacji obsługującej oraz regulaminu prowadzenia ruchu na tym szlaku.

3.4.15. Prowadzenie jazdy poprzez zezwolenie na wjazd, wyjazd lub przejazd pociągu

Ruch pociągów należy prowadzić po torach głównych, po zorganizowanych drogach przebiegu. W przypadku zaistnienia potrzeby użycia drogi przebiegu pociągu, dla której nie jest możliwe i przewidziane podanie sygnału zezwolenia na jazdę (albo nie wolno podać na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę), należy zezwolić na jazdę pociągu za pomocą sygnału zastępczego „Sz” albo rozkazu pisemnego. Gdy na stacji posiadającej semaforów wyjazdowych zachodzi potrzeba użycia drogi przebiegu dla pociągu z toru, przy którym nie ma semafora wyjazdowego, zezwoleniem

na wyjazd jest rozkaz pisemny. Jeżeli na posterunku odgałęźnym bez semaforów wyjazdowych i na posterunku bocznicy nie może być podany sygnał zezwalający na semaforze wyjazdowym, to zezwoleniem na przejazd pociągu jest wydanie drużynie pociągowej rozkazu pisemnego lub podanie sygnału zastępczego, po spełnieniu określonych warunków. Na posterunkach odstępowych w przypadku braku możliwości podania na semaforze sygnału zezwalającego oraz jeżeli nie ma przeszkód do jazdy, zezwoleniem na przejazd pociągu jest rozkaz pisemny. Oprócz wymienionych środków, służących do udzielenia zezwolenia na jazdę pociągu, dla wyjazdu (przejazdu) pociągu obowiązuje ponadto podanie sygnału Rd 1 „Nakaz jazdy”. Dla wyjazdu pociągu może obowiązywać ponadto ustne polecenie. W razie potrzeby wjazdu, przejazdu lub wyjazdu pociągu na sygnał zastępczy dyżurny ruchu informuje o tym maszynistę ustnie lub za pomocą urządzeń łączności oraz podaje przyczynę takiej jazdy i numer toru, którego dotyczy udzielone zezwolenie. Jeżeli jazda pociągu ma odbyć się bez podania sygnału zezwalającego, dyżurny ruchu wydaje oddzielne polecenie na przygotowanie drogi przebiegu, a po przygotowaniu jej i po otrzymaniu zgłoszeń o tym, wjazd i wyjazd pociągu odbywa się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny. Nastawioną drogę przebiegu pociągu należy zabezpieczyć i sprawdzić oraz zgłosić jej przygotowanie, po czym dyżurny ruchu daje pozwolenie na jazdę pociągu. O tym, że spełnione są wszystkie wymagane warunki i że nie ma przeszkody do wyjazdu pociągu, dyżurny ruchu powinien zawiadomić nastawniczych, którzy zgłosili przygotowanie drogi przebiegu dla wyjazdu tego pociągu słowami:

„Pociąg nr (.....) może wyjechać”.

Jeżeli nastawniczy nie otrzymał tego zawiadomienia, powinien zatrzymać wyjeżdżający pociąg. Podanie sygnału zastępczego lub przekazanie rozkazu pisemnego może nastąpić dopiero wtedy, gdy droga przebiegu jest przygotowana, spełnione są wszystkie wymagane warunki i nie ma przeszkody do jazdy pociągu. Zezwolenie na przejazd pociągu obok sygnału „Stój” na obsługiwanym semaforze może przekazać tylko ten dyżurny ruchu, który obsługuje ten semafor lub gdy semafor ten obsługiwany jest na jego polecenie przez np. nastawniczego. Zezwolenie na jazdę pociągu udzielone

sygnałem zastępczym „Sz” lub rozkazem pisemnym uprawnia do jazdy do następnego semafora, tarczy zaporowej kształtowej, miejsca ustawienia tarczy zatrzymania D 1 „Stój” lub ukresu pierwszego rozjazdu leżącego w końcu toru, po którym zezwolono na jazdę. Dalsza jazda może się odbyć stosownie do wskazań semafora lub tarczy zaporowej kształtowej, jeżeli są takie.

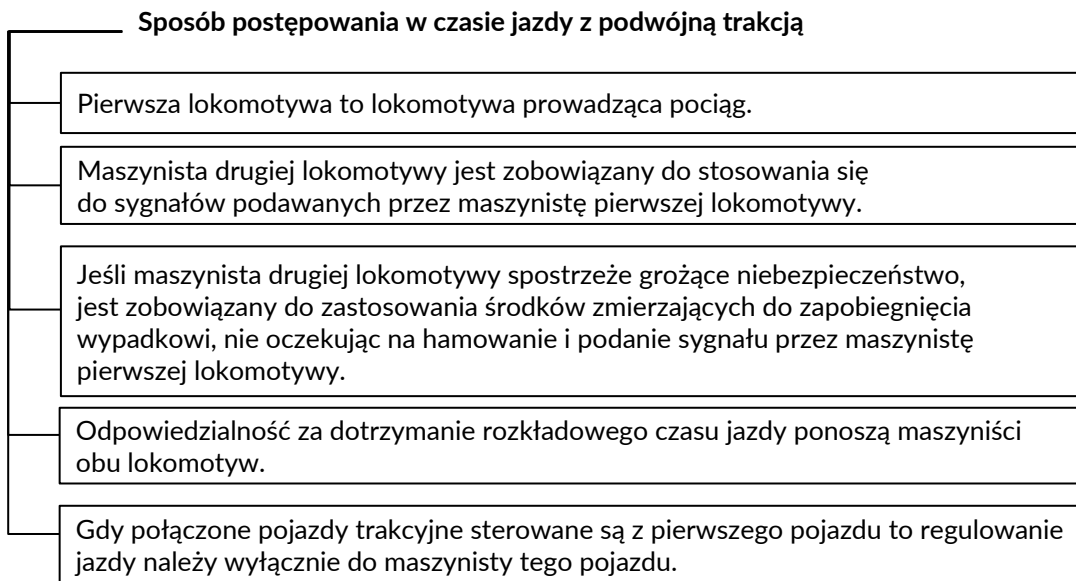
W przypadku zarządzenia jazdy pociągu bez podania sygnału zezwalającego na semaforze, nie może odbywać się inna jazda, która nie byłaby zabezpieczona przed możliwością starcia z tym pociągiem zwrotnicami ochronnymi lub wykolejnicami wchodzącymi w zależność. Jednoczesne jazdy pociągów mogą się odbywać, jeżeli drogi przebiegów nie mają ze sobą żadnych połączeń. Gdy na posterunku zdalnie sterowanym nie można lub nie wolno podać sygnału zezwalającego na jazdę pociągu, należy po spełnieniu warunków niezbędnych do wyprawienia pociągu, użyć sygnału zastępczego „Sz” lub udzielić zezwolenia na jazdę za pomocą rozkazu pisemnego.

3.4.16. Zasady postępowania przy jeździe pociągu z podwójną trakcją

Zasady postępowania przy jeździe pociągu z podwójną trakcją związane są z tym, że dwie czynne lokomotywy mogą znajdować się na przodzie pociągu tylko na tych szlakach, na których podwójna trakcja nie jest zabroniona. W tym przypadku na pierwszym miejscu należy ustawić lokomotywę, której prędkość konstrukcyjna jest większa. Gdy prędkość konstrukcyjna obu lokomotyw jest jednakowa, wtedy na pierwszym miejscu należy ustawić lokomotywę posiadającą na przodzie wózek lub oś toczną.

W sytuacji, gdy podwójną trakcję stanowią lokomotywy różnych trakcji, to o kolejności ustawiania decydują potrzeby i warunki ruchowe. Podczas jazdy nie wolno wtedy przekroczyć prędkości konstrukcyjnej żadnej z tych lokomotyw. Logika działania podczas jazdy pociągu z podwójną trakcją została przedstawiona na rysunku.

Rysunek 363. Sposób postępowania w czasie jazdy z podwójną trakcją



W przypadku, gdy obie lokomotywy wyposażone są w sprawne radiotelefony, zamiast podawania sygnałów dźwiękowych maszyniści tych lokomotyw mogą porozumiewać się za pomocą radiotelefonu, zgodnie z postanowieniami zapisanymi w instrukcji o użytkowaniu urządzeń radiołaczności pociągowej. W razie konieczności wyłączenia z pociągu lub włączenia do pociągu wagonu lub grupy wagonów, można to wykonać obu lokomotywami, lecz bez stosowania odrzutu. Istnieje możliwość realizacji jazdy z wykorzystaniem trakcji wielokrotnej.

Trakcja wielokrotna stanowi połączone ze sobą za pomocą sprzęgu mechanicznego oraz pneumatycznego czynne pojedyncze pojazdy trakcyjne. Przy prowadzeniu trakcji wielokrotnej/ukrotnionej niezbędne jest połączenie pojazdów sprzęgiem sterowania wielokrotnego – dla lokomotyw, lub sprzęgiem scharfenberga – dla zespołów trakcyjnych.

3.4.17. Zasady postępowania przy realizacji przewozów kolejowych z zastosowaniem pociągów pchanych i popychanych

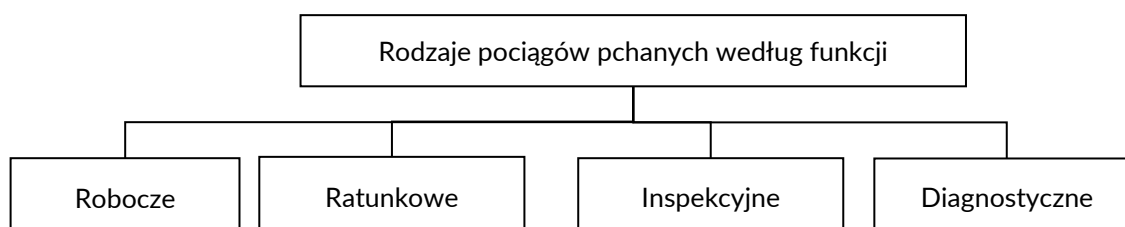
Jednym z ważnych elementów realizacji przewozów kolejowych są zasady postępowania przy prowadzeniu pociągów pchanych i popychanych.

Pociągi pchane możemy zdefiniować jako pociągi, które na czole nie mają czynnej lokomotywy lub czynnej kabiny sterowniczej.

Pociąg popychany to pociąg towarowy prowadzony przy wykorzystaniu czynnej lokomotywy popychającej w przypadkach określonych rozkładem jazdy.

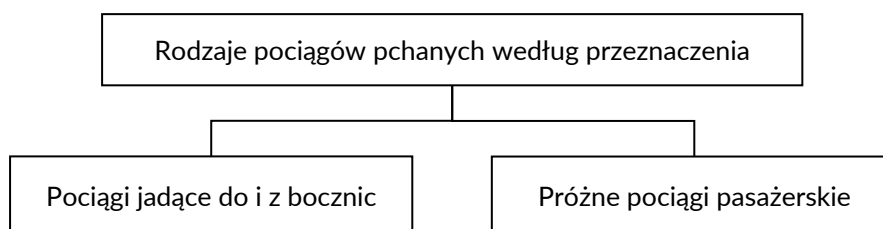
Na rysunku przedstawiono rodzaje pociągów pchanych z podziałem według ich funkcji.

Rysunek 364. Rodzaje pociągów pchanych według funkcji



Na rysunku przedstawiono rodzaje pociągów pchanych z podziałem według ich przeznaczenia.

Rysunek 365. Rodzaje pociągów pchanych według przeznaczenia



Należy pamiętać, że całkowicie zabronione jest pchanie pociągów przewożących podróżnych. Pojazd trakcyjny pchający pociąg zawsze musi być sprzęgnięty ze składem pociągu. Pojazd kolejowy, który znajduje się na czole pociągu pchanego, powinien być przepisowo osygnalizowany.

Do wyposażenia pojazdu kolejowego, który znajduje się na czole pociągu pchanego zaliczamy czynny hamulec zespolony. Pojazd musi być obsadzony przez pracownika drużyny pociągowej.

Podstawowe czynności realizowane przez pracownika znajdującego się na czole pociągu pchanego oraz maszynisty pociągu pchanego przedstawiono w tabeli.

Tabela 97. Podstawowe czynności realizowane przez pracownika znajdującego się na czole pociągu pchanego oraz maszynisty pociągu pchanego

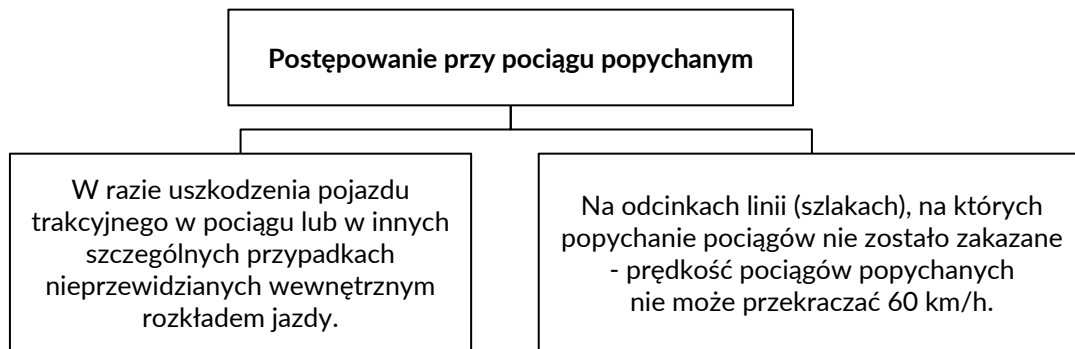
Lp.	Pracownik znajdujący się na czole pociągu pchanego powinien:	Maszynista pociągu pchanego powinien:
1.	Obserwować szlak.	Obserwować sygnały podawane przez pracownika znajdującego się na czole pociągu.
2.	Podawać odpowiednie sygnały wraz z sygnałem Rp 1 „Baczność” w miejscach, w których wymagane jest podanie tego sygnału przez maszynistę.	Pchać pociąg z prędkością nieprzekraczającą 30 km/h, a przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia, które nie są obsługiwane lub nie są zabezpieczone w inny sposób, do 20 km/h.
3.	Przekazywać przez radiotelefon maszyniście informacje dotyczące jazdy pociągu pchanego, a w przypadku grożącego niebezpieczeństwa zatrzymać pociąg.	

Użycie lokomotywy popychającej, tzw. popychacza, stosuje się w ruchu towarowym. Dotyczy to przypadków, które są określone wewnętrznym rozkładem jazdy, według którego odbywa się ruch wszystkich pociągów po sieci kolejowej lub jej części, stanowiący podstawowy element organizacji przewozów kolejowych.

Wewnętrzny rozkład jazdy jest to plan, według którego odbywa się ruch wszystkich pociągów po sieci kolejowej lub jej części, stanowiący podstawowy element organizacji przewozów kolejowych.

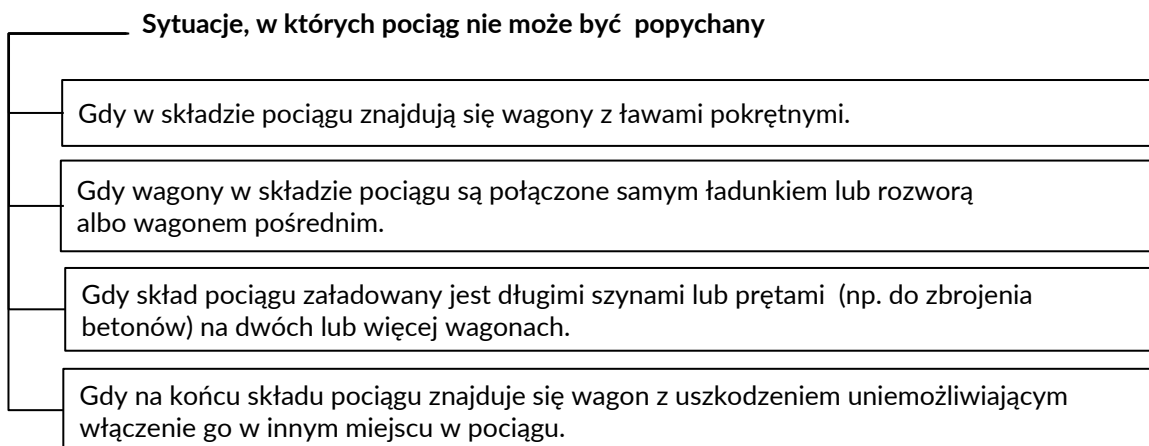
Na rysunku przedstawiono zasady, zgodnie z którymi może być popychany pociąg.

Rysunek 366. Postępowanie przy pociągu popychanym



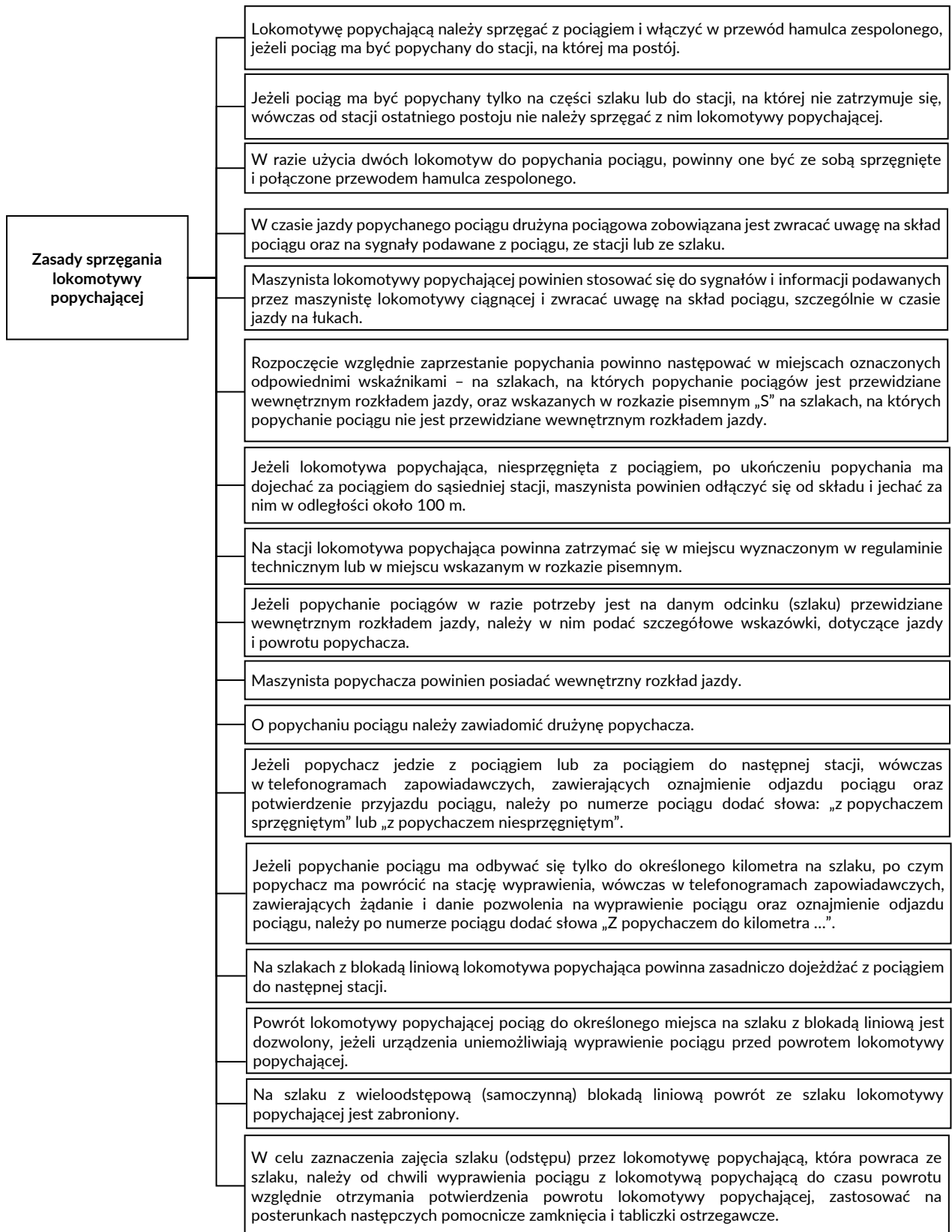
Sytuacje, w których pociąg nie może być popychany, przedstawiono na rysunku.

Rysunek 367. Sytuacje, w których pociąg nie może być popychany



Kluczowym zadaniem w tym procesie jest sprzęganie lokomotywy popychającej. Zasady sprzęgania lokomotywy popychającej przedstawiono na rysunku.

Rysunek 368 Zasady sprzęgania lokomotywy popychającej



Niniejsze zasady powinny być bezwzględnie przestrzegane w celu zachowania bezpieczeństwa prowadzenia ruchu kolejowego.

3.4.18. Prowadzenie ruchu jednotorowego dwukierunkowego przy zamknięciu jednego toru

Po zamknięciu jednego z torów szlaku dwutorowego może być wprowadzony ruch jednotorowy dwukierunkowy po torze czynnym. Ruch jednotorowy dwukierunkowy wprowadza zawsze dyżurny ruchu zarządzający torem czynnym. W przypadku, gdy urządzenia blokady liniowej są nieprzystosowane do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po torze czynnym, dyżurny ruchu zarządzający tym torem wprowadza ruch dwukierunkowy telefonogramem:

„Od (nazwa)..... posterunku do (nazwa)..... posterunku wprowadzam ruch jednotorowy dwukierunkowy po torze (nr), po którym ostatni pociąg (nr) odjechał o (godz)..... (min).....”

Jeżeli potrzeba wprowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego zaistniała na posterunku ruchu, który nie zarządza torem czynnym, należy nadać następujący telefonogram do sąsiedniego posterunku ruchu:

„Wprowadzić ruch jednotorowy dwukierunkowy od (nazwa)..... posterunku do (nazwa)..... posterunku po torze (nr)”

Po wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym pociągi zapowiada się telefonicznie, tak jak w przypadku prowadzenia ruchu na szlaku jednotorowym z ruchem dwukierunkowym. Pociągi kierunku zasadniczego wyprawia się w odstępach posterunków następczych, a przeciwnego kierunku – w odstępach posterunków zapowiadawczych.

W telefonogramach zapowiadawczych po numerze pociągu podaje się informację: po torze lewym w kierunku przeciwnym do zasadniczego – odpisuje się to również w dzienniku ruchu lub elektronicznym dzienniku ruchu w rubryce „Uwagi”. W przypadku zamknięcia toru i wprowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na co najmniej dwóch szlakach przyległych do posterunku odgałęźnego, dyżurny ruchu posterunku odgałęźnego powinien to uzgodnić z przednim

posterunkiem zapowiadawczym. Takie żądanie musi nastąpić odpowiednio wcześniej (minimum 5 minut), a czas ten powinien być wskazany w regulaminie technicznym.

W przypadku pociągów jadących w kierunku zasadniczym obsługuje się semafony oraz urządzenia blokady liniowej.

W przypadku pociągów jadących w kierunku przeciwnym do zasadniczego nie obsługuje się urządzeń blokady liniowej, chyba że są do tego przystosowane.

Wyjazd pociągu na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, ze stacji lub z posterunku odgałęźnego mającego semafony wyjazdowe dla danego kierunku jazdy może odbywać się gdy:

- na przystosowanym do tego semaforze wyjazdowym podano sygnał zezwalający, z równoczesnym wyświetleniem się wskaźnika W 24 lub sygnał zastępczy „Sz”, z równoczesnym wyświetleniem się wskaźnika W 24,
- na semaforze wyjazdowym nie przystosowanym do sygnalizowania wyjazdu na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, podano w porze dziennej sygnał zastępczy „Sz” uzupełniony przenośną nieoświetloną tablicą ze wskaźnikiem W 24,
- nie można podać sygnału i wskaźnika, o których mowa w pkt 1 i 2, gdy dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego wyprawiający pociąg na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, przekazał drużynie pociągowej rozkaz pisemny „N”, zezwalający na przejechanie obok semafora wyjazdowego wskazującego sygnał „Stój” (względnie wyjechać z toru stacyjnego nieposiadającego semafora wyjazdowego), i wyjechać na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego.

Przejazd przez posterunek zapowiadaczy pociągu jadącego po torze lewym, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, może nastąpić gdy:

- semafor wyjazdowy na posterunku zapowiadawczym lub wyjazdowy na posterunku odgałęźnym bez semafora wyjazdowego został przystosowany do takich jazd, a na semaforze podano sygnał zezwalający lub sygnał zastępczy ze wskaźnikiem W 24,
- semafor wyjazdowy na posterunku zapowiadawczym lub wyjazdowy na posterunku odgałęźnym bez semafora wyjazdowego nie jest przystosowany

dojazd po torze lewym – wtedy podajemy sygnał zastępczy „Sz” z przenośną tarczą ze wskaźnikiem W 24, o czym drużyna pociągowa została powiadomiona w rozkazie pisemnym „N” na wcześniejszej stacji,

- na przystosowanym semaforze wyjazdowym lub wjazdowym na posterunku odgałęźnym bez semafora wyjazdowego podano sygnał zezwalający lub sygnał zastępczy „Sz” z jednoczesnym podaniem wskaźnika W 24, o czym powiadomiono drużynę pociągową rozkazem pisemnym „N”,
- jeżeli nie można podać sygnału zezwalającego lub sygnału zastępczego „Sz” należy zatrzymać pociąg i podyktować rozkaz pisemny „N”,
- każdorazowo przed wyjazdem na tor przeciwny do zasadniczego dyżurny ruchu musi poinformować o tym fakcie maszynistę.

Pociąg jadący po torze lewym i zbliżający się do posterunku zapowiadawczego, który nie otrzymał zezwolenia na wjazd, musi regulować prędkość tak, żeby mógł się zatrzymać na granicy między torem szlakowym a posterunkiem zapowiadawczym w przypadku nieotrzymania zezwolenia. Drużyny pociągowe należy powiadamiać rozkazem pisemnym „N” lub „O” o zamknięciu toru szlakowego i wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego.

Wjazd na stację z toru lewego może się odbyć na sygnał zezwalający na semaforze lub sygnał zastępczy podany na semaforze albo na osobnym urządzeniu, a także na rozkaz pisemny „N”. Drogi przebiegu dla jazdy pociągów na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny powinny być zabezpieczone w sposób określony w regulaminie technicznym. Po ustaniu przyczyny, dla której został wprowadzony ruch jednotorowy dwukierunkowy, dyżurny wprowadzający ten ruch odwołuje go telefonogramem:

„ Przywracam ruch dwutorowy od (nazwa)..... posterunku do (nazwa)..... posterunku o (godz.)..... (min).....”

Gdy blokada liniowa jest przystosowana do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po każdym z torów, to w przypadku zamknięcia jednego z tych torów obowiązują zasady:

- dla wszystkich pociągów jadących po torze czynnym wymagane jest żądanie i danie pozwolenia na wyprawienie,

- pociągom kursującym w obydwu kierunkach nie wydaje się rozkazów pisemnych.

3.4.19. Prowadzenie ruchu po torze zamkniętym

Pociągi wyprawiane na tor zamknięty należy zapowiadać telefonicznie, dokładnie tak, jak na szlaku jednotorowym. Jazda pociągu roboczego może zaczynać się lub kończyć na szlaku lub posterunku zapowiadawczym oraz pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi na części szlaku lub całości. We wszystkich telefonogramach dotyczących wyprawienia pociągów roboczych dodaje się wpis:

„Po torze zamkniętym nr”

Pociągi robocze wyprawione na tor zamknięty zachowują swój numer przez cały czas przebywania na torze bez względu na kierunek jazdy. Pociąg roboczy wyprawiamy na tor zamknięty na podstawie rozkazu pisemnego „S”. Jednorazowo można połączyć kilka pociągów roboczych, ale każdy musi posiadać własny rozkaz pisemny „S”, zaś wyjazd z toru zamkniętego odbywa się na sygnał zastępczy „Sz” lub rozkaz pisemny „S”. Dla pociągu roboczego, który dojeżdża do następnej stacji, wyświetlamy sygnał zezwalający na semaforze i obsługujemy blokadę liniową. Na zamknięty tor szlakowy kilka pociągów roboczych niepołączonych można wyprawić w odstępach dwóch minut i odległości co najmniej 500 metrów, a prędkość jazdy po torze zamkniętym i zajęтым nie może być większa jak 30 km/h. Zbliżanie się na zamkniętym torze pociągów roboczych może się odbyć po wzajemnym uzgodnieniu kierowników pociągów roboczych. Drużynę pociągową w rozkazie pisemnym „S” należy powiadomić o jeździe po torze zamkniętym z podaniem jego numeru, w kierunku jakiej stacji, do jakiego kilometra i kierunku zjazdu ze szlaku, a także:

- ograniczeniach prędkości niższych niż prędkość pociągu roboczego,
- przebywaniu na szlaku innych pociągów roboczych,
- o ograniczeniach do 20 km/h na przejazdach kolejowo-drogowych,
- o tym, co będzie zezwoleniem na wjazd, jeżeli nie będzie podany sygnał zezwalający na semaforze,
- o przewidywanym czasie zjazdu z toru zamkniętego,

- o unieważnieniu sygnałów na semaforach i tarczach ostrzegawczym na posterunkach wyłączonych z ruchu.

W przypadku, gdy wyprawiono pociąg roboczy na tor zamknięty i w rozkazie pisemnym „S” nie ma informacji, że na ten tor zostaną wyprawione inne pociągi, nie wolno na ten tor wyprawiać innych pociągów roboczych, chyba że za pomocą urządzeń radiołączności dyżurny ruchu podyktuje dodatkową informację w rozkazie pisemnym „S” pociągowi będącemu na szlaku.

3.4.20. Zasady prowadzenia ruchu dwukierunkowego po obu torach kolejowych szlaku dwutorowego

Na szlakach dwutorowych, wyposażonych w blokadę liniową przystosowaną do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po każdym torze, oraz wtedy, gdy blokada liniowa nie jest przystosowana do ruchu dwukierunkowego, ruch pociągów może być prowadzony: jednokierunkowo po jednym torze i dwukierunkowo po drugim torze lub dwukierunkowo po każdym torze.

Jeżeli blokada liniowa jest przystosowana do prowadzenia ruchu dwukierunkowego, kierunek ruchu może być zmieniony tylko wtedy, gdy tor szlakowy jest wolny, a danie wolnej drogi dla kierunku przeciwnego wpisuje się w rubrykę 4 dziennika ruchu bez wprowadzania telefonogramem. Czas dania i otrzymania pozwolenia dotyczy wszystkich pociągów wyprawionych po torze lewym i pierwszego w kierunku zasadniczym.

W przypadku, gdy blokada liniowa nie jest przystosowana do prowadzenia ruchu dwukierunkowego, dyżurny ruchu zarządzający tym torem wprowadza wg telefonogramu wpis:

„Przy czynnych obu torach wprowadzam od (nazwa posterunku)..... do (nazwa posterunku)..... ruch dwukierunkowy po torze nr....., po którym ostatni pociąg nr odjechał o godz..... min.

Szlaki przystosowane do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po każdym torze powinny być oznaczone w dodatku 1 do wewnętrznego rozkładu jazdy i w wewnętrznych rozkładach jazdy. Na szlakach z blokadą liniową przystosowanych do prowadzenia ruchu dwukierunkowego po każdym torze oraz na szlakach z blokadą

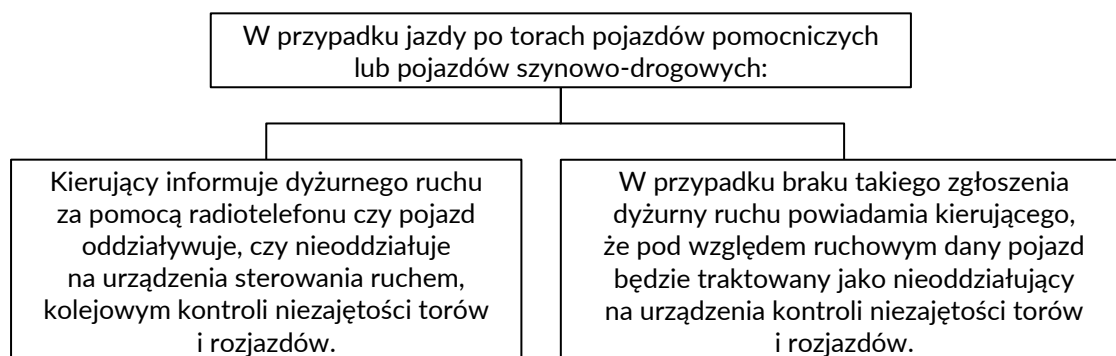
liniową nieprzystosowanych do prowadzenia ruchu dwukierunkowego, sposób prowadzenia ruchu pociągów po torze w kierunku zasadniczym nie ulega zmianie. W kierunku przeciwnym do zasadniczego ruchu pociągów prowadzimy tak, jak w przypadku zamknięcia jednego z torów szlaku dwutorowego. Po ustaniu konieczności prowadzenia ruchu dwukierunkowego i potwierdzeniu przybycia ostatnio wyprawionego pociągu ruch jednokierunkowy przywraca postereunek, który go wprowadził, telefonogramem:

„Przywracam ruch jednokierunkowy po torze (nr) od (nazwa posterunku)..... do (nazwa posterunku)..... o (godz.) (min.).....”

3.4.21. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego pojazdów pomocniczych

Pojazdy pomocnicze są to pojazdy kolejowe, których budowa nie pozwala na włączenie ich do składu pociągu. Wyróżniamy między innymi: ciągniki szynowe, drezyny i wózki robocze, drezyny sieciowe, maszyny budowlane oraz niektóre typy pojazdów ratunkowych. Pojazdy pomocnicze pod względem ruchowym dzielimy na dwie kategorie, tj. oddziałujące i nieoddziałujące na urządzenia sterowania ruchem kolejowym blokady liniowej, kontroli niezajętości torów i rozjazdów. Stosownie do warunków techniczno-ruchowych pojazdy oddziałujące na urządzenia sterowania ruchem kolejowym, kontroli niezajętości torów i rozjazdów powinny być oznaczone dużą literą „E”. Na rysunku przedstawiono działania w przypadku jazdy po torach pojazdów pomocniczych lub pojazdów szynowo – drogowych.

Rysunek 369. Działania w przypadku jazdy po torach pojazdów pomocniczych lub pojazdów szynowo-drogowych



Pracownik kierujący pojazdem pomocniczym powinien posiadać stosowne kwalifikacje i upoważnienia, nazywany jest on kierowcą pojazdu pomocniczego. Za właściwe wyposażenie oraz należyty stan pojazdów pomocniczych odpowiadają jednostki organizacyjne, które posiadają takie pojazdy. Ruch pojazdów pomocniczych w obrębie stacji oraz na szlakach może odbywać się wyłącznie za zgodą dyżurnego ruchu. Wszelkie jazdy pojazdów pomocniczych powinny odbywać się w porze jasnej, natomiast wyjazd pojazdu w porze ciemnej może się odbyć tylko za zgodą dyspozytora liniowego w wyjątkowych przypadkach, takich jak:

- usuwanie skutków wypadków,
- uszkodzenia sieci trakcyjnej,
- uszkodzenia nawierzchni kolejowej,
- inne przypadki zagrażające bezpieczeństwu ruchu kolejowego.

Kierujący pojazdem pomocniczym nie może przekraczać prędkości obowiązującej na danym szlaku oraz ujętych w rozkazie pisemnym i dodatku II do wewnętrznego rozkładu jazdy. W przypadku zbliżania się do przejazdów kolejowo-drogowych i przejść dla pieszych i zauważenia zagrożeń, takich jak otwarte rogatki, roboty wykonywane w skrajni toru lub w ograniczonej widoczności, kierujący ma obowiązek zachowania szczególnej uwagi gwarantującej bezpieczeństwo. Pojazdu pomocniczego nie wolno łączyć z taborem kolejowym, jedynie w przypadku konieczności ściągnięcia uszkodzonego pojazdu ze szlaku. Należy wtedy zachować szczególną ostrożność i nie przekraczać odpowiedniej prędkości. Jazda po liniach nieczynnych lub nieoddanych do eksploatacji odbywa się na zasadach określonych w regulaminach tymczasowych prowadzenia ruchu w trakcie wykonywania robót lub innych instrukcjach dotyczących prowadzenia ruchu na tychże liniach. Motorowe pojazdy pomocnicze muszą posiadać urządzenia do podawania sygnałów, urządzenia hamulcowe odpowiednie do maksymalnej prędkości, radiotelefon pracujący w sieci drogowej lub pociągowej oraz dwa płozy hamulcowe.

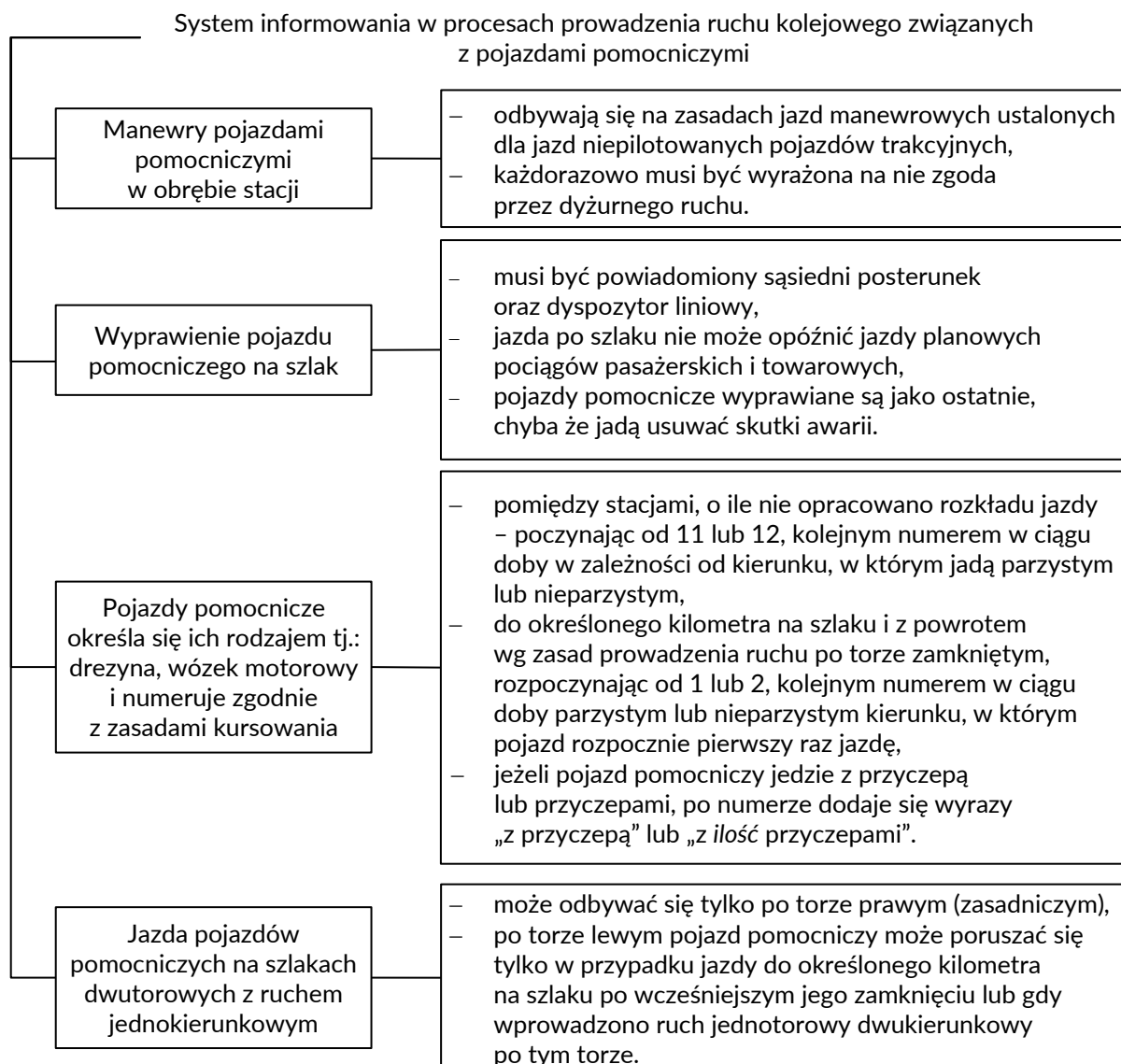
W tabeli przedstawiono wyposażenie i czynności kierującego pojazdami pomocniczymi.

Tabela 98. Wyposażenie i czynności kierującego pojazdami pomocniczymi

Lp.	Wyposażenie i czynności kierującego pojazdami pomocniczymi	
1.	Kierujący pojazdu powinien mieć na wyposażeniu:	<ul style="list-style-type: none"> – druki rozkazów pisemnych, – przybory sygnałowe, – aktualny wewnętrzny rozkład jazdy z dodatkiem 2 do niego, – w razie potrzeby przenośny radiotelefon oraz latarnie do osygnalizowania w porze ciemnej.
2.	A w trakcie jazdy wykonywać następujące czynności:	<ul style="list-style-type: none"> – bacznie obserwować sygnały, wskaźniki, tor i przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia dla pieszych, – wykonywać polecenia dyżurnego ruchu dotyczące jazd, postoju i usunięcia pojazdu z toru, – prowadzić pojazd pomocniczy zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami, – dbać o bezpieczeństwo ruchu oraz pracowników znajdujących się w pojeździe, – w razie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego stosować radiotelefoniczny system alarmowy „Radio – Stop” oraz wszelkie dostępne środki sygnalizacyjne.

Jednym z istotnych elementów związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego pojazdami pomocniczymi jest wyznaczenie zasad systemu informowania o tym procesie. Związane jest to między innymi z manewrami pojazdami pomocniczymi w obrębie stacji, wyprawianiem pojazdu pomocniczego na szlak oraz prowadzeniem ruchu kolejowego na szlakach dwutorowych z ruchem jednokierunkowym. Na rysunku przedstawiono system informowania w procesach prowadzenia ruchu kolejowego związanych z pojazdami pomocniczymi.

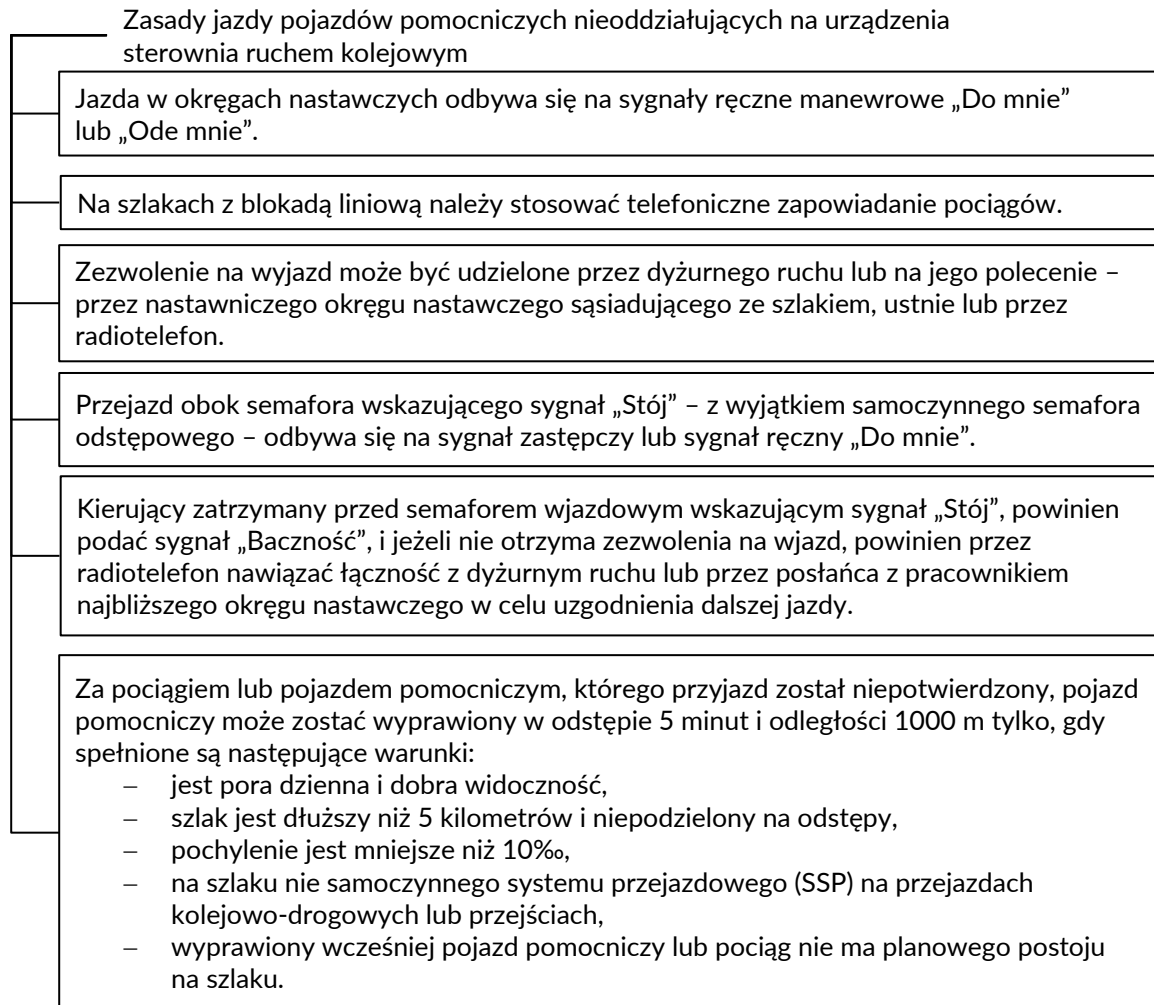
Rysunek 370. System informowania w procesach prowadzenia ruchu kolejowego związanych z pojazdami pomocniczymi



Kierujący pojazdem pomocniczym powinien po uzgodnieniu z dyżurnym ruchu przestrzegać czasów jazdy oraz postojów na szlaku. Ruch pojazdów pomocniczych oddziałujących na urządzenia sterowania ruchem kolejowym prowadzi się na zasadach jazd pociągowych.

W trakcie jazd pojazdów pomocniczych nieoddziałujących na urządzenia sterowania ruchem kolejowym należy zastosować zasady przedstawione na rysunku.

Rysunek 371. Zasady jazdy pojazdów pomocniczych nieoddziałujących na urządzenia sterownia ruchem kolejowym



W telefonogramach zapowiadawczych zawierających żądanie, danie pozwolenia i oznajmiające wyprawienie pojazdu pomocniczego po numerze pojazdu podaje się słowa:

„za pociągiem nr”
lub
„za pojazdem pomocniczym nr”

Kierujący pojazdem pomocniczym musi być powiadomiony rozkazem pisemnym „S” zezwalającym na wyjazd i zawierającym informację o jeździe za pociągiem lub pojazdem pomocniczym w sytuacjach wymienionych na rysunku.

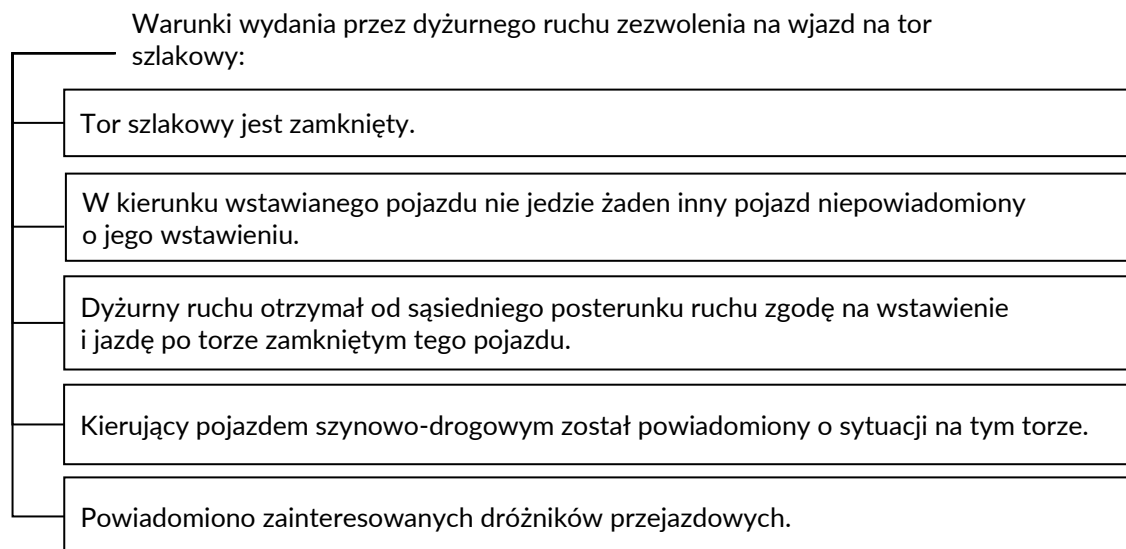
Tabela 99. Zasady powiadamiania rozkazem pisemnym „S” kierującego pojazdem pomocniczym

Lp.	Zasady powiadamiania rozkazem pisemnym „S” kierującego pojazdem pomocniczym
1.	Podczas postoju na stacji na torach głównych lub jazdy po szlaku należy stosować środki pomocnicze.
2.	O jeździe pojazdu pomocniczego dyżurny ruchu musi powiadomić oprócz posterunków następczych dróżników przejazdowych, a rogatki na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach na czas przejazdu powinny być zamknięte.
3.	O wszelkich zagrożeniach dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego należy powiadomić kierującego pojazdem pomocniczym rozkazem pisemnym.
4.	W przypadku uszkodzenia pojazdu pomocniczego lub gdy jego postój na szlaku będzie trwał dłużej niż 10 minut, należy bezzwłocznie powiadomić dyżurnego ruchu.
5.	W przypadku oddalenia się kierującego pojazdem pomocniczym, pojazd ten powinien być unieruchomiony i zabezpieczony przed zbiegnięciem.
6.	O wyjeździe pojazdu pomocniczego ze szlaku nastawniczy natychmiast powiadamia dyżurnego ruchu.

Kierującego pojazdem szynowo-drogowym (PSD), w przypadku jazdy po torach, obowiązują wszystkie postanowienia dotyczące pojazdów pomocniczych. Pojazd szynowo-drogowy można wstawić na tor na stacji lub na szlaku, ale dopiero po otrzymaniu od dyżurnego ruchu rozkazu pisemnego „S”, doręczonego lub podyktowanego za pomocą urządzeń radiołączności.

Zezwolenie na wjazd na tor szlakowy dyżurny ruchu może wydać dopiero, gdy zostaną spełnione warunki wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 372. Warunki wydania przez dyżurnego ruchu zezwolenia na wjazd na tor szlakowy



Gotowość wjazdu i zjazdu kierujący (PSD) zgłasza dyżurnemu ruchu, podając również czas wjazdu i zjazdu z toru kolejowego. Praca pojazdu (PSD) na torze kolejowym powinna się odbywać w sposób bezpieczny, niezagrożający prowadzeniu ruchu pociągu po sąsiednim torze. Szczegółowe dane dotyczące miejsc wstawienia i zestawienia (kilometry przejazdów kolejowo-drogowych) pojazdu (PSD) muszą być ujęte w regulaminie tymczasowym prowadzenia ruchu w trakcie wykonywania robót. Podczas przejazdu przez przejazdy kolejowo-drogowe rogatki powinny być zamknięte, o ile jest to możliwe.

Ważnym elementem prowadzenia ruchu kolejowego z wykorzystaniem pojazdów pomocniczych jest jazda z przyczepami. W odniesieniu do prowadzenia ruchu kolejowego szczególnego znaczenia nabierają procesy związane ze sprzęganiem, hamowaniem, załadowaniem i obciążeniem, przewozem pracowników. W tabeli szczegółowo przedstawiono zasady jazdy z przyczepami.

Tabela 100. Zasady jazdy z przyczepami

Zasady jazdy z przyczepami		
1. Sprzęganie pojazdów pomocniczych ze sobą lub z przyczepami dozwolone jest wtedy, gdy pojazdy te są do tego przystosowane. Za ich sprzęgnięcie odpowiedzialny jest kierujący pojazdem pomocniczym.		
2. Uruchomienie pojazdu z przyczepami	2.1. Sprzęganie:	<ul style="list-style-type: none"> • pojazd i przyczepy powinny posiadać urządzenia do łączenia, uniemożliwiające ich rozprzęgnięcie, • pojazd pomocniczy i przyczepy powinny posiadać odpowiednie zderzaki albo odpowiednio wydłużone ostojnice z twardego drewna na czterech rogach lub inne zabezpieczenia, • z pojazdem pomocniczym można maksymalnie sprzęgnąć dwie przyczepy, a przy przewozie szyn trzy przyczepy, • przy przewozie szyn przyczepy mogą być połączone tylko ładunkiem, zabezpieczonym przed przesunięciem.
	2.2. Hamowanie:	<ul style="list-style-type: none"> • pojazd pomocniczy powinien posiadać dwa niezależne układy hamulcowe, • każda przyczepa powinna być wyposażona w hamulec, • działanie hamulców należy wypróbować przed rozpoczęciem jazdy.
	2.3. Załadowanie i obciążenia	<ul style="list-style-type: none"> • konstrukcja przyczepy lub przewożony ładunek nie mogą utrudniać obserwacji drogi przejazdu, • ładunek nie może wystawać poza skrajnie ładunkową, być odpowiednio rozłożony i zabezpieczony przed spadnięciem, • masa ładunku nie może być większa od ładowności przyczepy, a masa ogólna przyczep od siły uciągu pojazdu pomocniczego.
	2.4. Przewóz pracowników	<ul style="list-style-type: none"> • na pojeździe pomocniczym można przewozić pracowników do/z miejsca robót, jeżeli zapewnione są miejsca siedzące i zabezpieczone przed wypadnięciem. Zabrania się przewożenia pracowników na przyczepach, chyba że obsługuje hamulec, • wsiadanie i wysiadanie dozwolone jest tylko na postoju.
	2.5. Prędkość jazdy nie może być większa niż	<ul style="list-style-type: none"> • najwyższa prędkość konstrukcyjna dla tego pojazdu, – 40 km/h przy pchaniu przyczep.
3. Kierowca pojazdu pomocniczego powinien:	3.1. Przed rozpoczęciem jazdy sprawdzić sprzęgnięcie pojazdów, obsadę hamulców i właściwe sygnalizowanie,	
	3.2. W czasie jazdy zwracać uwagę na stan załadowania i umocowania ładunku,	
	3.3. Podczas postoju zabezpieczyć skład przed nieuprawnionym uruchomieniem,	
	3.4. Sprawdzić przed wyruszeniem z miejsca pracy, czy nie pozostał jakiś pojazd lub inny przedmiot zagrażający bezpieczeństwu ruchu kolejowego.	

3.4.22. Zasady postępowania drużyny pociągowej w prowadzeniu ruchu kolejowego

Obsadę pociągu stanowi drużyna pociągowa. W skład drużyny pociągowej wchodzi drużyna trakcyjna oraz drużyna konduktorska lub tylko drużyna trakcyjna. Drużyna trakcyjna może być jedno lub dwuosobowa, a w przypadku potrzeby może składać się z większej liczby osób. W skład dwuosobowej drużyny trakcyjnej wchodzi dwóch maszynistów lub maszynista i pracownik posiadający licencję maszynisty, który jest w trakcie szkolenia celem uzyskania świadectwa maszynisty, po odbyciu stażu stanowiskowego przy naprawie i utrzymaniu taboru, czynnościach rewidenta i maszynisty oraz odbyciu szkolenia praktycznego. Pracownik ten musi posiadać udokumentowaną znajomość linii kolejowych na trasie danego pociągu oraz umiejętność zatrzymania pociągu, w tym umiejętność wykonania hamowania nagłego. W tabeli przedstawiono obowiązki maszynisty, jakie musi wypełnić w czasie jazdy pociągu.

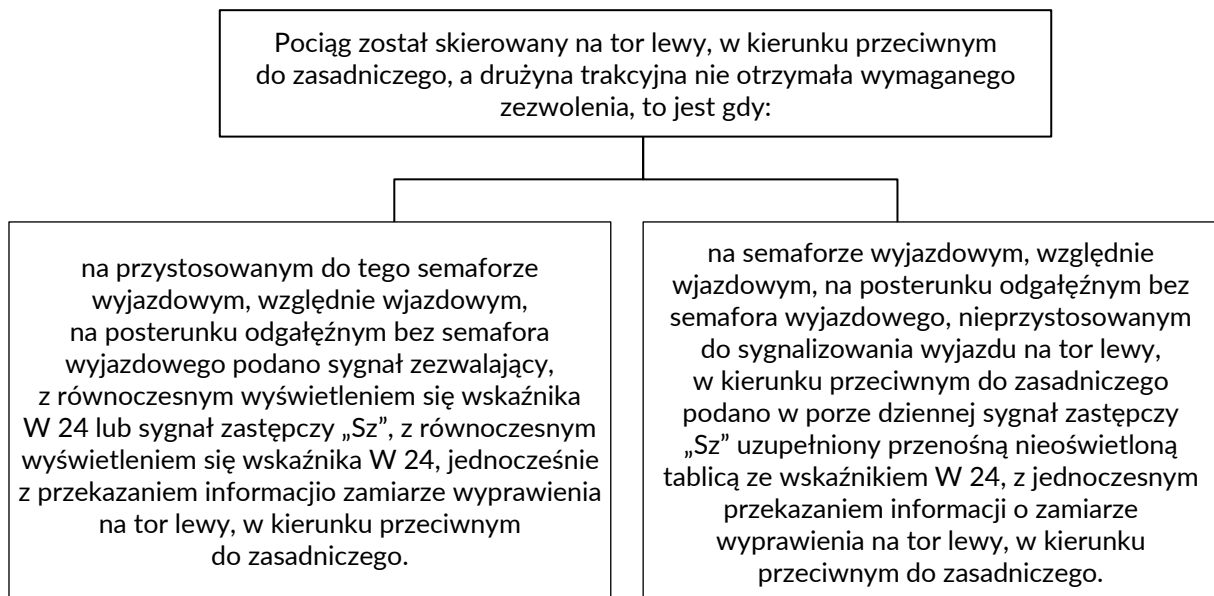
Tabela 101. Obowiązki drużyny pociągowej w czasie jazdy pociągu

Lp.	Pracownik drużyny pociągowej	Obowiązki wypełniane w czasie wjazdu, wyjazdu ze stacji i w czasie jazdy pociągu
1.	Maszynista	<ul style="list-style-type: none">– Stwierdzenie, czy zostało dane prawidłowe zezwolenie na wyjazd wraz z wymaganymi sygnałami.– Sprawdzenie, czy drużyna konduktorska albo pracownicy stacyjny nie podali sygnału „Stój”.– Obserwacja sygnałów i wskaźników, wzajemna komunikacja z drugim maszynistą (kierownikiem pociągu) dotycząca ich wskazań, powtórzenie każdej otrzymanej informacji i zastosowanie się do tych wskazań.– Obserwacja, czy na torze, po którym pociąg ma przejechać, nie ma przeszkód do jazdy.– Obserwacja, czy na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach obsługiwanych roгатki są zamknięte.– Obserwacja, czy sieć trakcyjna nie ma uszkodzenia zagrażającego bezpieczeństwu ruchu.– Obserwacja, czy na pociągu własnym i mijanych nie ma niebezpiecznych usterek, np.: przesunięcie się ładunku, grzania się czopa osi itp.– Obserwacja w miarę możliwości, czy pociąg jedzie cały i czy posiada sygnał końca pociągu zwłaszcza po ruszeniu pociągu towarowego i w czasie jazdy po łukach.– Obserwacja drogi przebiegu podczas przejazdu w granicach posterunku ruchu.– Dotrzymanie rozkładowego czasu jazdy, ustalonego dla danego pociągu.

Lp.	Pracownik drużyny pociągowej	Obowiązki wypełniane w czasie wjazdu, wyjazdu ze stacji i w czasie jazdy pociągu
		<ul style="list-style-type: none"> – W przypadku dostrzeżenia zagrożenia bezpieczeństwa ruchu podanie sygnału „Alarm” i zastosowanie właściwych w tej sytuacji środków zaradczych. – Regulowanie prędkości jazdy tak, aby pociąg zatrzymał przed sygnałem „Stój” w przypadku, gdy sygnał tarczy ostrzegawczej lub semafora wskazuje, że na najbliższym semaforze należy spodziewać się sygnału „Stój”. To samo dotyczy przenośnej tarczy ostrzegawczej i tarczy zatrzymania. – Nawiązanie łączności radiotelefonem z dyżurnym ruchu w Przypadku zbliżania się pociągu do tarczy ostrzegawczej lub do ostatniego semafora wieloodstępowej (samoczynnej) blokady liniowej, informujących, że semafor wjazdowy wskazuje sygnał „Stój”, celem wyjaśnienia przyczyny niepodania sygnału zezwalającego.
2.	Drugi maszynista	<ul style="list-style-type: none"> – Obserwacja wszystkich czynników mających znaczenie dla bezpieczeństwa i sprawności ruchu oraz zgłaszanie maszyniście wszelkich spostrzeżeń.
3.	Kierownik pociągu	<ul style="list-style-type: none"> – Obserwacja sygnałów i wskaźników kolejowych (między innymi: sygnału końca pociągu, sygnału zezwalającego, sygnału zastępczego „Sz”, sygnału „Stój”), komunikacja z maszynistą dotycząca wskazań sygnalizatorów.
4.	Drużyna pociągowa	<ul style="list-style-type: none"> – W przypadku podejrzenia braku sygnału końca pociągu żądanie sprawdzenia tego sygnału na najbliższym posterunku ruchu. – Zatrzymanie i komunikacja z dyżurnym ruchu co do dalszego postępowania. Jeżeli pociąg przejechał bez zezwolenia obok sygnalizatora wskazującego sygnał „Stój” lub poza miejsce wymaganego zatrzymania, wówczas drużyna pociągowa powinna bezzwłocznie pociąg zatrzymać i porozumieć się z dyżurnym ruchu co do dalszego postępowania.

Jednym z kluczowych i specyficznych zadań drużyny pociągowej jest zatrzymanie pociągu. Na rysunku zostały przedstawione przypadki, w których drużyna pociągowa jest zobowiązana do zatrzymania pociągu.

Rysunek 373. Przypadki zatrzymania pociągu przez drużynę pociągową



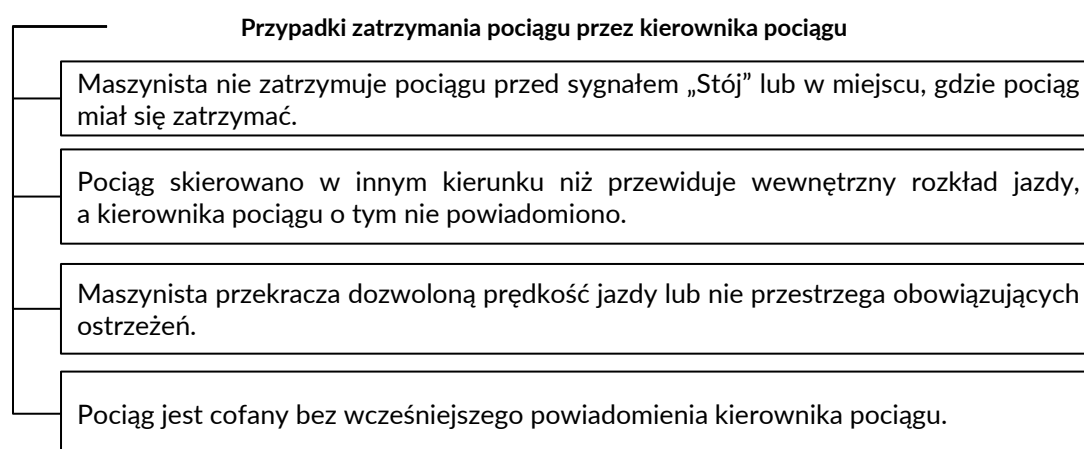
Należy pamiętać, że nie można podać sygnału zastępczego „Sz” i wskaźnika W 24 w przypadkach przedstawionych na rysunku, gdy dyżurny ruchu posterunku zapowiadawczego wyprawiający pociąg na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, przekazał drużynie pociągowej rozkaz pisemny „N” zezwalający na przejechanie obok semafora wyjazdowego, względnie wjazdowego, na posterunku odgałęźnym bez semafora wyjazdowego wskazującego sygnał „Stój” (względnie na wyjechanie z toru stacyjnego nie posiadającego semafora wyjazdowego) i wyjechanie na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, z przekazaniem informacji o zamiarze wyprawienia na tor lewy, w kierunku przeciwnym do zasadniczego.

Dotyczy to także szlaków z blokadą liniową jednokierunkową, gdy drużyna pociągowa została uprzedzona rozkazem pisemnym „N” o zamknięciu toru i o wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym. Pociąg został skierowany w innym kierunku niż przewiduje wewnętrzny rozkład jazdy, a drużyna trakcyjna nie została o tym powiadomiona rozkazem pisemnym. Podczas jazdy na szlaku jednotorowym lub po torze lewym semafor dla przeciwnego kierunku jazdy wskazuje sygnał zezwalający na jazdę po tym torze.

Przypadki zatrzymania pociągu przez drużynę pociągową mogą nastąpić także w sytuacjach przedstawionych na rysunku oraz w sytuacji, gdy nie można podać sygnału zastępczego „Sz” i wskaźnika W 24, gdy ponadto na stacji dano sygnał Rd 1 „Nakaz jazdy” lub polecenie dyżurnego ruchu oraz gdy pociąg został skierowany na tor prawy, przy wyświetlonym wskaźniku W 24.

Przypadki zatrzymania pociągu przez kierownika pociągu zostały przedstawione na rysunku.

Rysunek 374. Przypadki zatrzymania pociągu przez kierownika pociągu



Obowiązkiem pracownika drużyny pociągowej jest zatrzymanie pociągu w przypadku, gdy:

- z pociągu, z posterunku ruchu lub ze szlaku podawane są sygnały „Stój”,
- w pociągu lub na torze jest przeszkoda do dalszej jazdy,
- na sąsiednim torze jest nieosygnalizowana przeszkoda do jazdy.

Po zatrzymaniu pociągu należy skontaktować się z dyżurnym ruchu w celu ustalenia sposobu dalszego postępowania.

3.5. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego na posterunkach ruchu

Prowadzenie ruchu kolejowego na posterunkach ruchu jest związane z przyjmowaniem, wyprawianiem i przepuszczaniem pociągów. Ruch kolejowy prowadzony jest po torach głównych, po zorganizowanych drogach przebiegu. Istnieje

możliwość wyprawienia lub przyjęcia pociągu na tory boczne. Przyjęcie pociągu na tor boczny lub wyprawienie go z tego toru może nastąpić np. w razie wypadku lub uszkodzenia torów głównych. Pociąg przyjmowany na tor boczny należy zatrzymać przed semaforem odpowiednio wjazdowym lub drogowskazowym i wprowadzić go do stacji na rozkaz pisemny z prędkością do 20 km/h przy zachowaniu niezbędnych środków ostrożności. Z toru bocznego można w razie przeszkód w ruchu doraźnie wyprawić lokomotywę luzem lub pociąg towarowy, a w razie sytuacji awaryjnej, również pociąg pasażerski z zachowaniem warunków określonych w regulaminie technicznym. Prowadzenie ruchu kolejowego po torach realizowane jest zgodnie z założeniami stacyjnego rozkładu jazdy pociągów. Kluczowym dokumentem znajdującym się na posterunku jest regulamin techniczny. Na posterunku ruchu ruch kolejowy prowadzony jest przez dyżurnego ruchu. Po torach głównych może odbywać się przejazd pociągu przez stację bez zatrzymania. W przypadku pociągów pasażerskich mających postój, pociągi prowadzi się po torach, przy których znajdują się perony. W przypadku ruchu pociągu z przesyłkami nadzwyczajnymi lub wagonami załadowanymi przesyłkami z towarami niebezpiecznymi ruch kolejowy powinien być realizowany po torach wskazanych w regulaminie technicznym lub w doraźnym zarządzeniu wydanym przez zarządcę infrastruktury. Przyjmowane i wyprawiane pociągów odbywa się w kolejności określonej w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów.

Szczegółowy opis poszczególnych elementów prowadzenia ruchu kolejowego na posterunkach zamieszczono w kolejnych w podpunktach.

3.5.1. Rodzaje przebiegów. Zasady przygotowania oraz sprawdzenia drogi przebiegu

Ruch pociągów należy prowadzić po torach głównych, po zorganizowanych drogach przebiegu.

Drogą przebiegu pociągu jest tor kolejowy, po którym pociąg przejeżdża w obrębie posterunku ruchu, wraz ze zwrotnicami znajdującymi się w tym torze oraz zwrotnicami i innymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym znajdującymi się poza tym torem, które służą do jego ochrony oraz są nastawiane tak, aby było zapewnione bezpieczeństwo jazdy pociągu po tej drodze. Zorganizowane drogi przebiegu pociągów należy określić dla każdego posterunku ruchu w zapisie zależności, stanowiącym integralną część regulaminu technicznego. W regulaminach technicznych

należy ściśle określić, kto i w jaki sposób sprawdza, czy droga przebiegu jest wolna od przeszkód. Należy też wyznaczyć granice okręgów, w których wyznaczeni pracownicy mają obowiązek sprawdzenia dróg przebiegu pociągów.

Przebiegi zorganizowane to przebiegi pociągowe lub manewrowe, które zostały wcześniej zaprojektowane w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym. W przebiegach zorganizowanych możliwe jest nastawienie sygnalizatora (semafor lub tarcza manewrowa) w przypadku, gdy są spełnione zależności zwrotnic, wykolejnic czy rygli względem sygnalizatora. Przebiegi niezorganizowane charakteryzują się tym, że nie posiadają tak skutecznych zabezpieczeń dróg przebiegów jak przebiegi zorganizowane – poprzez utwierdzenie czy zamknięcie drogi przebiegu. Skutkuje to tym, że jazdy pociągów na przebiegi niezorganizowane mogą odbywać się tylko w sytuacji zakłóceń w prowadzeniu ruchu pociągów. Dyżurny ruchu zawsze powinien wybierać najpierw przebieg zorganizowany. W praktyce przebiegi zorganizowane występują w większości przypadków jazd pociągów na sygnały zezwalające, rzadko jako tylko zamykane, natomiast jazdy pociągów na przebiegi niezorganizowane odbywają się na sygnały zastępcze „Sz” lub rozkazy pisemne. Przebiegi zorganizowane mogą odbywać się po torach głównych (tzn. torach głównych zasadniczych lub torach głównych dodatkowych). Mogą być także przebiegami zorganizowanymi i utwierdzanymi dla jazd manewrowych po torach bocznych. Najczęstsze sytuacje, z którymi można spotkać się podczas prowadzenia ruchu pociągów na przebiegi niezorganizowane, to sytuacje podczas zamknięć torów szlakowych czy stacyjnych, które nie dają dyżurnemu ruchu możliwości wyboru innego rozwiązania. Na przykład zamknięcie toru szlakowego przy funkcjonującej blokadzie jednokierunkowej wymusza na dyżurnym ruchu korzystanie z przebiegów niezorganizowanych. W większości przypadków zamknięcie toru szlakowego nie powoduje konieczności prowadzenia ruchu w oparciu o przebiegi niezorganizowane. Innym przykładem może być wjazd pociągu na stację, na tor, który nie posiada semafora wyjazdowego. Należy zwrócić uwagę na to, że istotnym czynnikiem związanym z prowadzeniem ruchu pociągów na przebiegi niezorganizowane jest konieczność czasowego zabezpieczania rozjazdów na gruncie.

Sposoby zabezpieczenia rozjazdów na gruncie wynikają z miejscowych potrzeb (np. wyłączenie zwrotnicy z zależności, obsługa nietypowych urządzeń itp.):

- a) w razie uszkodzenia silnika napędu zwrotnicy należy przejść na obsługę ręczną zwrotnicy przez przekorbowanie napędu zwrotnicowego,
- b) w razie mechanicznego uszkodzenia napędu zwrotnicy należy przejść na obsługę ręczną.

W obu przypadkach należy: najpierw wyłączyć prąd nastawczy, a następnie – w zależności od sytuacji (usterki) – zamontować zamek trzpieniowy lub sponę iglicową. Klucz od zamka trzpieniowego lub spony iglicowej, do czasu usunięcia usterki, powinien się znajdować pod osobistym nadzorem dyżurnego ruchu.

Zabezpieczenia rozjazdów na gruncie realizuje się w sposób czasowy m.in. za pomocą spony iglicowej lub zamka trzpieniowego, które zostały przedstawione na zdjęciach.

Zdjęcie 96. Spona iglicowa i zamek trzpieniowy



Rozwiązania w postaci przebiegów zorganizowanych lub niezorganizowanych mają również odzwierciedlenie w postaci rodzaju urządzeń sterowania ruchem pociągów. Im nowsze rozwiązania techniczne, tym rzadziej występują przebiegi niezorganizowane. W większości przypadków posterunków technicznych wyposażonych w urządzenia komputerowe przebiegi niezorganizowane nie istnieją. Starsze rozwiązania techniczne, z uwagi na konieczność zagospodarowania pomieszczeń posterunku technicznego i związane z nimi ograniczenia, często uniemożliwiają przystosowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym do wszystkich przebiegów zorganizowanych. Przykładowo w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych, z uwagi na rozmiary aparatów blokowych i skrzyni zależności,

projektowane przebiegi zorganizowane występują tylko po torach głównych najczęściej wykorzystywanych przy prowadzeniu ruchu pociągów. Przygotowując drogę przebiegu zorganizowanego dla pociągu, pracownik posterunku technicznego posługuje się regulaminem technicznym posterunku ruchu oraz tablicą zależności lub kartami przebiegów, natomiast przygotowując drogę przebiegu niezorganizowanego dla pociągu – wykorzystuje działkę pod nazwą „Prowadzenie ruchu pociągów na przebiegi niezorganizowane z regulaminu” z regulaminu technicznego posterunku ruchu.

Przebiegi zorganizowane manewrowe czy pociągowe ze względu na sposób uzależnienia zwrotnic i wykolejnic występują w postaci przebiegów utwierdzanych i przebiegów zamykanych. Przebiegi utwierdzone dają gwarancję, że podczas jazdy taboru nie ma możliwości ingerencji w przygotowaną drogę przebiegu. Inaczej mówiąc, wszystkie elementy, urządzenia na utwierdzonej drodze przebiegu na czas przejazdu poza ostatnie miejsce niebezpieczne wchodzące w przebieg (tzw. miejsce przebiegowe) nie dają się obsłużyć, co czyni przebieg bezpieczny. Czynnością, jaka może zostać wykonana podczas utwierdzonego przebiegu, jest zmiana sygnału na sygnalizatorze na sygnał „Stój. Przebieg manewrowy również może być utwierdzany – wtedy tarczę wygaszamy na sygnał Ms1. Utwierdzona droga przebiegu uchyla się samoczynnie po nastawieniu sygnału zabraniającego na sygnalizatorze oraz po minięciu wyznaczonego miejsca służącego do zwalniania przebiegu. Taka sytuacja ma miejsce tylko w przypadku, gdy sygnał zezwalający zostanie wygaszony przez jadący tabor, który wygasi semafor a następnie najedzie na miejsce przebiegowe. Dodatkowo jeżeli dyżurny ruchu cofnie sygnał zezwalający na zabraniający i nie użyje przycisku doraźnego zwolnienia przebiegu to wówczas droga przebiegu nie rozwiąże się. Uchylenie utwierdzenia następuje najczęściej podczas najechania ostatniej osi taboru kolejowego na czujnik oddziaływania lub zjechania ostatniej osi z urządzenia kontroli niezajętości w postaci odcinka izolowanego lub licznika osi. Występują również rozwiązania, w których uchylenie utwierdzenia drogi przebiegu następuje poprzez obsługę specjalnego urządzenia umieszczonego w miejscu, które wymusza na pracowniku posterunku technicznego upewnienie się, że tabor minął miejsce przebiegowe. Użycie ręcznego zwalnicza polega na odchyleniu bezpiecznika i naciśnięciu dzwignienki po uprzednim zerwaniu plomby. W urządzeniach z sygnalizacją

światłą, w których sygnały są nastawiane przyciskami, ręczne zwalnianie bloku jest dodatkowo możliwe za pomocą przycisku (plombowanego).

Zdjęcie 97. Ręczny zwalniacz przebiegu



W zależności od rodzaju urządzeń sterowania ruchem kolejowym utwierdzenie drogi przebiegu będzie wyglądało następująco:

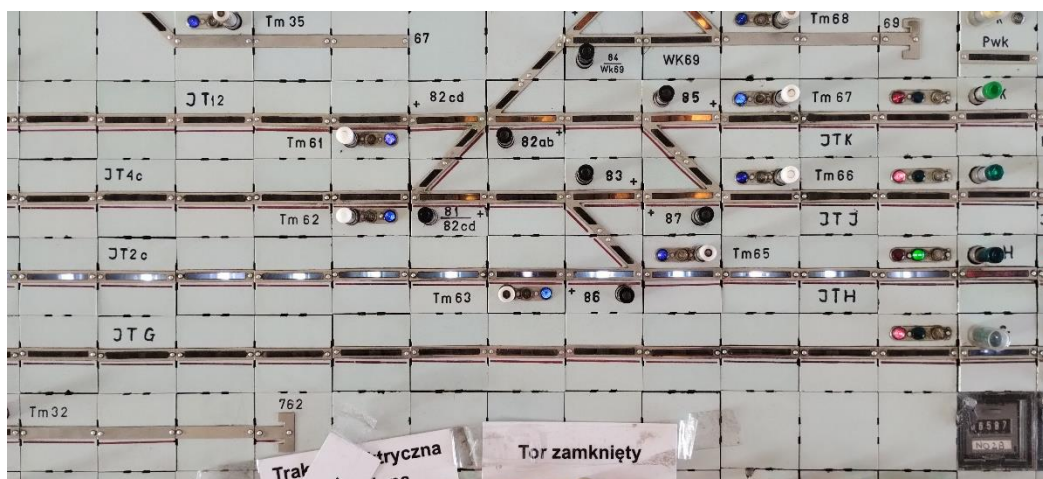
- w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych będzie w postaci białego koloru okienka bloku przebiegowo-utwierdzającego,

Zdjęcie 98. Zablockowany blok przebiegowo utwierdzający



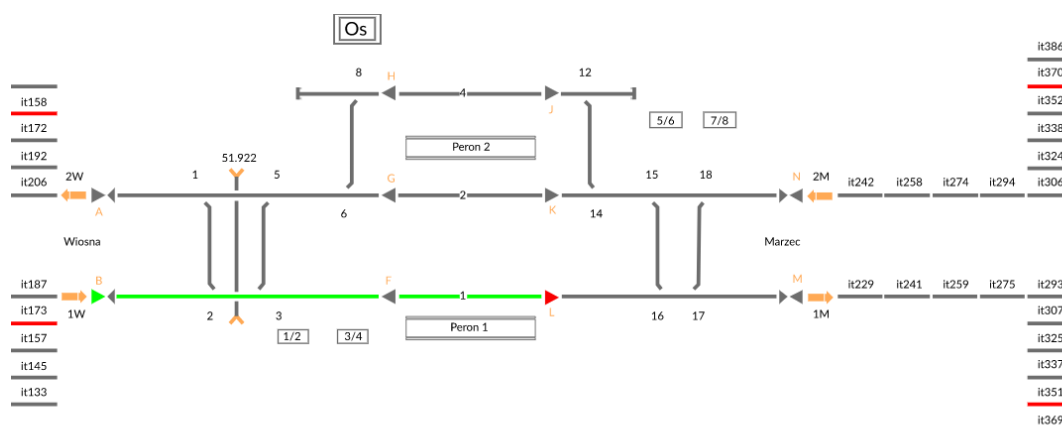
- w urządzeniach przekaźnikowych utwierdzona droga przebiegu zobrazowana jest na pulpicie w kolorze jasnego białego światła na odpowiednich elementach drogi przebiegu.

Zdjęcie 99. Utwierdzona droga przebiegu na urządzeniach przekąźnikowych



W przypadku zarządcy infrastruktury istotnym jest zobrazowanie wprowadzania poleceń oraz rejestracji zdarzeń dla komputerowych stanowisk obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Kolor biały w zobrazowaniu na monitorach w urządzeniach komputerowych ma inne znaczenie, wobec czego utwierdzona droga przebiegu symbolizowana jest w postaci koloru zielonego. W niektórych komputerowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym symbolizowane są również elementy drogi przebiegu w postaci koloru żółtego, co oznacza, że dana zwrotnica lub wykolejnica jest zamknięta w drodze przebiegu. Wyjątkiem są przejazdy kolejowo-drogowe: grzbiety oznaczone kolorem żółtym oznaczają utwierdzony w przebiegu przejazd kolejowo-drogowy.

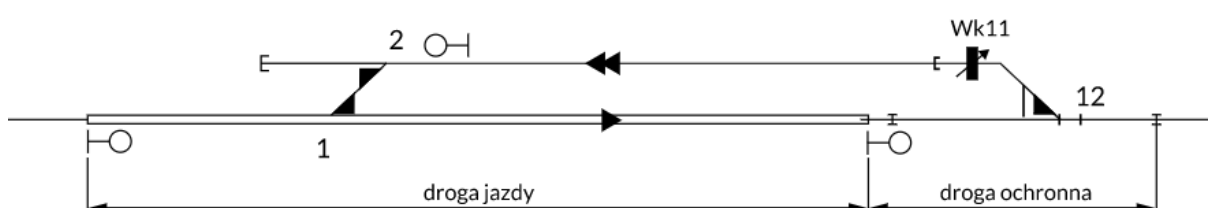
Zdjęcie 100. Utwierdzona droga przebiegu w urządzeniach komputerowych



3.5.1.1. Przygotowanie drogi przebiegu

Pojęcie **drogi przebiegu** jest bardzo ważnym aspektem w technice prowadzenia ruchu pociągów. Bezpieczeństwo jazd pociągowych i manewrowych zależy od prawidłowo przygotowanych dróg przebiegu. Nieprawidłowo przygotowana droga staje się zagrożeniem dla życia, zdrowia czy mienia. Aby zrozumieć, czym jest przygotowanie drogi przebiegu, należy w pierwszej kolejności poznać elementy drogi przebiegu. Na rysunku w sposób graficzny przedstawiono elementy drogi przebiegu.

Rysunek 375. Elementy drogi przebiegu

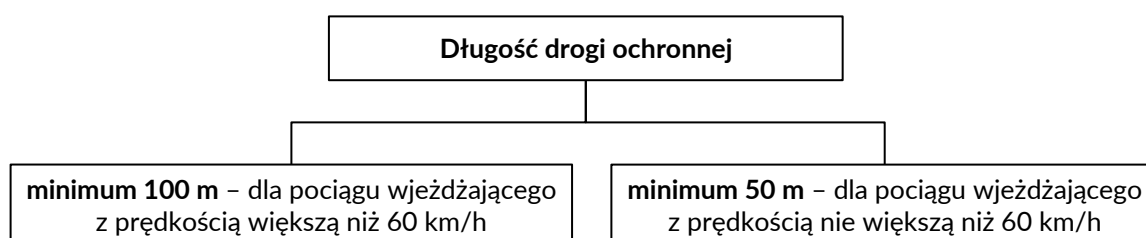


Droga jazdy to ta część drogi przebiegu, po której fizycznie przemieszcza się pociąg lub odbywa się jazda manewrowa. Stanowią ją będą nie tylko tory kolejowe, ale również inne elementy drogi przebiegu, takie jak zwrotnice czy przejazdy kolejowo-drogowe. Droga jazdy występuje w każdym przypadku przygotowania drogi przebiegu, czy to pociągowej, czy jazdy manewrowej. Rozpoczyna się w miejscu ustawienia sygnalizatora początkowego dla danego przebiegu, a kończy się zwykle przy kolejnym sygnalizatorze danego przebiegu. Końcami drogi przebiegu mogą być również tarcza zaporowa, tarcza zatrzymania D 1 „Stój”. W przypadku jazdy pociągowej w kierunku szlaku koniec drogi przebiegu stanowić będzie granicę posterunku zapowiadawczego, którego wyznaczać będzie miejsce usytuowania semafora wjazdowego lub linia prostopadła – w przypadku wyjazdu pociągu w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Granicę dla jazd manewrowych stanowić będzie granica przetaczania – wskaźnik W 5.

Celem stosowania **drogi ochronnej** jest zagwarantowanie bezpieczeństwa ruchu pociągów, manewrów, bezpieczeństwa ludzi za miejscem, które kończy drogę jazdy. Jest to odcinek toru znajdujący się za semaforem drogowskazowym lub wjazdowym. Można więc zauważyć, że nie będzie występować w każdym przypadku przebiegu,

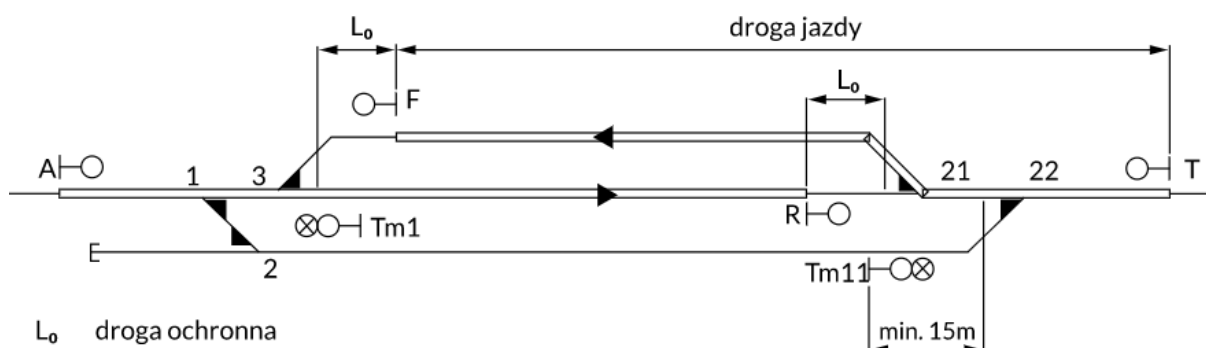
bowiem nie będzie wymagana dla przebiegów wyjazdowych w kierunku szlaku. Głównym powodem stosowania drogi ochronnej jest zagwarantowanie bezpieczeństwa w sytuacjach niezatrzymania się pociągu przed końcem drogi jazdy w wyniku zastosowanego prawidłowo hamowania. Dlatego długość tego odcinka toru za semaforem wyjazdowym lub drogowskazowym uzależniona jest od prędkości wjeżdżającego pociągu. Na rysunku przedstawiono przyjęte długości drogi ochronnej.

Rysunek 376 Długość drogi ochronnej



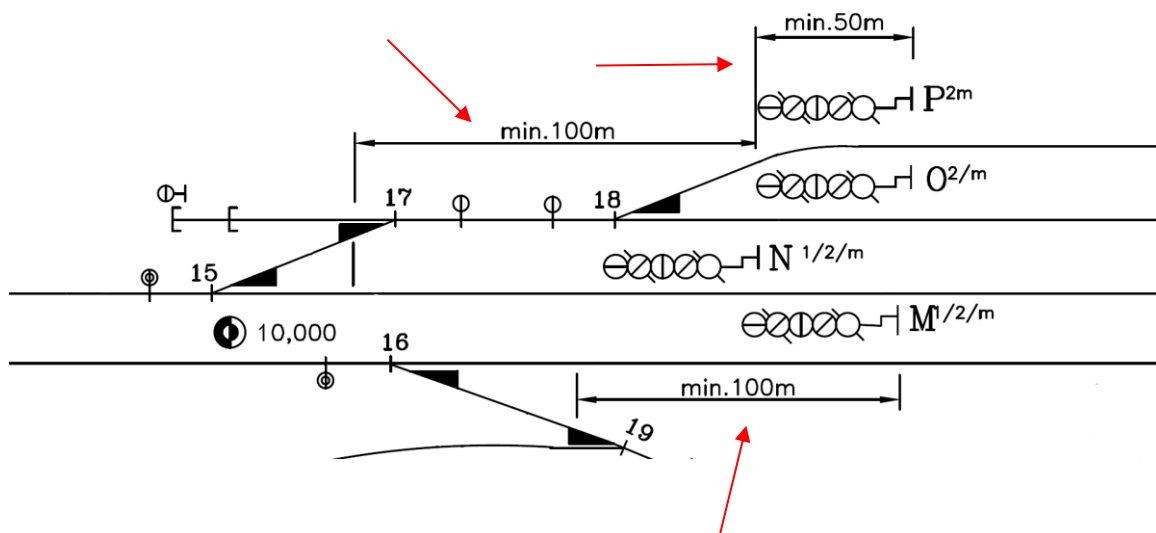
Droga ochronna występuje w przebiegach pociągowych, rzadziej w przebiegach manewrowych. Jej stosowanie w przebiegach manewrowych jest możliwe tylko w uzasadnionych przypadkach, takich jak miejscowe uwarunkowania np. występowanie za ostatnim sygnalizatorem w bliskiej odległości przejazdu kolejowo-drogowego lub gdy sygnalizator stanowi ochronę boczną dla przebiegu pociągowego. Wówczas długość drogi ochronnej wynosi 15 m. Na rysunku przedstawiono przykładową drogę ochronną w ujęciu graficznym.

Rysunek 377. Droga ochronna



Drogi ochronne dla semaforów wyjazdowych i drogowskazowych określone są w regulaminie technicznym posterunku ruchu w planach schematycznych. Na rysunku przedstawiono w formie graficznej drogę ochronną wskazaną na planie schematycznym.

Rysunek 378. Droga ochronna wskazana na planie schematycznym



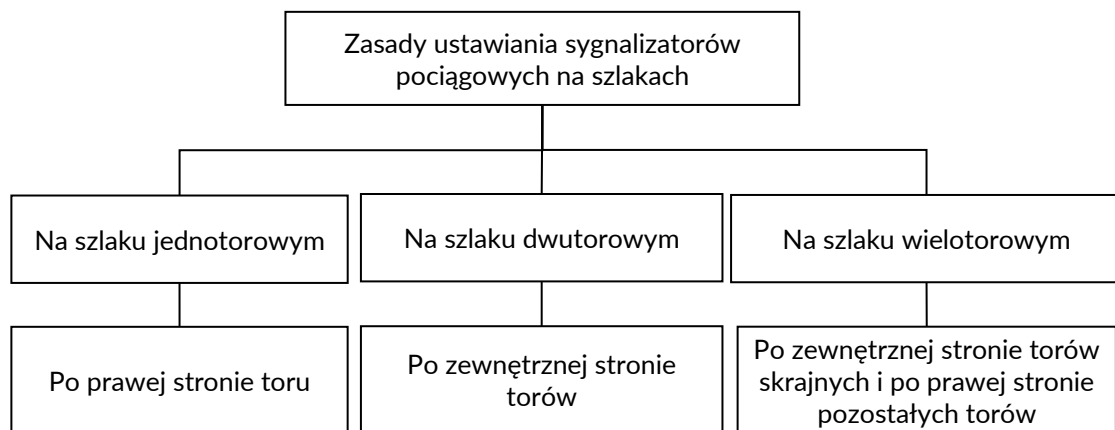
Sposób rozmieszczenia sygnalizatorów na stacji wynika z układu torów i potrzeb ruchowych, przy czym w nowszych urządzeniach sygnalizatory przeważnie pozwalają na sygnalizowanie wszystkich możliwych jazd, a w starszych urządzeniach z mechaniczną realizacją zależności liczba sygnalizatorów z reguły jest ograniczona. Ustawianie sygnalizatorów na liniach kolejowych powinno się odbywać zgodnie z potrzebami sterowania ruchem kolejowym.

Latarnia sygnałowa sygnalizatora standardowego powinna być umieszczana na maszcie lub na wysięgniku zamocowanym do masztu. Wysokość instalacji wysięgnika powinna być dostosowana do obowiązującej skrajni budowli – tak, aby latarnia sygnałowa mogła zostać umieszczona jak najbliżej jej obrysu. Zespół pasów świetlnych powinien być umieszczany na wysięgniku zamocowanym do masztu sygnalizatora standardowego poniżej latarni sygnałowej, ze wskazaniem skierowanym w tym samym kierunku, w którym skierowana jest latarnia sygnałowa. Na maszcie sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego mogą być instalowane wskaźniki

ogólnoeksploatacyjne typu „W” w postaci tablic sygnałowych oraz w wersji wyświetlanej. Listwa wyróżniająca instalowana na maszcie sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego powinna być umieszczona tak, aby jej górna krawędź znajdowała się na wysokości 3050 mm, mierząc od górnej krawędzi główki szyny. Lico listwy wyróżniającej powinno być skierowane w tym samym kierunku, w którym skierowane jest wskazanie sygnalizatora. W przypadku umieszczenia latarni sygnałowej sygnalizatora na wysięgniku zamocowanym do masztu pozostałe elementy sygnalizacyjne, o ile występują, należy instalować na konstrukcji masztu w jednej osi (pionowej) z masztem. W przypadku umieszczenia latarni sygnałowej sygnalizatora bezpośrednio na maszcie (bez wysięgnika) wszystkie występujące elementy sygnalizacyjne powinny być instalowane na konstrukcji masztu w jednej osi (pionowej) z latarnią sygnałową.

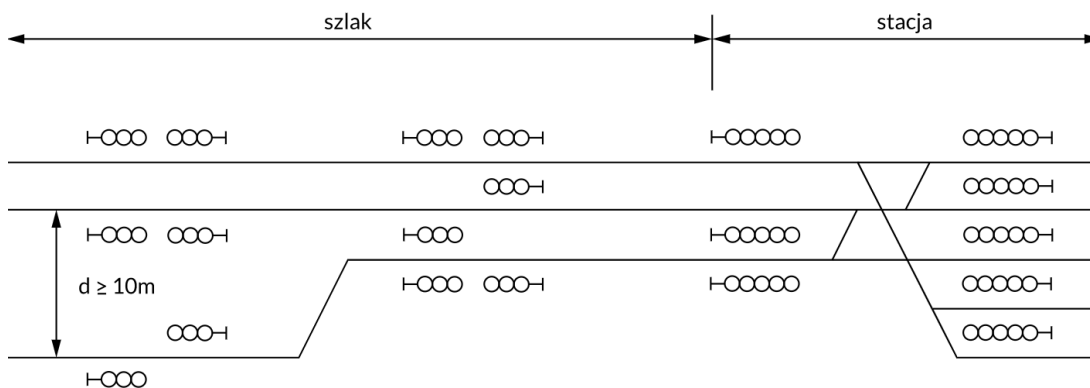
Sygnalizatory pociągowe na stacjach ustawia się z prawej strony toru, do którego się odnoszą. Sygnalizatory pociągowe na szlakach, w tym semafony wjazdowe oraz semafony wyjazdowe grupowe ustawione na wysokości semaforów wjazdowych, ustawia się według zasad przedstawionych na rysunku.

Rysunek 379. Zasady ustawiania sygnalizatorów pociągowych na szlakach



Zasady ustawiania sygnalizatorów pociągowych na szlakach gwarantują odpowiednią widoczność, co pozwala na bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego. Na rysunku przedstawiono sposób rozmieszczenia sygnalizatorów pociągowych na szlaku.

Rysunek 380. Sposób rozmieszczenia sygnalizatorów pociągowych na szlaku



Sygnalizatory należy ustawiać z zachowaniem skrajni budowli. W przypadku braku miejsca można zastosować sygnalizatory umieszczone na konstrukcjach wsporczych lub w formie sygnalizatorów karzełkowych, ewentualnie ustawić sygnalizator w innym miejscu, oznaczając wskaźnikiem W 15 miejsce, w którym powinien się znajdować. Dopuszczalne jest umieszczenie głowic dwóch semaforów na wspólnym maszcie między torami, do których się odnoszą, pod warunkiem że wykluczona zostanie możliwość wyświetlenia sygnału zezwalającego w jednej głowicy, gdy druga będzie ciemna. Jeżeli semafor stojący po prawej stronie toru nie odnosi się do tego toru, należy zastosować wskaźnik W 3, ustawiając go przy semaforze od strony toru, do którego semafor się nie odnosi. W celu poprawienia widoczności sygnalizatora, zwłaszcza na liniach zelektryfikowanych, stosuje się głowice na wisięgnikach odchylonych od masztu sygnalizatora. W przypadku braku wymaganej widoczności semafora można zastosować sygnalizatory powtarzające, a dla szlaków z samoczynną blokadą liniową – wskaźniki W 11a.

Rozmieszczenie sygnalizatorów względem miejsc niebezpiecznych i innych sygnalizatorów jest odpowiednio określona. Do miejsc niebezpiecznych zalicza się koniec drogi ochronnej innego przebiegu, miejsce usytuowania urządzeń oddziaływania zwalniających odstęp blokowy, miejsce stałego zatrzymywania się końca pociągu, np. koniec krawędzi peronowej, początek lub ukres rozjazdu, granicę przetaczania oznaczoną wskaźnikiem W 5, początek odcinka kontroli niezajętości rozjazdu, jeżeli

jego odległość od początku lub zakresu rozjazdu przekracza 5 m, koniec żeberka ochronnego lub wykolejnicę, zakres skrzyżowania torów.

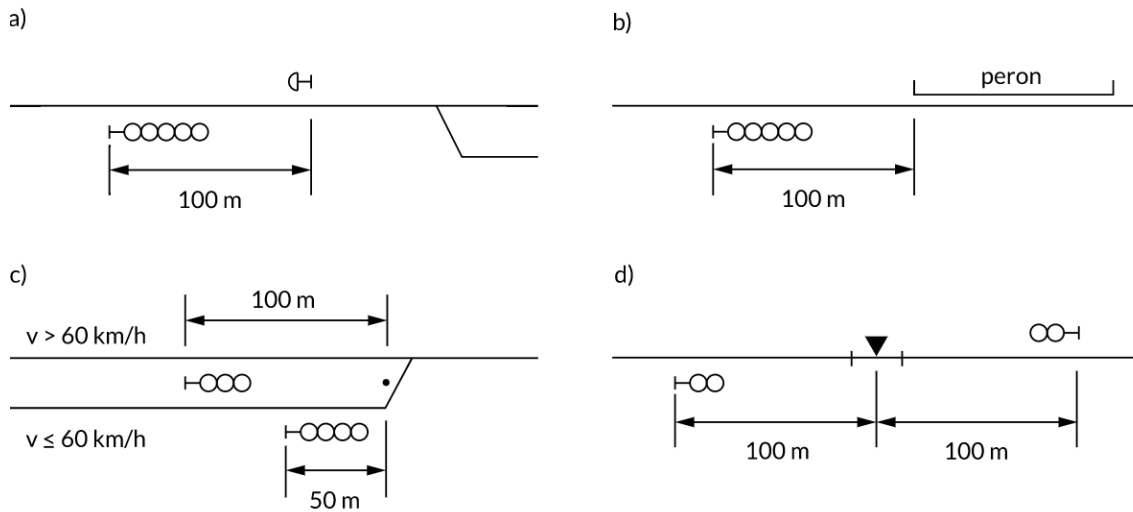
Semafory wjazdowe oraz odstępowe obsługiwane należy ustawiać w odległości min. 100 m przed najbliższym miejscem niebezpiecznym. W tabeli wyszczególniono miejsca niebezpieczne.

Tabela 102. Miejsca niebezpieczne

Lp.	Miejsca niebezpieczne
1.	Koniec drogi ochronnej dla innego przebiegu.
2.	Miejsce usytuowania urządzeń oddziaływania służących do zwolnienia odstępu blokowego.
3.	Miejsce stałego zatrzymywania się końca pociągu (np. koniec krawędzi peronowej).
4.	Początek rozjazdu lub jego zakres.
5.	Granica przetaczania oznaczoną wskaźnikiem W 5.
6.	Początek strefy kontroli niezajętości rozjazdu, jeżeli jego odległość od zakresu lub początku rozjazdu jest większa niż 5 m.
7.	Koniec żeberka ochronnego lub wykolejnica.
8.	Zakres skrzyżowania torów.

Semafory wjazdowe i drogowskazowe należy ustawiać w odległości drogi hamowania przed pierwszym lub kolejnym miejscem niebezpiecznym, przy czym w przypadku ustawienia przed kolejnym miejscem niebezpiecznym ograniczone zostają możliwości jednoczesnych jazd. Długość drogi ochronnej wynosi 50 m w przypadku wjazdu z prędkością nie większą niż 60 km/h, oraz 100 m, gdy prędkość ta przekracza 60 km/h (dawniej 40 km/h). Drogi ochronnej nie stosuje się za semaforem ustawionym na końcu toru przy koźle oporowym oraz za semaforem drogowskazowym, jeżeli zastosowano kolejność nastawiania pomiędzy semaforem drogowskazowym a semaforem poprzedzającym go.

Rysunek 381. Przykłady rozmieszczenia semaforów względem miejsc niebezpiecznych



a) semafor wjazdowy przed granicą przetaczania, b) semafor wjazdowy przed krawędzią peronową, c) semafony wyjazdowe przed ukresem rozjazdu, d) semafony odstępowe przed miejscem usytuowania urządzeń oddziaływania

Ochrona boczna stanowi element drogi przebiegu, po którym fizycznie dany pociąg nie pojedzie. Znajduje się poza drogą jazdy lub drogą ochronną. Służy do ochrony drogi jazdy i drogi ochronnej. W skład ochrony bocznej wchodzi te elementy infrastruktury kolejowej, które uniemożliwiają wjazd lub zabraniają wjazdu pojazdu kolejowego w drogę jazdy lub ochronną, po której odbywa się przebieg. Elementy infrastruktury kolejowej stanowiące ochronę boczną to: zwrotnice ochronne, wykolejnice oraz sygnalizatory. Ochrona boczna wskazana jest w tablicach zależności lub kartach przebiegów.

Proces przygotowania drogi przebiegu rozpoczyna się od ustalenia numeru toru na który będzie przyjmowany pociąg według wewnętrznego rozkładu jazdy pociągów, Do tego celu wykorzystuje się system EDR (Elektroniczny Dziennik Ruchu). Planując prowadzenie ruchu pociągów w stacji, dyżurny ruchu musi mieć na uwadze również inne okoliczności związane z danym pociągiem, takie jak: długość pociągu, czy pociąg prowadzi towary niebezpieczne, także wysokiego ryzyka (TWR), przesyłki nadzwyczajne. Dane te są dyżurnemu ruchu niezbędne do płynnego i bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów. Dyżurny ruchu musi je zweryfikować na podstawie

regulaminu technicznego posterunku ruchu lub zarządzenia o uruchomieniu pociągu. Jak wspomniano na wstępie rozdziału, ruch pociągów należy prowadzić po torach głównych – tam, gdzie występują przebiegi zorganizowane – stosując się do postanowień regulaminu technicznego posterunku ruchu. W przypadku, kiedy następują zakłócenia w prowadzeniu ruchu pociągów i nie ma możliwości skorzystania z przebiegu zorganizowanego, należy prowadzić ruch pociągów na podstawie zapisów dotyczących prowadzenia ruchu pociągów na przebiegi niezorganizowane opisane w regulaminie technicznym posterunku ruchu.

Przygotowanie drogi przebiegu powinno być poprzedzone poleceniem przygotowania drogi przebiegu. Ma to miejsce w przypadku, kiedy na posterunku zapowiadawczym w realizacji danego przebiegu biorą udział inne posterunki techniczne – np. nastawnie wykonawcze, posterunki zwrotniczego. Instrukcja zarządcy infrastruktury o prowadzeniu ruchu pociągów stanowi, że przygotowując drogę przebiegu, należy wykonać wszystkie czynności w sposób określony regulaminem technicznym posterunku. Na rysunku przedstawiono czynności wykonywane podczas przygotowania drogi przebiegu opisane w regulaminie technicznym posterunku ruchu.

Rysunek 382. Wyszczególnione czynności podczas przygotowania drogi przebiegu

Wjazd pociągu na sygnał zezwalający na semaforze

Posterunek nastawczy Bz

Wyszczególnienie czynności		Wykonanie czynności		
		Symbol przebiegu lub grupy przebiegów A2 ² ₄	Symbol przebiegu lub grupy przebiegów A2 ² ₄ ; D ² ₂	Symbol przebiegu lub grupy przebiegów D ² ₆
1	2	3	4	5
Sprawdzenie zajętości toru	Kto sprawdza	Dyżurny ruchu dysponujący „Bz”		
	Sposób i miejsce sprawdzenia	Wzrokowo z okna nastawni		
	Granice sprawdzenia	Granice okręgu nastawczego zgodnie z działką nr 3		
Przerwanie manewrów na czas trwania przebiegu	Numery torów, na których należy przerwać manewry	2	4,6a	6a
	Na ile minut przed zamierzonym przebiegiem należy przerwać manewry	10		

	Kto wydaje polecenie	Dyżurny ruchu dysponujący
	Kto zgłasza wykonanie polecenia	Kierujący manewrami
Przygotowanie drogi przebiegu i zgłoszenie jej gotowości	Nastawnie (posterunki) biorące udział w przebiegu	„Bz”
	Kto nastawia drogę przebiegu	Nastawniczy
	Kto utwierdza drogę przebiegu	Dyżurny ruchu dysponujący

W takim przypadku dyżurny ruchu wydaje polecenie przygotowania drogi przebiegu wszystkim posterunkom biorącym udział w przygotowaniu drogi przebiegu. Posterunki te są wskazane w działkach regulaminu technicznego posterunku ruchu. Wydanie polecenia przygotowania drogi przebiegu wiąże się również z obowiązkiem sprawdzenia przez dyżurnego ruchu, czy dany tor jest wolny dla jazdy pociągu. Polecenia przygotowania dróg przebiegów muszą być wydawane w takim czasie, aby nie powodować zbędnych zatrzymań pociągów. Ponadto należy zwracać uwagę na to, aby unikać zatrzymywania pociągów pod semaforami wjazdowymi. Czas polecenia przygotowania drogi przebiegu w dużej mierze będzie miał zatem związek z uwarunkowaniami lokalnymi. Czas przygotowania drogi przebiegu w przypadku przebiegów z przejazdem musi uwzględniać czas obsługi urządzeń przejazdowych i konieczność wstrzymania ruchu drogowego. Podobnie jest z przerwaniem manewrów – czas, na jaki należy przerwać manewry przed zamierzonym ruchem pociągowym, wskazany jest w regulaminie technicznym posterunku ruchu. Polecenie przygotowania drogi przebiegu dla pracowników obejmuje również sprawdzenie, czy dany tor jest wolny oraz czy nie ma jakichkolwiek przeszkód do jazdy. Następną czynnością jest przerwanie zagrażających pociągowi manewrów oraz obsługa urządzeń sterowania ruchem kolejowym w celu nastawienia drogi przebiegu. Kolejną czynnością jest sprawdzenie, czy droga przebiegu jest prawidłowo nastawiona, poprzez obsłużenie urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Blokada stacyjna jest elementem urządzeń sterowania ruchem kolejowym, którego celem jest uzależnienie dwóch okręgów nastawczych przed podaniem sygnału zezwalającego. Podczas sprawnego działania blokady stacyjnej dyżurny ruchu tylko

informuje pracowników biorących udział w przygotowaniu drogi przebiegu o numerze pociągu, kierunku jazdy oraz numerze toru, po którym odbędzie się jazda pociągu, a w następnej kolejności poprzez obsługę blokady stacyjnej daje polecenie na przygotowanie drogi przebiegu. Informacja o numerze pociągu kierunku jazdy i numerze toru odbywa się w następującej formie:

„Pociąg (nr)..... z (nazwa)..... posterunku ruchu na tor (nr).....”
lub
 „Pociąg (nr)..... do (nazwa)..... posterunku ruchu z toru (nr).....”.

W tabeli przedstawiono i opisano sytuacje w których blokada stacyjna nie może być podstawą prowadzenia ruchu kolejowego.

Tabela 103. Sytuacje, w których blokada stacyjna nie może być podstawą prowadzenia ruchu kolejowego

Lp.	Sytuacje w których blokada stacyjna nie może być podstawą prowadzenia ruchu kolejowego	Przykłady takich sytuacji
1.	Nieprawidłowe działanie blokady stacyjnej:	– brak możliwości zablokowania bloku (dania nakazu, zgody itp.) – nieodblokowywanie się bloków
2.	Jazda pociągu ma odbyć się bez podania sygnału zezwalającego:	– jazda pociągu na sygnał zastępczy – rozkaz pisemny
3.	Nastawianie sygnału zezwalającego na semaforach nie jest uzależnione od prawidłowego nastawienia drogi przebiegu:	– pęknięcie pędni drutowej
4.	Urządzenia nie wyłączają sprzecznych przebiegów:	– usterka polegająca na możliwości przełożenia drążków przebiegowych sprzecznych ze sobą przeciwnego kierunku
5.	W urządzeniach są prowadzone roboty, które mogą naruszać przepisowe uzależnienie lub powodować nieprawidłowe działanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym:	– w skutek prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym pracownik utrzymania zażąda wprowadzenia obostrzeń w prowadzeniu ruchu pociągów
6.	W nastawni wykonawczej nie stosuje się plomb na urządzeniach, których nieprzepisowa obsługa mogłaby spowodować zagrożenie bezpieczeństwa ruchu:	– brak założonych plomb na zwalniczu bloku przebiegowo-utwierdzającego lub zwalnicza bloku dania zgody

Lp.	Sytuacje w których blokada stacyjna nie może być podstawą prowadzenia ruchu kolejowego	Przykłady takich sytuacji
7.	Urządzenia nie są wykorzystywane w zakresie ustalonym dla normalnego działania.	
8.	W blokadzie stacyjnej brak jest przymusu zwrotu nakazu lub przymusu zwrotu zgody lub blok otrzymania nakazu lub otrzymania zgody dotyczy więcej niż jednego toru (blok grupowy).	
9.	Zostało to zarządzane ze względu na szczególne warunki miejscowe.	

Zaistnienie opisanych sytuacji powoduje, że dyżurny ruchu ma obowiązek zmienić podstawę prowadzenia ruchu pociągów z blokady stacyjnej na telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania drogi przebiegu. Telefonogram, który zostanie nadany do zainteresowanych pracowników powinien mieć następującą formę:

„O (godz)..... (min)..... wprowadzam telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegu dla wjazdów (wyjazdów) pociągów określić numery torów i kierunki z powodu”.

Treść odebranego telefonogramu powinna zostać zapisana w książce przebiegów, a następnie powtórzona w celu prawidłowej weryfikacji nadanego telefonogramu.

Prowadzenie ruchu pociągów w trakcie trwania telefonicznego polecenia i zgłaszanie przygotowania drogi przebiegu odbywać się będzie już w innej formie. W praktyce dyżurny ruchu będzie sprawdzał etapami czynności wykonywane przez pracownika posterunku technicznego. Polecenie przygotowania drogi przebiegu ma postać telefonogramu:

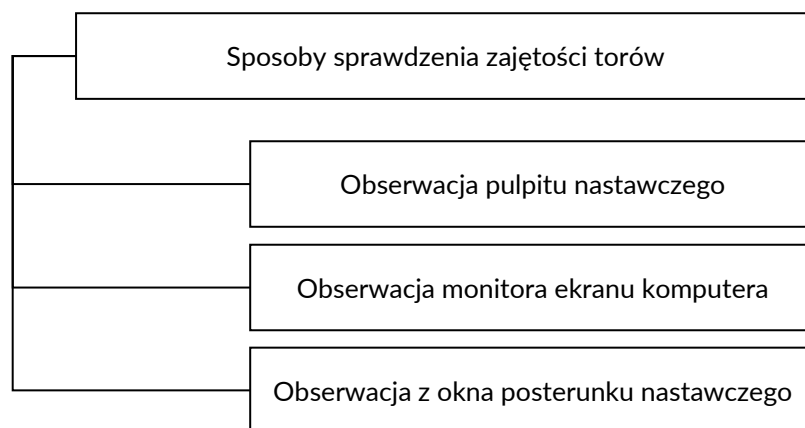
„Przygotować wjazd pociągu (nr)..... z (nazwa)..... posterunku ruchu na tor (nr).....”
lub
 „Przygotować wyjazd pociągu (nr)..... do (nazwa)..... posterunku ruchu z toru (nr).....”.

Telefonogram musi zostać powtórzony przez pracownika odbierającego telefonogram, a niezbędne informacje muszą zostać zapisane w książce przebiegów. Obowiązkiem dyżurnego ruchu jest upewnienie się o prawidłowym zrozumieniu wydanego polecenia. Od tego momentu dyżurnemu ruchu nie wolno wydawać innych

poleceń z wyjątkiem odwołania wydanego polecenia przygotowania drogi przebiegu lub wydania polecenia, które ma zadanie zapobiec zagrożeniu bezpieczeństwa ruchu.

Pracownik posterunku nastawczego, otrzymując polecenie przygotowania drogi przebiegu powinien postąpić zgodnie z postanowieniami instrukcji zarządcy infrastruktury. Szczegółowe czynności, jakie należy wykonać podczas przygotowywania drogi przebiegu, są opisane w instrukcji o prowadzeniu ruchu pociągów. Każdy pracownik związany bezpośrednio z prowadzeniem ruchu pociągów powinien wykonywać je sumiennie, bez zbędnego pośpiechu, być czujnym i skoncentrowanym na wykonywaniu obowiązków. W praktyce proces przygotowania drogi przebiegu polega na usunięciu taboru oraz upewnieniu się, czy został usunięty, poleceniu przerwania manewrów i upewnieniu się, czy zostały przerwane, czy tor jest wolny od przeszkód, czy tabor na sąsiednich torach jest zabezpieczony, czy nie pozostawiono płoza hamulcowego, czy przejazdy kolejowo-drogowe zostały zabezpieczone. Zajętość torów sprawdza się w sposób określony w regulaminie technicznym posterunku ruchu, w którym określono, którzy pracownicy posterunków technicznych oraz w jaki sposób sprawdzają zajętość torów. Na rysunku przedstawiono najczęściej stosowane sposoby sprawdzenia zajętości torów.

Rysunek 383. Sposoby sprawdzania zajętości torów



W przypadku, kiedy nie ma możliwości sprawdzenia zajętości torów za pomocą metody wskazanej w regulaminie technicznym posterunku ruchu, należy wykonać to w terenie. Po właściwym upewnieniu się, czy wszystkie czynności wskazane w regulaminie technicznym posterunku ruchu zostały wykonane, pracownik

posterunku nastawczego przystępuje do układania drogi przebiegu, w tym nastawienia zwrotnic, wykolejnic, rygli, tarcz manewrowych, zaporowych w położenie wymagane tablicą zależności, kartami przebiegowymi, regulaminem tymczasowym, regulaminem technicznym posterunku ruchu. Obsługiwanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym w procesie przygotowania drogi przebiegu powinno odbywać się zgodnie z postanowieniami instrukcji przeznaczonych dla takich urządzeń sterowania ruchem kolejowym, w jakie wyposażony jest posterunek nastawczy. Zarządca infrastruktury może stosować m.in. przykładowe instrukcje zestawione w tabeli.

Tabela 104. Przykładowe zestawienie instrukcji niezbędnych do obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym w procesie przygotowania drogi przebiegu

Lp.	Instrukcje do obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym w procesie przygotowania drogi przebiegu
1.	Instrukcja obsługi mechanicznych i kluczowych urządzeń sterowania ruchem.
2.	Instrukcja obsługi elektrycznych nastawnic suwakowych.
3.	Instrukcja obsługi przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
4.	Instrukcja obsługi komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
5.	Instrukcje obsługi urządzeń producenta będące załącznikiem do regulaminu technicznego posterunku ruchu.

Zanim zostanie zgłoszona prawidłowo przygotowana droga przebiegu, należy ją dokładnie sprawdzić. Robią to pracownicy posterunków nastawczych, którzy przygotowywali ją w sposób przewidziany instrukcjami obsługi urządzeń lub instrukcjami obsługi urządzeń producenta. W każdym przypadku zabronione jest podanie sygnału zezwalającego, bez uzyskania pewności, czy droga przebiegu jest prawidłowo nastawiona i zabezpieczona, uwzględniając również sprawdzenie zajętości torów i rozjazdów. Zakładając, że blokada stacyjna jest podstawą prowadzenia ruchu pociągów, po wykonaniu czynności sprawdzenia przewidzianego instrukcjami (serii Ie lub instrukcjami producenta) można ostatecznie wyświetlić sygnał zezwalający, co jest jednoznaczne z tym, że droga przebiegu została przygotowana. Kiedy pracownik posterunku nastawczego uczestniczy w przygotowaniu drogi przebiegu, lecz nie obsługuje semafora, zgłoszenie o przygotowaniu drogi przebiegu następuje poprzez obsługę urządzeń blokady stacyjnej (np. blok dania zgody). Jeżeli polecenie

przygotowania drogi przebiegu zostało wydane w sposób telefoniczny, zgłoszenie o przygotowanej drodze przebiegu również powinno zostać wykonane telefonicznie. Zasada ta będzie również obowiązywać, gdy urządzenia blokady stacyjnej będą obsługiwane np. w sposób pomocniczy. Telefonogram, jakim posłuży się pracownik posterunku nastawczego, zgłaszając przygotowaną drogę przebiegu, to:

„Wjazd pociągu (nr)..... z (nazwa)..... posterunku ruchu na tor (nr)..... przygotowany”
lub
„Wyjazd pociągu (nr)..... do (nazwa)..... posterunku ruchu z toru (nr)..... przygotowany”

Niestety często samo zastosowanie telefonogramu nie będzie skutecznym rozwiązaniem. Zdarza się, że podczas gdy obowiązuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania drogi przebiegu, jazda pociągu może odbywać się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny, dlatego wiąże się to z przekazaniem dodatkowych informacji dotyczących tego, czym zabezpieczono drogę przebiegu. W tym przypadku zgłoszenie będzie się składać z dwóch elementów, tj. telefonogramu + zgłoszenia sposobu zabezpieczenia drogi przebiegu. Z punktu widzenia dyżurnego ruchu spełnia to warunki do jazdy pociągu. Dyżurny ruchu ma również obowiązek zweryfikowania, czy droga przebiegu jest prawidłowo przygotowana, gdyż ostateczna decyzja o użyciu sygnału zastępczego lub doręczenia rozkazu pisemnego spoczywa na nim.

3.5.2. Przebiegowe i sygnałowe miejsce końca pociągu

Miejsce przebiegowe i sygnałowe końca pociągu zawsze jest specjalnie zaprojektowane dla każdego przebiegu – czy to zorganizowanego, czy niezorganizowanego. Miejsca przebiegowe i sygnałowe powinny być zatem zawsze określone szczegółowo w regulaminie technicznym posterunku ruchu, indywidualnie dla każdego przebiegu.

Miejsce sygnałowe usytuowane na posterunku technicznym jest urządzone w taki sposób, aby pracownik posterunku technicznego po minięciu go mógł nastawić sygnał „Stój” na semaforze, o ile dany semafor nie nastawił się w sposób samoczynny. Ponadto jest ono tak wyznaczone, aby można było stwierdzić, czy na ostatnim pojeździe w składzie pociągu znajduje się sygnał końca pociągu. Dlatego w większości

przypadków miejsca sygnałowe wyznacza się w osi posterunku technicznego, w miejscu usytuowania kamer czy liczników osi. Ogólne zasady usytuowania miejsca sygnałowego to minimum 100 m za semaforem odstępowym lub wjazdowym oraz za semaforem wyjazdowym – w przebiegowym miejscu końca pociągu. Miejsce sygnałowe ma również istotne znaczenie w przypadku potwierdzenia przyjazdu pociągu. Należy niezwłocznie potwierdzić przyjazd bądź przejazd, jeśli pociąg minął sygnałowe miejsce końca pociągu.

Przebiegowe miejsce ustalane jest w regulaminie technicznym posterunku ruchu w taki sposób, aby jadący pociąg minął wszystkie elementy drogi przebiegu oraz urządzenie oddziaływania służące do zwalniania przebiegu, o ile takie występuje. Miejsce przebiegowe ma znaczenie szczególne przy rozwiązywaniu drogi przebiegu, bowiem zabronione jest obsługiwanie urządzeń, jeśli pociąg danego miejsca nie minął w całości. W sytuacjach, kiedy droga przebiegu jest zabezpieczona w postaci utwierdzenia drogi przebiegu, urządzenia sterowania ruchem kolejowym uniemożliwią ich obsługę, natomiast w przeciwnym wypadku – kiedy zabezpieczenie drogi przebiegu wykonane jest drążkiem przebiegowym – istnieje ryzyko uchylenia zamknięcia przez personel posterunku. Należy wtedy stosować odpowiednie środki pomocnicze, które zostały szczegółowo opisane w rozdziale 3.5.7. Usunięcia środków pomocniczych można dokonać wyłącznie po minięciu przez pociąg miejsca przebiegowego.

Miejsca sygnałowe i przebiegowe dla przebiegów zorganizowanych i niezorganizowanych są określone w regulaminie technicznym posterunku ruchu. Na rysunku przedstawiono usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów zorganizowanych.

Tabela 105. Usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów zorganizowanych

Przygotowanie drogi przebiegu i zgłoszenie jej gotowości	Nastawnie (posterunki) biorące udział w przebiegu	Bz		
	Kto nastawia drogę przebiegu	Dyżurny ruchu dysponujący		
	Kto utwierdza drogę przebiegu	Dyżurny ruchu dysponujący		
	Sposób upewnienia się o gotowości drogi przebiegu	Wzrokowo na pulpicie nastawczym		
Obsługa semafora, blokady liniowej i stacyjnej	Kto obsługuje semafor	Dyżurny ruchu dysponujący		
	Sposób upewnienia się dyż. ruchu o podaniu sygnału zezwalającego na semaforze	Sprawdzenie powtarzacza żądanego semafora na pulpicie nastawczym		
	Kto obsługuje blokadę liniową	Dyżurny ruchu dysponujący		
	Kto obsługuje blokadę stacyjną			
Obserwacja wjazdu poc.	Kto obserwuje	Dyżurny ruchu, dysponujący, nastawniczy		
	Z jakiego miejsca	Zza pulpitu nastawczego		
Usytuowanie miejsca	Sygnałowego	Oś nastawni dysponującej		
	Przebiegowego	Izolacja zwrotnicy (Iz13)	Izolacja zwrotnicy Iz21	Izolacja zwrotnicy Iz21

W pokazanym przykładowym regulaminie technicznego posterunku ruchu jako miejsca przebiegowe zostały wskazane Iz13 i Iz21. Oznacza to, że miejscem przebiegowym jest minięcie przez pociąg odcinka wyposażonego w urządzenie kontroli niezajętości w postaci izolowanych obwodów torowych rozjazdów nr. 13 lub 21.

Na rysunku przedstawiono usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów niezorganizowanych.

Tabela 106. Usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów zorganizowanych

Na niezorganizowany przebieg można				W jaki sposób wydaje się zezwolenia na		Miejsce zatrzymania czoła pociągu	Miejsce sygnałowe	Miejsce przebiegowe	Posterunki biorące udział i położenie zwrotnic w przebiegu	Sposób zabezpieczenia drogi przebiegu	Kiedy można rozwiązać drogę przebiegu	Jakie przebiegi nie mogą odbywać się w czasie realizacji przebiegu niezorganizowanego
Przyjąć pociąg		Wyprawić pociąg		Wjazd pociągu	Wyjazd pociągu							
Z kierunku toru	Na tor	Z toru	W kierunku na tor									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		2	Brzozy na tor nr 3 (linia 122)		SzM	Semafor wyjazdowy M	Styk przediglicowy rozjazdu nr 25	Styk przediglicowy nr 25	Bz ¹⁾ 23 cd (+) 23 ab (-) 24 cd (-) 24 ab (-) 21 ab (+)(o)	Kliny zastawcze na dźwigniach zwrtonicowych, wyłączenie napięcia nastawczego	Po minięciu styku przediglicowego rozjazdu nr 25	K ² ₁ , K ² ₂ , K ² ₃ L ² ₁ , L ² ₂ , L ² ₃ M ¹ , M ² ₁ , N ¹ N ² ₃ , O ¹ , P ¹ P ² ₄ , P ² ₆ , R ¹ R ² ₂ , R ² ₄ , R ² ₆ , S ¹ , S ² ₄ , S ² ₆
Brzozy Gór z toru nr 3 (linia 122)	1			SzP		Semafor wjazdowy P	Na wysokości nastawni Bz	Ukres rozjazdu nr 24ab	Bz, Bz-1 24 ab (-) 24 cd (+) 25 (-) 23 ab (+) (o)	Przełożenie drążka przebiegowego N ² ₃	Po minięciu ukresu rozjazdu 24 ab	C ¹ , K ² ₁ , K ² ₃ L ² ₁ , L ² ₃ , M ² ₁ N ¹ , N ² ₃ , O ¹ N ² ₃ , O ¹ , P ¹ , P ¹ P ² ₂ , P ² ₄ , R ² ₆

W przykładowym regulaminie technicznego posterunku ruchu jako miejsce przebiegowe wskazane zostały kolejno – dla przebiegu w kierunku Brzozy na tor nr 3 styk przediglicowy rozjazdu 25, natomiast dla przebiegu z kierunku Brzozy z toru nr. 3 ukres rozjazdu nr 24ab. Oznacza to, że miejscem przebiegowym jest minięcie przez pociąg styku przediglicowego lub ukresu rozjazdu.

3.5.3. Obserwacja pociągu

Obserwacja pociągu powinna nastąpić zaraz po zgłoszeniu przygotowania drogi przebiegu przez pracownika posterunku technicznego wyznaczonego regulaminem technicznym posterunku ruchu. Regulamin techniczny wskazuje lokalizację, z której należy obserwować pociąg. Nie zawsze będzie ona taka sama dla każdego przebiegu. Dla różnych przebiegów mogą wystąpić różne sposoby obserwacji przejeżdżającego pociągu na posterunku technicznym, np. z wykorzystaniem urządzeń telewizji przemysłowej. Należy zwrócić uwagę na to, że obserwacja powinna odbywać się na całej długości pociągu, a także obejmować wszystkie przypadki przebiegów, tzn. podczas wjazdu, wyjazdu lub przejazdu pociągu. Istotą tego postanowienia jest to, że występujące nieprawidłowości w taborze kolejowym lub okręgu nastawczym mogą zostać stwierdzone w czasie rzeczywistym. W przypadku zauważenia nieprawidłowości pracownicy posterunków technicznych mają obowiązek zatrzymać pociąg lub podejmować działania mające na celu usunięcie lub uniknięcie zagrożenia poprzez skierowanie pociągu na inny tor. Zatrzymanie pociągu może odbyć się poprzez użycie „ALARM” w systemie Radio-Stop lub nadawanie sygnału „Stój” (sygnał ręczny i dźwiękowy). Obserwacja przejeżdżającego pociągu powinna odbywać się wraz z przyborami sygnałowymi. Ewentualnie przybory te powinny znajdować się w bliskiej odległości, aby mogły być natychmiast użyte. Podczas obserwacji jadącego pociągu należy zwracać szczególną uwagę na obszary wyszczególnione w tabeli.

Tabela 107. Obszary związane z obserwacją jadącego pociągu wraz ze szczegółowym opisem

Lp.	Obszary związane z obserwacją jadącego pociągu	Opis szczegółowy
1.	Osygnalizowanie pociągu	Czoło pociągu powinno osygnalizowane być sygnałem Pc 1 lub Pc 2, natomiast na końcu składu pociągu powinny znajdować się sygnały Pc 5.
2.	Reakcja na nadawane sygnały	Podczas obserwacji pracownicy posterunków technicznych powinni zwracać uwagę na to, czy maszynista reaguje na sygnały takie jak np. sygnał „Stój”, zwolnić bieg, sygnały alarmowe czy nadawane przez sygnalizatory.
3.	Oznaki zgrzania się czopa osi	Jest to szczególnie niebezpieczna nieprawidłowość w układzie biegowym taboru kolejowego, która może doprowadzić do wykolejenia pojazdu kolejowego. Charakteryzuje się objawami w postaci zapachu spalenizny, wydobywania się dymu lub płomieni z łożyska osiowego, ciągłym

Lp.	Obszary związane z obserwacją jadącego pociągu	Opis szczegółowy
		gwiżdżenie lub pisku. Pociąg w takiej sytuacji musi być natychmiast zatrzymany.
4.	Zahamowany pojazd kolejowy	Jest to bardzo niebezpieczna nieprawidłowość związana z niewłaściwym działaniem układu hamulcowego. Pod względem obserwacji istnieją dwa rodzaje zahamowanych pojazdów. Pierwszy można zaobserwować po tym, że jego koła nie ślizgają się po szynie, można stwierdzić pisk, szum oraz dymienie i iskrzenie, które będzie wydobywać się pomiędzy powierzchnią toczną kół a klockami hamulcowymi. W takim przypadku należy pociąg zatrzymać, a następnie odhamować wagon lub spowodować wyłączenie wagonu. Drugi przypadek charakteryzuje się tym, że koła ślizgają się po szynie, a koło pozostaje nieruchome. Wagon jest wtedy silnie zahamowany, dlatego iskrzenie będzie się wydobywać ze styku: koło wagonu a szyna kolejowa. Postępowanie w tym przypadku będzie odmienne, ponieważ istnieje ryzyko, że mogło dojść do wytarcia powierzchni koła wagonu. W związku z tym należy wagon zatrzymać, hamulce wagonu wyluzować bądź wyłączyć, a następnie doprawiać do najbliższej stacji celem stwierdzenia czy wytarcie nie przekracza dopuszczalnych norm.
5.	Oznaki płaskich miejsc lub nalep	Płaskie miejsca mogą powstać w wyniku zbyt mocno zahamowanego wagonu. Zbyt mocne hamowanie wagonu może powodować również utworzenie spływu metalu na obręczy koła lub nalepy na kole wagonu kolejowego. Typową oznaką wagonu z uszkodzeniem w postaci płaskiego miejsca będą silne, lecz rytmiczne uderzenia koła o szynę kolejową, co w efekcie może przyczynić się do pęknięcia szyny, szczególnie w porze zimowej.
6.	Uszkodzenia taboru kolejowego	Wszelkie inne usterki taboru, które mogą przyczynić się do zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego, zdrowia czy mienia. Należy zwracać uwagę na wszelkie odstępstwa od przyjętych zasad i norm.
7.	Brak zderzaków	Zagubiony zderzak może pozostać w torowisku, przez co najeżdżający na niego inny pojazd kolejowy może doznać poważnych uszkodzeń. Postępowanie dyżurnego ruchu w takim przypadku powinno być jednoznaczne, a mianowicie powinien ograniczyć prędkość pociągu do 20km/h na obszarze, na którym istnieje prawdopodobieństwo, że taki zderzak mógł pozostać. Wyjątkiem jest tabor bezzderzakowy, taki jak np. w ED250 (Pendolino) czy ED161 (Dart).
8.	Niewłaściwe załadowanie	Wszelkie nieprawidłowości w załadowaniu wagonu lub niedopełnienia obowiązków związane z zabezpieczeniem przed wypadnięciem, wysypaniem czy wydobywaniem się ładunku. Do najczęściej spotykanych nieprawidłowości można zaliczyć: otwarte drzwi wagonu, wysypywanie się ładunku, niedokręcone zawory w cysternach czy przesunięty ładunek.
9.	Wystąpienie pożaru	Sytuacja w której w trakcie obserwacji jadącego pociągu, zauważono palenie się składu pociągu lub poszczególnych jego części, może to być również nie związane z pojawieniem się dymu, mogący wskazywać iż doszło do pożaru w obrębie składu pociągu.
10.	Inne nieprawidłowości	Wszelkiego rodzaju nieprawidłowości, które nie zostały opisane we wcześniejszych punktach, a stanowią zagrożenie bezpieczeństwa ruchu kolejowego, zdrowia lub mienia.

Każde wykryte uszkodzenie pojazdu kolejowego zagrażające bezpieczeństwu ruchu kolejowego powinno zostać usunięte, jeżeli jest to możliwe. W przypadku, gdy nie ma takiej możliwości, pojazd kolejowy powinien zostać wyłączony ze składu pociągu. W razie wystąpienia wątpliwości, czy dane uszkodzenie ujemnie wpłynie na bezpieczeństwo ruchu, decyzję o dalszej jeździe lub wyłączeniu zawsze podejmuje przewoźnik kolejowy.

Jeśli ruch pociągów odbywa się z wykorzystaniem systemów zdalnego prowadzenia ruchu (zpr), przejeżdżający pociąg obserwuje się z wykorzystaniem systemów sterowania ruchem kolejowym. W takim przypadku nie ma możliwości stwierdzenia usterek lub okoliczności opisanych wcześniej. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym (komputerowe lub przekąźnikowe) nie przekazują informacji do personelu posterunku o wystąpieniu usterek w układzie biegowym taboru, osygnalizowaniu pociągu, reakcji maszynisty na podawane sygnały czy wystąpieniu pożaru.

3.5.4. Podawanie na semaforze sygnału zezwalającego

Sygnał zezwalający na semaforze obsługiwany może być wyświetlony przez dyżurnego ruchu lub na jego każdorazowe polecenie – przez pracownika wyznaczonego regulaminem technicznym posterunku ruchu. W przypadku gdy blokada stacyjna jest podstawą prowadzenia ruchu pociągów, polecenie wyświetlenia sygnału zezwalającego na semaforze odbywa się poprzez obsługę blokady stacyjnej (zablokowanie bloku dania nakazu i odblokowanie się bloku otrzymania nakazu – w przypadku urządzeń mechanicznych scentralizowanych) poprzedzone przekazaniem informacji przez dyżurnego ruchu o numerze pociągu, kierunku jazdy oraz numerze toru. W drugim przypadku, według zasady prowadzenia ruchu pociągów w postaci telefonicznego polecenia i zgłaszania przygotowania drogi przebiegu, prawie każda czynność jest poprzedzona poleceniem dyżurnego ruchu. Polecenie wyświetlenia sygnału zezwalającego pracownikowi, który obsługuje semafor, wydawane będzie w formie telefonogramu:

„Dla pociągu (nr)..... z (nazwa)..... posterunku ruchu na tor (nr)..... dać sygnał zezwalający na semaforze wjazdowym”

lub

„Dla pociągu (nr)..... do (nazwa)..... posterunku ruchu z toru (nr)..... dać sygnał zezwalający na semaforze wyjazdowym”.

Należy podkreślić, że nie w każdym przypadku, kiedy podstawą prowadzenia ruchu pociągów jest telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania drogi przebiegu, będzie zastosowany wyżej wymieniony telefonogram. Używa się go wtedy, gdy jazda pociągu odbywa się na sygnał zezwalający. Przykład: Pracownik utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym zgłosił potrzebę konserwacji urządzeń. W związku z tym zażądał od dyżurnego ruchu wprowadzenia telefonicznego polecenia i zgłaszania przygotowania drogi przebiegu. Blokada stacyjna w tym przypadku może być obsługiwana pomocniczo, o ile jest taka możliwość, lecz nie może być podstawą prowadzenia ruchu pociągów. Sygnały zezwalające na semaforach obsługiwanych będą wyświetlane. Drugim przykładem może być brak plomby na zwalniaczu ręcznym przebiegu. Obostrzenie musi zostać wprowadzone, natomiast jazdy pociągów odbywać się będą również na sygnały zezwalające.

Prowadząc ruch pociągów, należy unikać zbędnego zatrzymywania pociągów pod semaforami odstępowymi czy wjazdowymi, a jednocześnie dbać o to, aby nie utrudniać pracy manewrowej. Regulaminy techniczne posterunku ruchu również posiadają odpowiednie zapisy dla konkretnych przebiegów wskazujące na to, na ile minut przed zamierzonym przebiegiem pociągowym powinno się przerwać manewry. Praca dyżurnego ruchu powinna odbywać się na podstawie planowania ruchu pociągów z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych. Dyżurny ruchu, prowadząc ruch pociągów zgodnie z wewnętrznym rozkładem jazdy, powinien jednocześnie mieć na uwadze odbywające się jazdy manewrowe czy obsługę przejazdów kolejowo-drogowych.

3.5.5. Nastawienie sygnału „Stój” na semaforze

Nastawienie sygnału „Stój” na semaforze zasadniczo odbywa się samoczynnie poprzez najechanie pociągu na urządzenie oddziaływania pociągu, takie jak EON (elektroniczny obwód nakładany) czy urządzenie kontroli niezajętości. Może się również

odbyć poprzez obsłużenie urządzenia sygnałowego, do położenia zasadniczego, co spowoduje, że nastawiony sygnał na semaforze zmieni się na „Stój” – np. przełożenie do stanu zasadniczego dźwigni sygnałowej. Na zdjęciu pokazano dźwignie sygnałowe na urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.

Zdjęcie 101. Dźwignie sygnałowe na urządzeniach mechanicznych scentralizowanych



Czynność ta wykonywana jest po minięciu przez pociąg wyznaczonego miejsca określonego regulaminem technicznym posterunku, a dokładnie w miejscu sygnałowym. Miejsce to zostało szczegółowo opisane w rozdziale 3.5.2. Ponadto należy zwrócić uwagę na to, że semafor może zostać nastawiony na sygnał „Stój” przez pracowników posterunku nastawni dysponującej czy wykonawczej w razie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Mimo to nastawniczy zawsze musi zgłosić taki fakt dyżurnemu ruchu. Innym przypadkiem może być konieczność zatrzymania pociągu przed semaforem na potrzeby typowo ruchowo-eksploatacyjne. Można się tutaj posłużyć przykładem: dyżurny ruchu w wyniku wyższej konieczności ma potrzebę zmiany toru wjazdowego. Należy mieć na uwadze to, że można zmienić sygnał na „Stój”, lecz pociąg musi znajdować się przed tarczą ostrzegawczą, w przypadku semafora wjazdowego, lub przed poprzednim semaforem w przypadku semafora wyjazdowego czy drogowskazowego. Ma to związek z odległością między tarczą ostrzegawczą (poprzednim semaforem) a następnym semaforem, która powinna być większa

niż przyjęta droga hamowania. Rozwiązanie drogi przebiegu powinno nastąpić wyłącznie po upewnieniu się, że pociąg został zatrzymany.

Wjazd czy wyjazd pociągu zgłasza się dyżurnemu ruchu poprzez obsługę urządzeń sterowania ruchem kolejowym, w tym blokady stacyjnej. Nastawniczy nastawni wykonawczej, po obsłużeniu i zablokowaniu bloku otrzymania nakazu, informuje dyżurnego ruchu o wjeździe lub wyjeździe pociągu. Na zdjęciu poniżej przedstawiono blok otrzymania nakazu w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.

Zdjęcie 102. Blok otrzymania nakazu w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych



Na nastawni dysponującej w tym przypadku odblokowuje się blok dania nakazu współpracujący z blokiem otrzymania nakazu. Czerwony kolor okienek w aparacie blokady stacyjnej oznacza, że nie są realizowane żadne jazdy pociągowe.

Zdjęcie 103. Bloki dania nakazu w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych



Powyższe postępowanie będzie miało miejsce w przypadku, kiedy blokada stacyjna jest podstawą prowadzenia ruchu. Wtedy, gdy podstawą prowadzenia ruchu pociągów nie jest blokada stacyjna, a telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania drogi przebiegu, zgłoszenie o wjeździe lub wyjeździe oraz o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze odbywa się w sposób telefoniczny według wzoru:

„Pociąg (nr)..... wjechał”
lub
„Pociąg (nr)..... wyjechał”.

Podsumowując, należy również podkreślić, że zgłoszenie o wjeździe czy wyjeździe pociągu, może być dokonane tylko wtedy, gdy pociąg minie miejsce przebiegowe.

3.5.6. Wyprawienie pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny

Wyprawianie pociągu na sygnał zastępczy Sz lub rozkaz pisemny najczęściej może dotyczyć okoliczności zestawionych w tabeli.

Każdorazowy wyjazd pociągu na sygnał zastępczy musi zostać poprzedzony przekazaniem informacji dla maszynisty określających fakt takiej jazdy a następnie przyczynę takiej jazdy oraz numer toru, w jakim kierunku pociąg zostanie wyprawiony. Dyżurny ruchu ma obowiązek informację przekazać w formie ustnej lub za pomocą urządzeń łączności.

Tabela 108. Okoliczności wyprawiania pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny

Lp.	Okoliczności wyprawiania pociągu sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny	Opis szczegółowy
1.	Usterka uniemożliwiająca wyświetlenie sygnału zezwalającego.	Dotyczy przebiegów zorganizowanych.
2.	Przebieg nie jest przewidziany.	Dotyczy przebiegów niezorganizowanych.
3.	Nie można wyświetlić sygnału zezwalającego.	Wyjazd pociągu roboczego w niektórych przypadkach może odbywać się na rozkaz pisemny.
4.	Zostało to zarządzone.	Został dokonany zapis w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
5.	Wyprawienie pociągu z toru, przy którym nie ma semafora wyjazdowego.	Wyjazd odbędzie na rozkaz pisemny „S”, „N”, „N rob”.
6.	Przejazd przez posterunek odstępowy.	Odbywa się na rozkaz pisemny „S” w przypadku braku możliwości podania sygnału zezwalającego lub w nielicznych przypadkach na sygnał ręczny „Do mnie”, gdy po torze lewym brak jest semafora odstępowego.

Na posterunkach zapowiadawczych, na których jazda pociągu będzie odbywać się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny, każdorazowa jazda pociągu wymaga wydania osobnego polecenia przygotowania drogi przebiegu każdemu posterunkowi technicznemu biorącemu udział w przygotowaniu drogi przebiegu. Następnie posterunki te powinny sprawdzić i zgłosić przygotowaną drogę przebiegu oraz przekazać informację o sposobie zabezpieczenia drogi przebiegu. Jest to jednym z warunków, aby jazda pociągu mogła odbyć się na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny. Rolą dyżurnego ruchu jest sprawdzenie czy droga przebiegu jest prawidłowo przygotowana, bowiem ostateczną decyzję o wyświetleniu sygnału zastępczego lub przekazaniu rozkazu pisemnego zawsze podejmuje dyżurny ruchu. Ponadto w przypadku wyjazdu pociągu kolejnym warunkiem do spełnienia jest upewnienie się o zajętości toru szlakowego. Najczęściej spełnienie tego warunku dokonuje się poprzez obserwację sprawnie działającej blokady liniowej. W przypadku, gdy podstawą prowadzenia ruchu jest telefoniczne zapowiadanie pociągów potwierdzeniem zajętości toru szlakowego będzie potwierdzenie telefoniczne. Po spełnieniu powyższych warunków dyżurny ruchu powinien zawiadomić pracowników posterunków nastawni wykonawczych, którzy zgłosili przygotowanie drogi przebiegu dla wyjazdu pociągu w następującej formie:

„Pociąg (nr)..... może wyjechać”

Brak wyżej wymienionego zawiadomienia powinien skutkować zatrzymaniem pociągu przez nastawniczego gdyż prawdopodobnie doszło do nieuprawnionego wyjazdu pociągu. Dopiero po spełnieniu wszystkich warunków oraz upewnieniu się, że droga przebiegu jest prawidłowo przygotowana i zabezpieczona dozwolone jest podanie sygnału zastępczego lub przekazanie rozkazu pisemnego. Zezwolenia na przejechanie obok semafora wskazującego sygnał „Stój” może udzielić tylko dyżurny ruchu, który dany semafor obsługuje lub ewentualnie, gdy semafor obsługiwany jest na polecenie dyżurnego ruchu przez innego pracownika.

3.5.7. Stosowanie zamknięć pomocniczych w prowadzeniu ruchu kolejowego

Zamknięcia pomocnicze są elementem środków pomocniczych w skład, których wchodzi również tabliczki ostrzegawcze i kontrolka niezajętości torów wjazdowych. Głównym zadaniem zamknięć pomocniczych jest uniemożliwienie niedozwolonej obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym w tym urządzeń nastawczych i urządzeń blokowych. Do zamknięć pomocniczych można zaliczyć poniżej zdefiniowane w tabeli elementy.

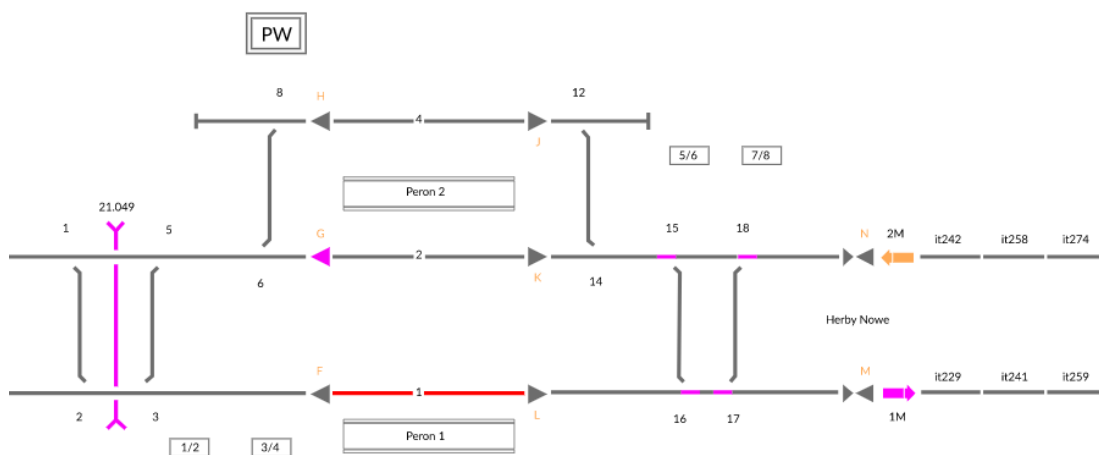
Tabela 109. Stosowane zamknięcia pomocnicze.

Lp.	Cel stosowania zamknięcia pomocniczego	Przykłady miejsc stosowania zamknięć pomocniczych
1.	Uniemożliwienie potwierdzenia przyjazdu pociągu.	Podpórka pod klawisz bloku końcowego lub kapturek na przycisku bloku końcowego.
2.	Uniemożliwienie wyprawienia pociągu ze stacji.	Podpórka pod klawisz bloku przebiegowo-utwierdzającego.
3.	Uniemożliwienie przepuszczenia pociągu przez postereunek odgałęźny lub odstępowy.	Drażek przebiegowy, uniemożliwiający przestawienie go dla danej jazdy a gdy drażka przebiegowego nie ma, dźwignia semafora, ustawiona w położeniu zasadniczym (sygnał „Stój”).
4.	Uniemożliwienie przyjęcia pociągu na tor stacyjny.	Klin zastawczy na drażku przebiegowym.
5.	Uniemożliwienie przestawienia zwrotnicy i wykolejnic, które są elementami drogi przebiegu nieutwierdzonego.	Drażek przebiegowy uniemożliwiający przestawienie go w położenie uchylające zamknięcie zwrotnic i wykolejnic, a gdy drażka przebiegowego nie ma lub nie można nim zamknąć zwrotnic i wykolejnic na dźwigniach zwrotnic i wykolejnic.

Na posterunkach wyposażonych w komputerowe urządzenie sterowania ruchem kolejowym funkcję zamknięć pomocniczych spełniają polecenia systemowe wprowadzane do systemu komputerowego, których zadaniem jest uniemożliwić obsługę elementów takich jak zwrotnica, wykolejnica, semafor czy blokada liniowa. Szczegółowe zobrazowanie zamkniętych lub zastopowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym znajduje się w instrukcji obsługi komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz w wytycznych w zakresie zobrazowania, wprowadzania poleceń oraz rejestracji zdarzeń dla komputerowych stanowisk obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym. W większości przypadków kolor różowy (magenta) przeznaczony jest dla symbolizowania użytych funkcji systemowych spełniających role zamknięć pomocniczych. Kolor różowy oraz jego przeznaczenie nie dotyczy zobrazowania przejazdów kolejowo-drogowych, które w zobrazowaniu kolorem różowym oznaczają, iż przejazd kolejowo-drogowy jest otwarty.



Na zdjęciu zobrazowano ekranu monitora przedstawiające zastosowane zamknięcia pomocnicze.

Zdjęcie 104. Przykładowe zobrazowanie ekranu monitora przedstawiające zastosowane zamknięcia pomocnicze (kolor fioletowy)



W tabeli przedstawiono przykładowe zdjęcia dla stosowania zamknięć pomocniczych w prowadzeniu ruchu kolejowego wraz z opisem.

Tabela 110. Stosowane zamknięcia pomocnicze

Lp.	Zamknięcie pomocnicze w prowadzeniu ruchu kolejowego	Zastosowanie
1.	<p>Kliny zastawcze drążków przebiegowych w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych</p> 	<p>Kliny zastawcze sasuje się w celu unieruchomienia drążka przebiegowego w położeniu zasadniczym lub położeniu przełożonym a także uniemożliwienia przełożenia ich w niedozwolonym kierunku.</p>
2.	<p>Podpórki klawiszy blokowych</p> 	<p>Podpórki klawiszy blokowych zakłada się na klawisze blokowe w celu uniemożliwienia naciśnięcia klawisza.</p>
3.	<p>Kapturki ochronne i tabliczki ostrzegawcze w urządzeniach przekaźnikowych</p> 	<p>Kapturki zakłada się w celu uniemożliwienia obsługi przycisków.</p>

Lp.	Zamknięcie pomocnicze w prowadzeniu ruchu kolejowego	Zastosowanie
4.	<p>Inne środki pomocnicze zaprojektowane dla konstrukcji urządzeń sterowania ruchem kolejowym.</p> 	

Na posterunku zapowiadawczym zastosowanie zamknięć pomocniczych w sytuacji, kiedy pociąg zatrzymuje się, wymaga postępowania, jak dla przypadku gdy tor stacyjny jest zajęty. Pracownik posterunku nastawczego po wjeździe i rozwiązaniu drogi przebiegu stosuje zamknięcia pomocnicze. Podobna procedura obowiązuje, gdy pracownik posterunku nastawczego dowie się w jakikolwiek sposób o zajęciu toru stacyjnego przez tabor lub na torze występuje przeszkoda do jazdy. Zagrożenie bezpieczeństwa może również być spowodowane choćby zajęciem ukresu rozjazdu lub skrajni tego toru, zatem stosowanie zamknięć pomocniczych w tym przypadku również będzie konieczne.

Podsumowując należy zwrócić uwagę, iż samo zastosowanie środków pomocniczych nie zwalnia pracownika posterunku nastawczego podczas przygotowania drogi przebiegu z każdorazowego sprawdzenie drogi przebiegu pociągu w sposób określony regulaminem technicznym posterunku ruchu.

3.5.8. Przyjmowanie, wyprawianie i przepuszczanie pociągów na posterunkach ruchu

Posterunki ruchu w skład, których wchodzi posterunki nastawcze mogą być podzielone na okręgi nastawcze.

Okrąg nastawczy to obszar stacji bądź innego posterunku ruchu, na którym urządzenia sterowania ruchem kolejowym będą nastawiane z jednej nastawnicy.

W praktyce rzadko występują stacje w skład, której wchodzi posterunki nastawcze niewyposażone w urządzenia blokady stacyjnej. W przypadku zarządcy

infrastruktury stacje niewyposażone w urządzenia blokady stacyjnej mogą funkcjonować tylko na liniach znaczenia miejscowego. Brak blokady stacyjnej na stacji oznacza, iż nie występuje uzależnienie wykonywanych czynności pomiędzy posterunkami nastawczymi, a więc wyświetlony sygnał zezwalający nie będzie uzależniony od nastawionej drogi przebiegu. Prowadzenie ruchu na posterunkach niewyposażonych w urządzenia blokady stacyjnej odbywa się na zasadach telefonicznego polecenia i zgłaszania przygotowania dróg przebiegu. Dyżurny ruchu wydaje polecenie przygotowania drogi przebiegu wszystkim posterunkom, które uczestniczą w jej przygotowaniu jednocześnie. Posterunki te wskazane są w regulaminie technicznym posterunku ruchu. Natomiast, jeżeli z jakiegoś powodu warunki miejscowe wymagają zastosowania odpowiedniej kolejności przygotowania drogi przebiegu powinno to być określone regulaminem technicznym posterunku ruchu. Polecenie przygotowania drogi przebiegu wydane przez dyżurnego ruchu na posterunkach bez blokady stacyjnej może być wydane maksymalnie dla dwóch przebiegów niesprzecznych.

Z praktycznego punktu widzenia prowadzenie ruchu pociągów bez wykorzystania blokady stacyjnej najczęściej wykorzystywane jest na posterunkach zwrotniczego. Wśród najczęściej wykonywanych czynności w ramach przygotowania drogi przebiegu dla ww. posterunków mogą być:

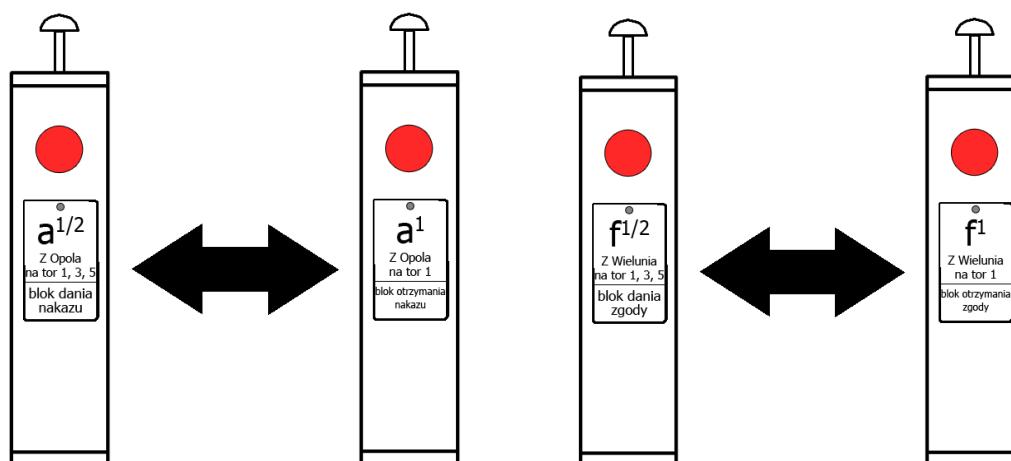
- sprawdzenie zajętości torów lub rozjazdów,
- układanie drogi przebiegu – obsługa urządzeń nastawczych,
- obsługa przejazdu kolejowo-drogowego.

Po sprawdzeniu przez pracownika posterunku technicznego czy droga przebiegu jest wolna i nie ma przeszkód do jazdy pociągu pracownik posterunku zgłasza w sposób ustalony regulaminem technicznym posterunku ruchu o przygotowaniu drogi przebiegu – najczęściej w formie ustnej lub telefonicznie. Na posterunkach technicznych można również spotkać rozwiązania techniczne, za pomocą których istnieje możliwość powiadomienia dyżurnego ruchu o sprawdzeniu i przygotowaniu drogi przebiegu np. kontrola zamknięcia przejazdu kolejowo-drogowego, co powinno być również opisane w regulaminie technicznym posterunku ruchu.

Na stacjach, na których występują posterunki techniczne nastawni wykonawczych ruch pociągów prowadzony jest w oparciu o blokadę stacyjną. W urządzeniach mechanicznych scentralizowanych lub kluczowych sygnał zezwalający w okręgu nastawni wykonawczej może być wyświetlony, gdy obsłużony zostanie blok dania nakazu współpracujący z blokiem otrzymania nakazu znajdujący się na nastawni wykonawczej. Natomiast w przypadku, gdy nastawnia dysponującą będzie obsługiwała semafor, a jazda pociągu będzie odbywać się również w okręgu nastawni wykonawczej (lub kilku nastawni wykonawczych) czynności będą polegały na obsłużeniu bloku dania zgody przez posterunek nastawni wykonawczej, który współpracuje z blokiem otrzymania zgody na nastawni dysponującej.

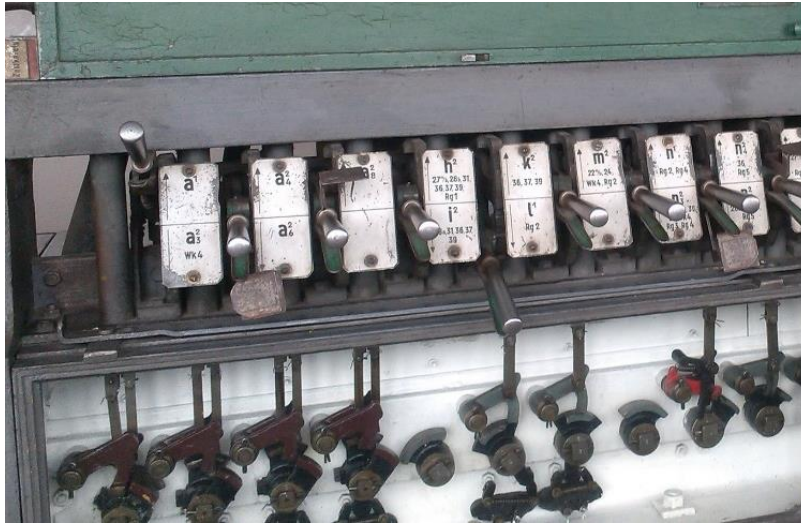
Na rysunku przedstawiono zależności pomiędzy blokami w aparacie blokady stacyjnej.

Rysunek 384. Zależności pomiędzy blokami w aparacie blokady stacyjnej



Nastawniczy po przygotowaniu i sprawdzeniu drogi przebiegu obsługuje i przekłada drążek przebiegowy, przedstawiony na zdjęciu poniżej do położenia zgodnego z opisem tabliczki drążka przebiegowego.

Zdjęcie 105. Drażek przebiegowy w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych



Symbole literowo-cyfrowe znajdujące się na opisie drażka przebiegowego lub bloków blokady stacyjnej oznacza się literami semaforów wraz z indeksami szybkości w górnej części zgodnie z oznaczeniami: D1 – prędkość maksymalna, D2 – prędkość 40 km/h, D3 – prędkość 100 km/h, D4 – prędkość 60 km/h (BN-88 - 9315-11) oraz numerem toru w dolnej części. Po przełożeniu drażka przebiegowego do wymaganego położenia następnie zablokuje blok dania zgody. W przypadku urządzeń suwakowych po przygotowaniu i sprawdzeniu drogi przebiegu obsługiwana jest dźwignia przebiegowo sygnałowa poprzez przełożenie do położenia zgodnego z opisem, który znajduje się powyżej dźwigni sygnałowej. Oznaczenie cyfrowo literowe dźwigni przebiegowo sygnałowej jest takie same jak w przypadku oznaczenia drażka przebiegowego w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych. Każda zgoda lub nakaz powinna być obsługiwana tylko raz dla każdego przebiegu indywidualnie. Realizowane jest to poprzez tzw. przymus zwrotu nakazu lub zgody lub przeciwwtórność stacyjną. Urządzenie te wymuszają na pracownikach doprowadzanie do stanu zasadniczego urządzeń blokady stacyjnej. Obsługa bloku otrzymania nakazu lub otrzymania zgody mogą być zrealizowane po minięciu przez pociąg przebiegowego miejsca końca pociągu. Istnieją również rozwiązania na przykład takie jak w urządzeniach przekąźnikowych gdzie zwrot bloku dania zgody następuje w sposób automatyczny. W urządzeniach suwakowych wykorzystywana jest dźwignia przebiegowo-sygnałowa lub dźwignia nakazu, która po cofnięciu do stanu zasadniczego zwraca otrzymaną zgodę lub nakaz.

Zdjęcie 106. Dźwignia przebiegowo sygnałowa w urządzeniach suwakowych



Stosowane są również rozwiązania w celu zwrotu zgody lub nakazy odbywa się poprzez obsłużenie odpowiedniego przycisku.

Ruch pociągów na posterunku zapowiadawczym należy prowadzić zgodnie z wewnętrznym rozkładem jazdy pociągów. W przypadku, jeżeli nie istnieją przeszkody i są spełnione warunki dla wjazdu oraz wyjazdu pociąg może zostać przyjęty oraz wyprawiony bez zbędnego zatrzymania o ile urządzenia sterowania ruchem kolejowym na to pozwalają. Pociąg, który w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów ma zaplanowany przejazd bez zatrzymania należy zatrzymać na posterunku ruchu, jeżeli ze względów techniczno - ruchowych jest to konieczne. Konieczność zatrzymania pociągu może również nastąpić w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego, wypadku, pożaru lub w celu udzielenia pomocy. Zatrzymanie pociągu przed semaforem wjazdowym, który ma zaplanowany przejazd bez zatrzymania będzie konieczne, jeżeli istnieje potrzeba zatrzymania go przed semaforem wjazdowym lub drogowskazowym. Omawiany przypadek występuje niezwykle rzadko gdyż wyjątkiem od tej zasady jest choćby fakt, iż wskazania świetlnego semafora wjazdowego uzależnione są od wskazań semafora wjazdowego lub drogowskazowego. Uściślając maszynista widząc obraz na semaforze wjazdowym ma wiedzę, jaka będzie prędkość przy następnym semaforze drogowskazowym lub wjazdowym. Natomiast w przypadku posterunku ruchu wyposażonego w sygnalizację kształtową występuje tarcza ostrzegawcza do semafora drogowskazowego lub wjazdowego. Zatrzymanie pociągu przed semaforem

wjazdowym również nie będzie konieczne, gdy drużyna pociągowa zostanie poinformowana rozkazem pisemnym o potrzebie zatrzymania pociągu. W omawianym przypadku dodatkowym obowiązkiem dyżurnego ruchu jest upewnienie się czy drużyna pociągowa otrzymała stosowne zawiadomienie rozkazem pisemnym. Wyjątkami będą sytuacje gdzie zatrzymanie jest uwzględnione w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągu lub przed semaforem wjazdowym, a na długości drogi hamowania występuje wzniesienie większe niż 6‰, co powinno być również opisane w regulaminie technicznym posterunku ruchu. Omawiany przepis dotyczy tylko i wyłącznie ciężkich pociągów towarowych.

Podczas prowadzenia ruchu pociągów można również spotkać się z sytuacjami, kiedy pociąg ma zaplanowany postój na stacji, lecz może być przepuszczony bez zatrzymania. Dotyczy to okoliczności gdzie postój pociągu jest zbędny np. w sytuacji, kiedy zaplanowany jest postój związany z podmianą maszynisty (postój techniczny), lecz podmiana nastąpi na innej stacji. Podobnym przypadkiem będzie przepuszczenie pociągu bez zatrzymania gdy nie jest przewidziane wsiadanie lub wysiadanie podróżnych (postój handlowy), co będzie dotyczyć pociągów pasażerskich.

3.6. Dokumentacja techniczno-ruchowa na posterunku ruchu

Bardzo ważnym obszarem prowadzenia ruchu kolejowego jest dokumentowanie wszelkich dokonywanych czynności na posterunku przez dyżurnego ruchu oraz innych pracowników związanych bezpośrednio z prowadzeniem ruchu kolejowego, takich jak m.in. automatyk czy toromistrz. Wszelkie tego typu dokumenty znajdują się pod szczególnym nadzorem dyżurnego ruchu na posterunku ruchu.

W tabeli przedstawiono dokumentację techniczno-ruchową prowadzoną na posterunku ruchu.

Tabela 111. Rodzaje dokumentacji techniczno-ruchowej na posterunku ruchu.

Lp.	Rodzaj dokumentu	Opis
1.	Dziennik ruchu	Dziennik ruchu jest podstawowym dokumentem na kolejowym posterunku ruchu. W dzienniku zapisywany jest czas otrzymania/dania pozwolenia na jazdę pociągu do sąsiedniego posterunku, czas wjazdu / wyjazdu pociągu wraz z informacją o numerze toru stacyjnego. W dzienniku również zaznaczany jest fakt poinformowania dróżników przejazdowych o przejeździe konkretnego pociągu. W pewnych sytuacjach (np. uszkodzenia urządzeń sterowania ruchem kolejowym) informacje z dziennika ruchu stanowią podstawę do prowadzenia ruchu.
2.	Książka ostrzeżeń doraźnych	Ostrzeżenia doraźne to przede wszystkim ograniczenia prędkości. O ograniczeniach informują maszynistów odpowiednie wskaźniki umieszczone przy torach. Jednak nie jest to informacja wystarczająca. Dodatkowo maszynista musi zostać poinformowany przez dyżurnego ruchu przy pomocy rozkazu pisemnego „O”. Podstawą do wydawania takich rozkazów jest książka ostrzeżeń doraźnych. Książki ostrzeżeń doraźnych prowadzi się dla posterunku ruchu oraz dla szlaków przyległych do posterunku.
3.	Dziennik telefoniczny	To dokument, w którym zapisuje się treść istotnych uzgodnień między pracownikami kolei dokonanych drogą telefoniczną lub radiotelefoniczną, o ile wynik tych uzgodnień nie jest odnotowany w innych dokumentach.
4.	Rozkazy pisemne: „O”, „S”, „N”, „Nrob”	Rozkazy to forma pisemnego przekazania informacji maszyniście, które są istotne ze względu na bezpieczeństwo ruchu. <ul style="list-style-type: none"> – rozkaz „O” dotyczy ostrzeżeń, np. ograniczeń prędkości, – rozkaz „S” zezwala na wyjazd ze stacji posiadającej semafor wyjazdowy z toru, przy którym nie ma semafora wyjazdowego, – rozkaz „N” służy do wydawania zezwoleń na jazdę po torze lewym (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), w przypadku gdy blokada liniowa jest nieprzystowana do takich jazd lub nie można wyświetlić sygnału zezwalającego ze wskaźnikiem W 24 na semaforze. Rozkaz pisemny „N” służy także do wydawania pozwolenia na wjazd z toru lewego (w kierunku przeciwnym do zasadniczego) na posterunek zapowiadawczy, gdy nie ma możliwości podania sygnału zezwalającego na semaforze wjazdowym lub brak osobnego urządzenia z sygnałem „Sz”, zezwalającego na taki wjazd, – rozkaz „Nrob” stosuje się zamiast rozkazów „S” lub „N” jeśli potrzeba wydania rozkazu wynika z planowych robót na danym odcinku (obecnie rozkaz ten nie jest stosowany w wersji papierowej, lecz jest stosowany z wykorzystaniem aplikacji komputerowego systemu SERWO).
5.	Książka przebiegów	Dokument, w którym zapisywane są wszystkie informacje związane z przygotowaniem wjazdu i wyjazdu pociągu na stacje. Książka przebiegów stosowana jest na stacjach, na których wyprawienie bądź przyjęcie pociągu wymaga współpracy kilku nastawni.
6.	Kontrolka zajętości torów	W tym dokumencie zapisuje się numer pociągu zajmującego dany tor stacyjny. Kontrolkę zajętości torów stosuje się na stacjach niewyposażonych w urządzenia kontroli niezajętości torów oraz na stacjach z dużą ilością torów.

Lp.	Rodzaj dokumentu	Opis
7.	Książka doręczeń rozkazów	Dokument, w którym maszynista lub kierownik pociągu kwituje odbiór rozkazu pisemnego. Stosowany jest na stacjach gdzie wydaje się dużo rozkazów pisemnych w formie wydruku komputerowego.
8.	Dziennik uszkodzeń urządzeń łączności	Dokument, w którym wpisuje się uszkodzenia urządzeń telekomunikacyjnych. Dokument ten jest dokumentem wspomagającym pracę dyżurnego ruchu.
9.	Książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz o wprowadzaniu i odwołaniu obostrzeń	Jest to dokument, w którym powinny być odnotowane wszystkie usterki, naprawy, zabiegi związane z utrzymaniem i kontrolą urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Również przy pomocy tego dokumentu pracownicy obsługi technicznej otrzymują formalną zgodę na dokonywanie napraw i przeglądów urządzeń. Dodatkowo zapisywane są obostrzenia ruchu wprowadzane ze względu na stan urządzeń, dokumentem wspomagającym pracę dyżurnego ruchu.
10.	Dziennik oględzin rozjazdów	Dziennik oględzin rozjazdów służy do dokumentowania przeglądów rozjazdów i jest dokumentem wspomagającym pracę dyżurnego ruchu. Oględziny rozjazdów nie są czynnością ściśle związaną z prowadzeniem ruchu, ale mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo.

3.6.1. Opis i zasady stosowania rozkazów pisemnych „S”, „N”, „O”, „Nrob” w prowadzeniu ruchu kolejowego

Rozkazy pisemne są dokumentami zezwalającymi na jazdę w szczególnych warunkach, informującymi drużyny pociągowe o zachowaniu szczególnej ostrożności podczas jazdy na szlaku i o ograniczeniu prędkości oraz o innych okolicznościach mających wpływ na bezpieczeństwo prowadzenia pociągu. Rozkazów pisemnych nie trzeba dostarczać drużynom pociągowym w przypadku, gdy wyżej wymienione okoliczności zostały ujęte w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów lub w wykazie ostrzeżeń stałych. Dokumenty te powinni posiadać maszyniści pociągów jak i kierowcy ciężkich pojazdów pomocniczych. Odpowiednie osygnalizowanie musi być stosowane, gdy istnieje potrzeba ograniczenia prędkości jak i nieplanowego zatrzymania pociągu. Nie wymaga to dodatkowego zawiadomienia jak i również nie ma potrzeby przekazywania w tym przypadku rozkazów pisemnych.

Drużyny pociągowe zawiadamiamy następującymi rozkazami pisemnymi "O", "S", "N", "Nrob". Podstawą do wypisywania i przekazywania rozkazów pisemnych są postanowienia przepisów i instrukcji oraz wynikające z nich obowiązki dyżurnego ruchu lub żądanie uprawnionego pracownika.

Na rysunku przedstawiono jakie polecenia, informacje oraz zezwolenia wydaje się drużynie pociągowej i manewrowej za pomocą rozkazu pisemnego "S".

Tabela 112 Polecenia, informacje oraz zezwolenia wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „S”.

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „S”	
Zezwolenia	<ul style="list-style-type: none"> – na przejechanie obok semafora wyjazdowego, który wskazuje sygnał "Stój", w przypadku gdy sygnał jest niepewny, białe światło bądź nieoświetlonego, o ile niemożliwe jest podanie sygnału zastępczego "Sz". Ważność tego zezwolenia zależy od otrzymania sygnału Rd 1 "Nakaz jazdy. Dodatkowo, zezwala się na przejechanie obok semafora wyjazdowego w okręgu nastawczym nastawni wyłączonej z udziału w prowadzeniu ruchu, – na wyjazd ze stacji posiadającej semaforów wyjazdowe z toru, na którym nie ma semafora wyjazdowego. W przypadku tego rodzaju sytuacji, zezwolenie na wyjazd jest ważne dopiero po otrzymaniu sygnału Rd 1 "Nakaz jazdy". Dodatkowo, należy podać numer toru szlakowego, na który pociąg ma wyjeżdżać, – na przejechanie obok semafora wjazdowego, drogowaskazowego lub obsługiwanego semafora odstępowego wskazujący sygnał "Stój", oraz sygnał wątpliwy, białe światło, bądź nieoświetlonych, jeżeli nie można podać tego sygnału zastępczego „Sz”, za wyjątkiem, gdy semafor kształtowy wskazuje nocny tryb „Stój” lub wieczorem nie jest oświetlony przy czym sygnał dzienny wskazuje sygnał zezwalający w takiej sytuacji obowiązuje sygnał dzienny, pod warunkiem, że przed tym semaforem nie obowiązuje sygnał „Stój” z tarczy zatrzymania D1 oraz w przypadku zezwolenia na przejechanie obok semafora wjazdowego w okręgu nastawczym nastawni wykonawczej która jest wyłączona z udziału prowadzenia ruchu, – na jazdę manewrową taboru w kierunku szlaku, przekraczając ustaloną granicę przetaczania lub ostatni rozjazd (skrzyżowanie torów), – na wjazd z zamkniętego toru szlakowego, w sytuacji, gdy przy tym torze nie ma semafora, – na jazdę w przypadku, gdy pojazd trakcyjny z jednoosobową obsługą trakcyjną znajduje się poza zasięgiem semafora wskazującego sygnał zezwalający, którego maszynista nie może zobaczyć, – na przejechanie obok tarczy zatrzymania D 1 "Stój", – na dalszą jazdę zatrzymanego pociągu, gdy czoło pociągu minęło obsługiwany semafor, w taki sposób, że koniec pociągu minął sygnałowe miejsce końca pociągu, lecz nie minął przebiegowego miejsca końca pociągu. Również, jeśli pociąg przejechał i zatrzymał się za semaforem wskazującym sygnał "Stój", – na wyjazd pociągu w przypadku prowadzenia ruchu w odstępie czasu, – na wstawienie i jazdę pojazdu szynowo-drogowego (PSD), który jest przystosowany do jazdy zarówno po szosie, jak i po szynach,

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „S”

Polecenia	<ul style="list-style-type: none"> – jazdy pociągu do określonego kilometra na szlaku jednotorowym, z zatrzymaniem i powrotem najpóźniej w wyznaczonym czasie. To polecenie dotyczy sytuacji, gdy jazda tego pociągu nie jest uwzględniona w wewnętrznym rozkładzie, – jazdy popychania pociągu (od... do...) przez lokomotywę sprzęgniętą z pociągiem lub nie sprzęgniętą, która dojeżdża z pociągiem do następnej stacji (ze wskazaniem miejsca zatrzymania na tej stacji), lub która ze szlaku jednotorowego wraca do stacji wyprawienia - o ile popychanie nie jest przewidziane w wewnętrznym rozkładzie jazdy, – jazdy po zamkniętym torze szlakowym i o okolicznościach takich jak (podanie nazwy stacji w kierunku, której odbywa się jazda, określonego miejsca zatrzymania na szlaku, pozwolenia na dalszą jazdę lub powrót do stacji wyprawienia albo na jazdę tylko do określonego kilometra na szlaku, informacje o innych pojazdach pracujących na szlaku - ich przybliżony kilometr pobytu na szlaku itp.), – zatrzymania pociągu, który nie ma rozkładowego postoju na danej stacji, – nieprzewidzianego w rozkładzie zatrzymania pociągu na szlaku z określeniem celu i czasu postoju, – rozłączenia lokomotyw, przed miejscami, w których zabroniona jest podwójna trakcja (np. mosty), przejazdu przez to miejsce pojedynczo i następnie połączenie się za tym miejscem (o ile rozłączenie lokomotyw nie jest przewidziane w wewnętrznym rozkładzie jazdy), – zatrzymania pociągu przed uszkodzonym obsługiwanym semaforem,
Informacje	<ul style="list-style-type: none"> – tym co będzie zezwoleniem na wjazd pociągu, lub popychacza powracającego ze szlaku jednotorowego jeśli wjazd ten nie odbędzie się na sygnal zezwalający na semaforze lub na sygnal zastępczy „Sz”. Drużyna popychacza nie musi być informowana o tym zezwoleniu, jeśli popychanie jest uwzględnione w wewnętrznym rozkładzie jazdy oraz drużynie pociągu bocznikowego, jeżeli jest to uregulowane regulaminem obsługi bocznicy i drużyna ta jest z nim zapoznana, – wszelkich zmianach w wewnętrznym rozkładzie jazdy, takich jak wprowadzenie lub zniesienie postoju, stałe otwarcie lub zamknięcie posterunku ruchu, okresowe zamykanie posterunku ruchu, zarządzone zmiany sposobu prowadzenia ruchu oraz zmiany lokalizacji przystanku osobowego. Te informacje powinny być przekazywane drużynom pociągowym za pomocą pisemnych rozkazów do momentu wprowadzenia tych zmian w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów, – wszelkich zmianach dotyczących ustawienia nowych lub zmianie miejsca ustawienia sygnalizatorów oraz zmianie obrazu sygnałów na sygnalizatorach, które są istotne dla danego pociągu. Te informacje powinny być przekazywane drużynom pociągowym za pomocą pisemnych rozkazów w ciągu 14 dni od momentu zaistnienia tych zmian, – czasowym otwarciu posterunku ruchu, który normalnie jest stale zamknięty. Te informacje powinny być przekazywane drużynom pociągowym przez cały okres otwarcia posterunku lub przez 14 dni, jeśli wprowadzono zmianę w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów, – otwarciu prowizorycznego posterunku odstępowego (bocznikowego) lub odgałęźnego oraz miejscu jego usytuowania (szlak ... km ...), należy podać informację o sygnale, na którym dozwolony jest przejazd pociągu przez ten posterunek. Powiadomienie drużyn pociągowych powinno odbywać się przez cały okres otwarcia tego posterunku, – tym, że w czasie prowadzenia ruchu w odstępie obsługiwanym posterunków następczych, sygnały na semaforach odstępowych są nieważne, – uszkodzeniu torowych urządzeń kontroli prowadzenia pociągów, – otwarciu toru szlakowego i przywróceniu ruchu dwukierunkowego, jeśli drużyna pociągowa została poinformowana rozkazem pisemnym o jeździe pociągu po torze lewym, – zamknięciu i wyłączeniu z udziału w prowadzeniu ruchu posterunków następczych, unieważnionych sygnałów na semaforach wyłączonych z prowadzenia ruchu posterunków następczych, unieważnienia sygnałów i semaforów SBL-ki, ograniczenia prędkości w obrębie zamkniętych i wyłączonych z ruchu posterunków następczych,

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „S”

- informację o unieważnieniu wskazań tarcz ostrzegawczych przejazdowych odnoszących się do przejazdu kolejowego, strzeżonego przez uprawnionego pracownika w sposób zapewniający bezpieczeństwo,
- nieważności na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę pociągu,
- przejeździe uprawnionej osoby w kabinie maszynisty,
- dla pociągów roboczych wyprawianych i znajdujących się na szlakowym torze zamkniętym.

Na rysunku przedstawiono wypełniony rozkaz pisemny „S” wraz z opisem jego wypełniania.

Rysunek 385. Przykładowy rozkaz pisemny „S”

Przykładowy rozkaz pisemny „S” i sposób jego wypełniania	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Rozkaz pisemny „S” nr 66/4</p> <p>dla pociągu nr 42150 dnia 12.05.2023</p> <p>1 zezwalam po otrzymaniu sygnału „nakaz jazdy” tylko tego rozkazu pisemnego</p> <p>– przejechać obok wskazującego sygnał „Stój” semafora wyjazdowego D</p> <p>– drogowskazowego (odnoszącego się do wjazdu pociągu)</p> <p>– wjechać z toru nr nie posiadającego semafora wyjazdowego</p> <p>2 zezwalam przejechać obok wskazującego sygnał „Stój” semafora:</p> <p>– wjazdowego</p> <p>– drogowskazowego (odnoszącego się do wjazdu pociągu)</p> <p>– odstępowego</p> <p>– wjechać z zamkniętego toru nr nie posiadającego semafora wjazdowego</p> <p>3 Od <u>Tunel</u> do <u>Kozłów</u> po torze nr 2 ruch pociągów prowadzony jest w odstępie posterunków następczych. Wskazania semaforów sbl są nieważne. Zachować ostrożność od ostatniego semafora ze wskaźnikiem „W 18”. Szlak wolny, ostatni pociąg nr 3110 przybył do <u>Kozłowa</u> o godzinie 20:48</p> <p>4 Inne:</p> <p>Tunel "T" 21 00 stacja posterunek godz. min.</p> <p>Lampowicz dyżurny ruchu z polecenia dyżurnego ruchu</p> <p>Rozkaz otrzymałem kierownik pociągu Kowalski maszynista</p> <p>Dotyczące działki obramować, a niepotrzebne skreślić</p> <p>PRP S.A. 2726 258-21 (R. 308) Seria D Nr 214117</p> </div>	<p>Rubryka 1</p> <p>W rubryce pierwszej wykazuje się nr rozkazu, który jest nadawany równolegle przez maszynistę oraz dyżurnego ruchu (nadawca dyżurny ruchu i odbiorca maszynista pojazdu kolejowego). Dokumentacja ta jest nadzorowana, a numeracja jest nadawana kolejno według numeracji kolejnych bloczków. Bloczki wypełnia się w taki sposób, że nadawca nadaje swój kolejny numer a odbiorca swój. W ten sposób numery obu bloczków są naprzemienne np. 10/5 u dyżurnego ruchu a 5/10 u maszynisty. Skreślenia wykonuje się linią prostą dla upewnienia się, że dany zakres został ustalony. W pierwszym kroku ustala się czy polecenie jazdy należy wykonać tylko po otrzymaniu tego rozkazu czy dodatkowo po otrzymaniu nakazu jazdy. W kolejnym kroku dyżurny ruchu kolejowego ustala czy zezwolenie na jazdę dotyczy semafora wyjazdowego, drogowskazowego lub wjazdu z toru nie posiadającego semafora wyjazdowego. W zaprezentowanym przykładzie pokazano sytuację jazdy na minięcie semafora wyjazdowego B 1.</p> <p>Rubryka 2</p> <p>W pozycji drugiej bloczka zezwala się na przejazd obok sygnału „stój” na semaforze wjazdowym, drogowskazowym, odstępowym oraz na wjazd z toru zamkniętego o nadanym numerze. Ponieważ wskazanie w pozycji pierwszej semafora B 1, którego będzie można minąć a jeden bloczek może być wypisany tylko na pominięcie jednego semafora zatem pozycja numer 2 w tym przypadku nie może być wykorzystana, należy ją pominąć.</p> <p>Rubryka 3</p> <p>Jeśli wjazd uwzględni unieważnienie blokady samoczynnej to należy dodatkowo wypełnić rubrykę numer 3. Należy wskazać na jakim szlaku następuje unieważnienie samoczynnej blokady liniowej oraz toru, którego owe unieważnienie dotyczy. Należy podać numer pociągu poprzedzającego jazdę oraz nazwę stacji i dokładną godzinę jego przybycia – zwolnienia szlaku. Jest to warunek bezpiecznego wyprawienia kolejnego pociągu na dany tor. Godzina wjazdu stację pociągu poprzedzającego nie może być</p>

Przykładowy rozkaz pisemny „S” i sposób jego wypełniania

		późniejsza niż podyktowanie przedmiotowego rozkazu.
	Rubryka 4	W rubryce „inne” można podać dodatkowe informacje służące do zapewnienia bezpiecznej jazdy pociągu np. informacje o uszkodzeniu elektromagnesów samoczynnego hamowania pociągów przy ostatnim semaforze samoczynnej blokady liniowej SBL nr 3085.
		W rubryce opisującej dane lokalizacyjne podaje się nazwę stacji nadania tj. w przedmiotowym przypadku Będzin oraz nazwę posterunku ruchu tj. Bn oraz godzinę wypełnienia rozkazu. Należy podać nazwisko dyżurnego ruchu oraz maszynisty, który przyjął niniejszy rozkaz. Należy zaznaczyć, że maszynista musi powtórzyć treść otrzymanego rozkazu a dyżurny ruchu sprawdzić jego prawidłowość. Treść rozkazu w przypadku pojedynczej obsady pociągu rozkaz można przyjąć tylko i wyłącznie podczas postoju pociągu. Po spełnieniu dodatkowych okoliczności jest możliwe wypełnienie rozkazu podczas jazdy pociągu ale tylko w przypadku obsługi dwuosobowej. W przypadku pomyłki nie wolno dokonywać poprawek oraz wyrzucać rozkazu źle napisanego. Należy wypełnić nowy rozkaz. Rubryki, które zostają wypełnione powinny być oznaczone długą pionową kreską na obu marginesach bloczka.

Rozkaz pisemny wypełnia, podpisuje i doręcza i przekazuje jego treść za pomocą radiotelefonu drużynie pociągowej dyżurny ruchu. Można ustalić, aby rozkaz pisemny „O”, „S” i „N” wydał nastawniczy (zwrotniczy), na każdorazowe polecenie dyżurnego ruchu dysponującego. Szczegółowe postanowienia o wydawaniu i doręczaniu lub przekazywaniu rozkazów pisemnych za pomocą radiotelefonu zarządca określa w regulaminach technicznych. Jeżeli zachodzi potrzeba wydania rozkazu pisemnego „S” lub „N” i równocześnie rozkazu pisemnego „O” można w rozkazie pisemnym „S” lub „N” dopisać dodatkowo treść polecenia, którą zasadniczo wpisuje się w rozkazie pisemnym „O”, pod warunkiem, że wszystkie zapisy dokonane w rozkazie pisemnym „S” lub „N” będą dobrze czytelne.

Rozkazy pisemne sporządza się w trzech egzemplarzach o jednakowej treści, z których trzeci egzemplarz pozostaje w bloku rozkazów, a pierwopis i jeden wtórnik doręcza się kierownikowi pociągu za pokwitowaniem na drugim wtórniku. Kierownik pociągu doręcza maszyniście prowadzącemu pociąg pierwopis za pokwitowaniem na wtórniku. Dla pociągów, w których kierownik pociągu znajduje się w kabinie maszynisty, jak również dla pociągów bez obsady konduktorskiej, sporządza się tylko jeden wtórnik rozkazu pisemnego, na którym maszynista kwituje odbiór pierwopisu. Pierwopis otrzymuje maszynista a wtórnik zostaje w bloczku rozkazów pisemnych u dyżurnego

ruchu. Dyżurny ruchu zobowiązany jest przeczytać treść rozkazu maszyniście. W przypadku prowadzenia pociągu z podwójną trakcją rozkaz otrzymuje maszynista lokomotywy prowadzącej, informując o jego treści maszynistę drugiej lokomotywy.

Rozkaz pisemny nakazujący nieprzewidziane popychanie pociągu, zatrzymanie lub zmniejszenie prędkości jazdy – powinien otrzymać również maszynista popychacza za pokwitowaniem na egzemplarzu doręczającego. Rozkaz pisemny „S”, zezwalający na jazdę manewrującego taboru w kierunku szlaku poza ustaloną granicę przetaczania wskaźnikiem W 5 lub poza granicę stacji, powinien otrzymać kierownik manewrów i maszynista. Kwitowanie otrzymanych egzemplarzy rozkazu pisemnego odbywa się według podanej zasady. Pracownik doręczający rozkaz pisemny powinien o jego treści powiadomić ustnie pracownika otrzymującego rozkaz pisemny, a pracownik otrzymujący powinien sprawdzić treść rozkazu pisemnego i wpisać czas jego doręczenia.

W razie podwójnej trakcji maszynistę drugiej czynnej lokomotywy o treści rozkazu pisemnego powinien powiadomić ustnie pracownik doręczający rozkaz pisemny maszyniście pierwszej lokomotywy. Pomocnika maszynisty lub kierownika pociągu znajdującego się w kabinie maszynisty o treści rozkazu pisemnego powiadamia ustnie maszynista. O popychaniu pociągu na szlaku, na którym przewidziane jest popychanie pociągów, drużynę pociągową powinien zawiadomić ustnie dyżurny ruchu osobiście lub za pośrednictwem innego pracownika np. kierownika pociągu, nastawniczego (zwrotniczego). Prowadzący pojazd trakcyjny powinien rozkaz pisemny umieścić na widocznym dla siebie miejscu, gdzie rozkaz ten powinien znajdować się tak długo, dopóki pociąg nie minie wszystkich miejsc, których rozkaz pisemny dotyczy. Sposób postępowania z wykorzystanymi rozkazami pisemnymi określają wewnętrzne uregulowania jednostek organizacyjnych korzystających z infrastruktury kolejowej zarządcy. Jeżeli dyżurny ruchu dysponujący doraźnie poleci nastawniczemu (zwrotniczemu) wydać rozkaz pisemny, powinien wypisać go w swym bloku w jednym egzemplarzu i podpisać oraz podyktować go pracownikowi, który ma wydać ten rozkaz, uprzedzając go o liczbie potrzebnych wtórników.

Nastawniczy (zwrotniczy) po wypisaniu potrzebnej liczby egzemplarzy rozkazu pisemnego, po wpisaniu nazwiska dyżurnego ruchu dysponującego oraz podpisaniu

własnym, powinien napisać treść powtórzyć dosłownie, a dyżurny ruchu dysponujący powinien sprawdzić zgodność treści powtórzonej z treścią podyktowaną i w miejscu pokwitowania wpisać nazwisko pracownika wydającego rozkaz pisemny drużynie pociągowej.

Rozkazy pisemne powinny wydawać na określony odcinek stacje w tym celu wyznaczone w dodatku do wewnętrznego rozkładu jazdy, zawierającym warunki techniczno-ruchowe, zwane stacjami wyznaczonymi. Stacjami wyznaczonymi powinny być stacje początkowe pociągów oraz stacje, na których dla danych pociągów istnieje możliwość wydawania rozkazów pisemnych na przyległe odcinki. Jeżeli pociąg nie otrzymał wymaganego rozkazu pisemnego na stacji wyznaczonej, należy wezwać stację ostatniego postoju pociągu celem wydania rozkazu pisemnego, a gdyby to nie było możliwe – należy pociąg zatrzymać na stacji poprzedzającej szlak, na którym zachodzą okoliczności wymagające zawiadomienia drużyny pociągowej o ostrzeżeniu.

Za pomocą rozkazu pisemnego "N" wydajemy drużynie pociągowej następujące zezwolenia i informacje, które przedstawiono na rysunku poniżej.

Rozkaz pisemny „N” dotyczy jazdy po torze lewym w kierunku przeciwnym do zasadniczego. Zasada numeracji bloczków jest taka sama jak w przypadku rozkazu pisemnego „S”. Podobnie także w zakresie podania numeru pociągu oraz daty zaistniałego przejazdu pociągu.

Na rysunku przedstawiono wypełniony rozkaz pisemny „N” wraz z jego sposobem wypełniania.

Rysunek 386. Zezwolenia i informacje wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „N”

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „N”	
Zezwolenia	<ul style="list-style-type: none"> – na przejechanie obok semafora wyjazdowego wskazującego sygnał „Stój” i wyjazd pociągu na tor szlakowy lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), gdy na semaforze wyjazdowym nie będzie podany sygnał „Sz” oraz informację, czy zezwolenie to jest ważne dopiero po otrzymaniu sygnału Rd 1 „Nakaz jazdy”, czy też bez otrzymania tego sygnału, – na wjazd pociągu z toru szlakowego lewego (z kierunku przeciwnego do zasadniczego), przy którym nie ma semafora wjazdowego lub innego urządzenia sygnałowego albo gdy nie można na nich podać odpowiedniego sygnału, – na wyjazd pociągu ze stacji posiadającej semaforów wyjazdowe z toru, przy którym nie ma semafora wyjazdowego, na tor szlakowy lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego) oraz informację, czy zezwolenie to jest ważne dopiero po otrzymaniu sygnału Rd 1 „Nakaz jazdy”, czy też bez otrzymania tego sygnału,
Informacje	<ul style="list-style-type: none"> – zamknięciu toru szlakowego i o wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze szlakowym czynnym (Posterunek zapowiadawczy wyprawiający w czasie zamknięcia toru na szlaku dwutorowym pociągi na tor szlakowy czynny, powinien zawiadomić je o zamknięciu toru i o wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym: 1) rozkazem pisemnym „N” – pociągi wyprawiane po torze czynnym lewym [w kierunku przeciwnym do zasadniczego dla danego kierunku jazdy], 2) rozkazem pisemnym „O” – pociągi wyprawiane po torze czynnym prawym (w kierunku zasadniczym), – tym, co będzie zezwoleniem na wjazd z toru szlakowego lewego (z kierunku przeciwnego do zasadniczego) pociągu względnie powracającego popychacza, jeżeli wjazd ten nie odbędzie się na sygnał zezwalający na ustawionym przy tym torze semaforze wjazdowym lub na sygnał „Sz” umieszczony na nim; zbędne jest podanie tej informacji drużynie popychacza, jeżeli popychanie to jest przewidziane w wewnętrznym rozkładzie jazdy oraz drużynie pociągu bocznicowego, jeżeli jest to uregulowane regulaminem obsługi bocznicy, – tym, że przejazd pociągu po torze lewym (w kierunku przeciwnym do zasadniczego) obok posterunków odstępowych (bocznicowych) może nastąpić po otrzymaniu ręcznego sygnału Rm 1 „Do mnie” od dyżurnego ruchu każdego z tych posterunków, – wprowadzeniu ruchu dwukierunkowego po torze szlaku dwutorowego przy czynnych obu torach szlakowych, jeżeli blokada liniowa nie jest do tego przystosowana, – informację tę otrzymuje drużyna pociągu wyprawianego na tor szlakowy lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), po którym wprowadzono ruch dwukierunkowy, – do którego miejsca na szlaku dwutorowym odbędzie się jazda względnie popychanie pociągu oraz polecenie powrotu – jeżeli jazda względnie popychanie pociągu do określonego kilometra na szlaku i powrót nie są przewidziane w wewnętrznym rozkładzie jazdy; drużynie pociągowej należy wówczas podać również najpóźniejszy czas powrotu na stację wyprawienia.

Rysunek 387. Przykładowy rozkaz pisemny „N” i sposób jego wypełniania

Przykładowy rozkaz pisemny „N” i sposób jego wypełniania																					
<p>Rozkaz pisemny „N” nr 15/2 dla pociągu nr 42150 dnia 12.05 20 23 r.</p> <p>1 Od Olkusz do Jaroszowiec Olkuski tor nr 2 jest zamknięty, ruch jednotorowy dwukierunkowy wprowadzono po torze nr 1</p> <p>2 ZEZWALAM po otrzymaniu sygnału „Niech Jazda” tylko tego rozkazu pisemnego – przejechać obok wskazującego sygnał „Stój” semafora wyjazdowego C1 drogów skrajowego (odnoszącego się do wyjazdu pociągów wjazdowego na post-odg. bez sem. wjazdowego i wyjechać w kierunku Jaroszowca Olkuskiego na tor szlakowy lewy – prawy nr 1 na torze nr nie posiadającego semafora wjazdowego wyjechać w kierunku na tor szlakowy lewy – prawy nr</p> <p>3 Jazda – popychanie pociągu odbędzie się w kierunku: do km skąd pociąg – popychacz ma wrócić po torze lewym nr najpóźniej o godz. min.</p> <p>4 WJAZD z toru szlakowego nr 1 na stację – posterunek odgałęźny Jaroszowiec Olkuski odbędzie się po otrzymaniu: – sygnału zastępczego „Sz” na osobnym urządzeniu ustawionym z lewej – prawy strony toru rozkazu pisemnego „N” (dopuszonego lub praktycznego przez urządzenie łączności)</p> <p>5 ZEZWALAM wjechać z toru szlakowego nr z kierunku na stację – post. odgałęźny i przejechać obok sygnału „Stój” na</p> <p>6 Inne:</p> <table border="1"> <tr> <td>Olkusz stacja</td> <td>OI posterunek</td> <td>19 godz.</td> <td>55 min.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nowak dyżurny ruchu</td> <td colspan="2">z polecenia dyżurnego ruchu</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rozkaz otrzymałem</td> <td>..... kierownik pociągu</td> <td>Kowalski maszynista</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Dotyczące działki obramować, a niepotrzebną w nich treść skreślić.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PKP S.A. 2728-259-21 (R-306) DKK</td> <td>Seria C</td> <td>198552</td> </tr> </table>	Olkusz stacja	OI posterunek	19 godz.	55 min.	Nowak dyżurny ruchu		z polecenia dyżurnego ruchu		Rozkaz otrzymałem	 kierownik pociągu	Kowalski maszynista	Dotyczące działki obramować, a niepotrzebną w nich treść skreślić.				PKP S.A. 2728-259-21 (R-306) DKK		Seria C	198552	<p>Rubryka nr 1 Informuje o zamknięciu toru zasadniczego i wprowadzeniu ruchu dwukierunkowego po czynnym torze.</p> <p>Rubryka nr 2 Umożliwia opisanie wyjazdu na tor lewy w kierunku przeciwnym do zasadniczego w przypadku niemożności podania semafora wyjazdowego lub braku wskaźnika W 24 (wskaźnik w kierunku przeciwnego oznacza wyjazd na tor szlaku dwutorowego lub wielotorowego w kierunku przeciwnym do zasadniczego) lub z toru nieposiadającego semafora wyjazdowego.</p> <p>Rubryka nr 3 Dotyczy wystania lokomotywy popychającej dla pociągu, która ma wrócić po torze lewym, w kierunku przeciwnym do zasadniczego.</p> <p>Rubryka nr 4 Stosowana jest gdy z toru lewego brak jest semafora wjazdowego. Wówczas wjazd może odbyć się na sygnał „Sz” na osobnym urządzeniu z określeniem jego usytuowania na określonym torze lub wjazd na rozkaz „N”. W przypadku braku semafora z toru lewego maszynista dostaje informacje w jaki sposób odbędzie się wjazd z toru lewego na stację.</p> <p>Rubryka nr 5 Dotyczy zezwolenia wjazdu z toru lewego w przypadku gdy na semaforze wjazdowym nie można podać sygnału *tej rubryki nie wypełnia się w przypadku wjazdu z toru lewego na posterunek odgałęźny bez semaforów wjazdowych, wówczas wypełniamy rubrykę nr 2.</p> <p>Rubryka nr 6 Opiswane są inne informacje na temat jazdy pociągu po torze lewym np., gdy na szlaku znajduje się posterunek odstępowy bez semafora przy torze lewym.</p>
Olkusz stacja	OI posterunek	19 godz.	55 min.																		
Nowak dyżurny ruchu		z polecenia dyżurnego ruchu																			
Rozkaz otrzymałem	 kierownik pociągu	Kowalski maszynista																		
Dotyczące działki obramować, a niepotrzebną w nich treść skreślić.																					
PKP S.A. 2728-259-21 (R-306) DKK		Seria C	198552																		

Wariantem rozkazu pisemnego „N” jest rozkaz pisemny „Nrob”, który dotyczy dłuższych stałych zamknięć torowych na czas robót torowych przy których otwarto posterunki prowizoryczne, lub jeżeli zostały wyłączone posterunki z zapowiadania pociągów.

Za pomocą rozkazu pisemnego „O” wydaje się drużynie pociągowej następujące polecenia, co zostało przedstawione na rysunku.

Rysunek 388. Polecenia wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „O”

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „O”	
1. Polecenie ostrożnej jazdy z powodu:	<ul style="list-style-type: none"> – niezawiadomienia dróżnika przejazdowego lub kierownika robót: o zmianie zasadniczego kierunku jazdy pociągu po torze szlakowym, o jeździe po zamkniętym torze itp., – nieotrzymania potwierdzenia przyjazdu względnie zawiadomienia o usunięciu z toru szlakowego pojazdów pomocniczych, – prowadzenia wszelkich robót; informacja dotyczy pociągów kurujących po torach, w obszarze prowadzenia robót; polecać drużynom pociągowym podawanie sygnału „Bacność”, – jazdy po sąsiednim torze szlakowym lub stacyjnym pociągu, w którym znajdują się wagony z przesyłką nadzwyczajną, jeżeli w danym przypadku jest wymagane takie ostrzeżenie, – jazdy po torze w kierunku zasadniczym w przypadku zamknięcia jednego z torów szlaku dwutorowego i prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym lub prowadzenia ruchu dwukierunkowego po torze szlaku dwutorowego przy czynnych obu torach szlakowych, jeżeli blokada liniowa nie jest przystosowana do prowadzenia takiego ruchu, – braku znajomości obsługiwanego odcinka przez drużynę trakcyjną, którego znajomość jest konieczna do prowadzenia pociągu na tym odcinku (ostrzeżenia stałe i doraźne oraz trasa wzorcowa) – o ile dopuszczalna prędkość jazdy pociągów na tym odcinku (szlaku) nie przekracza 40 km/h, – innych okoliczności, wymagających ostrożnej jazdy,
2. Polecenie ostrożnej jazdy ze zmniejszoną prędkością - z powodu:	<ul style="list-style-type: none"> – zmiany toru wjazdowego, – wjazdu pociągu na tor częściowo zajęty lub wyjątkowo na tor zakończony kozłem oporowym albo na tor, na którym istnieje ograniczenie prędkości niższe niż wynika to ze wskazań semafora, – stanu pojazdów kolejowych, – stanu lub rodzaju ładunku, które wymaga ograniczenia prędkości jazdy, – stanu nawierzchni i budowli inżynierskich, – stanu urządzeń srk, – stanu urządzeń sieci trakcyjnej, – niezawiadomienia dróżnika przejazdowego lub kierownika robót (jeżeli zawiadomienie kierownika robót jest przewidziane regulaminem tymczasowym prowadzenia ruchu w czasie robót) o odjeździe pociągu lub pojazdu pomocniczego, – niedziałania urządzeń zabezpieczenia ruchu na obsługiwanych przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach, jeżeli nie ma możliwości zapewnienia pracownika uprawnionego do kierowania ruchem drogowym oraz niedziałania lub wyłączenia urządzeń zabezpieczenia ruchu w strefie oddziaływania na pociąg na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach wyposażonych w samoczynne systemy przejazdowe oraz konieczności wielokrotnego podawania sygnału dźwiękowego Rp 1 „Bacność”, – braku znajomości obsługiwanego odcinka przez drużynę trakcyjną, którego znajomość jest konieczna do prowadzenia pociągu na tym odcinku (ostrzeżenia stałe i doraźne oraz trasa wzorcowa). – innych okoliczności, wymagających ograniczenia prędkości jazdy, – konieczności zatrzymania pociągu wskutek uszkodzenia lub zagrożenia elementów infrastruktury i przejazdu przez miejsce uszkodzone ze wskazaną prędkością i ewentualnie pod nadzorem (z pilotem), – po otwarciu posterunku.

Na rysunku przedstawiono wypełniony rozkaz pisemny „O” wraz z opisem sposobu jego uzupełniania.

Rysunek 389. Przykładowy rozkaz pisemny "O" i sposób jego wypełniania, analogicznie jak w innych rozkazach

Rozkaz pisemny „O” Nr ..37/3..... dla pociągu nr 42150 dnia 12.05 20. 23 r.					
I. 1) zmniejszyć prędkość jazdy i zachować ostrożność 2) jechać ostrożnie (skrót j.o.)					
Na posterunku na szlaku	od	do	1) prędkość najwyższej km/h	2) jechać ostrożnie	z powodu
	kilometra				
Jaroszowiec Olkuski - Wolbrom	28.133	28.153	20 km/h	j.o.	uszkodzona SSP
Inne: Przed przejazdem podawać sygnał "Baczość".					
Jaroszowiec Olkuski	"JO"		20	12	
stacja	posterunek		godz.	min.	
Kubica		z polecenia dyżurnego ruchu			
dyżurny ruchu					
Rozkaz otrzymałem	Lewandowski				
	kierownik pociągu		maszynista		
PKP S.A. 2728-260-31 (R 307)		Nr 0226501			

Rozkaz pisemny „O” służy do podawania maszyniście ostrzeżeń.

Dotyczy wskazania ostrzeżeń dla miejsc, w których należy podać sygnał baczość lub polecenie zmniejszenia prędkości, zachowania szczególnej ostrożności i inne.

Przykładowo jest podawany, gdy maszynista nie zna szlaku, po którym prowadzi pociąg.

Rozkaz pisemny „O” w zaprezentowanym przykładzie dotyczy doraźnego ograniczenia prędkości w kilometrze 28,133 do 28,153 30 km/h z powodu uszkodzenia SSP.

W rozkazie pisemnym „O” obok dodatkowo polecono, aby w miejscu zagrożenia podawać sygnał RP1 „Baczość”.

Na wyznaczonych stacjach w rozkładach jazdy pociągów oznaczonych, jako druk R307 zostaje wydawany komputerowy rozkaz pisemny „O”, w którym mogą być zawarte informacje z rozkazów „S” oraz „N”.

Poniżej przedstawiono w formie graficznej zasady wydawania rozkazu pisemnego „Nrob”. Umieszcza się w nim zezwolenia, polecenia i informacje wypełniając odpowiednie rubryki. W rozkazu pisemnym „Nrob” mogą znaleźć się informacje z rozkazu pisemnego „N” oraz polecenia i informacje dotyczące ostrożnej jazdy z rozkazu pisemnego „O”, co zostało uwzględnione na rysunku.

Rysunek 390. Zasady wydawania rozkazu pisemnego „Nrob”

Zasady wydawania rozkazu pisemnego „Nrob”	
Rozkaz „Nrob”	Rozkaz pisemny "Nrob" wydaje się: <ul style="list-style-type: none"> – w czasie planowych zamknięć torów, – w celu wykonania robót, – drużynie pociągowej z danego pociągu roboczego.
Informacje z rozkazu „N”	Z rozkazu „N” w rozkazu „Nrob” mogą znaleźć się informacje: <ul style="list-style-type: none"> – informacje o zamknięciu toru szlakowego i o wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze szlakowym czynnym.
Polecenia i informacje z rozkazu „O”	Z rozkazu „O” w rozkazu „Nrob” mogą znaleźć się polecenia i informacje dotyczące ostrożnej jazdy z powodu: <ul style="list-style-type: none"> – prowadzenia wszelkich robót. Informacja dotyczy pociągów kursujących po torach, w obszarze prowadzenia robót. Drużynom pociągowym należy polecać podawanie sygnału „Baczność”, – jazdy po torze w kierunku zasadniczym w przypadku zamknięcia jednego z torów szlaku dwutorowego i prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego po torze czynnym lub prowadzenia ruchu dwukierunkowego po torze szlaku dwutorowego przy czynnych obu torach szlakowych, jeżeli blokada liniowa nie jest przystosowana do prowadzenia takiego ruchu, – konieczności zatrzymania pociągu wskutek uszkodzenia lub zagrożenia elementów infrastruktury i przejazdu przez miejsce uszkodzone ze wskazaną prędkością i ewentualnie pod nadzorem (z pilotem).

Na rysunku przedstawiono sposób wypełniania rozkazu pisemnego „Nrob” wraz z jego opisem wypełniania.

Rysunek 391. Przykładowy rozkaz pisemny „Nrob”

Przykładowy rozkaz pisemny „Nrob” i sposób jego wypełniania	
<p>ROZKAZ PISEMNY „Nrob” nr 12 dla pociągu nr <u>37561</u> dnia <u>28.02.</u> 20<u>07</u> r.</p>	
1	Odcinek od <u>Dobrocina</u> do <u>Zasiek</u> objęty robotami
2	Otwarto posterunki prowizoryczne: na szlaku: <u>Dobrocina – Kozłówek Wielki</u> w km: <u>56,18</u> z sygnalizacją: <u>światlną</u>
3	Od <u>Dobrocina</u> do <u>Kozłówka Wielkiego</u> tor szlakowy nr <u>1</u> jest zamknięty, wprowadzono ruch jednotorowy, dwukierunkowy po torze nr <u>2</u>
4	WYJAZD z w kierunku na tor szlakowy lewy - prawy nr odbędzie się po otrzymaniu: - sygnału zastępczego „Sz” na semaforze wyjazdowym i wskaźnika W 24 na semaforze wyjazdowym ustawionego przed semaf. wyjazdowym - rozkazu pisemnego
5	ZEZWALAM po otrzymaniu sygnału „Nakaz jazdy” tylko tego rozkazu pisemnego przejechać obok wskazującego sygnał „Stój” semafora: wyjazdowego drogowo-wskazowego (odnoszącego się do wyjazdu) i wyjechać w kierunku na tor szlakowy nr z toru nie posiadającego semafora wyjazdowego wyjechać w kierunku na tor szlakowy lewy - prawy nr
6	WJAZD z toru szlakowego nr <u>2</u> na stację - posterunek odgałęźny <u>Kozłówek Wielki</u> odbędzie się po otrzymaniu: - sygnału zastępczego „Sz” na osobnym urządzeniu ustawionym z prawej - lewej strony toru, - rozkazu pisemnego „N” (doręczonego lub przekazanego przez urządzenia łączności)
7	Inne:
<p><u>Dobrocina</u> stacja <u>Dn</u> <u>20</u> <u>38</u> posterunek godz. min.</p> <p><u>Kolasiński</u> w położeniu dyżurnego ruchu dyżurny ruchu</p> <p>Rozkaz otrzymałem: kierownik pociągu <u>Malecki</u> maszynista</p> <p>Dotyczące działań obratować, a niepotrzebne w nich treści skreślić.</p> <p>PKP SA (9-315) ■ ■ ■ #000001</p>	
Nadanie numeru, wpisanie numeru pociągu i daty	
Rubryka nr 1	Informuje nas, że dany odcinek jest objęty robotami.
Rubryka nr 2	Wypełniamy, gdy na szlaku objętym robotami otwarto posterunki prowizoryczne lub informacja o posterunkach ruchu, które nie biorą udziału w zapowiadaniu pociągów.
Rubryka nr 3	Piszemy informację o zamknięciu jednego z torów szlakowych.
Rubryka nr 4	Odnotowujemy skąd wyjazd, w jakim kierunku i na jaki tor szlakowy.
Rubryka nr 5	Stanowi zezwolenie na wyjazd.
Rubryka nr 6	Jest informacją dotyczącą wjazdu, stanowiącą tylko informację a nie pozwolenie na wjazd do stacji.
Rubryka nr 7	Dotyczy podawania np. sygnału Rp 1 Bacność w obrębie prowadzonych robót, a także informacji o posterunku prowizorycznym.
Druk kończy informacją o stacji nadania, posterunku ruchu, godzinie nadania oraz imię i nazwisko dyżurnego ruchu, który rozkaz podyktował i Imię i nazwisko maszynisty, który rozkaz przyjął.	

3.6.2. Opis i zasady stosowania wydruku rozkazu pisemnego „O”

Na posterunkach ruchu wyposażonych w urządzenia systemu elektronicznej rejestracji i wydawania ostrzeżeń doraźnych (SERWO) na podstawie zapisów wprowadzanych do pamięci komputera, tworzona jest automatycznie elektroniczna książka ostrzeżeń, a rozkazy pisemne „O” wydawane są w formie wydruku komputerowego według wzoru przedstawionego.

Rysunek 392. Przykładowy rozkaz pisemny „O”

Rozkaz pisemny „O” nr 37505
dla pociągu nr **88888** dnia **2019-11-29** na odcinek
od stacji: **WWO**
do stacji: **WARKA**
przez: **1S 2S 3S 4S PIASECZNO**

1) zmniejszyć prędkość jazdy i zachować ostrożność (Vmax km/godz) 2) jechać ostrożnie (skrót j.o.)					
Lp. Linia	Na posterunku (na szlaku) Z powodu	tor nr	od km od godz.	do km do godz.	1) 2)
1	WARSZAWA CENTRALNA	stacyjne	0,346	0,000	
L.2	S NA STACJI WARSZAWA CENTRALNA WŁĄCZYĆ POKŁADOWY SYSTEM ETCS. DOTYCZY POCIĄGÓW JADĄCYCH W KIERUNKU KRAKOWA I KATOWIC POD KONTROLĄ SYSTEMU ETCS.				
2	CZACHÓWEK PŁD.	1 i 2	37,490	37,510	30
L.8	Nierówności w planie i profilu Uwagi: Dotyczy jazd z toru nr 1 w tor nr 2 i odwrotnie przez rozj. 46 i 47 z jazdą w kierunku zwrotnym.				
3 L.8 Nrob	Odcinek od CZACHÓWEK PŁD. do CHYNÓW objęty robotami. Od CZACHÓWEK PŁD. do CHYNÓW tor szlakowy nr 1 jest zamknięty. Wprowadzono ruch jednotorowy, dwukierunkowy po torze nr 2. Uwagi: Zachować ostrożność.				
4	CHYNÓW	2	42,646	42,652	20
L.8	Brak oświetlenia na przejeździe 15:00 07:00 Uwagi: Zachować ostrożność, podawać wielokrotnie sygnał dźwiękowy Rp 1 „Baczność” Miejsce zwolnienia nie jest osygnalizowane od strony drogi i toru.				
5 L.8 Nrob	Odcinek od CHYNÓW do WARKA objęty robotami. Od CHYNÓW do WARKA tor szlakowy nr 1 jest zamknięty. Wprowadzono ruch jednotorowy, dwukierunkowy po torze nr 2.				
6	CHYNÓW	4	43,061	43,111	20
L.8	Z uwagi na brak krawędzi peronowej				
Inne: Na p.o Nowa Iwiczna podawać wielokrotnie sygnał dźwiękowy Rp 1 „Baczność”					
Rozkaz wystawiono na: Stacja: Warszawa Wschodnia stanowisko: WWO wydruk sporządził: ISEDR				podpis doręczającego	

Nrob - informacje z rozkazu pisemnego „Nrob”
S - informacje z rozkazu pisemnego „S”

Na stacjach rejestrujących te same ostrzeżenia, komputery mogą zostać podłączone do jednego z nich, jako terminale umożliwiające dostęp do tworzonej wspólnej elektronicznej książki ostrzeżeń. Wspólną elektroniczną książkę ostrzeżeń

może prowadzić dyżurny ruchu stacji wydającej ostrzeżenia na odcinki w całości pokrywające się z odcinkami, na które wydają ostrzeżenia dyżurni ruchu stacji podłączonych jako terminale. Dyżurny ruchu stacji podłączonej jako terminal, po otrzymaniu zawiadomienia o konieczności ostrzegania pociągów powinien niezwłocznie przekazać je dyżurnemu ruchu stacji prowadzącej wspólną elektroniczną książkę ostrzeżeń i zgodnie z jego treścią wydawać ostrzeżenia drużynom pociągowym. Ostrzeżenia należy wydawać do czasu uzyskania od dyżurnego ruchu prowadzącego wspólną książkę ostrzeżeń potwierdzenia otrzymania ostrzeżenia przez dyżurnych ruchu stacji sąsiednich i wyznaczonych wraz z informacją, które pociągi jako pierwsze zostaną zawiadomione o ostrzeżeniu oraz przejazdu wszystkich pociągów, które tego ostrzeżenia nie otrzymały.

W elektronicznej książce ostrzeżeń należy stosować roczną rejestrację ostrzeżeń doraźnych obowiązujących dla jazdy po wszystkich torach szlakowych w kierunku zasadniczym i przeciwnym do zasadniczego, a także po torach głównych na stacjach. Komputer, na którym tworzona jest elektroniczna książka ostrzeżeń obsługuje dyżurny ruchu. Po pierwszym uruchomieniu elektronicznej książki ostrzeżeń należy sporządzić jej wydruk. Wydruk ten należy przechowywać, a po każdej wprowadzonej zmianie w ostrzeżeniach uaktualniać (nowy wydruk). Wydruki takie powinny sporządzać i uaktualniać także dyżurni ruchu stacji podłączonych jako terminale. W przypadku usterki urządzeń systemu elektronicznej rejestracji i wydawania ostrzeżeń doraźnych, rejestrację ostrzeżeń należy kontynuować w książce ostrzeżeń doraźnych z wykorzystaniem posiadanego wydruku, a rozkazy pisemne wydawać na druku tylko do najbliższej stacji wyznaczonej, rejestrującej ostrzeżenia w kierunku zgodnym z dalszą jazdą pociągu. O powyższym należy poinformować kierującego pojazdem kolejowym oraz dyżurnego ruchu stacji, do której wydano ostrzeżenia. Komputerowy wydruk rozkazu pisemnego „O” sporządza się na stanowisku obsługującym elektroniczną książkę ostrzeżeń lub na połączonych z nim terminalach komputerowych. Komputerowy wydruk rozkazu pisemnego sporządza się w niezbędnej ilości egzemplarzy i doręcza kierującemu pojazdem kolejowym lub kierownikowi pociągu za pokwitowaniem w książce doręczeń, ze wskazaniem numeru rozkazu, numeru pociągu i godziny doręczenia. Nie sporządza się kopii rozkazu dla potrzeb własnych. Treść

komputerowego wydruku rozkazu pisemnego dyżurny ruchu może przekazać kierującemu pojazdem kolejowym lub pracownikowi za pomocą urządzeń łączności, bezpośrednio z widoku tego rozkazu na ekranie monitora komputerowego z zarejestrowaniem nazwiska odbiorcy oraz numeru rozkazu wypisanego przez tego odbiorcę. W komputerowym wydruku rozkazu pisemnego „O” mogą być zamieszczane informacje wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „S”, za pomocą rozkazu pisemnego „N”, oraz „Nrob”. Informacje te ujęte są w wyodrębnionych rubrykach, osobno dla każdego przypadku wymagającego wydania takiego rozkazu.

Na rysunku przedstawiono przykładowy wydruk rozkazu pisemnego „O”.

Rysunek 393. Przykładowy wydruk rozkazu pisemnego „O”

Rozkaz pisemny "O" nr 3538


dla pociągu nr **412080** na odcinek

od stacji: **KATOWICE**

do stacji: **CZĘSTOCHOWA**

przez: **SOSNOWIEC GŁ. PZS R52, SOSNOWIEC PŁD., SOSN.**

DAŃDÓWKA, KOZIOŁ, DĄBR. G. TOW. DTA R5, ŁAZY ŁC

1) zmniejszyć prędkość jazdy i zachować ostrożność (Vmax km/godz) 2) jechać ostrożnie (skrót j.o.)					
Lp. Linia	Na posterunku (na szlaku) Z powodu	tor nr	od km od godz.	do km do godz.	1) 2)
1 L.171	Sosnowiec Dańdówka Zły stan wiaduktu	1, 2	24.450	24.400	30
2 L.62	Sosnowiec Dańdówka Zły stan wiaduktu	1	78.830	78.780	30
3 L.171	Dąbrowa Górnicza Wschodnia Zły stan toru	2	13.117	12.048	40
4 L.171	Dąbrowa Górnicza Wschodnia Zły stan rozjazdu	1	12.063	11.977	40
Rozkaz wystawiono na: stacja: Katowice ISDR Katarzyna Dąbrowska			 podpis wystawcy		

Jeżeli ze względów eksploatacyjnych, na danym posterunku ruchu zostanie ustalona konieczność wydawania komputerowego wydruku rozkazu pisemnego „O” bez względu na stan ostrzeżeń (również wtedy gdy na wydruku podana jest informacja o braku ostrzeżeń na wskazanym odcinku), to posterunek ten powinien być

odpowiednio oznaczony na kartach wewnętrznego rozkładu jazdy pociągów. Kierujący pojazdem kolejowym z napędem nie może wyjechać z danego posterunku bez otrzymania wydruku rozkazu pisemnego „O” chyba, że otrzymał już rozkaz odnoszący się do odcinka lub szlaku stycznego (przyległego) do tego posterunku ruchu.

3.6.3. Opis i zasady stosowania dziennika ruchu kolejowego w prowadzeniu ruchu kolejowego

Dziennik ruchu prowadzony jest na obsługiwanych posterunkach następczych przez dyżurnego ruchu. W dzienniku ruchu dla posterunku zapowiadawczego każda strona przeznaczona jest dla jednego szlaku względnie odstępu. Jeżeli dziennik ten przeznaczony jest tylko dla jednego szlaku (odstępu), należy zapisać najpierw stronę lewą, a następnie prawą. W razie prowadzenia ruchu dwukierunkowego po obu lub po jednym torze szlaku dwutorowego, przy czynnych obu torach szlakowych, należy dziennik ruchu prowadzić jak przy ruchu jednokierunkowym, z adnotacją w rubryce 7 o jeździe pociągu po torze lewym w przypadku jego wyprawienia po torze, którym dyżurny ruchu nie zarządza. Ilość dzienników ruchu i przeznaczenie każdego z nich dla poszczególnych szlaków należy dla każdego posterunku zapowiadawczego, a w razie potrzeby i dla posterunku odstępowego, (bocznikowego) ustalić w regulaminie technicznym. Dzienniki ruchu powinny znajdować się w miejscu najdogodniejszym dla dyżurnego ruchu, przy czym, w miarę możliwości, lewą stronę dziennika ruchu należy przeznaczyć dla szlaku (odstępu) znajdującego się z lewej strony biurka dyżurnego ruchu, a stronę prawą dziennika – dla szlaku (odstępu) znajdującego się z prawej strony. Dziennik ruchu powinien być prowadzony na bieżąco. Czasu żądania pozwolenia na wyprawienie pociągu nie notuje się w dzienniku ruchu.

3.6.4. Zasady prowadzenia dziennika ruchu kolejowego w zależności od sposobu prowadzenia ruchu kolejowego

Dzienniki ruchu prowadzi dyżurny ruchu. Dziennik ruchu należy prowadzić na bieżąco. Telefonogramy należy zapisywać niezwłocznie po ich odebraniu i bezpośrednio przed ich nadaniem. Zawiadomienia dróżników przejazdowych o jeździe pociągów należy notować bezpośrednio po nadaniu tego zawiadomienia. Telefonogramy zapowiadawcze, dla których przewidziane są osobne rubryki, należy w dziennikach ruchu dla posterunków zapowiadawczych zapisywać w sposób przedstawiony w tabeli.

Tabela 113. Sposób dokonywania zapisów w dzienniku ruchu dla posterunków zapowiadawczych

Sposób i znaczenie poszczególnych rubryk w dzienniku ruchu		Szczegółowy opis dokonywania zapisów w poszczególnych rubrykach w dzienniku ruchu
Rubryka 1	Zapis numeru pociągów nieparzystych	<ul style="list-style-type: none"> - należy wpisać numery pociągów lub wyraz „manewry”, zajmując oddzielny wiersz dla każdego pociągu (manewru) i dla każdego pojazdu pomocniczego, a dla każdego powrotu ze szlaku pociągu, popychacza, lub pojazdu pomocniczego oraz potwierdzenia przybycia ze szlaku pociągu, popychacza, pojazdu pomocniczego lub zakończenia manewrów należy zająć następny wiersz, przy czym oba wiersze należy z lewej strony zakreslić klamrą, - należy wypełnić przed nadaniem lub po odebraniu telefonogramu zawierającego oznajmienie odjazdu pociągu lub informację o numerze pociągu na szlaku dwutorowym, żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu na szlaku jednotorowym, zgodę na wykonanie manewrów, dla których jest zgoda taka wymagana od sąsiedniego posterunku zapowiadawczego, jeżeli żądano pozwolenia na wyprawienie pociągu, lecz nie dano tego pozwolenia i następnie żądano pozwolenia na wyprawienie innego pociągu, należy przekreślić na krzyż numer pociągu, dla którego żądanie pozwolenia stało się nieaktualne, a pozostałe rubryki tego wiersza należy zakreskować, natomiast numer pociągu zanotować w rubryce 1 względnie 2 w następnym wolnym wierszu poziomym, - notuje się pozwolenie na wyprawienie tych pociągów oraz dyżurny ruchu posterunku odstępowego, któremu podano do wiadomości to pozwolenie.
Rubryka 2	Zapis numeru pociągów parzystych	
<p>➤ Pociągi, które będą przyjęte, a następnie wyprawione, należy na obu stronach wpisywać w tym samym wierszu, jeżeli jednak pociąg jest wyprzedzony przez inny pociąg, kończy lub rozpoczyna bieg, wyprawienie pociągu notuje się w innym dzienniku ruchu, niż przyjęcie tego pociągu, odpowiedni poziomy wiersz w przeciwległej stronie należy zakreskować,</p>		

Sposób i znaczenie poszczególnych rubryk w dzienniku ruchu		Szczegółowy opis dokonywania zapisów w poszczególnych rubrykach w dzienniku ruchu
<p>➤ Na stacjach węzłowych i rozrządowych, w razie potrzeby można w regulaminie technicznym postanowić, że zapisy dotyczące tego samego pociągu na każdej z obu stron mogą być dokonywane w różnych wierszach.</p>		
Rubryka 3	Zapis numeru toru na który przyjmujemy lub z którego wyprawiamy pociąg	- notuje się numer toru stacyjnego, na który przyjmuje się lub z którego wyprawia się pociąg,
Rubryka 4	Zapis czasu nadania lub odebrania telefonogramu zawierającego dane pozwolenia na wyprawienie pociągu	- notuje się czas nadania względnie czas odebrania telefonogramu zawierającego dane pozwolenia na wyprawienie pociągu, wykonanie manewrów, wjazd (wstawienie) na tor szlakowy. Jeżeli czas ten różni się co najmniej o dwie minuty od czasu blokowania bloku pozwolenia, to czas ten należy zanotować w formie ułamka, podając w liczniku czas nadania względnie odebrania telefonogramu, a w mianowniku czas blokowania,
Rubryka 5	Zapis czasu odjazdu i przyjazdu do danej stacji	- notuje się czas podany w telefonogramie zawierającym oznajmienie odjazdu pociągu, wjazdu (wstawienia) na tor szlakowy,
Rubryka 6	Zapis czasu odjazdu i przyjazdu do danej stacji	- notuje się czas podany w telefonogramie zawierającym potwierdzenie przyjazdu pociągu, czas zakończenia manewrów lub czas zjazdu ze szlaku na drogę kołową, względnie jeden z przyległych do szlaku posterunków zapowiadawczych, gdy pojazd ten wjechał (został wstawiony) na tym szlaku.
<p>➤ Jeżeli czasy różnią się co najmniej o dwie minuty od czasu nadania względnie odebrania telefonogramu, to czasy te należy zanotować w formie ułamka, podając w liczniku czas wskazany w telefonogramie, a w mianowniku rzeczywisty czas nadania względnie odebrania telefonogramu, jeżeli podstawą prowadzenia ruchu jest obsługa urządzeń jednoodstępowej (półsamoczynnej) blokady liniowej wówczas w rubrykach 5 i 6 notuje się czas blokowania odpowiednich bloków liniowych,</p> <p>➤ Jeżeli czas blokowania bloku liniowego różni się co najmniej o jedną minutę od rzeczywistego czasu przyjazdu względnie odjazdu pociągu, wówczas czasy te należy zanotować w formie ułamka, podając w liczniku czas rzeczywisty, a w mianowniku czas blokowania, jednoodstępowa (półsamoczynna) dwukierunkowa blokada liniowa z blokiem pozwolenia i kontrolą niezajętości torów szlakowych, jednoodstępowa (półsamoczynna) blokada liniowa bez obsługi bloków liniowych lub wieloodstępowa (samoczynna) blokada liniowa – wówczas w rubryce 5 notuje się czas odjazdu pociągu wyprawionego z własnego posterunku zapowiadawczego, a w rubryce 6, czas przyjazdu pociągu przyjętego na własny posterunek zapowiadawczy.</p>		
Rubryka 7	<p>UWAGI: Zapis informacji na temat danego pociągu, np.: "Torem lewym...", „Na tor zamknięty nrdo km...i z powrotem", "Informacje zawierające dane o towarze TWR lub TN"</p>	- notuje się uzupełnienie informacji o numerze pociągu oraz treści telefonogramów zapowiadawczych zanotowanych w rubrykach 4-6, wyraz „Stój” i czas nadania względnie odebrania telefonogramu zapowiadawczego według wzoru nr 5a lub 5b, wyraz „Teraz” w razie nadania względnie odebrania telefonogramu zapowiadawczego według wzoru nr 6a lub 6b i po zapisaniu tego telefonogramu w rubryce 4, wyraz „Zatrzymać” oraz czas nadania względnie odebrania telefonogramu według wzoru nr 7a lub 7b, wyraz „Zatrzymany” oraz czas nadania względnie odebrania telefonogramu według wzoru nr 8a lub 8b, wyrazy „przyjechał do nazwa posterunku zapowiadawczego o godz. min.” odnośnie telefonicznego potwierdzenia przyjazdu ostatniego pociągu, wyprawionego przed rozpoczęciem

Sposób i znaczenie poszczególnych rubryk w dzienniku ruchu		Szczegółowy opis dokonywania zapisów w poszczególnych rubrykach w dzienniku ruchu
		telefonicznego zapowiadania pociągów, czas dania polecenia nastawniczemu na zablokowanie bloku końcowego lub początkowego, gdy obowiązuje telefoniczne zapowiadanie pociągów, a blokada stacyjna działa prawidłowo, zmieniony numer licznika użytego sygnału zastępczego, zmieniony stan licznika przełącznika blokady liniowej dwukierunkowej, zmieniony stan licznika użytego przycisku chwilowego wyłącznika zasilania blokady liniowej itp., inne okoliczności, mające znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu (np.: symbol i numer wydanego rozkazu pisemnego).
Rubryka 8	Przeznaczona jest dla posterunku ruchu, który ma łączność z dróżnikami przejazdowymi. Zawiadomienie o odjeździe pociągu polega na postawieniu w dzienniku kreski lub godziny zgłoszenia	- notuje się zawiadomienie dróżników przejazdowych o jeździe pociągu. Jeżeli dyżurny ruchu żąda pozwolenia na wyprawienie kilku pociągów bezpośrednio po sobie następujących lub połączonych pociągów roboczych, to przed nadaniem tego telefonogramu wpisuje on w rubryce 1 względnie 2 numer każdego z tych pociągów w oddzielnym wierszu, zachowując kolejność zamierzonego wyprawienia tych pociągów.
<p>➤ Pozostałe rubryki wypełnia się wg czasu rzeczywistego dla każdego pociągu. W razie odmowy przyjęcia żądanej liczby pociągów lub w żądanej kolejności, a następnie żądania pozwolenia na wyprawienie uzgodnionej wstępnie innej liczby pociągów lub innej kolejności, należy numery pociągów podanych w poprzednim żądaniu przekreślić na krzyż, a pozostałe rubryki zakreślować, zaś ostatecznie żądanie pozwolenia na wyprawienie pociągu zanotować, wpisując numery pociągów w następnych wolnych wierszach w rubryce 1 względnie 2.</p>		
<p>Dodatkowo: Przez całą szerokość strony notuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ przyjęcie i zdanie dyżuru dnia. ..godzina ..minuta..rok, ➤ dyżur przyjął lub zdałczytelny podpis oraz, ➤ czy szlak lub odcinek jest wolny czy zajęty oraz zajętości torów szlakowych. 		

Tabela 114. Wzór dziennika ruchu posterunku zapowiadawczego wraz z przykładem jego wypełniania

Stacja

nastawnia

szlak

odstęp

szlak

odstęp

DZIENNIK RUCHU POSTERUNKU ZAPOWIADAWCZEGO

Zacząty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....
(słownie)

.....
(podpis uprawnionego pracownika)

Szlak/odstęp z i do ..B.....																				
Nr pociągu		tor stacy jny	Droga wolna	Pociąg odjechał		Pociąg przyjechał		Podpis dyżurnego ruchu		Uwagi	O jeździe pociągu zawiadomiono dróżników przejazdowych									
nieparzysty	parzysty			5	6	7	8	9	10											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
91		3		7	48	8	05			/										
	18	10		7	58	8	15													
Tor nr 1 od stacji A do stacji B zamknięty od godz. 8.20 z powodu spawania szyny na km 9.300																				
Wprowadzić ruch jednotorowy dwukierunkowy od stacji B do stacji A po torze nr 2																				
Nadał Nowak An godz. 8.20, Odebrał Kowalski Bi godz. 8.20																				
Od stacji B do stacji A wprowadzam ruch jednotorowy dwukierunkowy po torze nr 2, po którym ostatni pociąg																				
Nr 18 odjechał o godz. 7.58																				
Nadał Kowalski Bi godz. 8.25, odebrał Nowak An godz. 8.25																				
21		10	8	30	8	33	8	50		po torze lewym	/									
	20	2	8	51	8	55	9	12												
Rob. 1		7	8	53	8	57	-	-		po torze zamk. nr 1 do km 9.300 i z powrot., R305 Nr 12	/									
		7	-	-	-	-	10	25		z toru zamk. nr 1, Sz K 0321										
23		10	9	37	9	42	9	59		po torze lewym	/									
	34	2	10	00	10	04	10	21												
Tor nr 1 od stacji A do stacji B otwarty o godz. 10.37																				
Nadał Nowak An godz. 10.38, Odebrał Kowalski Bi godz. 10.37																				
Przywracam ruch dwutorowy od stacji A do stacji B o godz. 10.38																				
Nadał Kowalski Bi godz. 10.39, Odebrał Nowak An godz. 10.37																				
25		10		10	45	11	02			/										

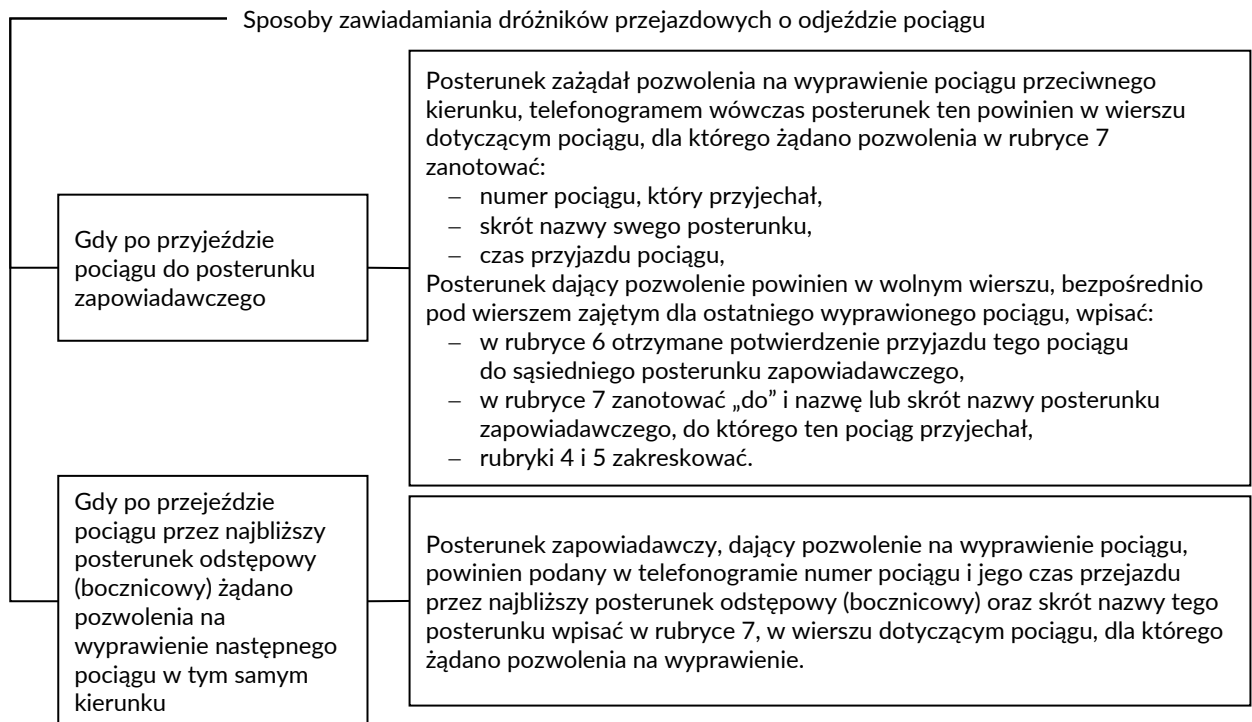
Objaśnienie znaków: Litery A, B są symbolami pełnych nazw posterunków ruchu.
Litery An, Bi są skrótami telegraficznymi nazw tych posterunków.

Szlak/odstęp z i do D																
Nr pociągu		tor stacyjny	Droga wolna		Pociąg odjechał		Pociąg przyjechał		Podpis dyżurnego ruchu		Uwagi	O jeździe pociągu zawiadomiono dróżników przejazdowych				
nieparzysty	parzysty		g.	m.	g.	m.	g.	m.	do rubr. 4	do rubr. 6		3				
1	2	3	4		5		6		7	8	9	10				
			Posterunek bocznicowy D otwarty o godz. 8.00													
			Nadał Kowalski Dr godz. 8.01, Odebrał Nowak Kl godz. 8.01 i Mazur Ps godz.													
43		1	11	08	11	13	11	43								
			-	-	-	-	12	03			do st. Ps					
	48	2	12	04	12	08	13	00								
			Tor od st. K do st. P zamknięty o godz. 13.15 z powodu podbicia styku na km 3.750													
			Nadał Nowak Kl godz. 13.16, Odebrał Mazur Ps godz. 13.16 i Kowalski Dr godz. 13.16													
Rob 1		5	13	20	13	23	-	-			po torze zamkniętym i z powrotem R303 Nr 12					
		5	-	-	-	-	14	21			z toru zamk.					
			Tor od st. K do st. P otwarty o godz. 14.27													
			Nadał Nowak Kl godz. 14.28, Odebrał Mazur Ps godz. 14.28 i Kowalski Dr godz.													
	50	2	14	29	15	54	16	20								
			Posterunek bocznicowy D zamknięty o godz. 16.25													
			Nadał Kowalski Dr godz. 16.26 Odebrał Nowak Kl godz. 16.26 i Mazur Ps godz. 16.26													

Objaśnienie znaków: Litery K, D, P są symbolami pełnych nazw posterunków ruchu.
Litery Kl, Dr, Ps są skrótami telegraficznymi nazw tych posterunków.

W czasie prowadzenia ruchu jednotorowego dwukierunkowego na szlaku z posterunkiem odstępowym (bocznicowym) względnie z posterunkami odstępowymi (bocznicowymi) należy stosować również postanowienia wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 394. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu



Telefonogramy zapowiadawcze według wzorów wraz z nazwiskiem nadającego należy zapisywać przez całą szerokość strony. Pod tym zapisem nadający notuje: „odebrał nazwisko odbierającego i nazwa posterunku następczego o godz. min.,” a jeżeli telefonogram taki nadano do kilku posterunków następczych, nadający notuje wszystkich, którzy telefonogram ten odebrali. Odbierający pod tym telefonogramem notują nazwisko nadającego i czas odebrania telefonogramu. Również przez całą szerokość odpowiedniej stronicy zapisuje się inne telefonogramy i okoliczności mające wpływ na sposób prowadzenia ruchu. Przyjęcie i przekazanie dyżuru przez dyżurnego ruchu oraz początek doby należy notować przez obie stronicie dziennika ruchu przeznaczonego dla dwóch szlaków (odstępów), przez szerokość stronicy dziennika ruchu przeznaczonego dla jednego szlaku (odstępu). Otrzymane zawiadomienia pisemne będące podstawą zamknięcia lub otwarcia toru szlakowego, wyłączenia i załączenia napięcia w sieci trakcyjnej dyżurny ruchu wkleja na odpowiedniej stronicy dziennika ruchu.

Dziennik ruchu dla posterunków odstępowych (bocznicowych) prowadzi się analogicznie jak dziennik ruchu dla posterunków zapowiadawczych z tym, że

porozumienie w sprawie ruchu pociągów na obu przyległych odstępach rejestruje się na jednej stronie dziennika ruchu dla posterunków odstępowych (bocznicowych). Dziennik ten zawiera osobną rubrykę 7 dla zapisywania telefonogramów nadanych według wzoru oraz dla równoczesnej obsługi bloku końcowego i bloku początkowego wspólnym klawiszem, natomiast nie zawiera rubryk 3 i 8 dziennika ruchu dla posterunków zapowiadawczych.

Jeżeli wyprawiony został pociąg z popychaczem do kilometra, dyżurny ruchu na posterunku odstępowym (bocznicowym) uzupełnia:

- w rubryce 6 potwierdzenie przyjazdu pociągu i nadać je dopiero po otrzymaniu potwierdzenia przyjazdu popychacza na posterunek zapowiadawczy, który go wyprawił,
- potwierdzenie przyjazdu popychacza na posterunek zapowiadawczy dyżurny ruchu na posterunku odstępowym (bocznicowym) powinien zapisać w rubryce 9 i 10, w pierwszym wolnym wierszu, a oba wiersze tj. wiersz dotyczący pociągu z popychaczem do kilometra i wiersz dotyczący popychacza, należy z lewej strony zakreślić klamrą,
- w przypadku gdy wyprawiony został pociąg (pojazd pomocniczy) do kilometra na szlaku, skąd ma powrócić na stację wyprawienia, dyżurny ruchu na posterunku odstępowym (bocznicowym) nie powinien potwierdzić jego przyjazdu, lecz powinien zakreślić rubryki 6, 7 i 9, a po powrocie pociągu na posterunek zapowiadawczy, który go wyprawił, otrzymane potwierdzenie przyjazdu tego pociągu powinien zanotować w sposób wskazany dla popychacza, który powrócił ze szlaku.

Tabela 115. Wzór dziennika ruchu posterunku zapowiadawczego wraz z przykładem jego prowadzenia

Posterunek odstępowy

Odstęp

i

Odstęp

DZIENNIK RUCHU POSTERUNKU ODSTĘPOWEGO

Zaczęty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....

(słownie)

.....

(podpis uprawnionego pracownika)

Nr pociągu		Droga wolna		Do D				W D		Z D				Uwagi		
nieparzysty	parzysty			Z	Pociąg odjechał		Pociąg przyjechał		Pociąg przejechał		Pociąg odjechał		Pociąg przyjechał		Do	
		g.	m.		g.	m.	g.	m.	g.	m.	g.	m.	g.			m.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
		Posterenek bocznicowy D otwarty o godz. 8.00														
		Nadał Kowalski Dr godz. 8.01, Odebrał Nowak Kl godz. 8.01 i Mazur Ps godz. 8.01														
43		11	08	Kl	11	13	-	-	11	43	-	-	12	03	Ps	
	48	12	04	Ps	12	08	-	-	12	28	-	-	13	00	Kl	
		Tor od st. K do st. P zamknięty o godz. 13.15 z powodu podbicia styku na km 3.750														
		Nadał Nowak Kl godz. 13.16, Odebrał Mazur Ps godz. 13.16 i Kowalski Dr godz. 13.16														
Rob 1		13	20	Kl	13	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	po torze zamk. do km. 3.750 z powrotem do K
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	21	Kl	Z toru zamkniętego
		Tor od st. K do st. P otwarty o godz. 14.27														
		Nadał Nowak Kl godz. 14.28, Odebrał Mazur Ps godz. 14.28 i Kowalski Dr godz. 14.28														
	52	14	29	Ps	14	34	-	-	14	54	-	-	16	20	Kl	
		Posterenek bocznicowy D zamknięty o godz. 16.25														
		Nadał Kowalski Dr godz. 16.26 Odebrał Nowak Kl godz. 16.26 i Mazur Ps godz. 16.26														

Objaśnienie znaków: Litery K, D, P są symbolami pełnych nazw posterunków ruchu.
Litery Kl, Dr, Ps są skrótami telegraficznymi nazw tych posterunków

3.6.5. Elektroniczny Dziennik Ruchu Kolejowego w prowadzeniu ruchu kolejowego

Program EDR Elektroniczny Dziennik Ruchu przeznaczony jest do rejestracji zdarzeń ruchowych, telefonogramów i wpisów związanych z prowadzeniem ruchu pociągów na wszystkich posterunkach ruchu.

Elektroniczny Dziennik Ruchu obsługuje dyżurny ruchu, posiadający odpowiednie uprawnienia. Wpisy w dzienniku może również przeglądać uprawniona osoba, kontrolująca pracę dyżurnego ruchu. Wpisy w dzienniku uzupełniane są automatycznie po odbiorze telegramów zapowiadawczych oraz meldunków o ruchu pociągów z Centralnego Procesora Ruchu. Poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcia elektronicznego dziennika ruchu EDR.

Zdjęcie 107. Przykłady elektronicznego dziennika ruchu EDR

Elektroniczny Dziennik Ruchu
Zalogowany: Jan Kowalskiego

2023-08-28 15:42:49
LCS Km

2023-08-28 poniedziałek

2023-08-28 15:37 Połączono z Centralnym Procesorem Ruchu

Numer pociągu	Tor [posterunek]	Droga wolna	Pociąg odjechał	Pociąg przyjechał	Z toru szlakowego	Na tor szlakowy	Dyżurny ruchu	Uwagi	O jeździe pociągów powiadomiono
nieparzysty	parzysty	godz:min	godz:min	godz:min	7	8	9	10	11
223	1[GR]	15:39	15:38	utworzony	313b	Simulator			
12	2[GR]	15:39			322	Automat			
223	3[GR]	15:39	15:39		313b	rozwiązany	Simulator		
Stanowisko Obsługi: CSO1 Dnia 2023-08-28 o godzinie 15:39 służbę zdał dyżurny ruchu: Simulator									
Stanowisko Obsługi: CSO1 Dnia 2023-08-28 o godzinie 15:39 służbę przejął dyżurny ruchu: Jan Kowalskiego									
12	2[PL]	15:41	15:40	278b	rozwiązany	Automat			
66557	1d[PL]	15:41	15:40	utworzony	265	Jan Kowalskiego			
523523	2d[PL]	15:42	15:41	utworzony	zmiana	Jan Kowalskiego		Odjazd: PN	
6453	1d[PL]	15:42	15:42	zmiana		Jan Kowalskiego			
66557	3[GR]		15:43	313b		Automat			

3.6.6. Opis i zasady stosowania książki przebiegów w prowadzeniu ruchu kolejowego

Książka przebiegów służy do zapisywania poleceń i informacji oraz zgłoszeń przygotowania drogi przebiegu dla wjazdów i wyjazdów pociągów oraz pojazdów pomocniczych, a także zgłoszeń o tym, że tor jest wolny albo, że pociąg wjechał

z sygnałem końca pociągu. Książkę przebiegów prowadzi się na posterunkach nastawczych biorących udział w przygotowaniu drogi przebiegu pociągu. Książka przebiegów służy do zapisywania poleceń i informacji oraz zgłoszeń przygotowania drogi przebiegu:

- dla wjazdów i wyjazdów pociągów oraz pojazdów pomocniczych (lokomotywy luzem, drezyny, pociąg sieciowy, pociąg ratunkowy),
- że, tor jest wolny,
- że pociąg wjechał z sygnałem końca pociągu,
- w sprawie jazd manewrowych.

Lewa strona książki przebiegów przeznaczona jest dla zapisywania przebiegów pociągów wjeżdżających, a strona prawa przeznaczona jest dla zapisywania przebiegów pociągów wyjeżdżających. Każdą stronę wypełnia się na bieżąco, wpisując kolejno pociągi. Książkę przebiegów należy prowadzić na posterunkach nastawczych, biorących udział w przygotowaniu dróg przebiegu pociągów. Powinni ją także prowadzić pracownicy wyznaczeni do sprawdzania, czy tor jest wolny, ale również pracownicy posterunków stwierdzania końca pociągu, którzy zgłaszają wjazd pociągu z sygnałem końca pociągu.

Na rysunku przedstawiono wzór książki przebiegów wraz z przykładem jej prowadzenia.

Tabela 116. Wzór książki przebiegów wraz z przykładem jej prowadzenia

Stacja
Nastawnia
Posterunek zwrotniczego

KSIĄŻKA PRZEBIEGÓW

Zaczęty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....

(słownie)

.....

(podpis uprawnionego pracownika)

(strona lewa)

Przygotować wjazd			Wjazd przygotowany (tor wolny)			Dać sygn. zezwalający na semaforze wjazdowym		Pociąg wjechał		Uwagi
pociągu nr	z (skrót sąsiedn. poster. zapow.)	na tor	w okręgu	g.	m.	g-	m.	g-	m.	
1	2	3	4	5		6		7		8
18	R	10	-	8	00	-	-	8	05	
						Tor nr 1 od st. K do st. R zamknięty od godz. 8.20				
						Od st. K do st. R wprowadzono ruch jednotorowy				
20	R	2	-	-	-	-	-	8	50	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	R	2	-	-	-	-	-	10	21	
Rob 1	R	7	-	10	21	-	-	10	25	z toru zamk.
								Tor nr 1 od st. K do st. R otwarty		
								Przywrócono ruch dwutorowy		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
						O godz. 10.46 na polecenie dyż. ruchu zdjęto plombe z bloku				
						O godz. 10.47 wprowadzam telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegów dla				
						Nadał dyżurny ruchu Kowalski, Odebrał nastawniczy				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
								O godz. 11.25 plombe na bloku		
						O godz. 11.26 odwołuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegów				
						Nadał dyżurny ruchu Kowalski,		Odebrał		
99	O	5	-	11	31	-	-	-	-	

Objaśnienie znaków: Litery K, R są symbolami pełnych nazw posterunków ruchu

Przygotować wyjazd			Wyjazd przygotowany (tor wolny)			Dać sygn. zezwalający na semaforze wyjazdowym		Pociąg wyjechał		Uwagi
pociągu nr	do (skrót sąsiedn. poster. zapow.)	z toru	w okręgu	g.	m.	g-	m.	g-	m.	
I	2	3	4	5		6		7		8
91	R	3	-	-	-	-	-	7	48	
z powodu spawania szyny			w km							
dwukierunkowy po torze nr 2										
21	R	10	-	-	-	-	-	8	33	po lewym torze
Rob 1	R	7	-	8	54	-	-	8	57	p-u m ¹ , r ² , g 8.55 R305 nr 12/6, po torze zamk.
23	R	10	-	-	-	-	-	9	59	po torze lewym
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
od godz. 8.20										
od st. K do st. R o godz. 10.38										
25	R	10	-	-	-	-	-	10	45	
p-u m ¹ , r ² , który nie zwolnił po pc nr 23, blok zwolniono ręcznie										
wyjazdów pociągów do st. R po torze szlakowym nr 1 z powodu braku plomby na bloku p-u m ¹ , nastawniczy Nowak, godz. 10.47										
69	R	1	-	10	58	10	59	11	03	
p-u m ¹ , r ² założona										
dla wyjazdu wszystkich pociągów do st. R po torze szlakowym nr 1 nastawniczy Nowak, godz. 10.47										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

W tabeli przedstawiono wykaz osób zobowiązanych do prowadzenia książki przebiegu.

Tabela 117. Wykaz osób zobowiązanych do prowadzenia Książki przebiegu

Lp.	Wyznaczony pracownik	Zakres
1.	Dyżurny ruchu	– w pełnym zakresie, jeżeli obowiązuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegu,
2.	Nastawniczy nastawni wykonawczej	– w skróconym zakresie przy sprawnie działającej blokadzie stacyjnej, – w pełnym zakresie, jeżeli obowiązuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegu,
3.	Zwrotniczy	– w pełnym zakresie, jeżeli telefonicznie zgłasza przygotowanie drogi przebiegu,
4.	Pracownik posterunku technicznego	– w skróconym zakresie – jeżeli sprawdza i zgłasza dyżurnemu ruchu, że tor jest wolny,
5.	Pracownik posterunku stwierdzania końca pociągu	– w skróconym zakresie, jeżeli zgłasza telefonicznie lub za pomocą specjalnego urządzenia wjazd pociągu z sygnałem końca pociągu, a w pełnym zakresie gdy bierze udział w przygotowaniu drogi przebiegu.

Pracownicy posterunków technicznych oraz pracownicy posterunku stwierdzania końca pociągu powinni prowadzić książkę przebiegów na bieżąco wpisując kolejno zgłaszane pociągi bez podziału na lewą i prawą stronę. Pracownik opuszczający posterunek na polecenie dyżurnego ruchu lub za jego zgodą powinien odnotować w książce przebiegów godzinę i minutę wyjścia i powrotu na posterunek. Sposób wypełniania poszczególnych rubryk w książce przebiegu opisano w tabeli.

Tabela 118. Sposób dokonywania zapisów w książce przebiegów

Lp.	Sposób wypełniania książki przebiegów
1.	W przypadku prawidłowego działania blokady stacyjnej nastawniczy nastawni wykonawczej, po otrzymaniu informacji o numerze pociągu, kierunku jazdy i numerze toru, po którym ma odbyć się jazda tego pociągu, wypełnia rubrykę 1, 2, 3 książki przebiegów.
2.	Czas wjazdu pociągu z sygnałem końca pociągu i nastawienie sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym oraz czas wyjazdu pociągu należy zanotować w rubryce 7, bez potrzeby zgłaszania tego telefonem dyżurnemu ruchu.
3.	Nastawniczy nastawni dającej tylko zgodę dla danego przebiegu wypełnia rubrykę 1, 2, 3 książki przebiegów oraz w rubryce 5 notuje czas zablokowania bloku dania zgody, bez zgłaszania tego telefonem dyżurnemu ruchu.
4.	W przypadku obowiązku telefonicznego polecenia i zgłaszania przygotowania dróg przebiegu zarówno dyżurny ruchu, jak i nastawniczy nastawni wykonawczej zobowiązani są do prowadzenia książki przebiegów w pełnym zakresie.
5.	Dyżurny ruchu wypełnia wówczas rubrykę 4, wpisując kolejno skróty posterunków, które zgłosiły przygotowanie drogi przebiegu.

Lp.	Sposób wypełniania książki przebiegów
6.	W rubryce 5 dyżurny ruchu notuje czas otrzymania ostatniego ze wszystkich zgłoszeń, które powinien otrzymać.
7.	Telefoniczne polecenie podania sygnału zezwalającego na semaforze wjazdowym lub wyjazdowym, dyżurny ruchu i nastawniczy notują w rubryce 6 książki przebiegów.
8.	Pracownik wyznaczony do sprawdzenia, czy tor jest wolny, lub zgłaszania wjazdu pociągu z sygnałem końca pociągu, po otrzymaniu polecenia sprawdzenia lub informacji o numerze pociągu, jeżeli nie obsługuje urządzeń blokady stacyjnej – wypełnia rubrykę 1, 2 i 3 książki przebiegów.
9.	Telefoniczne zgłoszenie o tym, że tor jest wolny, notuje w rubryce 5, z kolei zgłoszenie telefoniczne lub za pomocą specjalnego urządzenia o wjeździe pociągu z sygnałem końca pociągu notuje w rubryce.
10.	Otrzymane telefoniczne zgłoszenie rejestruje dyżurny ruchu wypełniając dodatkowo rubrykę 4.

Gdy oprócz obsługi blokady liniowej obowiązuje telefoniczne zapowiadanie pociągów, wówczas danie polecenia nastawniczemu na zablokowanie bloku końcowego lub początkowego notują:

- nastawniczy w rubryce 8 książki przebiegów,
- dyżurny ruchu w rubryce 8 książki przebiegów, gdy obowiązuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegu, zaś w rubryce 7 dziennika ruchu, gdy dawanie telefonicznych poleceń i zgłoszeń nie obowiązuje.

Wymienione polecenie na zablokowanie bloku końcowego i jego zapis mogą być dokonane po otrzymaniu od nastawniczego zgłoszenia o wjeździe pociągu i o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym i po daniu telefonicznego potwierdzenia przyjazdu pociągu. Otrzymaniem zgłoszenia o wjeździe pociągu i o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym są elementy wskazane w tabeli.

Tabela 119. Informacje dotyczące zgłoszenia o wjeździe pociągu i o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym

Lp.	Informacje dotyczące zgłoszenia o wjeździe pociągu i o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym
1.	Odblokowanie bloku dania nakazu, gdy urządzenia blokady stacyjnej działają prawidłowo i są podstawą prowadzenia ruchu.
2.	Telefoniczne zgłoszenie i odblokowanie bloku dania nakazu, gdy obowiązuje telefoniczne polecenie i zgłaszanie przygotowania dróg przebiegu, a blokada stacyjna obsługiwana jest pomocniczo.
3.	Telefoniczne zgłoszenie, gdy blokady stacyjnej nie ma lub nie można jej obsługiwać.

Ponadto dyżurny ruchu prowadzący książkę przebiegów oraz nastawniczy nastawni wykonawczej są zobowiązani do odnotowania w rubryce wskazanych w tabeli informacji.

Tabela 120. Wymagane informacje w książce przebiegów

Rubryka 8 książki przebiegów
1) powiadomienie o zmianie wyznaczonego toru wjazdowego.
2) powiadomienie o wjeździe na tor częściowo zajęty lub wyjątkowo na tor zakończony koźłem oporowym.
3) powiadomienie o położeniu zwrotnic i wykolejnic wyłączonych ze scentralizowanego nastawiania i z zależności z semaforem (ich numer i położenie np.: „12 minus”, „37 plus”) lub zastosowaniu innych zabezpieczeń (w przypadku braku miejsca w rubr. 8 książki przebiegów na dokonanie tych zapisów, należy zająć kolejne wiersze przez całą szerokość strony pod numerem pociągu).
4) powiadomienie nastawniczego, że pociąg może wyjechać i czas tego powiadomienia – gdy dla wyjazdu pociągu nie może być podany sygnał zezwalający na semaforze wjazdowym, rubrykę 6 należy wówczas zakreskować.
5) polecenie i czas polecenia nastawniczemu, aby: a) podał sygnał zastępczy „Sz”, b) wydał rozkaz pisemny odpowiedniego rodzaju, c) przekazał ustne polecenie, d) podał sygnał „Nakaz jazdy”.
6) powiadomienie nastawniczego: a) o jeździe pociągu: – do kilometra i z powrotem, – z popychaczem do kilometra, – z przesyłką nadzwyczajną. – z towarem niebezpiecznym, – z TWR, b) o przybyciu pociągu lub pojazdu pomocniczego do sąsiedniego posterunku ruchu, c) o innych okolicznościach wymagających powiadomienia przez dyżurnego ruchu.

W przypadku, gdy dyżurny ruchu nie prowadzi książki przebiegów, a zachodzi potrzeba dokonania niektórych zapisów tylko w rubryce 8 książki przebiegów, należy wówczas umieścić te zapisy w rubryce 7 dziennika ruchu.

3.6.7. Opis i zasady stosowania książki ostrzeżeń doraźnych w prowadzeniu ruchu kolejowego

Ostrzeżenia doraźne to przede wszystkim ograniczenia prędkości. O ograniczeniach prędkości informują maszynistę odpowiednie wskaźniki umieszczone przy torach. Jednak informacja ta nie jest wystarczająca. Dodatkowo maszynista musi zostać poinformowany przez dyżurnego ruchu przy pomocy rozkazu pisemnego „O”. Podstawą do wydawania takich rozkazów jest książka ostrzeżeń doraźnych. Książki ostrzeżeń doraźnych prowadzi się dla posterunku ruchu oraz dla szlaków przyległych do posterunku. Poniżej przykładowy wzór książki ostrzeżeń doraźnych.

Każda stacja prowadzi tyle książek ostrzeżeń doraźnych, w ilu kierunkach wyprawia pociągi.

Jeżeli ilość ostrzeżeń jest mała, można prowadzić jedną książkę ostrzeżeń doraźnych z odpowiednim podziałem kart dla każdego kierunku i z odpowiednim ich oznaczeniem. W regulaminie technicznym należy ustalić, ile książek ostrzeżeń doraźnych i w których kierunkach powinno się je prowadzić. Stacje wyznaczone w wewnętrznym rozkładzie jazdy pociągów do wydawania ostrzeżeń wpisują do książek ostrzeżeń doraźnych wszystkie doraźne ostrzeżenia obowiązujące na wyznaczonych odcinkach, natomiast inne stacje wpisują ostrzeżenia doraźne wprowadzone na własnej stacji na drodze wyjazdu pociągów, na szlakach do najbliższych sąsiednich stacji i na sąsiednich stacjach na drodze wjazdu pociągów. Numerację ostrzeżeń prowadzi się miesięcznie w formie ułamka. Liczbą arabską w liczniku oznacza się numer porządkowy ostrzeżenia w danym kierunku i w danym miesiącu. Liczba rzymska w mianowniku oznacza miesiąc, w jakim zapisano ostrzeżenie po raz pierwszy do książki ostrzeżeń doraźnych. Każde ostrzeżenie należy oddzielić od następnego poziomą kreską. Po odwołaniu ostrzeżenia we wszystkich książkach ostrzeżeń doraźnych, w których wpisane było to ostrzeżenie, należy wypełnić rubryki dotyczące odwołania, a rubryki dotyczące wprowadzenia i liczbę porządkową, przekreślić długopisem. Dyżurny ruchu zdający dyżur powinien przekazać następcy wszystkie książki ostrzeżeń doraźnych. Dyżurny ruchu przyjmujący dyżur powinien

zapoznać się ze wszystkimi obowiązującymi ostrzeżeniami doraźnymi. Książki ostrzeżeń doraźnych należy przed wydaniem do użytku ostemplować nazwą zarządcy infrastruktury, wpisać nazwę posterunku, dla którego są one przeznaczone, przesnurować, opieczetować, strony ponumerować, a ilość stron powinien poświadczyć podpisem upoważniony pracownik zarządcy infrastruktury i nadać numer z rejestru wydanych druków.

Na rysunku przedstawiono wzór książki ostrzeżeń doraźnych wraz z przykładowymi wpisami.

Tabela 121. Przykładowy zapis wprowadzonego ostrzeżenia w książce ostrzeżeń doraźnych

Posterunek

KSIĄŻKA OSTRZEŻEŃ DORAŻNYCH

na Szlaku/odstępie

Zaczęty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

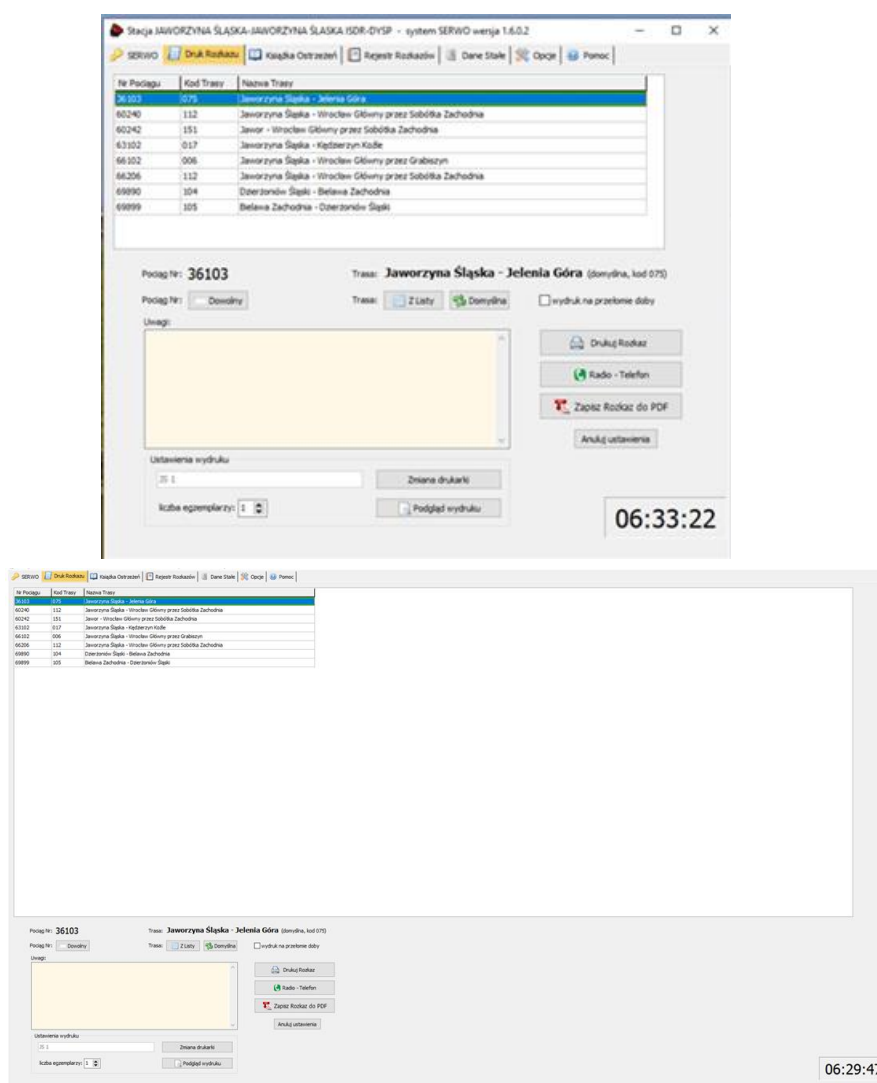
.....
(słownie)

.....
(podpis uprawnionego pracownika)

Wprowadzenie ostrzeżenia			Odwołanie ostrzeżenia			
Podstawa (kto żądał, numer i data żądania)	Do książki ostrzeżeń wpisał		Ostrzeżenie ważne do odwołania przystaje obowiązywać od (data, godz. min.)	Kto odwołał ostrzeżenie (numer i data odwołania)	Do książki ostrzeżeń wpisał	
	data godz. min.	podpis			data godz. min.	podpis
10	11	12	13	14	15	16
			MIESIĄC MARZEC 2023r.			
Stacja A Nr 15- 23, 01-03-2023r.	01-03- 2023r. godz. z. 17.55	Nowak	04-03-2023r. godz. 5.00	Kowalski, 04-03- 2023	04-03- 2023 godz. 5.05	Kowalski
Stacja A Nr 17- 23, 03-03-2023r.	03-03- 2023r. godz. z. 17.29	Mazur	04-03-2023r. godz. 5.00	Kowalski, 04-03- 2023	04-03- 2023 godz. 5.05	Kowalski
			MIESIĄC KWIECIEŃ 2023r.			
			Ostrzeżeń brak			

Na posterunkach ruchu wyposażonych w urządzenia systemu elektronicznej rejestracji i wydawania ostrzeżeń doraźnych **SERWO** na podstawie zapisów wprowadzanych do pamięci komputera, tworzona jest automatycznie elektroniczna książka ostrzeżeń. Poniżej zrzut ekranu przedstawiający aplikację systemu SERWO.

Zdjęcie 108. Zrzut ekranu przedstawiający aplikację systemu SERWO



System Elektronicznej Rejestracji Wydawania Ostrzeżeń doraźnych SERWO to aplikacja, której celem jest wsparcie dyżurnych ruchu w czynnościach związanych z ewidencją, wydawaniem oraz innymi procedurami związanymi z ostrzeżeniami doraźnymi. System ma bazę danych, zawierającą informacje o liniach, trasach, pociągach i przyczynach powstania ostrzeżenia, co umożliwi między innymi: wydruk rozkazów wypisywanych wcześniej ręcznie w bloczkach rozkazów pisemnych, przy czym jeden

wydruk może zawierać treści kilku rodzajów rozkazów wydawanych metodą tradycyjną na kilku druczkach, prowadzenie książki ostrzeżeń doraźnych w wersji elektronicznej, transmisję danych z komputera serwera do terminali bez ograniczeń miejsca i odległości, zastąpienie transmisją cyfrową dotychczasowego telegraficznego sposobu przesyłania informacji o wprowadzonych ostrzeżeniach oraz potwierdzania odebrania i zarejestrowania ostrzeżenia.

3.6.8. Opis i zasady stosowania Kontrolki zajętości torów wjazdowych w prowadzeniu ruchu kolejowego

Kontrolka zajętości torów wjazdowych stanowi środek pomocniczy. Dyżurny ruchu i nastawniczy nastawni wykonawczej prowadzą kontrolki zajętości torów wjazdowych oraz stosują zamknięcia pomocnicze.

Poniżej przedstawiono wzór kontrolki zajętości torów wjazdowych.

Tabela 122. Wzór kontrolki zajętości torów wjazdowych

Posterunek

KONTROLKA ZAJĘTOŚCI TORÓW WJAZDOWYCH

Zaczęty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....
(słownie)

.....
(podpis uprawnionego pracownika)

informacji o zajęciu toru (lub tylko ukresu rozjazdu prowadzącego na tor wjazdowy, bądź zajęcia skrajni tego toru) przez pociąg, należy zanotować numer pociągu, a o zajęciu toru przez pojazd odpowiedni skrót pojazdu oraz ich liczbę. Jeżeli jest więcej niż jeden pojazd lub ogólnie, jeżeli liczba ta zmienia się (np. manewry), należy również zanotować zamknięcie toru wjazdowego, dopiero po całkowitym wyjeździe pociągu lub po usunięciu wszystkich pojazdów albo po otwarciu zamkniętego toru, można zapis przekreślić (w formie litery x) i wpisać godzinę zwolnienia toru. Po wjeździe i po rozwiązaniu drogi przebiegu pociągu zatrzymującego się na stacji lub po daniu polecenia lub pozwolenia na zajęcie toru wjazdowego oraz po otrzymaniu informacji o zajęciu toru wjazdowego (lub tylko ukresu rozjazdu prowadzącego na tor wjazdowy bądź zajęciu skrajni tego toru) przez pojazd lub o zamknięciu toru wjazdowego – należy zastosować zamknięcia pomocnicze. Na stacjach posiadających kontrolę niezajętości torów i rozjazdów, ekran monitora wskazujący zajętość torów, środki pomocnicze, przewidziane w razie zajęcia toru wjazdowego, należy stosować tylko wówczas, gdy zachodzą przeszkody w należyтым działaniu tych urządzeń lub wykonuje się w urządzeniach lub w torze roboty, które mogą mieć wpływ na działanie urządzeń wskazujących zajęcie toru o czym wykonujący roboty czyni odnośny zapis w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym lub w dzienniku oględzin rozjazdów.

Sposób wypełniania kontrolki zajętości torów wjazdowych przedstawiono w formie graficznej.

Tabela 123. Sposób wypełniania kontrolki zajętości

Lp.	Sposób wypełniania kontrolki zajętości																			
1.	<p>Wpis w kontrolce zajętości torów wjazdowych rozpoczynamy od czytelnej adnotacji objęcia dyżuru poprzez uzupełnienie godziny, daty i nazwiska.</p>	<p style="text-align: center;">RUBRYKA 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr toru</th> <th style="width: 25%;">Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru</th> <th style="width: 70%;">Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru	1	2	3			Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski	1			3			5		
Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru																		
1	2	3																		
		Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski																		
1																				
3																				
5																				
2.	<p>Rubryka nr 1 pokazuje nam nr toru, natomiast rubryka nr 2 stan zajętości, czyli Wolny lub Zamknięty lub gdy stoi na torze pociąg to wpisujemy nr danego pociągu. W przykładowej kontrolce przedstawionej obok tor nr 1 jest Wolny a tor nr 3 Zamknięty a na torze nr 5 stoi pociąg nr 552004.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr toru</th> <th style="width: 25%;">Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru</th> <th style="width: 70%;">Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wolny</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zamknięty</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>552004</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru	1	2	3			Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski	1	Wolny		3	Zamknięty		5	552004	
Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru																		
1	2	3																		
		Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski																		
1	Wolny																			
3	Zamknięty																			
5	552004																			
3.	<p>Zamierzamy przyjąć pociąg nr 1505 na tor stacyjny nr 1, zatem skreślamy napis Wolny a w rubryce nr 3 wpisujemy nr tego pociągu, czyli 1505.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr toru</th> <th style="width: 25%;">Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru</th> <th style="width: 70%;">Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wolny</td> <td>1505</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zamknięty</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>552004</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru	1	2	3			Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski	1	Wolny	1505	3	Zamknięty		5	552004	
Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru																		
1	2	3																		
		Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski																		
1	Wolny	1505																		
3	Zamknięty																			
5	552004																			
4.	<p>Gdy pociąg odjedzie nr pociągu 1505 skreślamy a nad nim wpisujemy godzinę odjazdu.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr toru</th> <th style="width: 25%;">Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru</th> <th style="width: 70%;">Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wolny</td> <td style="text-align: center;">1505 8:10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zamknięty</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>552004</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru	1	2	3			Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski	1	Wolny	1505 8:10	3	Zamknięty		5	552004	
Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru																		
1	2	3																		
		Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski																		
1	Wolny	1505 8:10																		
3	Zamknięty																			
5	552004																			

Lp.	Sposób wypełniania kontrolki zajętości						
5.	W przypadku gdy nasz pociąg kończy bieg i zaczyna jazdę nowym numerem to w kontrolce zajętości należy zapisać go z łamanym numerem.	Nr toru	Stan zajęcia toru w chwili objęcia dyżuru	Zmiana w stanie zajęcia toru w czasie dyżuru			
		1	2	3			
		Od godziny 7:00 dnia 14.06.2019 ISEDR Kowalski					
				8:10			
		1	Wolny	5504			
		3	Zamknięty				
				8:32			
		5	55904	55903 / 55904			

Kontrolka zajętości torów służy do kontroli stanu zajęcia torów stacyjnych. Można ją prowadzić w skróconym zakresie, gdy urządzenia kontroli niezajętości torów działają prawidłowo, lub też w pełnym zakresie, gdy urządzenia niezajętości torów są niesprawne lub ich nie ma.

3.6.9. Opis i zasady stosowania książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w prowadzeniu ruchu kolejowego

Na posterunku nastawczym, który jest wyposażony w urządzenia sterowania ruchem kolejowym powinna znajdować się książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym zawiera tabelę A i tabelę B.

Tabela A stanowi wykaz pracowników upoważnionych do samodzielnego usuwania usterek i prowadzenia robót w czynnych urządzeniach zamykanych, plombowanych w obrębie posterunku ruchu wymienionych na stronie tytułowej.

Tabela 124. Tabela A Książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Lp	Nazwisko i imię	Stanowisko służbowe	Miejsce służbowe i nr telefonu	Nr plombownicy	Uwagi
1	2	3	4	5	6

Tabela B to wykaz pracowników upoważnionych do prowadzenia robót związanych z naprawą i regulacją działania iglic zwrotnicowych.

Tabela 125. Tabela B Książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Lp	Nazwisko i imię	Stanowisko służbowe	Miejsce służbowe i nr telefonu	Uwagi
1	2	3	4	5

Książka kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym składa się z dwóch części. Część pierwsza jest przeznaczona do zapisywania przez personel obsługi usterek w urządzeniach, odnotowywania usunięcia tych usterek i wykonania związanych z tym prac przez uprawnionych pracowników oraz informacji o wprowadzonych i odwołanych obostrzeniach. Wyniki dokonywanych sprawdzeń przez uprawnione osoby, należy wpisywać każdorazowo w miarę potrzeby, do obu części książki kontroli. Poniżej na rysunku przedstawiono przykładowo wypełnioną książkę kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w części I.

Tabela 126. Przykładowo wypełniona książkę kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w części I

Data i godzina	Rodzaj przeszkody lub uszkodzenia, przyczyny ich powstawania, roboty związane z ich usunięciem, zdjęcia i założenia plomb, wprowadzenie i odwołanie obostrzeń	Uwagi organu nadzorczego
27-03-2023 godz. 07:05	Zgłaszam gotowość do wymiany przepalonej żarówki na semaforze 2699 na gruncie, łączność radiotelefonem	
27-03-2023 godz. 07:06	Wyrażam zgodę na wymianę przepalonej żarówki na semaforze 2699 na szlaku..... po torze nr 1, łączność uzgodniona radiotelefonem	
27-03-2023 godz. 08:00	Dokonano wymiany przepalonej żarówki światła zielonego na semaforze 2699, po wymianie działanie prawidłowe	

Część druga jest przeznaczona dla dokonywania zapisów o prowadzeniu robót niezwiązanych z usuwaniem usterek, wprowadzonych zmianach w urządzeniach oraz wprowadzeniu i odwoływaniu obostrzeń z powodu prowadzenia robót. W części tej odnotowuje się ponadto terminy dokonanych sprawdzeń nadzwyczajnych i okresowych oraz wyniki sprawdzenia.

Tabela 127. Przykładowo wypełniona książkę kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w części II

Data i godzina	Zapisy o wykonywanych robotach, tymczasowo wprowadzonych zmianach i sprawdzeniach urządzeń oraz o wprowadzeniu i odwołaniu obostrzeń	Uwagi organu nadzorczego
17-04-2023 godz. 11:20	Zgłaszam telefonicznie przystąpienie do sprawdzenia działania i naprawy systemu gaśniczego IGNIS 1520M wraz z firmą Prace w uzgodnieniu z w przerwach między pociągami. Bez wprowadzania obostrzeń w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym. Łączność telefoniczna	
17-04-2023 godz. 11:21	Wyrażam zgodę na sprawdzenie działania i naprawy systemu gaśniczego IGNIS 1520M w raz z firmą	
17-04-2023 godz. 14:00	Zakończono prace przy naprawie systemu gaśniczego IGNIS 1520M. dokonano wymiany centrali SUG IGNIS w kontenerze, wymieniono również baterie akumulatorów – 2 szt. Zaprogramowano centralę i sprawdzono poprawność działania przez firmę	

Zapisów w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym mogą dokonywać tylko uprawnieni pracownicy. Pracownik obsługi przyjmuje do wiadomości te zapisy przez złożenie własnoręcznego podpisu, a gdy są wymagane lub żądane obostrzenia, wpisuje te obostrzenia ze wskazaniem ich przyczyny w dzienniku ruchu, jeżeli dotyczy to urządzeń blokady liniowej lub w książce przebiegów, jeżeli dotyczy to urządzeń blokady stacyjnej. Jeżeli obostrzenia nie są wymagane, zapisów dokonuje się tylko w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Zapisy w książce kontroli urządzeń powinny w szczególności zawierać poprzedzone oznaczeniem daty, godziny i minuty oraz potwierdzone podpisami pracowników obsługi i obsługi technicznej lub diagnostycznej informacje wyszczególnione na rysunku.

Tabela 128. Zapisy w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Lp.	Zapisy w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym
1.	Nieprawidłowości w działaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
2.	Rozpoczęcie wykonywania zabiegów obsługi technicznej, diagnostycznej lub prowadzenia robót z podaniem zakresu, miejsca i celu wykonywanych czynności, wprowadzonych obostrzeniach oraz sposobie porozumiewania się i środkach łączności z personelem obsługi.
3.	Uzyskanie pozwolenia od personelu obsługi na wykonywanie zabiegów obsługi technicznej, diagnostycznej lub robót.
4.	Zakończenie wykonywania zabiegów obsługi technicznej, diagnostycznej lub robót z podaniem obowiązujących obostrzeń w prowadzeniu ruchu.
5.	Kontrole i badania urządzeń oraz ich wyniki o ile z kontroli i badań nie był sporządzony oddzielny protokół.
6.	Układowe zmiany w działaniu urządzeń, ich obsłudze lub zależnościach.

Zapisy dokonywane w książce kontroli urządzeń powinny być czytelne i merytorycznie odpowiadać treści nagłówka kolumny, w której dokonywany jest zapis. Jeżeli książka kontroli urządzeń ma formę programu komputerowego, zapisy powinny być prowadzone zgodnie z postanowieniami instrukcji obsługi tego programu. Na rysunku przedstawiono kolejność dokonywania zapisów w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Tabela 129. Kolejność dokonywania zapisów w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Lp.	Kolejność dokonywania zapisów w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym
1.	Odpis usterki przez dyżurnego.
2.	Powiadomienie montera o zaistniałej usterce.
3.	Żądanie zgody przez montera, czyli zapoznanie się z problemem i przystąpienie do usuwania usterki.
4.	Dyżurny ruchu wyraża zgodę na wyjście w tory lub zgodę na otwarcie przekaźnikowni.
5.	Odpis o usunięciu usterki, którą wykonał i zaplombowanie urządzeń i przekaźnikowni jeśli były odpisane zdjęcie plomby.
6.	Odwołanie obostrzeń jeśli były wprowadzone.
7.	Podpis dyżurnego ruchu, i zgłoszenie dyspozytorowi, że usterka została usunięta.

Pracownik dokonujący zapisu powinien potwierdzić go własnoręcznym podpisem wraz z podaniem stanowiska służbowego, a pracownicy upoważnieni do posiadania plombownicy powinni dodatkowo przy podpisie podawać znaki plombownicy. Zmiany w treści zapisu może dokonać jedynie osoba wykonująca ten zapis w formie przekreślenia i zapisania nowej treści. Przekreślenie powinno być podpisane i wykonane w taki sposób, aby umożliwiło odczytanie skreślonej treści. Nie dopuszcza się innych form zmian treści zapisów w książce kontroli urządzeń.

3.6.10. Opis i zasady stosowania dziennika telefonicznego w prowadzeniu ruchu kolejowego

Dziennik telefoniczny to dokument, w którym zapisuje się treść istotnych uzgodnień między pracownikami kolei dokonanych drogą telefoniczną lub radiotelefoniczną, w przypadku gdy wyżej wymienione uzgodnienia nie zostały odnotowane w innych dokumentach.

W dzienniku telefonicznym należy zapisywać treści rozmów i poleceń telefonicznych mających bezpośredni związek z bezpieczeństwem prowadzenia ruchu pociągów, które obligatoryjnie nie są notowane w dokumentacji techniczno-ruchowej lub nie są rejestrowane automatycznie.

W dzienniku telefonicznym zapisujemy głównie następujące informacje:

- przyjęcie dyżuru i zdanie dyżuru,
- sprawdzenie łączności z sąsiednimi posterunkami ruchu oraz dróżnikami,
- telefonogramy żądające wprowadzenia obostrzeń (wydawanie rozkazów, zmniejszenie prędkości dla pociągów),
- zgłaszanie gotowości pociągu do dalszej drogi (długość składu masa i brutto, ilość osi, nazwisko zgłaszającego),
- informacje dotyczące pociągów: wypadki, defekty, usterki, nieplanowe zatrzymania, opóźnienia, skomunikowania czyli dane i odpis za nazwiskiem - kto przyjął do wiadomości,
- incydenty: kradzieże, dewastacje, sytuacje niebezpieczne, odpis powiadomienia Straży Ochrony Kolei SOK.

Na rysunku przedstawiony jest uzupełniony o zapisy dziennik telefoniczny.

Tabela 130. Przykład wypełnionego dziennika telefonicznego

Posterunek

DZIENNIK TELEFONICZNY

Zacząty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....
(słownie)

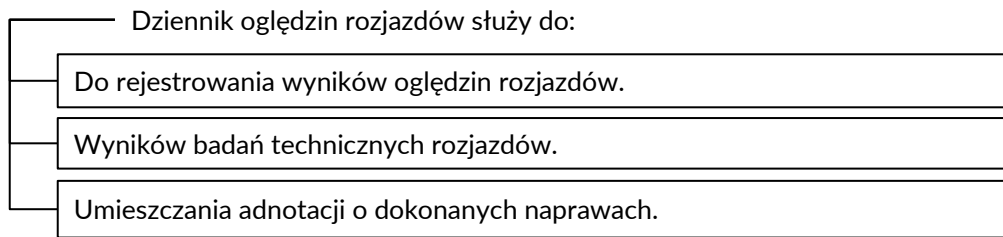
.....
(podpis uprawnionego pracownika)

Nr. kol.	Data	Adres i treść rozmowy lub telefonogramu	Czas zakończenia rozmowy lub nadawania telefonogramu		Nadał/Odebrał
			godz.	min.	
468	12.04.2023	Łączność radiotelefoniczna i telefoniczna po sprawdzeniu z Jan Nowak działa prawidłowo, czas wskazań zegarków zgodny.	18	05	Jan Kowalski
469	13.04.2023	Łączność radiotelefoniczna i telefoniczna po sprawdzeniu z posterunkami ruchu działa prawidłowo, przyciski „Alarm” nienaruszone.	00	05	Anna Nowak
470	13.04.2023	Pociągpo torze nr 1 – szlak..... chwilowy zanik napięcia. Powiadomiono....			
471	14.04.2023	Dyżurny ruchu Jan Kowalski wprowadza ograniczenie prędkości V-20 km/h na przejeździe kolejowo-drogowym w km 265,068 po torze nr 1 i 2, szlakz powodu robót, powiadomiono.....	01	18	Jan Kowalski
472	14.04.2023	Dyżurny ruchu Jan Kowalski odwołuje V20 km/h na przejeździe kolejow-drogowym w km 265,068 po torze nr 1 i 2 szlak.....Powiadomiono....	02	08	Jan Kowalski

3.6.11. Opis i zasady stosowania dziennika oględzin rozjazdów kolejowych w prowadzeniu ruchu kolejowego

Na każdym posterunku, w rejonie którego dokonuje się oględzin i konserwacji rozjazdów powinien znajdować się **dziennik oględzin rozjazdów**, skrzyżowań torów w jednym poziomie oraz wyrzutni płożów hamulcowych na górkach rozrządowych. Na rysunku przedstawiono do czego służy dziennik oględzin rozjazdów.

Rysunek 395. Zastosowanie dziennika oględzin rozjazdów



W dzienniku oględzin rozjazdów znajdującym się na nastawni dysponującej rejestruje się stan rozjazdów na podstawie zgłoszeń pracowników posterunków nastawczych i na podstawie osobistych oględzin. Jeżeli oględzin rozjazdów dokonuje inny wyznaczony pracownik, to wniesiony przez niego do dziennika oględzin rozjazdów zapis przyjmuje do wiadomości pracownik obsługujący rozjazdy, potwierdzając to własnoręcznym podpisem. Jeżeli przy robotach związanych z utrzymaniem rozjazdów, z uwagi na zakres robót wymagane jest zamknięcie toru dla ruchu lub ograniczenie prędkości jazdy pociągów, to kierownik robót powinien wnieść odpowiedni zapis w dzienniku oględzin rozjazdów zainteresowanego posterunku nastawczego i na nastawni dysponującej. Jeżeli ze względu na znaczną odległość nastawni dysponującej i terminowość robót wniesienie zapisu w dzienniku oględzin rozjazdów jest niemożliwe, wówczas kierownik robót zgłasza dyżurnemu ruchu telefonogramem, treść, którą dyżurny ruchu wpisuje do dziennika oględzin rozjazdów.

Jeśli podczas oględzin stwierdzono uszkodzenie w rozjeździe, którego nie można samemu usunąć, wówczas powiadamia się dyżurnego ruchu i pracownika pionu drogowego. Powiadomiony pracownik zarządza naprawę lub usunięcie uszkodzenia mającego wpływ na bezpieczeństwo ruchu pociągu.

Na rysunku przedstawiono wykaz przykładowych uszkodzeń w rozjazdach i skrzyżowaniach torów.

Rysunek 396. Wykaz przykładowych uszkodzeń w rozjazdach i skrzyżowaniach



W lewej części dziennika oględzin rozjazdu wpisuje się braki i rodzaj uszkodzenia w rozjeździe pod względem drogowym czyli data, godzina oraz kogo powiadomiono o usterce i podpis pracownika (dyżurny ruchu, nastawniczy), co przedstawiono na rysunku.

Tabela 131. Przykładowy wzór dziennika oględzin rozjazdów wraz ze sposobem jego wypełniania

Stacja
Nastawnia

DZIENNIK OGLEDZIN ROZJAZDÓW KOLEJOWYCH

Zacząty dnia 20 r.

Zakończony dnia 20 r.

Liczba stron ponumerowanych

.....
(słownie)

.....
(podpis uprawnionego pracownika)

Numery rozjazdów	Czas oględzin lub badania technicznego		Stwierdzone braki lub rodzaj uszkodzenia	Adnotacja o żądaniu naprawy, nr, data i godz. żądania oraz adresat do którego ją skierowało	Podpisy osób kontrolujących
	data	godz. i min.			
1	2	3	4	5	6
1-26	18-04-2023	07:00	Wyjście na oględziny rozjazdów nr 1-26. Ubrana i wyposażona zgodnie z przepisami BHP. Plan pracy oraz sposób ostrzegania ustalono zŁączność radiotelefonem.		
1-26	18-04-2023	10:10	Powrót z oględzin rozjazdów nr 1-26. Stan rozjazdów po oględzinach.		
1,2,11,12,11,13,4,15,16	18-04-2023	10:10	Bez usterek.		
21	18-04-2023	10:10	Pęknięta płyta ślizgowa na lewej półwrotnicy.		
22,23,24,25,26	18-04-2023	10:10	Bez usterek.		
1-26	18-04-2023	10:10	Sprawdzono wzrokowo doleganie iglic do opornic oraz działanie zamknięć nastawczych w obu położeniach. Doleganie iglic do opornic - prawidłowe. Działanie zamknięć nastawczych prawidłowe. O stanie rozjazdów powiadomiono....		

Po prawej stronie dziennika oględzin rozjazdów wpisujemy czas przybycia pracownika pionu drogowego do naprawy to znaczy datę, godzinę oraz wyszczególnienie uszkodzenia wraz z informacją czy naprawa została wykonana oraz czytelny podpis wykonującego naprawę.

Czas przybycia pracowników do naprawy		Wyszczególnienie usuniętego uszkodzenia	Czas dokonania naprawy		Podpis stwierdzającego wykonanie naprawy i sprawdzającego wykonanie naprawy	Uwagi
data	godz. i min.		data	godz. i min.		
18-04-2023	11:40	Konserwacja rozjazdów nr 1-26.	18-04-2023	14:00		
18-04-2023	7:50	Zakończono obchód torów nr 2 km 266.365-267.778.	18-04-2023	8:15		
19-04-2023	9:26	Zakończono podpijanie poj. Podkładów w torze nr 2 km 268.050 - 268.000.	19-04-2023	14:20		

3.7. Stosowane zamknięcia torów kolejowych w prowadzeniu ruchu kolejowego

W trakcie realizacji procesów przewozowych oraz związanego z tym prowadzenia ruchu kolejowego występują szczególne sytuacje, które wymagają zamknięcia torów kolejowych dla ruchu pociągów. Ze względu na spełnianie zasad bezpieczeństwa ruchu kolejowego działania te muszą być stosowane w ujęciu systemowym, według jasno i klarownie określonych procedur postępowania. Tego typu procesy zamknięcia torów kolejowych dla ruchu pociągów mogą być wywołane szeregiem zdarzeń występujących na infrastrukturze kolejowej, które mogą mieć charakter interwencyjny (przeszkoda na torze kolejowym, wypadek kolejowy itp.) oraz charakter zaplanowany wynikający z procesów operacyjnych i inwestycyjnych zarządcy infrastruktury. Nie zależnie jednak od przyczyny należy realizować ten proces spełniając szereg precyzyjnie zdefiniowanych i realizowanych w praktyce wymagań.

3.7.1. Opis i zasady stosowania zamknięcia toru szlakowego w prowadzeniu ruchu kolejowego

Tor szlakowy zamykamy dla ruchu pociągów w przypadkach wyszczególnionych w tabeli.

Tabela 132. Przypadki stosowania zamknięcia toru szlakowego

Lp.	Przypadek zamknięcia toru
1.	Wypadek z pociągiem uniemożliwiający dalszą jazdę.
2.	Rozerwanie pociągu lub pojazdu pomocniczego lub konieczność podzielenia pociągu albo pojazdu pomocniczego.
3.	Przeszkoda do jazdy po torze np. uszkodzenie trakcji, wiaduktu, podtorza.
4.	Potrzeba cofania pociągu ze szlaku.
5.	Nagła potrzeba wykonania robót uniemożliwiających ruch pociągów.
6.	Zagrożenie bezpieczeństwu jazdy po sąsiednim torze pociąg z przesyłką nadzwyczajną.
7.	Potrzeba wyprawienia po torze lewym pociągu do kilometra i z powrotem.
8.	Pociąg ratunkowy, roboczy ma się zatrzymać w celu wykonania pracy.
9.	Potrzeba wstawienia pojazdu szynowo-drogowego.

Pracownik, który pierwszy dowiedział się o przeszkodzie zagrażającej bezpieczeństwu ruchu pociągów lub o wypadku kolejowym powinien bezzwłocznie

powiadomić dyżurnego ruchu najbliższego posterunku. W przypadku, gdy do przeszkody zbliża się pociąg pracownik powinien próbować zatrzymać pociąg wszelkimi możliwymi środkami.

W przypadkach rozerwania pociągu, konieczności dzielenia na szlaku, wypadku z pociągiem lub innemu niebezpieczeństwu zagrażającemu prowadzenia ruchu pociągów np. uszkodzenie trakcji, podtorza, tor szlakowy zamyka dyżurny ruchu, który pierwszy dowiedział się o niebezpieczeństwie. Należy zaznaczyć, że dyżurny ruchu może dokonać jedynie zamknięcia toru, którym sam zarządza. Jeśli wystąpiłaby sytuacja, że kierownik robót zwróci się do dyżurnego posterunku ruchu, który nie zarządza torem wymagającym zamknięcia, to ten dyżurny ruchu może wtedy zwrócić się z żądaniem o zamknięcie toru do dyżurnego stycznego posterunku ruchu. Z chwilą zamknięcia tor należy osygnalizować go zgodnie z instrukcją o sygnalizacji oraz zastosować zamknięcia pomocnicze.

Telefonomogram na zamknięcie:

„Tor (nr)..... od nazwa posterunku do nazwa posterunku zamknięty od godz. min.
z powodu (lub celem)”.

Otwarcie toru szlakowego może nastąpić wówczas, gdy ustała przyczyna dla której tor był zamknięty oraz gdy tor ten jest wolny. Gdy były prowadzone roboty, otwarcie toru nastąpić może dopiero po otrzymaniu pisemnego lub przez telefon zawiadomienia zgodnie z telefonomogramem:

„Roboty na torze nr ... zostały ukończone o godz. min. Tor ten jest zdalny
i nie ma przeszkód do ruchu pociągów”.

Na końcu zawiadomienia należy podać nazwisko i stanowisko zawiadamiającego. Jeżeli po otwarciu toru należy wprowadzić ograniczenie prędkości informacja ta powinna być również ujęta w zawiadomieniu.

Tor szlakowy otwiera ten dyżurny ruchu, który ten tor zamknął następującym telefonomogramem:

„Tor (nr)..... do (nazwa posterunku)..... do (nazwa posterunku)..... otwarty o (godz.).....
(min.).....”

Jeżeli na torze szlakowym, który jest zamknięty zlokalizowane są posterunki drózników przejazdowych muszą być oni powiadomieni o otwarciu i zamknięciu torów szlakowych i wprowadzonych innych obostrzeniach.

3.7.2. Opis i zasady zamknięcia i otwarcia toru stacyjnego

Pracownik, który dowiedział się lub zauważył, że tor stacyjny nie nadaje się do ruchu, powinien niezwłocznie powiadomić dyżurnego ruchu, który zamyka tor. Sposób zamknięcia toru nienadającego się do ruchu został przedstawiony na rysunku.

Tabela 133. Sposób zamknięcia toru

Lp.	Sposób zamknięcia toru
1.	Powiadomienie nastawniczych, drużyny manewrowe i innych zainteresowanych pracowników.
2.	Osygnalizowanie toru zgodnie z zasadami zawartymi w instrukcji o sygnalizacji,.
3.	Przestawienie zwrotnic kierujących na tor zamknięty na inny kierunek oraz zabezpieczenie ich w możliwy sposób przed przełożeniem.
4.	Zewrzeć oba toki szyn zamkniętego toru, który jest izolowany.

Jeżeli zamknięty tor jest torem wjazdowym należy dodatkowo założyć zamknięcia pomocnicze. W przypadku, gdy część toru zamkniętego ma być użytkowana należy przed przeszkodą prowizorycznie ustawić zabezpieczenie z podkładów i osygnalizować tarczą D 1 „Stój”.

Otwarcie toru stacyjnego może nastąpić na polecenie dyżurnego ruchu po wcześniejszym odpisie uprawnionego pracownika o usunięciu przeszkody. Zapisy o otwarciu i zamknięciu toru stacyjnego oraz ukończenia robót i zgłoszenia gotowości toru do podjęcia ruchu należy odnotować w dzienniku ruchu. Poniżej na rysunku przedstawiono sposób dokonania wpisu o zamknięciu i otwarciu toru.

Tabela 134. Przykład wpisu w dzienniku ruchu o zamknięciu i otwarciu toru

Szlak/odstęp z i do .. B														
Nr pociągu		tor stacy jny	Droga wolna	Pociąg odjechał		Pociąg przyjechał		Podpis dyżurnego ruchu		Uwagi	O jeździe pociągu zawiadomiono dróżników przejazdowych			
nieparzysty	parzysty			5	6	7	8	9	10					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8321				23	00	23	02			/				
13103				23	18	23								
Tor nr 1 od stacji A do stacji B zamknięty od godz. 23.30 z powodu planowanych prac														
Nadał Nowak An godz. 23.31, Odebrał Kowalski Bi godz. 23.31														
<hr/>														
	} Rob. 2		23	32	23	35	-	-		po torze zamk. nr 2 do km 311400,	/			
			-	-	-	-	4	10		Zjazd do stacji B				
	32200		23	45	23	51	23	53		po torze lewym	/			
	35170		0	34	0	36	0			po torze lewym				
Tor nr 2 od stacji A do stacji B otwarty o godz. 4.21														
Nadał Nowak An godz. 4.22, Odebrał Kowalski Bi godz. 4.22														
<hr/>														
										/				

3.7.3. Opis i zasady osygnalizowania zamkniętego toru kolejowego

Zamknięte tory stacyjne jak i szlakowe sygnalizuje się zgodnie z Instrukcją o sygnalizacji oraz tarczą zatrzymania D 1 „Stój”. Na stacji tarczę D 1 „Stój” ustawia się 100 m przed miejscem niebezpiecznym z obydwu stron tego miejsca. W przypadku gdy warunki miejscowe na to nie pozwalają wtedy odległość ta może być mniejsza. Jeżeli zamykamy cały tor tarczę D 1 „Stój” ustawiamy w osi toru na wysokości ukresu za rozjazdem kierującym na ten tor.

W przypadku zamknięcia toru szlakowego należy tor zamknięty osygnalizować z dwóch stron czyli od każdego posterunku zapowiadawczego. Wówczas tarczę D 1 „Stój” ustawiamy w osi toru za ostatnim rozjazdem kierującym na ten tor zamknięty. Na zdjęciu zobrazowano sposób osygnalizowania toru zamkniętego.

Zdjęcie 109. Przykład sygnalizowania toru zamkniętego



3.8. Zasady prowadzenia ruchu manewrowego

Prowadzenie ruchu manewrowego jest bardzo istotnym i specyficznym procesem w realizacji zadań transportu kolejowego. Czynności technologiczne związane z pracą manewrową wymagają dobrej koordynacji logistycznej. Polegają między innymi na wzajemnej współpracy związanej z prowadzeniem ruchu manewrowego w jednoczesnym i skoordynowanym dokonywaniu rozrządu pociągu, czyli rozłączaniu poszczególnych wagonów, obsłudze zwrotnic oraz odpowiednim zabezpieczeniu taboru przed zbiegnięciem i innymi działaniami obsługi logistycznej i technologicznej procesów aby przygotować je do odstawienia na wyznaczone, dedykowane ku temu tory.

Manewry to wszelkie zamierzone ruchy pojazdów kolejowych oraz związane z nimi czynności na torach z wyjątkiem wjazdu, wyjazdu i przejazdu pociągu. Manewry z reguły mają charakter planowy i odbywają się na podstawie omówionego planu pracy manewrowej.

Tabela 135. Podstawowe cele ruchu manewrowego

Lp.	Podstawowe cele pracy manewrowej
1.	Rozrządzanie składów pociągów i składów manewrowych.
2.	Zestawianie składów pociągów.
3.	Podstawianie i zabieranie wagonów na i z punktów ładunkowych.
4.	Przestawianie składów pociągowych, wagonów i grup wagonów z jednego toru na drugi.
5.	Koordinacjajazd manewrowych pojazdów trakcyjnych luzem.
6.	Dojazdy i odjazdy lokomotyw do i od składów wagonów pociągowych i manewrowych.

Pracę manewrową możemy podzielić ze względu na zakres i sposób jej wykonywania:

- manewry stacyjne, które wykonywane są przez drużyny manewrowe z użyciem lokomotyw manewrowych,
- manewry pociągowe, które są wykonywane przez drużyny pociągowe za pomocą lokomotyw pociągowych.

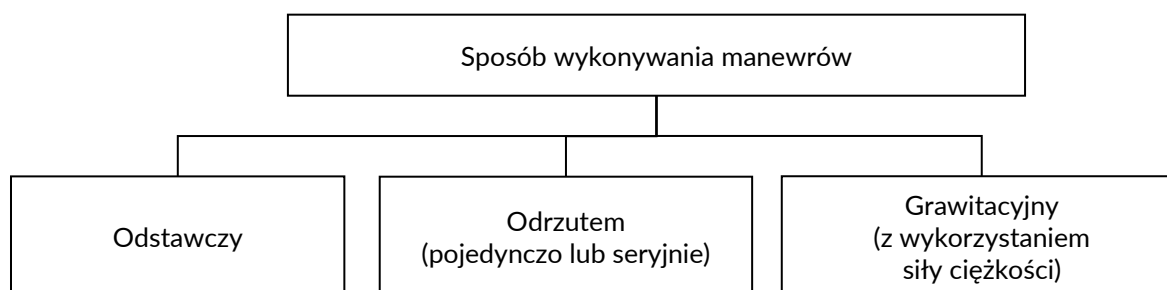
3.8.1. Rodzaje stosowania manewrów kolejowych a prowadzenie ruchu kolejowego

Procesy manewrowe można realizować z wykorzystaniem siły oddziaływującej w sposób pionowy lub poziomy na wagony towarowe. Siła ta w sposób poziomy oddziaływane przede wszystkim na pojazd trakcyjny. Pojazdem trakcyjnym może być również przyciągarka, przesuwница wagonowa lub ciągnik drogowy.

Sposoby realizacji procesów manewrowych mogą mieć różny charakter i wynikają bezpośrednio z możliwości technicznych oraz logistyki wewnętrznej związanej z obsługą układów.

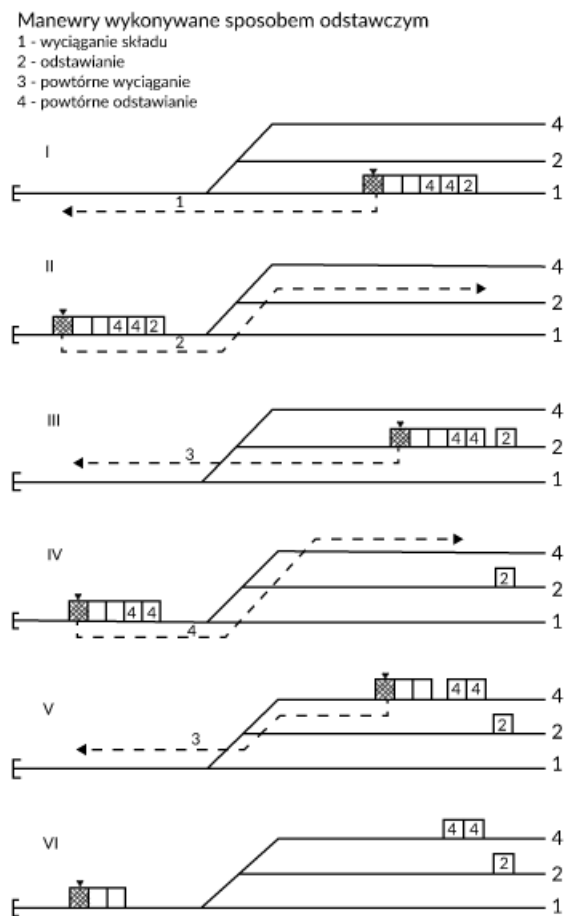
Na rysunku przedstawiono stosowane sposoby wykonywania manewrów.

Rysunek 397. Stosowane sposoby wykonywania manewrów



Odstawczy sposób wykonywania manewrów polega na przestawianiu pojazdów kolejowych na wyznaczony tor i ich odczepieniu po zatrzymaniu. Odstawianie może być wykonywane pojazdem trakcyjnym, pojazdem drogowym, podciągarką, przesuwnicą wagonową lub innym urządzeniem technicznym przeznaczonym do przemieszczania pojazdów kolejowych. Na rysunku przedstawiono wykonywanie manewrów sposobem odstawczym.

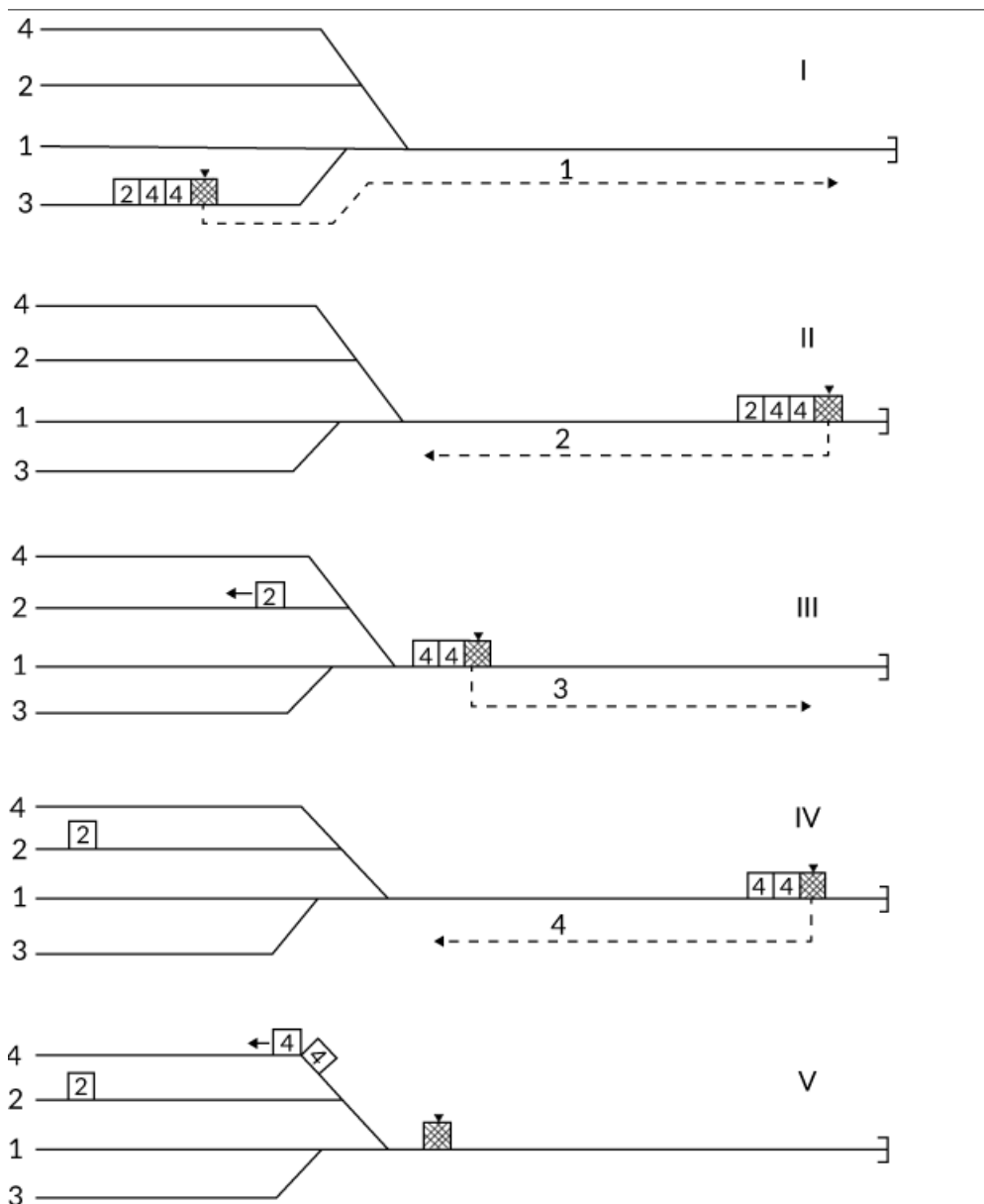
Rysunek 398. Manewry wykonywane sposobem odstawczym



Odrzucanie pojedyncze polega na tym, że lokomotywa manewrowa, pchając odprężnięte wagony, przy pewnej określonej prędkości zatrzymuje się, powodując, że odprężnięte od niej wagony toczą się dalej samodzielnie na wyznaczony tor.

Na rysunku przedstawiono wykonywanie manewrów sposobem odrzucania pojedynczego.

Rysunek 399. Manewry wykonywane sposobem odrzucania pojedynczego



Manewry wykonywane sposobem odrzucania pojedynczego

- 1 - wyciąganie składu
- 2 - odrzut
- 3 - powtórne wyciąganie
- 4 - powtórny odrzut

Odrzucanie seryjne polega na tym, że po odłączeniu pierwszego odprzęgu lokomotywa manewrowa rozpędza skład manewrowy do prędkości zapewniającej dojechanie odprzęgu do wyznaczonego miejsca, po czym zatrzymuje się w celu

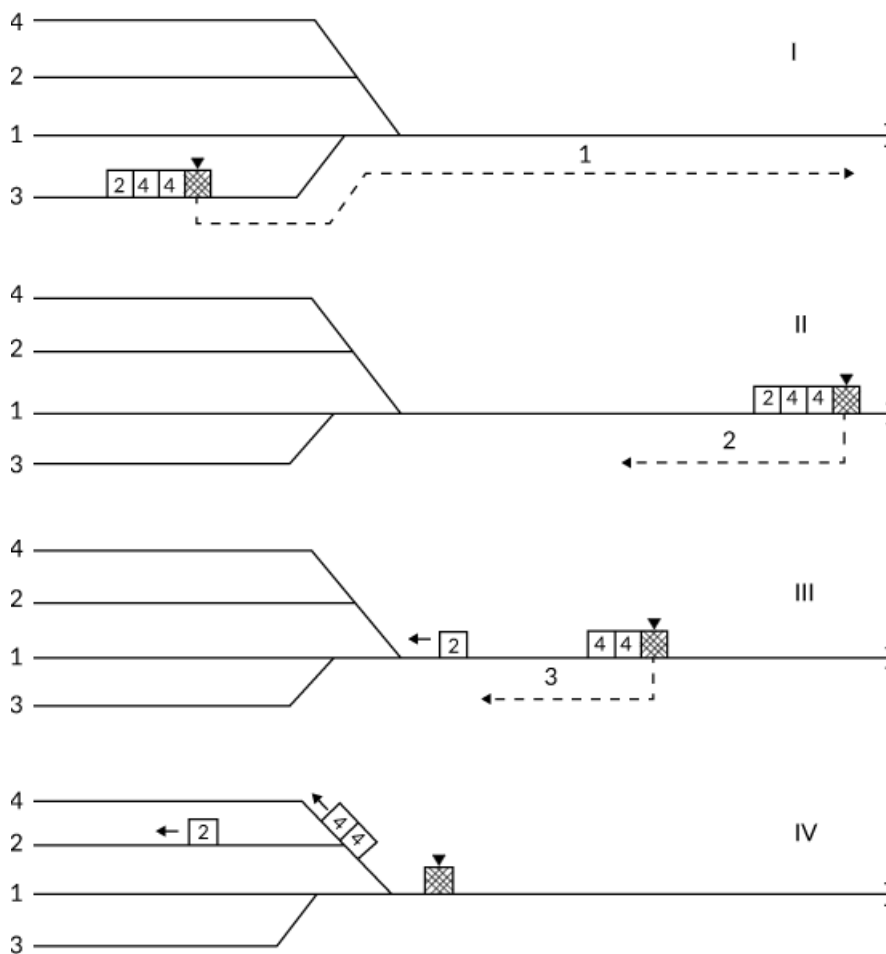
umożliwienia odjechania odczepionego odprzęgu i odczepienia następnego odprzęgu, po czym znowu zwiększa prędkość pozwalając na odjechanie odczepionego odprzęgu.

Na rysunku poniżej przedstawiono wykonywanie manewrów sposobem odrzucania seryjnego.

Rysunek 400. Manewry wykonywane sposobem odrzucania seryjnego

Manewry wykonywane sposobem odrzucania seryjnego

- 1 - wyciąganie składu
- 2 - odrzut pierwszego odprzęgu
- 3 - odrzut drugiego odprzęgu



Sposób grawitacyjny polega na staczaniu wagonów z górki rozrządowej lub z torów położonych na pochyleniu.

Przy manewrach należy zatrudniać pracowników posiadających wymagane kwalifikacje zawodowe. Przy wykonywaniu manewrów biorą udział pracownicy

posterunków nastawczych (dyżurny ruchu, nastawniczy, zwrotniczy), kierownik manewrów, dyżurny ruchu przewoźnika kolejowego, manewrowi oraz maszynista.

Do zakresu obowiązków pracowników posterunków nastawczych w ramach wykonywania pracy manewrowej należą czynności przedstawione w tabeli.

Tabela 136. Obowiązki pracowników posterunków nastawczych w ramach pracy manewrowej

Lp.	Obowiązki pracowników posterunków nastawczych
1.	Obsługa urządzeń sterowania ruchem kolejowym i udzielanie zezwoleń stosownie do żądań kierownika manewrów lub wskazań zawartych w karcie rozrządowej.
2.	Nadzorowanie jazd manewrowych z uwzględnieniem realizacji planu pracy manewrowej omówionego z kierującym manewrami.
3.	Współpraca z pracownikami przewoźnika kolejowego przy realizacji zadań wynikających z rozkładu jazdy pociągów i planów wewnętrznych przewoźnika kolejowego.
4.	Uzgodnianie jazd manewrowych między okręgami nastawczymi.
5.	Sprawdzenie stanu sprawności urządzeń sterowania rozrządem i łączności w rejonach manewrowych.
6.	Zapoznanie uczestników manewrów z ograniczeniami prędkości i innymi ograniczeniami, mającymi wpływ na organizację i bezpieczeństwo manewrów, wynikającymi ze stanu infrastruktury.

Manewry są wykonywane pod kierownictwem pracownika posiadającego wymagane kwalifikacje, czyli kierownika manewrów. Kierownik manewrów jest odpowiedzialny za bezpieczne i terminowe wykonanie manewrów oraz omawianie pracy manewrowej z personelem nastawni a po uzgodnieniu pracy manewrowej przekazanie drużynie manewrowej zakresu prac.

3.8.2. Wykonywanie manewrów kolejowych przez pociągi i podawanie sygnałów kolejowych przy manewrach kolejowych

Technologiczne aspekty pracy manewrowej inaczej zwanej przetaczaniem, związane są z wszystkimi procesami, które dotyczą ruchu taboru kolejowego. Dotyczą również czynności wykonywanych na infrastrukturze kolejowej. Nie dotyczą wjazdu, wyjazdu i przejazdu pociągów. Kluczowym elementem w procesie prowadzenia manewrów kolejowych przez składy wagonów jest jazda manewrowa, która dotyczy wykonywania prac manewrowych z wykorzystaniem pojazdu trakcyjnego. W tym przypadku skład manewrowy to przetaczany tabor kolejowy, który w zależności od okoliczności sytuacji, znajduje się za lub przed przejazdem trakcyjnym, który realizuje

manewry. W procesie manewrowym funkcjonuje pojęcie odprzęgu, które dotyczy pojedynczego wagonu lub połączonej ze sobą grupy wagonów, które są odłączone od lokomotywy realizującej proces manewrowy jak i od taboru, który pozostał przy tej lokomotywie. Odczepione od lokomotywy wagony lub grupa wagonów są w kolejnych czynnościach odrzucane lub staczane, w zależności od przyjętego sposobu prowadzenia manewrów kolejowych.

Jazda manewrowa do sąsiedniego rejonu manewrowego, z wjazdem w sąsiedni okręg nastawczy dozwolona jest po porozumieniu się z kierownikiem manewrów sąsiedniego rejonu i po uzyskaniu zgody pracownika posterunku nastawczego, okręgu do którego ma się odbyć jazda manewrowa. Zgodę tę, kierownik manewrów może uzyskać również za pośrednictwem pracownika obsługującego zwrotnice własnego okręgu nastawczego. Pozwolenie to obowiązuje do:

- najbliższego sygnalizatora sąsiedniego okręgu nastawczego ważnego dla tej jazdy,
- ukresu najbliższego rozjazdu, skrzyżowania torów - przy braku sygnalizatora dla tej jazdy,
- wykolejnicy sąsiedniego okręgu nastawczego.

Jeżeli nie ma przeszkód do jazdy manewrowej, to po nastawieniu drogi przebiegu dla manewru, pracownik posterunku nastawczego daje zezwolenie na jazdę za pomocą sygnału na sygnalizatorze. Jeżeli nie ma sygnalizatora, wówczas pracownik posterunku nastawczego pozwolenie to daje za pomocą sygnałów „Do mnie” lub „Ode mnie”.

Pozwolenie może być dane również za pomocą urządzeń łączności w przypadku uszkodzenia sygnalizatora lub jego braku. O otrzymaniu pozwolenia ustnego lub za pomocą środków łączności na przejazd składu manewrowego obok sygnalizatora, na którym nie można nastawić sygnału zezwalającego na jazdę manewrową, kierownik manewrów powinien powiadomić maszynistę. Gdyby odebranie sygnału „Do mnie” lub „Ode mnie” było niemożliwe lub utrudnione, to w przypadkach, w których wymagane jest danie z nastawni odpowiedniego sygnału, sygnał ten można zastąpić słowami: „Lok nr lub skład manewrowy jechać w kierunku”, przekazanymi za pomocą urządzeń łączności.

Pozwolenie na wykonanie ruchu manewrowego należy dawać dla każdego przebiegu manewrowego oddzielnie. Po minięciu sygnalizatora przez manewrujące pojazdy kolejowe, należy go nastawić na sygnał zabraniający jazdy manewrowej. Lokomotywy przepuszczane jednocześnie na ten sam sygnał na sygnalizatorze powinny być sprzęgnięte. Szczegółowe postanowienia w zakresie podawania sygnałów w trakcie wykonywania manewrów zostały opisane w rozdziale dotyczącym sygnalizacji.

3.8.3. Wykonywanie manewrów kolejowych na torach kolejowych głównych

Manewry na torach głównych mogą odbywać się tylko za zezwoleniem dyżurnego ruchu dysponującego. Manewry na torze, po którym ma jechać pociąg należy przerwać i usunąć z toru pojazdy kolejowe. Wydanie polecenia kierownikowi manewrów na przerwanie manewrów i dopilnowanie jego wykonania należy do obowiązków pracownika posterunku nastawczego, w którego okręgu odbywają się manewry. Manewry należy przerwać po otrzymaniu polecenia przygotowania drogi przebiegu dla pociągu lub na wcześniejsze polecenie dyżurnego ruchu.

Manewry uznajemy za przerwane, w przypadku gdy:

- manewrujące pojazdy kolejowe zostały usunięte z drogi przebiegu pociągu i zatrzymane w miejscu nie zagrażającym kolizją z jazdą pociągu,
- odpowiednie sygnalizatory zabraniają jazdy manewrowej,
- kierownik manewrów zgłosił, że manewry zostały przerwane.

Wyjazd manewrującego taboru na szlak, poza wskaźnik W 5 oznaczający granicę przetaczania, a w przypadku gdy tego wskaźnika nie ma – poza ostatni rozjazd (skrzyżowanie torów) dozwolony jest tylko za zezwoleniem dyżurnego ruchu i może odbywać się w kierunku toru:

- szlaku jednotorowego,
- lewego szlaku dwutorowego (w kierunku przeciwnym do zasadniczego),
- prawego szlaku dwutorowego (w kierunku zasadniczym), po którym prowadzi się ruch dwukierunkowy,
- w kierunku przeciwnym do zasadniczego szlaku wielotorowego,
- w kierunku zasadniczym, po którym prowadzony jest ruch dwukierunkowy szlaku wielotorowego.

Zezwolenie to musi być przekazane rozkazem pisemnym „S”, z określeniem numeru toru szlakowego, kilometra na szlaku, do którego może odbyć się jazda manewrowa, godziny powrotu i rodzaju sygnału będącego zezwoleniem na wjazd na stację (powrót ze szlaku). Wyjeżdżać na ten rozkaz można wielokrotnie do czasu wskazanego w tym rozkazie przez dyżurnego ruchu. Skład manewrowy wyprawiany na tor prawy (w kierunku zasadniczym) szlaku dwutorowego, gdy po tym torze prowadzi się ruch jednokierunkowy, jazda składu manewrowego poza wskaźnik oznaczający granice przetaczania, a gdzie wskaźnika tego nie ma – poza ostatni rozjazd (skrzyżowanie torów) może odbywać się po otrzymaniu przez kierownika manewrów, ustnego zezwolenia dyżurnego ruchu. Wskazany przez dyżurnego ruchu czas prowadzenia manewrów na torze szlakowym, jak również czas pobytu składu manewrowego na torze głównym, musi być ściśle przestrzegany, o ile pracy nie zakończono wcześniej lub dyżurny ruchu nie zarządził wcześniejszego przerwania manewrów i zwolnienia toru.

3.8.4. Wykaz możliwych do zastosowania prędkości manewrowych pociągów a prowadzenie ruchu kolejowego

Podstawowa prędkość manewrowa na torach zarządcy infrastruktury wynosi 25 km/h. Oprócz prędkości podstawowej wyróżniamy jeszcze prędkości manewrowe, które zostały przedstawione w tabeli:

Tabela 137. Zestawienie prędkości manewrowych

Lp.	Prędkość w km/h	W miejscach lub przypadkach:
1.	40 km/h	Gdy pojazd trakcyjny luzem lub ciągniony skład manewrowy jedzie po torze wolnym, a prowadzący pojazd kolejowy został o tym powiadomiony.
2.	20 km/h	Jazdy przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia, które nie są zabezpieczone rogatekami.
		Jazdy w kierunku szlaku za wyprawionym pociągiem.
3.	15 km/h	Jazdy składu manewrowego pojazdami kolejowymi naprzód po torze głównym o spadku ponad 2,5%, a pojazd trakcyjny nie mógł być umieszczony od strony spadku.
		Podpychania składu do górki rozrządowej na sygnał na tarczy rozrządowej „Podepchnąć skład do górki”.
4.	10 km/h	Wykonywania manewrów z wagonami zajęтыми przez podróżnych, za wyjątkiem manewrowania po zabezpieczonej drodze przebiegu lub z wagonami posiadającymi blokadę drzwi sterowaną z kabiny maszynisty.

Lp.	Prędkość w km/h	W miejscach lub przypadkach:
		Manewrowania wagonami z przesyłkami nadzwyczajnymi, po uprzednim zawiadomieniu maszynisty przez kierownika manewrów.
		Manewrowania wagonami z towarem niebezpiecznym, z wyjątkiem przypadków wymienionych w pkt 6 lit. b, gdzie obowiązuje prędkość mniejsza.
5.	5,4 km/h	Dojeżdżania odpręgów staczanych z górki rozrządowej do stojącego taboru na stacjach z czynną automatyką rozrządu.
6.	5 km/h (jeżeli regulamin techniczny nie postanawia bardziej zmniejszyć prędkość)	Rozprzęgania odpręgów drążkiem.
		Przetaczania wagonów załadowanych towarami niebezpiecznymi oznaczonymi nalepkami ostrzegawczymi nr 8 i 15 oraz cystern oznaczonych pasami różnych kolorów zgodnie z RID i Zat. 2 do SMGS.
		Jazdy składu manewrowego pojazdami kolejowymi naprzód poprzedzanego przez pracownika, gdy nie może on zająć miejsca na pierwszym pchanym pojeździe kolejowym.
		Spychania wagonów z górki rozrządowej na sygnał na tarczy rozrządowej „Pchać z umiarkowaną prędkością”.
		Manewrowania pojazdów kolejowych silnikowym pojazdem drogowym.
7.	3,6 km/h	Dojeżdżania odpręgów staczanych z górki rozrządowej do stojącego taboru.
8.	3 km/h	Sygnału na tarczy rozrządowej „Pchać powoli” (jeżeli regulamin techniczny nie postanawia bardziej zmniejszyć prędkość).
		Dojeżdżania lokomotywy lub pchanego składu manewrowego do stojącego taboru.
		Przetaczania pojazdów kolejowych za pomocą urządzeń mechanicznych (np. podciągania, przesuwania, obracania itp.).

Należy pamiętać, że kierujący lokomotywą wykonującą manewry w przypadku niesprzyjających warunków atmosferycznych czyli opadów deszczu, śniegu, silnych wiatrów powinien regulować tak prędkość, aby można było zatrzymać skład manewrowy w razie pojawienia się przeszkody.

3.8.5. Zasady manewrowania przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia

Manewry przez przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia wolno prowadzić tylko po zamknięciu rogatek. Jeżeli przejazdy i przejścia nie są chronione rogatekami, manewry mogą odbywać się tylko przy zachowaniu następujących warunków:

- prędkość jazdy nie powinna przekraczać 20 km/h,
- maszynista zbliżając się do przejazdu kolejowo-drogowego, zobowiązany jest podać dźwiękowy sygnał ostrzegawczy „Baczność”,

- manewrowy w przypadku pchania składu manewrowego, powinien znajdować się na pierwszym pojeździe lub poprzedzać go oraz podawać odpowiednie sygnały.

W razie dłuższego manewrowania przez przejazdy kolejowo-drogowe należy cyklicznie umożliwiać przejazd pojazdom drogowym, przerywając manewry w odstępach nie dłuższych niż 10 minut. Manewry należy przerwać natychmiast dla umożliwienia przejazdu uprzywilejowanych pojazdów drogowych będących w akcji. Odrzucanie wagonów przez przejazd (przejście) bez rogatek może odbywać się pod warunkiem, że przejazd (przejście) w tym czasie jest strzeżony przez pracownika, a ruch drogowy i pieszy zostanie na czas prac wstrzymany. W przypadku konieczności zachowania szczególnej ostrożności przy przejeździe przez przejazd kolejowo-drogowy lub przejście należy opisać to postępowanie w regulaminie technicznym lub regulaminie pracy boczniczy kolejowej.

3.8.6. Zasady hamowania pojazdów kolejowych, zabezpieczenie przez zbiegnięciem pojazdu kolejowego

Manewrujący pojazd trakcyjny powinien posiadać czynny hamulec zespolony i postojowy. Bez czynnego hamulca zespolonego pojazd trakcyjny nie może być użyty do wykonywania manewrów. Pojazdem trakcyjnym można manewrować w granicach jego siły pociągowej, jeżeli regulamin techniczny i regulamin pracy boczniczy kolejowej, z uwagi na warunki miejscowe, nie wprowadza w tym zakresie ograniczeń. Do hamowania wagonów w czasie manewrów służą:

- płozy hamulcowe,
- ręczne i postojowe hamulce wagonowe,
- hamulce torowe.

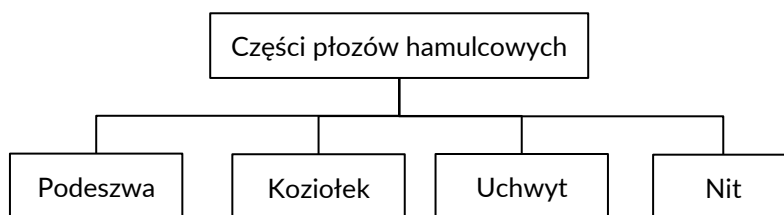
Przed rozpoczęciem manewrów należy sprawdzić, czy ręczne lub postojowe hamulce wagonowe i hamulce torowe, które będą użyte sprawnie działają.

3.8.7. Zasady postępowania się płozami hamulcowymi w ruchu kolejowym

Płozy hamulcowe służą do zmniejszania prędkości biegu odpręgów, do zatrzymywania odpręgów odrzucanych lub staczanych z górki rozrządowej oraz do zabezpieczania pojazdów kolejowych przed zbiegnięciem.

Na rysunku przedstawiono części, z których składają się płozy hamulcowe.

Rysunek 401. Części płozów hamulcowych



Podeszwa, koziołek oraz uchwyt są wytłaczane i obrabiane mechanicznie. Blacha na podeszwy powinna być bez rozwarstwień i pęknięć. Odchylenie prostoliniowości powierzchni ślizgowej podeszwy, nie powinno przekraczać 2 mm na całej długości, przy czym koniec języka podeszwy nie może się odchyłać. Części płozów hamulcowych powinny mieć powierzchnie gładkie w granicach ustalonych chropowatości, bez łusek, pęknięć, naderwań i zawałców. Płozy hamulcowe powinny być pomalowane kolorem czerwonym, żółtym bądź pomarańczowym, natomiast spód podeszwy należy pozostawić niemalowany.

Zdjęcie 110. Kolorystyka płozów hamulcowych



Na kolei stosowane są również elektromechaniczne płozy hamulcowe. Płozy te mają zastosowanie między innymi na torach zdawczych i bocznicach kolejowych, gdzie wymagane jest systematyczne zabezpieczanie torów płożami. Zasada zastosowania płoża hamulcowego jest następująca. Płóz hamulcowy jest przenoszony na szynę po łukowatym kursie z zewnątrz torowiska za pomocą dźwigni, do której jest przymocowany śrubami. W sytuacji zjechania wagonów i zetknięcia płoża hamulcowego z zestawem kołowym siła wagonu doprowadzi do odcięcia śruby mocującej dźwigni i wtedy rozpoczyna się hamowanie zestawu kołowego na szynie. Podczas montażu takich płozów hamulcowych niewymagane są dodatkowe adaptacje

toru ani prac budowlane. Płóz hamulcowy mocowany jest za pomocą zmodyfikowanych podkładek do lewej lub prawej szyny od dołu między dwoma podkładami, zawsze tylko po jednej stronie. Kable zasilające i sterujące są doprowadzane do korpusu urządzenia wykopem wzdłuż toru lub trasami nadziemnymi. Poniżej przedstawiono zdjęcie elektromechanicznego płoza hamulcowego i mechanicznego płoza hamulcowego.

Zdjęcie 111. Płozy hamulcowe
elektromechaniczne

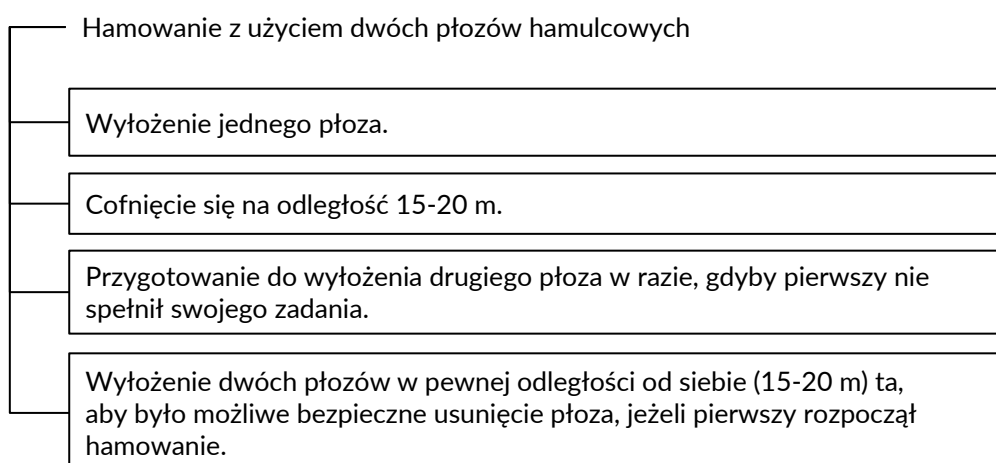


mechaniczne



Hamowanie z użyciem dwóch płozów hamulcowych należy wykonywać w kolejności przedstawionej na rysunku.

Rysunek 402. Kolejność czynności w ramach wykonywania hamowania z użyciem dwóch płozów hamulcowych



Płozy należy wykładać na tym samym toku szynowym w celu uniknięcia konieczności przechodzenia przez tor przed nadjeżdżającym odprzęgiem. Nie wolno

układać dwóch płożów na obu tokach szyn na tej samej wysokości. Podczas pracy, manewrowy powinien być zwrócony twarzą w kierunku biegnących odpręgów i obserwować je, uważając na sygnały podawane przy manewrach, jak również na polecenia wydawane doraźnie przez kierownika manewrów.

3.9. Zasady zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach

Szczegółowe dane dotyczące zabezpieczenia ruchu kolejowego na przejazdach kolejowo-drogowych z uwzględnieniem prędkości pociągów i pojazdów drogowych jak również widoczności od strony drogi i torów kolejowych są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych krajowy zarządca infrastruktury w 2018 roku na wszystkich zarządzanych przez siebie przejazdach oznakował je odblaskowymi naklejkami koloru żółtego, na której są następujące dane:

- nr linii kolejowej, na której zlokalizowany jest przejazd oraz kilometr, w którym się znajduje,
- numer alarmowy 112,
- numer do dyspozytora zakładu linii kolejowych na terenie, którego znajduje się dany przejazd.

Naklejki umieszcza się na napędach rogatkowych na przejazdach kolejowo-drogowych kat. A i B, na kat. C i D na wewnętrznej stronie krzyża św. Andrzeja, a na kat. E w zależności od urządzeń zamontowanych na przejściu. Podanie tych wszystkich danych ma za zadanie przyspieszenie działania służb ratowniczych w przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa ruchu na tym przejeździe kolejowo-drogowych lub gdy doszło już do wypadku na tym przejeździe. Po otrzymaniu zgłoszenia dyspozytor zakładowy posiada dokładną lokalizację zdarzenia i może wysłać tam służby ratunkowe.

Zdjęcie 112. Naklejka umieszczona na napędach rogowatowych



3.9.1. Realizacja pracy przez dróżnika przejazdowego realizującego zadania dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego

Praca dróżnika przejazdowego polega na wykonywaniu poleceń dyżurnego ruchu oraz pracowników posterunków nastawczych, w których okręgu znajduje się posterunek. Do obowiązków dróżnika przejazdowego należy czuwanie nad bezpieczeństwem ruchu na obsługiwanym przejeździe, obsługa urządzeń sterowania ruchem kolejowym i łączności, kierowanie ruchem drogowym na przejeździe, obserwowanie terenu wokół przejazdu, utrzymanie porządku i czystości a także prowadzenie dokumentacji techniczno-ruchowej na bieżąco. Przejazdy kategorii A obsługiwać mogą również inni wyznaczeni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje (dyżurni ruchu, nastawniczowie, zwrotniczy).

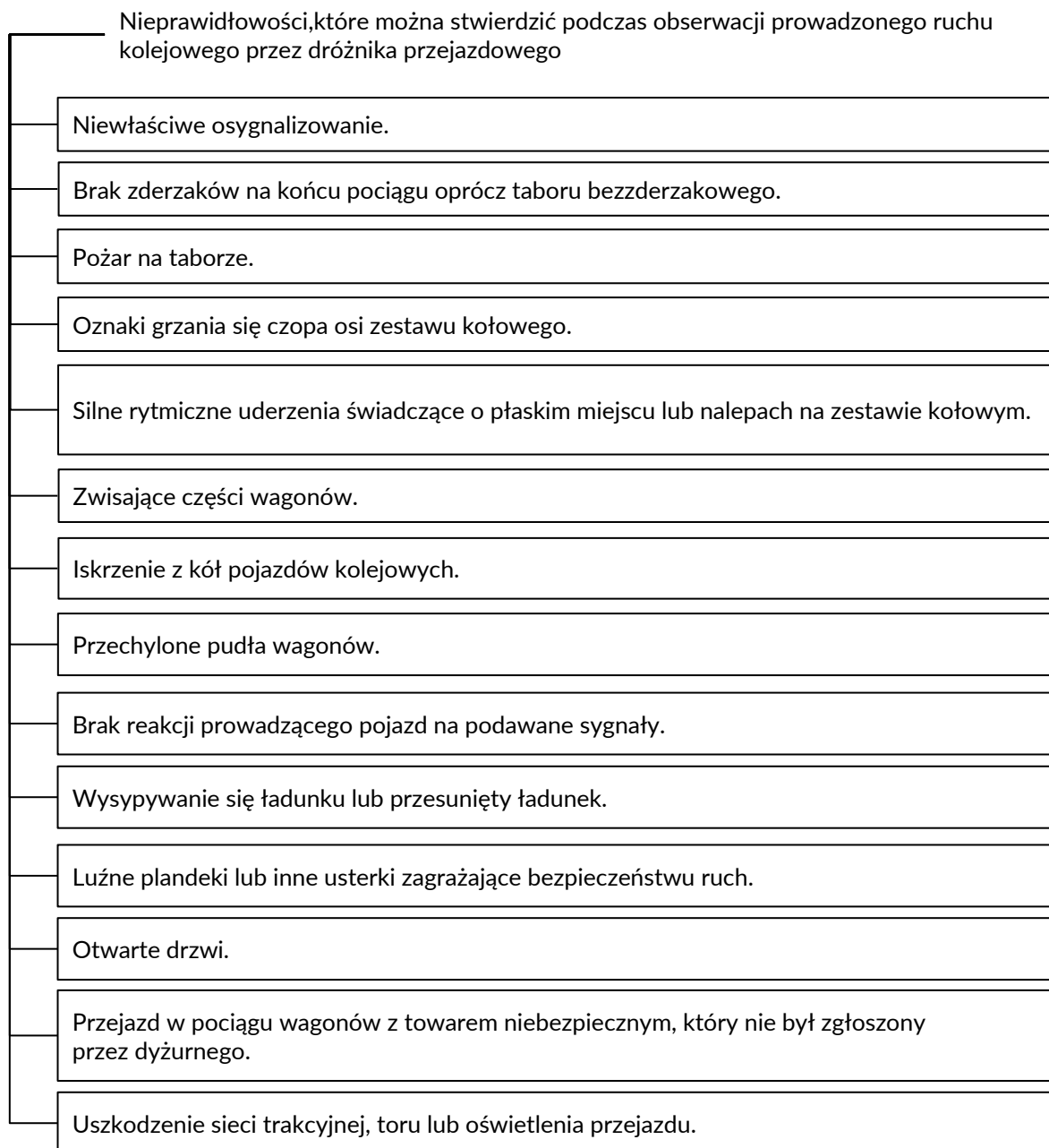
Zdjęcie 113. Przykładowe zdjęcie strażnicy przejazdowej



Dróżnicy przejazdowi w trakcie obserwacji przejeżdżającego pociągu powinni zwracać uwagę na wszelkie nieprawidłowości, które następnie powinny zostać zgłoszone sąsiednim posterunkom. W tabeli przedstawiono wykaz takich nieprawidłowości związanych z obserwacją prowadzonego ruchu kolejowego przez dróżnika przejazdowego.

Dróżnik przejazdowy przy zamykaniu rogatek i przejeździe pociągu powinien stać w miejscu wyznaczonym regulaminem obsługi przejazdu kolejowego z przyborami sygnałowymi ubrany w kamizelkę koloru pomarańczowego. Dróżnik potwierdza swoją obecność podając sygnał D 8 „Dróżnik obecny na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu” w czasie przejazdu pociągu w dzień i w nocy latarką ręczną z białym światłem poruszaną powoli pionowo tak, aby sygnał był widoczny dla maszynisty lub kierującego innym pojazdem kolejowym z napędem własnym.

Rysunek 403. Wykaz nieprawidłowości możliwych do stwierdzenia przez dróżnika przejazdowego podczas obserwacji prowadzonego ruchu kolejowego


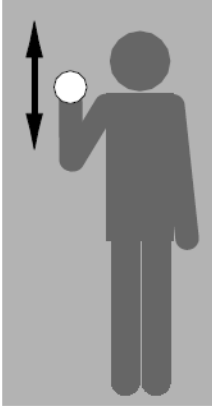


Zdjęcie 114. Sygnał D 8 nadawany przez dróżnika przejazdowego



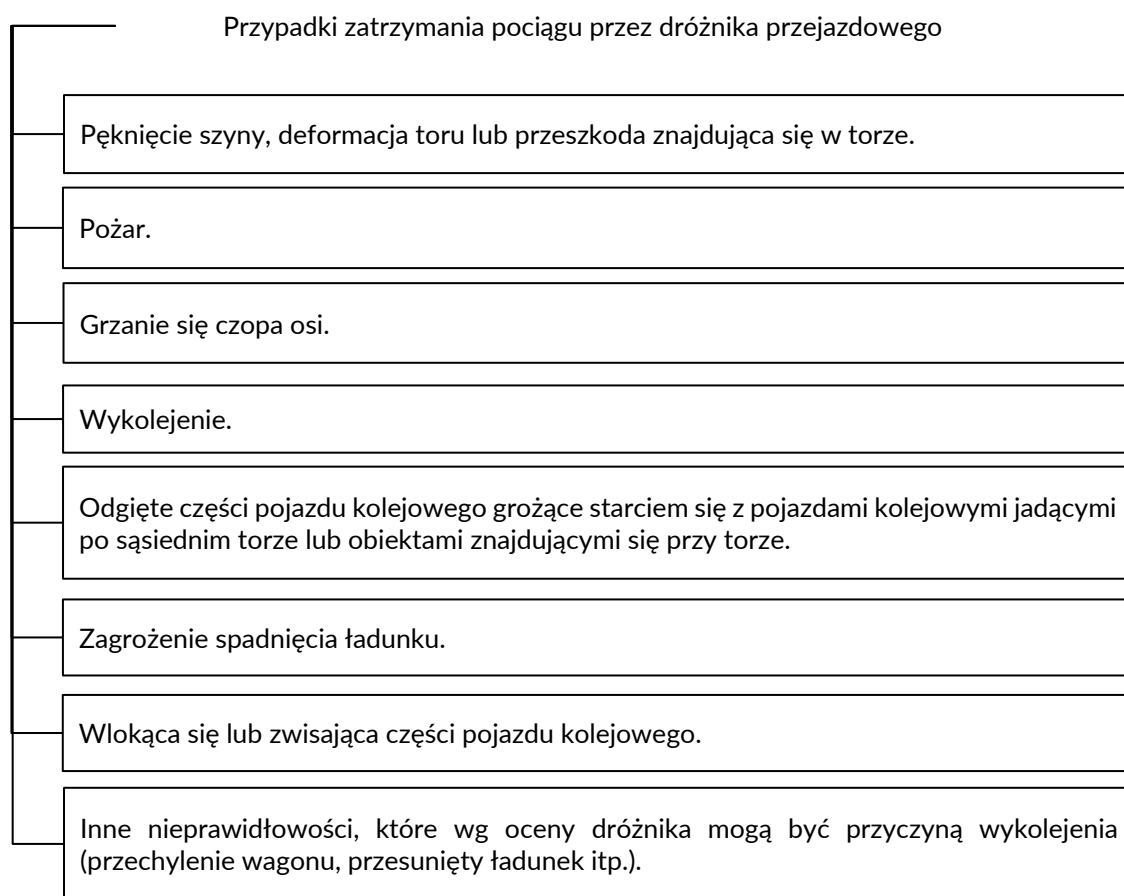
W tabeli przedstawiono sygnał D 8 nadawany przez dróżnika przejazdowego.

Tabela 138. Sygnał D8 „Dróżnik obecny na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu”

Lp.	Sygnał D 8	
1.	<p>Dzienny: Dróżnik przejazdowy stoi na przejeździe w miejscu wyznaczonym regulaminem obsługi przejazdu, trzymając w ręce pionowo do góry chorągiewkę sygnałową koloru żółtego w ten sposób, aby być widocznym dla maszynisty zbliżającego się pociągu lub kierującego pojazdem kolejowym.</p>	
2.	<p>Nocny: Dróżnik przejazdowy porusza powoli pionowo latarką ręczną z białym światłem, tak aby sygnał był widoczny dla maszynisty zbliżającego się pociągu lub kierującego pojazdem kolejowym. Obecnie sygnał stosowany jest na sieci zarządcy infrastruktury całodobowo</p>	

Po otrzymaniu informacji o odjeździe pociągu dróżnik przejazdowy powinien najpierw zamknąć przejazd, a dopiero potem zapisać informację w dzienniku dróżnika przejazdowego. W przypadkach wyszczególnionych na rysunku poniżej dróżnik przejazdowy powinien zatrzymać pociąg, a w przypadku braku takiej możliwości powinien powiadomić sąsiednie posterunki.

Rysunek 404. Przypadki zatrzymania pociągu przez dróżnika przejazdowego



Każdorazowo po zatrzymaniu pociągu przez dróżnika przejazdowego powinien on powiadomić sąsiednie posterunki ruchu o postoju pociągu określając tor, kilometr i z jakiego powodu został on zatrzymany, a fakt zatrzymania należy odnotować w dzienniku dróżnika przejazdowego. W tabeli przedstawiono informacje, jakie dróżnik przejazdowy powinien odnotować.

Tabela 139. Informacje, jakie powinny zostać odnotowane w dzienniku pracy dróżnika przejazdowego

Lp.	Informacje, jakie powinny zostać odnotowane w dzienniku pracy dróżnika przejazdowego
1.	Treść przyjętych i nadanych meldunków.
2.	Zgłoszone informacje o nieprawidłowościach w przejeżdżających pociągach lub fakt ich zatrzymania, z podaniem przyczyny.
3.	Zamknięcie i otwarcie posterunku dróżnika przejazdowego.
4.	Zawiadomienie o wypadku na przejeździe lub na szlaku.
5.	Zawiadomienie o zamknięciu i otwarciu toru szlakowego.
6.	Zawiadomienie o wprowadzeniu ruchu jednotorowego dwukierunkowego po czynnym torze szlaku dwutorowego i o przywróceniu ruchu dwutorowego.
7.	Zawiadomienie o wprowadzeniu ruchu dwukierunkowego po jednym lub po obu torach czynnych szlaku dwutorowego i o przywróceniu ruchu jednokierunkowego.
8.	Zawiadomienie o wyprawieniu pociągu po torze szlakowym zamkniętym.
9.	Zawiadomienie o wyprawieniu pociągu do kilometra na tor szlakowy i z powrotem.
10.	Zawiadomienie o wyprawieniu pociągu z popychaczem nie sprzęgniętym z pociągiem i o jeździe popychacza z powrotem z kilometra lub do stacji sąsiedniej.
11.	Zawiadomienie o wyprawieniu pociągu roboczego, ratunkowego lub pojazdu pomocniczego do usuwania awarii na szlaku albo pługą odśnieżnego.
12.	Zawiadomienie o wyjeździe trakcji manewrowej na tor szlakowy, poza wskaźnik granicy przetaczania.
13.	Zawiadomienie o innych okolicznościach, wymagających zwrócenia uwagi dróżnika przejazdowego (np.: ilość wagonów z towarem niebezpiecznym, z przesyłką nadzwyczajną itp.).

Posterunki wyposażone w urządzenia radiołączności z funkcją „Radio-stop”, działający w sieci pociągowej i według oceny dróżnika przejazdowego istnieje zagrożenie, które może doprowadzić do zdarzenia z pojazdem kolejowym w ruchu, wówczas dróżnik zobowiązany jest nadać sygnał „Alarm” zgodnie z instrukcją obsługi dane radiotelefonu. Nadanie lub odebranie sygnału „Alarm” dróżnik przejazdowy musi odnotować w dzienniku pracy dróżnika przejazdowego wpisując przez całą szerokość informację „O godzinie....minutnadano/odebrano sygnał „Alarm”.

Na rysunku przedstawiono wzór dziennika dróżnika przejazdowego wraz z przykładowymi zapisami.

Tabela 140. Wzór dziennika dróżnika przejazdowego wraz z przykładem wypełnienia

.....
(stempel jednostki organizacyjnej)

Przejazd kolejowy Nr

**DZIENNIK
PRACY DRÓŻNIKA PRZEJAZDOWEGO**

Zacząty dnia r.
Zakończony dnia r.
Liczba stron ponumerowanych

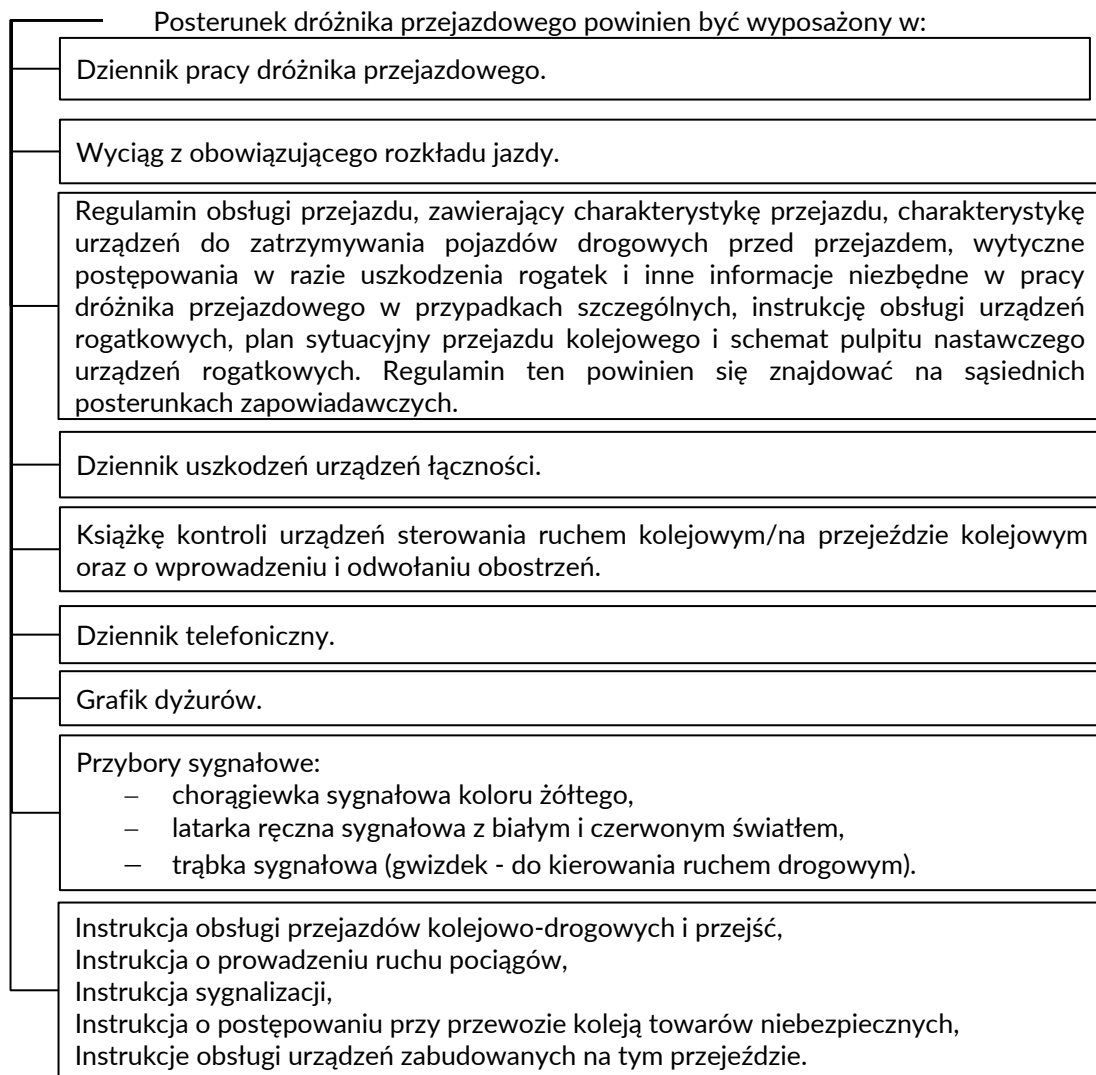
.....
(słownie)

.....
(stempel i podpis przełożonego)

Nr pociągu	Czas						Uwagi:
	otrzymania zawiadomienia o jeździe pociągu		zamknięcie rogatki przejazdowych		przejazdu pociągu przez przejazd kolejowy		
	godz	min	godz	min	godz	min	
1	2		3		4		5
30-10-2022	Dyżur rozpocząłem o godz. 08:00. Zapisy zgodne z odpisem zdającego						
X32016	08	40			Zatrzymany pojazd do Pyskowic		
X32016	10	16	10	52	10	54	
7271	13	25	14	08	14	10	
X31100	14	24	14	34	14	36	
3002	15	16	15	24	15	26	
	Regulamin obsługi przejazdu, przybory sygnałowe, sprzęt p.poż i gospodarczy na miejscu. Rogatki sprawne, szlak wolny						
			Dyżur zakończyłem o godz.		16:05		

W trakcie pełnienia dyżuru dróżnik przejazdowy powinien czuwać nad bezpieczeństwem ruchu kolejowego i drogowego na przejeździe, a szczególności po otrzymaniu zgłoszenia o odjeździe pociągu powinien on zamknąć rogatki przejazdowe nie później niż na dwie minut przed planowym przejazdem pociągu i otworzyć go dopiero po zjechaniu z przejazdu całego taboru. Podczas przejazdu pociągu dróżnik powinien znajdować się w miejscu wyznaczonym regulaminem obsługi przejazdu kolejowego i podawać sygnał D 8 „Drożnik obecny na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu”. Na rysunku wskazano i wyszczególniono jaka dokumentacja powinna się znaleźć na posterunku dróżnika przejazdowego.

Rysunek 405. Wyposażenie posterunku dróżnika przejazdowego



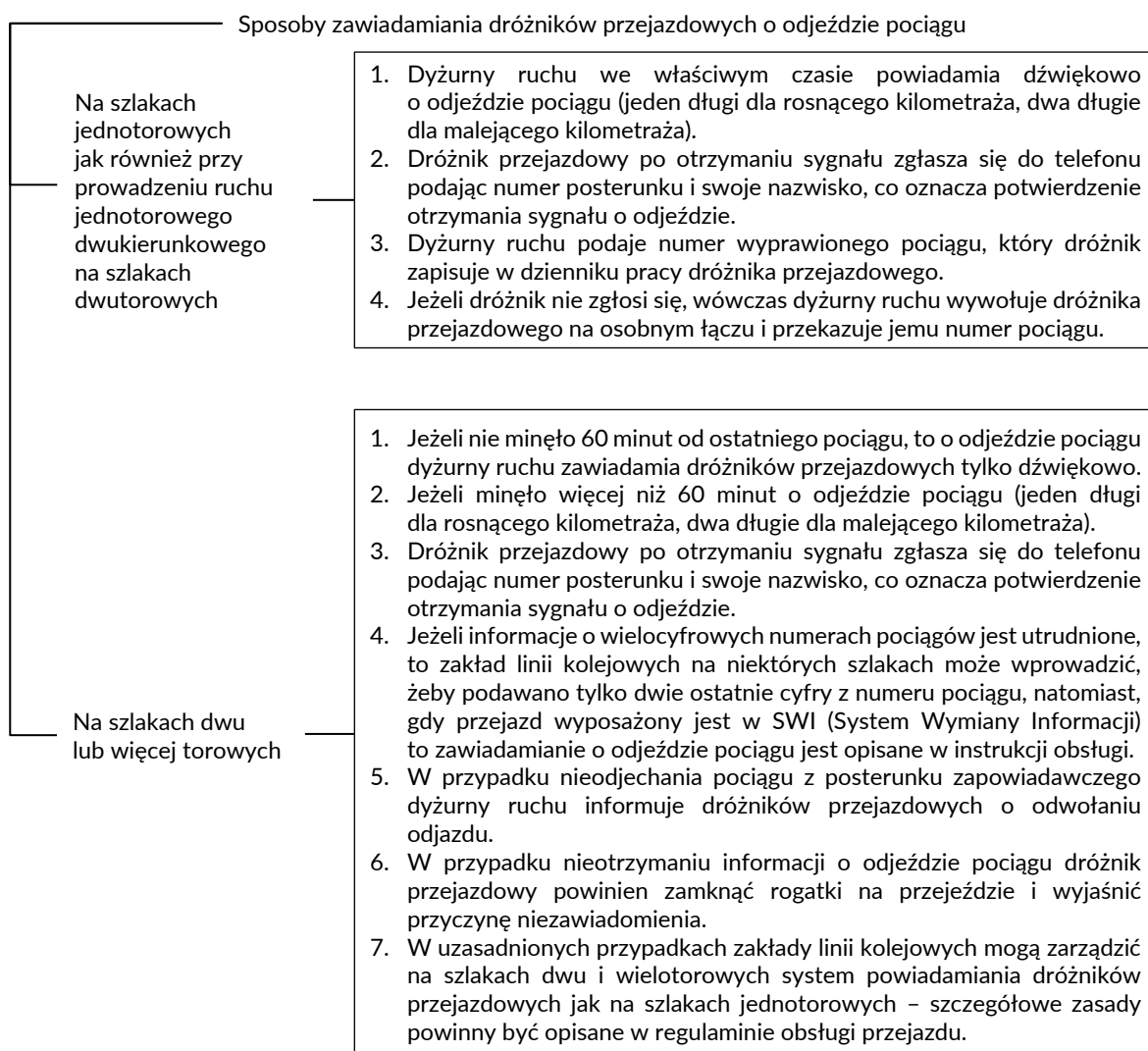
Na posterunkach dróżników przejazdowych w celu zwiększenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego zainstalowane są **Systemy Wspomagania Dróżnika Przejazdowego (SWDP)**, które informują dróżnika przejazdowego o zbliżających się pociągach. Dróżnik przejazdowy korzystając z systemu SWDP widzi zbliżające się do jego posterunku pociągi. Na ekranie SWDP podawane są numery pociągów oraz przewidziany czas przyjazdu-przejazdu przez posterunek dróżnika przejazdowego, a dane te są aktualizowane przez dyżurnych ruchu, którzy wprowadzają informacje o pociągach w Elektronicznym Dzienniku Ruchu (EDR). W przypadku, gdy dróżnik przejazdowy zauważy, że do przejazdu kolejowo-drogowego zgodnie ze wskazaniem SWDP zbliża się pociąg, a dyżurny ruchu posterunku stycznego z posterunkiem dróżnika

przejazdowego nie zamówił jego przejazdu i pozostało około 2 minut to dróżnik przejazdowy musi zamknąć rogatek na przejeździe. Po zamknięciu rogatek dróżnik przejazdowy wywołuje na łączu strażnikowym dyżurnego ruchu, z którego kierunku ma nadjechać pociąg i dowiedzieć się czy ten pociąg zbliża się do jego posterunku.

3.9.2. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu

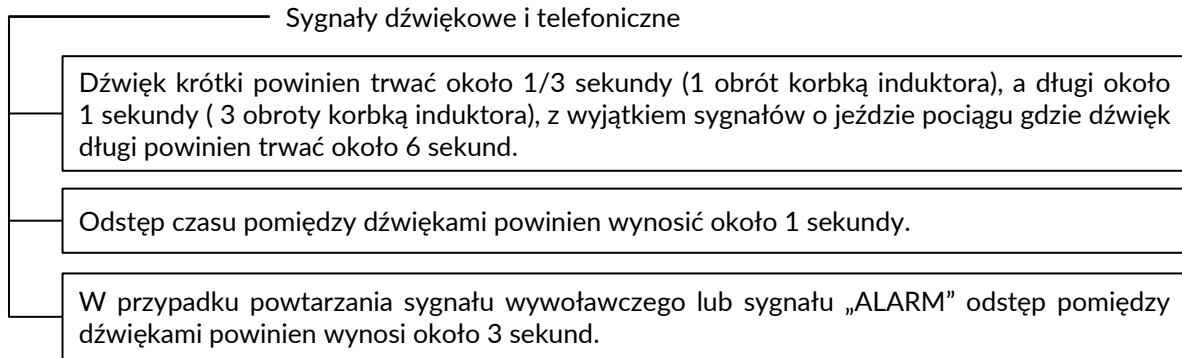
Przy zawiadamianiu dróżnika przejazdowego przez dyżurnego ruchu o odjeździe pociągu stosuje się odrębne zasady na szlakach jednotorowych i na szlakach dwu lub więcej torowych. Sposoby te przedstawiono na rysunku.

Rysunek 406. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu.



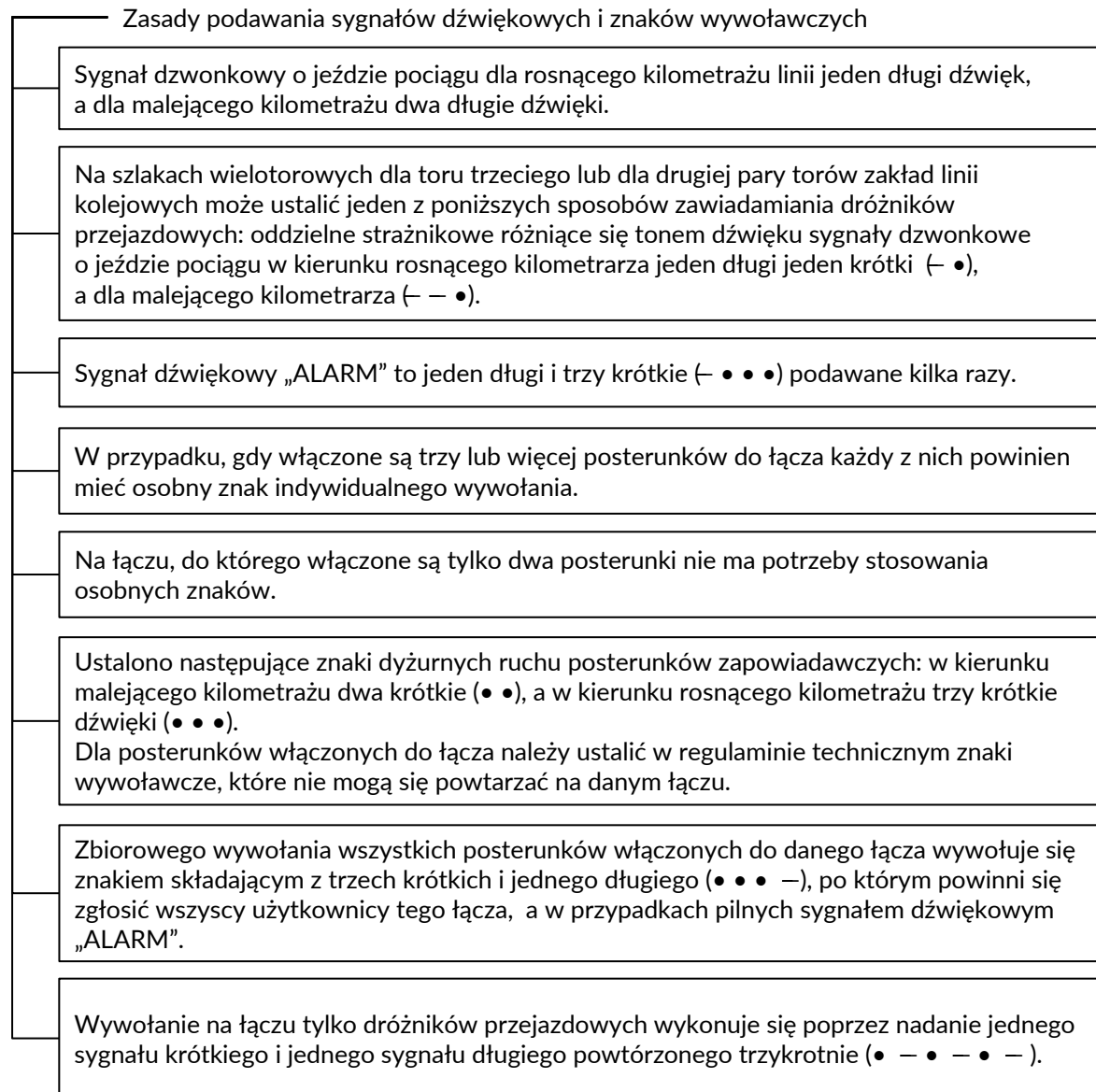
Wyróżniamy sygnały dźwiękowe i telefoniczne, które stanowią odpowiednią ilość dźwięków krótkich i długich przekazywanych za pomocą dzwonka, które zostały przedstawione na rysunku.

Rysunek 407. Sygnały dźwiękowe i telefoniczne



Przy podawaniu sygnałów dźwiękowych i znaków wywoławczych stosuje się zasady wyszczególnione na rysunku.

Rysunek 408. Zasady podawania sygnałów dźwiękowych i znaków wywoławczych



Zakończenie

Zaprezentowany Poradnik stanowi kompendium wiedzy dotyczącej automatyki sterowania ruchem kolejowym i urządzeń w niej stosowanych, sygnalizacji kolejowej oraz procesu prowadzenia ruchu kolejowego. Poradnik przeznaczony jest dla inspektorów zatrudnionych w Urzędzie Transportu Kolejowego. Forma, struktura i sposób prezentacji treści Poradnika ma na celu wyjaśnić wszelką niezbędną tematykę wynikającą z uwarunkowań.

Poradnik uwzględnia także zagadnienia ujęte w szkoleniach na stanowisko: dyżurnego ruchu oraz automatyka.

Poradnik składa się z trzech kluczowych rozdziałów:

1. Automatyka sterowania ruchem kolejowym
2. Sygnalizacja kolejowa i wskaźniki sygnalizacji kolejowej
3. Prowadzenie ruchu kolejowego.

Zaprezentowane treści powinny posłużyć użytkownikom w lepszym zrozumieniu szerokiej i złożonej tematyki związanej z automatyką sterowania ruchem kolejowym i prowadzeniem ruchu kolejowego. W Poradniku wykorzystano szereg rysunków oraz zdjęć, które pozwalają dobrze zobrazować omawiane zagadnienia. Bogata i atrakcyjna szata graficzna, składająca się z ilustracji, wykresów, zdjęć i tabel ułatwia odnajdywanie poszukiwanych informacji. Poradnik zaopatrzone jest w spis treści, wykaz rysunków, wykaz tabel wykaz zdjęć, słownik najważniejszych pojęć oraz indeks rzeczowy. Indeks rzeczowy na końcu Poradnika jest opracowany bardzo szczegółowo i jego celem jest ułatwić użytkownikom odnajdywanie poszczególnych obszarów tematycznych niniejszego Poradnika.

Załącznik 1 – Wzory oznaczników urządzeń srk na planach schematycznych








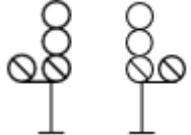





Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
1.	Granica okręgu nastawczego	
2.	Grzbiet góry rozrządowej	
3.	Budynki, nastawnie i posterunki	
3.1.	nastawnia	
3.1.1.	parterowa ręczna	
3.1.2.	piętrowa ręczna	
3.1.3.	parterowa mechaniczna	
3.1.4.	piętrowa mechaniczna	
3.1.5.	parterowa elektryczna	
3.1.6.	piętrowa elektryczna	
3.1.7.	parterowa komputerowa	
3.1.8.	piętrowa komputerowa	
3.2.	budynek maszynowni hamulców torowych	
3.3.	posterunek starszego ustawiacza	
3.4.	symbole mogą być uzupełnione czarnymi prostokątami lub kwadratami, oznaczającymi nastawnice i aparaty nastawcze lub sterujące oraz kropką oznaczającą obsługę stałą w nastawni.	
4.	Tory	
4.1.	główny zasadniczy (na stacji i szlaku)	
4.2.	główny dodatkowy	
4.3.	Boczny	
4.4.	w przypadku toru zelektryfikowanego symbol toru wg poz. 4.1 – 4.3 należy uzupełnić np.: tor główny zasadniczy zelektryfikowany	
4.5.	na linii toru lub w jego przerwie albo nad linią toru umieszcza się oznaczenia określające tor i jego obwód torowy, jeżeli jest zastosowany	
4.6.	tor, po którym jest przewidziana jazda pociągów	
4.6.1.	wszystkich rodzajów w danym kierunku na terenie stacji i w kierunku zasadniczym na szlaku	
4.6.2.	wyłącznie towarowych w danym kierunku na terenie stacji i w kierunku zasadniczym na szlaku	
4.6.3.	wyłącznie podmiejskich w danym kierunku na terenie stacji i w kierunku zasadniczym na szlaku	
















Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
4.6.4.	wyłącznie w celach związanych z obsługą pociągów (komunikacyjne) w danym kierunku na stacji i w kierunku zasadniczym na szlaku	
4.6.5.	przeznaczony wyłącznie do przejazdu lokomotyw w danym kierunku na stacji i w kierunku zasadniczym na szlaku	
4.6.6.	strzałki niezaczernione, w układzie jak w punktach 4.6.1 – 4.6.5, oznaczają jazdę pociągów na szlakach dwu i więcej torowych, w kierunku przeciwnym do zasadniczego, np.: 	
4.6.7.	strzałki są uzupełnione na linii toru lub jej przerwie oznaczeniami określającymi przebiegi.	
5.	Zwrotnica	
5.1.	rozjazdu zwyczajnego	
5.1.1.	uzależniona w przebiegach	
5.1.2.	unieruchomiona	
5.1.3.	nieuzależniona w przebiegach	
5.1.4.	z nieruchomymi iglicami	
5.1.5.	położenie zasadnicze zwrotnicy jest określone przez szczelinę między trójkątem i jednym z dwóch rozgałęzień symbolu zwrotnicy. w symbolach z poz. 5.1.1 do 5.1.3. pokazano położenie zasadnicze w kierunku prostym. kreska przecinająca linię toru w miejscu rozgałęzienia symbolu zwrotnicy określa punkt geometryczny rozjazdu. kreska przecinająca linię toru przed punktem geometrycznym rozjazdu określa styk przediglicowy zwrotnicy. w pobliżu symbolu umieszcza się numer rozjazdu.	
5.2.	rozjazdu łukowego uzależniona w przebiegach.	
5.3.	oznaczenie zwrotnicy nieuzależnionej w przebiegach, unieruchomionej lub z iglicami nieruchomymi – jak dla rozjazdu zwyczajnego	
5.4.	krzyżowego	
5.4.1.	podwójnego	
5.4.2.	pojedynczego	
5.4.3.	położenie zasadnicze i sposób uzależnienia zwrotnic określa się jak zwrotnice rozjazdów zwyczajnych i zgodnie z tą zasadą trójkąt prawy informuje o zwrotnicy lewej, a lewy o zwrotnicy prawej. Iglice są określane łukami, których końce oznaczają początki iglic, położenia końców łuków określają dodatkowo położenia zasadnicze zwrotnic, w pobliżu symbolu umieszcza się numer rozjazdu i oznaczenia literowe zwrotnic lub numery zwrotnic.	
6.	Skrzyżowania torów	
6.1.	zwykłe	








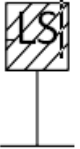
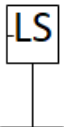
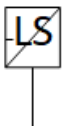
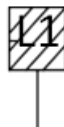
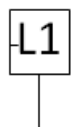
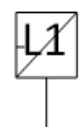

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
6.2.	ze zwrotnicami krzyżownicowymi	
6.3.	położenie zasadnicze zwrotnicy krzyżownicowej i sposób jej uzależnienia określa się wg 5.4.3, symbol skrzyżowania może być uzupełniony numerem skrzyżowania albo literą „K” (krzyż) i numerem skrzyżowania lub numerem albo oznaczeniem literowym zwrotnicy.	
7.	Wykolejnica strzałka określa kierunek wykolejenia taboru	Wk1
7.1.	nałożona na tor	
7.2.	zdjęta z toru.	
7.3.	podwójna nałożona na tory rozgałęziające się na rozjeździe	
7.4.	z dwoma sygnałami zamknięcia toru	
7.5.	w pobliżu symbolu umieszcza się litery Wk i numer wykolejnicy lub sam numer wykolejnicy.	
8.	Oznaczenie odległości urządzeń sterowania ruchem kolejowym od:	
8.1.	początku linii kolejowej – w [km]	12.305
8.2.	osi toru – w [m]	 2,20
8.3.	osi określonego punktu	 100 min
9.	Urządzenia srk	
9.1.	urządzenia kontroli niezajętości i czujniki torowe	
9.1.1.	elektroniczny obwód nakładany EON trójkąt oznacza miejsce przyłączenia nadajnika, a kreski określają strefę oddziaływania i miejsce przyłączenia lub usytuowania odbiorników.	
9.1.2.	głowica licznika osi	
9.1.3.	przycisk szynowy	
9.1.4.	pętla indukcyjna	
9.1.5.	czujnik elektroniczny, częstotliwościowy	
9.1.6.	czujnik magnetyczny podwójny	
9.1.7.	czujnik magnetyczny pojedynczy	
9.1.8.	czujnik nacisku koła – trzpień tensometryczny zamontowany w szyjce szyny	

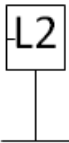
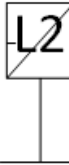
Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.1.9.	czujnik nacisku koła – płaskownik tensometryczny przymocowany do szyjki szyny z boku	
9.1.10.	bezzłączowe obwody torowe SOT	
9.2.	radarowy miernik prędkości – sygnał z radaru wysyłany jest z pionowego boku trójkąta.	
9.3.	przetwornik wolnej długości toru, kreska pionowa w osi toru określa miejsce zwarcia toków szynowych	
9.4.	kontroler	
9.5.	przytorowe urządzenia BKJP	
9.5.1.	elektromagnes	
9.5.2.	balisa nieprzełączalna	
9.5.3.	balisa przełączalna	
9.6.	napęd zwrotnicowy lub wykolejnicowy	
9.6.1.	bez kontroli iglic	
9.6.2.	z kontrolą iglic	
9.6.3.	z zamknięciami wewnętrznymi	
9.6.4.	szybkobieżny z zamknięciami wewnętrznymi	
9.6.5.	nierozpruwalny	
9.6.6.	nierozpruwalny z kontrolą iglic	
9.6.7.	rygiel	
9.6.8.	napęd elektryczny z rygłem	
9.6.9.	wykolejnica nastawiana za pomocą pędni sztywnej połączonej z napędem zwrotnicowym	
9.6.10.	wzajemne uzależnienie kluczowe zamków	
9.7.	zamek zwrotnicowy lub zamek wykolejnicowy	
9.7.1.	trzępieniowy	
9.7.2.	ryglowy	
9.7.3.	hakowy	
9.7.4.	symbol zamka zaczerniony oznacza, że klucz jest w zamku; niezaczerniony oznacza, że klucz jest wyjęty.	
9.7.5.	elektromagnetyczny – np. z kluczem w zamku	
9.7.6.	symbol urządzeń do nastawiania lub zamykania zwrotnic i wykolejnic łączy się z symbolami wykolejnic lub oznaczeniami określającymi początek iglic zwrotnicy, albo umieszcza się obok nich.	

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.8.	sygnalizatory kolejowe	
9.8.1.	miejsce ustawienia sygnalizatora lub wskaźnika określa środek kreski prostopadłej do linii toru. Ilość kółek w symbolu oznacza liczbę komór sygnalizatora lub wskaźnika. podany symbol uzupełnia się oznaczeniami barwy komory sygnałowej i oznaczeniami literowo-cyfrowymi.	
9.8.2.	światlna komora sygnałowa o kształcie kołowym i barwie	
	a) czerwonej	
	b) pomarańczowej	
	c) zielonej	
	d) niebieskiej	
	e) białej	
	Symbole rysuje się w układzie osi pionowej i poziomej. pogrubienie linii symbolu, oznacza komorę sygnałową świecącą się w stanie zasadniczym.	
	Światlna komora sygnałowa o kształcie prostokątnym i barwie:	
	f) zielonej	
	g) pomarańczowej	
	Dodanie do oznaczenia komory kreski ukośnych oznacza, że:	
h) komora sygnałowa może świecić się światłem ciągłym lub migającym		
i) komora sygnałowa może świecić się wyłącznie światłem migającym		
<p>pas zielony pas pomarańczowy W24 W20 W19</p>		
j) komora nieczynna		
9.8.3.	Sygnalizator świetlny wysoki – na maszcie prostym	
9.8.4.	przykładowe układy komór sygnałowych sygnalizatorów świetlnych wysokich na maszcie	
9.8.5.	sygnalizator świetlny – karzełkowy.	
9.8.6.	przykładowe układy komór sygnałowych sygnalizatorów świetlnych karzełkowych	
9.8.7.	sygnalizator świetlny wysoki – na maszcie z wysięgnikiem	
9.8.8.	sygnalizator świetlny wysoki na bramce lub wysięgniku	

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.8.9.	semafor kształtowy jednoramienny	
9.8.10.	semafor kształtowy z dwoma ramionami niesprężonymi	
9.8.11.	semafor kształtowy z dwoma ramionami sprzężonymi	
	symbol semafora może być dodatkowo uzupełniony symbolem kontrolera położenia np.:	
9.8.12.	a) z zestykiem zamkniętym, gdy ramię jest podniesione	
	b) z zestykiem zamkniętym, gdy ramię jest w położeniu zasadniczym	
	c) symbolem sprzęgła elektrycznego	
	d) symbolem dwóch sprzęgieł elektrycznych	
9.8.13.	tarcza ostrzegawcza przejazdowa	
9.8.14	tarcza manewrowa kształtowa	
9.8.15	tarcza rozrządowa kształtowa	
9.8.16	tarcza rozrządowa świetlna	
9.8.17	tarcza rozrządowa świetlna i przekazywanie komunikatów na lokomotywę drogą radiową	
9.8.18	tarcza ostrzegawcza kształtowa dwustawna	

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.8.19	tarcza ostrzegawcza kształtowa trzystawna 	
9.8.20	tarcza ostrzegawcza kształtowa nieruchoma 	
9.8.21.	symbole tarcz mogą być dodatkowo uzupełnione:	
	a) symbolem położenia np.: z zestykiem zamkniętym, gdy tarcza sygnalizacyjna ma położenie poziome 	
	b) symbolem sprzęgła elektrycznego 	
	c) symbolem dwóch sprzęgł elektrycznych 	
9.8.22.	symbol tarczy sygnalizacyjnej lub sprzęgła nie zaczeriony oznacza, że tarcza sygnalizacyjna lub strzała jest nieruchoma 	lub lub
9.8.23.	tarcza zaporowa kształtowa lub sygnał zamknięcia toru 	
9.9.	Wskaźniki	
9.9.1.	W 1 	
9.9.2.	W 2, W 19, W 20, W 21, W 26 wewnątrz symbolu umieszcza się odpowiednią literę lub liczbę albo strzałę 	
9.9.3.	W 3 	
9.9.4.	W 4 	
9.9.5.	W 5 	
9.9.6.	W 11a 	
9.9.7.	W 11b 	
9.9.8.	W 11p 	

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.9.9.	W 15	
9.9.10.	W 17 (ukresu) symbol ukresu pokazano na tle zaznaczenia zwrotnicy	
9.9.11.	W 18	
9.9.12.	W 19	
9.9.13.	W 20	
9.9.14.	W 21 (należy wskazać odpowiednią liczbę)	
9.9.15.	W 24	
9.9.16.	W ETCS 1	
9.9.17.	W ETCS 2	
9.9.18.	W ETCS 3	
9.9.19.	W ETCS 4	
9.9.20.	W ETCS 5	
9.9.21.	W ETCS 6	
9.9.22.	W ETCS 7	

Lp.	Nazwa symbolu	Symbol
9.9.23.	W ETCS 8	
9.9.24.	W ETCS 9	

Słownik najważniejszych pojęć użytych w Poradniku

- 1) **APO** – automatyczny posterunek odstępowy.
- 2) **Bezpieczeństwo ruchu kolejowego** – ograniczenie do osiągalnego minimum prawdopodobieństwa powstania wypadku.
- 3) **Bezpieczeństwo urządzeń sterowania ruchem kolejowym** – zdolność do hamującego oddziaływania na ruch kolejowy w przypadku wystąpienia uszkodzeń tych urządzeń lub ich części i wykluczenie z dużym prawdopodobieństwem stanów niebezpiecznych dla ruchu kolejowego.
- 4) **Blokada liniowa** – urządzenia techniczne przeznaczone do regulacji następstwa pociągów oraz ustalenia kierunku ruchu na szlaku.
- 5) **Blokada liniowa 1-kierunkowa** – blokada liniowa przeznaczona do regulacji następstwa pociągów w jednym kierunku jazdy po danym torze.
- 6) **Blokada liniowa 2-kierunkowa** – blokada liniowa przeznaczona do regulacji następstwa pociągów w obu kierunkach jazdy po danym torze.
- 7) **Blokada liniowa półsamoczynna** – blokada liniowa powodująca takie zadziałanie i obsługiwanie urządzeń, aby wyprawienie na odstęp blokowy następnego pociągu było możliwe pod warunkiem, że personel posterunku ruchu, znajdującego się na końcu odstępu, potwierdził iż poprzedni pociąg w całości opuścił ten odstęp.
- 8) **Blokada liniowa samoczynna** – blokada liniowa regulująca w sposób automatyczny następstwo pociągów.
- 9) **Blokada stacyjna** – urządzenia techniczne przeznaczone do uzależnienia czynności nastawczych pomiędzy posterunkami nastawczymi w obrębie jednego posterunku ruchu.
- 10) **Bocznicą kolejową** – wyznaczona przez zarządcę infrastruktury droga kolejowa, połączona bezpośrednio lub pośrednio z linią kolejową, służąca do wykonywania czynności ładunkowych, utrzymaniowych lub postoju pojazdów kolejowych albo przemieszczania i włączania pojazdów kolejowych do ruchu po sieci kolejowej.
- 11) **Bocznicą stacyjną** – bocznicą kolejową odgałęziającą się na stacji, która jest tworzona w sytuacji niewielkiej odległości od stacji.

- 12) **Bocznic szlakowa** - bocznic kolejowa odgałęziająca się na szlaku, która jest tworzona w sytuacji występującej dużej odległości od najbliższej stacji.
- 13) **Budowa urządzeń sterowania ruchem kolejowym** - instalowanie nowych urządzeń, a także ich przebudowa, odbudowa oraz modernizacja.
- 14) **Centralizacja** - skupienie w jednym miejscu, za pomocą odpowiednich środków technicznych, czynności nastawczych w określonym okręgu nastawczym lub okręgu sterowania.
- 15) **Dławiki torowe** są umieszczane przy złączach izolowanych, ich zadaniem jest odseparowanie prądu sygnałowego od prądu trakcyjnego, co wynika z faktu, iż szyny są jednocześnie wykorzystywane jako przewód powrotny dla prądu zasilającego pojazdy elektryczne
- 16) **Droga hamowania** - odcinek toru niezbędny dla zatrzymania pociągu.
- 17) **Droga hamowania obowiązująca** - droga hamowania przyjęta dla danego odcinka linii, podana w dodatku 1 do służbowego rozkładu jazdy.
- 18) **Droga jazdy** - tor lub część toru stacyjnego wraz ze zwrotnicami znajdującymi się w tym torze pomiędzy kolejnymi sygnalizatorami stacyjnymi lub pomiędzy sygnalizatorem a granicą posterunku ruchu.
- 19) **Droga ochronna** - odcinek toru za sygnalizatorem zabraniającym jazdy, na który wjechałby pojazd kolejowy w razie niezatrzymania się na drodze jazdy w przypadku nieprzewidzianych trudności podczas prawidłowo rozpoczętego i wykonywanego hamowania.
- 20) **Droga przebiegu** - droga jazdy pomiędzy dwoma kolejnymi sygnalizatorami uzupełniona w miarę potrzeby drogą ochronną oraz urządzeniami ochronnymi.
- 21) **Dziennik ruchu dla posterunków odstępowych (bocznicowych)** - prowadzi się analogicznie jak dziennik ruchu dla posterunków zapowiadawczych z tym, że porozumienie w sprawie ruchu pociągów na obu przyległych odstęпах rejestruje się na jednej stronie dziennika ruchu dla posterunków odstępowych (bocznicowych).
- 22) **Dziennik ruchu** - prowadzony jest na obsługiwanych posterunkach następczych przez dyżurnego ruchu. W dzienniku ruchu dla posterunku zapowiadawczego każda strona przeznaczona jest dla jednego szlaku względnie odstępu.

- 23) **Izolowany odcinek torowy** - odcinek toru, w którym toki szyn są od siebie odizolowane i stanowią część elektrycznego obwodu torowego
- 24) **Książka przebiegów** - służy do zapisywania poleceń i informacji oraz zgłoszeń przygotowania drogi przebiegu dla wjazdów i wyjazdów pociągów oraz pojazdów pomocniczych, a także zgłoszeń o tym, że tor jest wolny albo, że pociąg wjechał z sygnałem końca pociągu.
- 25) **Linia kolejowa** - wyznaczona przez zarządcę infrastruktury droga kolejowa przystosowana do prowadzenia ruchu pociągów
- 26) **Lokalne Centrum Sterowania** - posterunek ruchu, z których dyżurni ruchu za pomocą zintegrowanych komputerowych systemów sterowania ruchem kolejowym sterują ruchem kolejowym na określonym fragmencie sieci kolejowej.
- 27) **Łącznik szynowy podłużny** - przewód służący do elektrycznego połączenia ze sobą sąsiednich szyn leżących po obu stronach złącza szynowego.
- 28) **Łącznik szynowy poprzeczny** - przewód służący do elektrycznego połączenia ze sobą różnych toków tego samego toru lub sąsiednich szyn innego toru.
- 29) **Manewry** - wszelkie zamierzone ruchy pojazdów kolejowych oraz związane z nimi czynności na torach z wyjątkiem wjazdu, wyjazdu i przejazdu pociągu. Manewry z reguły mają charakter planowy i odbywają się na podstawie omówionego planu pracy manewrowej.
- 30) **Miejsce niebezpieczne** - miejsce, którego przejechanie w trakcie danej jazdy może grozić kolizją pojazdów szynowych lub wykolejeniem pojazdu szynowego.
- 31) **Miejsce sygnałowe** - miejsce usytuowane na posterunku technicznym, urządzone w taki sposób aby pracownik posterunku technicznego po minięciu wskazanego miejsca mógł nastawić sygnał „Stój” na semaforze o ile dany semafor nie nastawił się w sposób samoczynny.
- 32) **Nastawianie lokalne** - obsługa urządzeń z miejsca znajdującego się w pobliżu nastawianych urządzeń. Nastawianie miejscowe - obsługa urządzeń z nastawni na posterunku ruchu lub w wydzielonym rejonie.
- 33) **Nastawianie zdalne** - obsługa urządzeń na posterunku ruchu z nastawni centralnej.

- 34) **Nastawnia** – posterunek nastawczy wyposażony w nastawnicę i urządzenia realizujące wymagane zależności (uzależnienia) oraz w urządzenia łączności.
- 35) **Nastawnia centralna** – nastawnia, której okręg nastawczy obejmuje więcej niż jeden posterunek ruchu.
- 36) **Nastawnia dysponująca** – nastawnia, w której znajdują się urządzenia dysponowania semaforami w obrębie całej stacji lub jej części wraz z odpowiednimi urządzeniami łączności.
- 37) **Nastawnia manewrowa** – nastawnia, w której znajdują się urządzenia do nastawiania zwrotnic i przebiegów manewrowych we własnym okręgu.
- 38) **Nastawnia miejscowa** – nastawnia, z której odbywa się nastawianie miejscowe.
- 39) **Nastawnia rozrządowa** – nastawnia, w której podstawową funkcją jest nastawianie zwrotnic strefy podziałowej górki rozrządowej oraz sterowania hamulcami torowymi (jeśli występują).
- 40) **Nastawnia wykonawcza** – nastawnia obejmująca urządzenia sterowania ruchem kolejowym własnego okręgu nastawczego, podporządkowana nastawni dysponującej.
- 41) **Nastawnia zdalnego sterowania** – budynek (część budynku) wyposażony w urządzenia zdalnego sterowania i w urządzenia łączności.
- 42) **Nastawnica** – zestaw urządzeń technicznych przeznaczonych do wykonywania czynności nastawczych, a także do przekazywania personelowi obsługi informacji o stanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
- 43) **Obiekt zdalnie sterowany** – posterunek ruchu lub jego część wchodzący w skład obszaru zdalnego sterowania, którego urządzenia sterowania ruchem kolejowym mogą być sterowane zdalnie.
- 44) **Obsługa doraźna** – obsługa urządzeń z pominięciem ustalonych warunków ich działania na odpowiedzialność personelu obsługi.
- 45) **Obsługa miejscowa rogatek** – obsługa urządzeń rogatkowych z odległości nie przekraczającej 60 m.
- 46) **Obsługa zdalna rogatek** – obsługa urządzeń rogatkowych z odległości większej niż 60 m.

- 47) **Obszar zdalnego sterowania** – obszar zawierający posterunki ruchu i szlaki objęte zdalnym sterowaniem.
- 48) **Obwód torowy** – układ elektryczny służący do samoczynnej kontroli niezajętości określonego odcinka toru lub rozjazdu przez tabor kolejowy.
- 49) **Obwód torowy bezzłączowy** – obwód, w którym długość kontrolowanego odcinka toru lub rozjazdu jest ograniczona na drodze elektrycznej bez złącz izolowanych.
- 50) **Obwód torowy izolowany** – obwód, w którym długość kontrolowanego odcinka toru lub rozjazdu jest ograniczona za pomocą złączy izolowanych.
- 51) **Obwód torowy licznikowy** – obwód, w którym długość kontrolowanego odcinka toru lub rozjazdu jest ograniczona czujnikami torowymi, a kontrola niezajętości odbywa się na zasadzie porównania wyników obliczania osi w dwóch, następujących po sobie, miejscach zliczania.
- 52) **Ochrona boczna** – zwrotnice ochronne lub urządzenia uniemożliwiające lub zabraniające wjazdu taboru kolejowego na drogę jazdy i drogę ochronną.
- 53) **Odcinek linii kolejowej** - część linii kolejowej zawarta między sąsiednimi stacjami węzłowymi albo między punktem początkowym lub końcowym linii kolejowej i najbliższą stacją węzłową.
- 54) **Odcinek zbliżania (oddalania)** – odcinek toru szlakowego między granicą posterunku zapowiadawczego, a pierwszym samoczynnym semaforem odstępowym lub między kolejnymi samoczynnymi semaforami odstępowymi, których stan powtarzacza obwodu torowego informuje o oddalaniu się lub zbliżaniu się pociągu od lub do posterunku zapowiadawczego.
- 55) **Odpręg** – pojedynczy wagon lub grupa wagonów połączonych ze sobą, staczanych z góry rozrządowej lub odrzucanych.
- 56) **Odstęp** - część toru szlakowego pomiędzy posterunkiem zapowiadawczym, a najbliższym posterunkiem odstępowym (bocznicowym) lub semaforem odstępowym blokady wieloodstępowej (samoczynnej); dwoma kolejnymi posterunkami odstępowymi (bocznicowymi); posterunkiem odstępowym i bocznicowym; dwoma kolejnymi semaforami odstępowymi blokady wieloodstępowej (samoczynnej) dla tego samego kierunku jazdy przy danym torze.

- 57) **Okręg nastawczy** - obszar stacji lub innego posterunku ruchu, w którym wszystkie urządzenia sterowania ruchem są obsługiwane z jednej nastawni.
- 58) **Ostrzeżenia doraźne** - przede wszystkim ograniczenia prędkości. O ograniczeniach prędkości informują maszynistę odpowiednie wskaźniki umieszczone przy torach.
- 59) **Płoza hamulcowa** - służy do zmniejszania prędkości biegu odpręgów, do zatrzymywania odpręgów odrzucanych lub staczanych z góry rozrządowej oraz do zabezpieczania pojazdów kolejowych przed zbiegnięciem.
- 60) **Pociąg pchany** - pociąg, który na czole nie ma czynnej lokomotywy lub czynnej kabiny sterowniczej.
- 61) **Pociąg popychany** - pociąg towarowy prowadzony przy wykorzystaniu czynnej lokomotywy popychającej w przypadkach określonych rozkładem jazdy.
- 62) **Pociąg** - skład wagonów (pojazdów) sprzęgnięty z czynnym pojazdem trakcyjnym lub pojazd trakcyjny osygnalizowany i przygotowany do jazdy lub znajdujący się w drodze.
- 63) **Posterunek bocznicowy** - posterunek ruchu urządzony na szlaku przy odgałęzieniu bocznic, który bierze udział w prowadzeniu ruchu wszystkich pociągów kursujących na przyległych odcinkach i pociągów obsługujących bocznicę.
- 64) **Posterunek dróżnika** - posterunek na szlaku lub stacji, usytuowany w pobliżu skrzyżowania linii kolejowej z drogą kołową w jednym poziomie, wyposażony w urządzenia służące do zatrzymania ruchu drogowego na czas przejazdu pojazdów szynowych przez przejazd.
- 65) **Posterunek nastawczy** - posterunek techniczny wyposażony w odpowiednie urządzenia i przeznaczony do wykonywania w nim czynności związanych bezpośrednio z prowadzeniem ruchu kolejowego.
- 66) **Posterunek następczy** - posterunek ruchu regulujący następstwa jazdy pociągu na przyległych do niego szlakach.
- 67) **Posterunek odgałęźny** - posterunek zapowiadawczy, który znajduje się poza stacją w miejscu odgałęzienia linii kolejowej, przejścia szlaku jednotorowego w dwutorowy i odwrotnie, bądź połączenia torów szlakowych.

- 68) **Posterunek odstępowy** - posterunek dzielący szlak na odstępy, pozwalając na skrócenie czasu następstwa pomiędzy pociągami, a tym samym zwiększenie przepustowości szlaku.
- 69) **Posterunek ruchu** - punkt eksploatacyjny, którego zadaniem jest płynne i sprawne prowadzenie ruchu kolejowego zgodnie z ustalonym rozkładem jazdy oraz zapewnienie bezpieczeństwa ich przejazdu.
- 70) **Posterunek techniczny** - posterunek przeznaczony do wykonywania, organizowania i nadzorowania wszystkich czynności związanych z ruchem kolejowym.
- 71) **Posterunek zapowiadawczy** - rodzaj posterunku następczego mającego możliwość wykonania zmiany kolejności jazd pociągów wyprawianych na przyległe do niego szlaki. Posterunki zapowiadawcze spotykane są najczęściej na sieci kolejowej z uwagi na pełnioną przez siebie funkcję.
- 72) **Półtrogatka** - urządzenie osłonne na przejeździe np. drąg, zamykające połowę szerokości drogi.
- 73) **Przebieg** - przygotowana droga przebiegu z realizacją wszystkich wymaganych uzależnień wraz z podaniem sygnału zezwalającego na jazdę taboru.
- 74) **Przebieg bez zatrzymania** - co najmniej dwa kolejno po sobie następujące przebiegi dla jazdy pociągu bez zatrzymania w obrębie posterunku ruchu.
- 75) **Przebieg manewrowy** - przebieg dla manewrującego taboru na stacji.
- 76) **Przebieg niezorganizowany** - przebieg, którego droga przebiegu nie jest utwierdzona ani zamknięta.
- 77) **Przebieg pociągowy** - przebieg dla pociągu w granicach stacji.
- 78) **Przebieg sprzeczny** - przebieg, który ze względu bezpieczeństwa nie może być realizowany jednocześnie z innym.
- 79) **Przebieg utwierdzony** - przebieg, w którym uzależnienie elementów drogi przebiegu uniemożliwia zmianę ich stanu i może być uchylone samoczynnie przez oddziaływanie taboru lub personel obsługi z rejestracją tej czynności.
- 80) **Przebieg wariantowy** - przebieg, którego droga jazdy różni się od drogi jazdy przebiegu zasadniczego lecz zaczyna się i kończy się w tym samym miejscu co przebieg zasadniczy.

- 81) **Przebieg zamykany** – przebieg, w którym uzależnienie elementów drogi przebiegu uniemożliwia zmianę ich stanu i może być uchylone samoczynnie przez oddziaływanie taboru lub personel bez rejestracji tej czynności.
- 82) **Przebieg zasadniczy** – ustalony przebieg gwarantujący najdogodniejsze warunki ruchowe np. najprostszą drogę jazdy.
- 83) **Przebieg zorganizowany** – przebieg, którego droga przebiegu jest utwierdzona lub zamknięta.
- 84) **Przebiegowe miejsce** - ustalane jest w regulaminie technicznym posterunku ruchu w taki sposób, aby jadący pociąg minął wszystkie elementy drogi przebiegu oraz minął urządzenie oddziaływania służące do zwalniania przebiegu o ile takie występuje.
- 85) **Przeciwwtórność** – zabezpieczenie przed powtórным wykorzystaniem zgody, nakazu, bądź stwierdzenia niezajętości toru, szlaku, lub odstępu blokowego.
- 86) **Przełącznik** jest urządzeniem służącym do sterowania zestykami elektrycznymi pod wpływem przepływu prądu przez obwód sterujący przełącznikiem. Przełączniki umożliwiają powiązanie obwodów o różnych poziomach napięć, zwielokrotnianie sygnałów oraz tworzenie różnych zależności pomiędzy obwodami
- 87) Przystanek osobowy to miejsce na szlaku, w którym rozkładowo zatrzymują się wyznaczone pociągi w celu wymiany podróżnych.
- 88) **Punkt ekspedycyjny** - punkt którego zadaniem jest umożliwienie dostępu do środków transportu kolejowego. Punktem ekspedycyjnym są przystanki osobowe, bocznic szlakowe i bocznic stacyjne.
- 89) **Regionalne Centrum Sterowania** - posterunek techniczny mieszczący nastawnię zdalnego sterowania obejmującą swym działaniem wiele okręgów zdalnego sterowania na poziomie regionalnym.
- 90) **Remont urządzeń sterowania ruchem kolejowym** – wykonywanie w istniejących urządzeniach robót polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- 91) **Rogatka** – urządzenie osłonne na przejeździe np. drąg, zamykające całą szerokość drogi.

- 92) **Samoczynna sygnalizacja przejazdowa** – urządzenia do zabezpieczenia przejazdu sygnalizatorami przejazdowymi bez półtrogitek lub z półtrogatkami, załączane i wyłączane samoczynnie przez pojazd szynowy.
- 93) **Samoczynne działanie** – działanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym bez bezpośredniego udziału personelu obsługi, powodowane np. oddziaływaniem taboru.
- 94) **Sekcja przebiegu** – część przebiegu, który zwalnia się samoczynnie po przejechaniu po niej pociągu lub manewrującego taboru.
- 95) **Semafor** – sygnalizator pociągowy umożliwiający przekazywanie sygnału „stój” oraz w zależności od przeznaczenia innych sygnałów.
- 96) **Semafor drogowskazowy** – semafor w granicach stacji, umieszczony z reguły przed rozgałęzieniem torów, dla sygnalizowania jazdy z jednego rejonu stacji do innego rejonu.
- 97) **Semafor odstępowy** – semafor zezwalający lub zakazujący jazdy pociągu z jednego odstępu na drugi odstępowy.
- 98) **Semafor odstępowy SBL** – semafor odstępowy sterowany urządzeniami Samoczynnej Blokady Liniowej.
- 99) **Semafor ostonny** – semafor zezwalający lub zakazujący wjazd pociągu na posterunek ostonny.
- 100) **Semafor wjazdowy** – semafor zezwalający lub zakazujący wjazd pociągu na posterunek zapowiadawczy lub bocznicowy.
- 101) **Semafor wyjazdowy** – semafor zakazujący lub zezwalający na wyjazd pociągu na szlak (odstępowy) z posterunku zapowiadawczego lub bocznicowego.
- 102) **Semafor wyjazdowy grupowy** – wspólny semafor wyjazdowy z grupy torów położonych obok siebie lub z posterunku ruchu na szlak z blokadą samoczynną.
- 103) **Semafor zaporowy** – semafor umieszczony w miejscu, gdzie pociągi kończą bieg i rozpoczynają jazdę w kierunku semafora wyjazdowego albo drogowskazowego.
- 104) **SERWO** - System Elektronicznej Rejestracji Wydawania Ostrzeżeń doraźnych
- 105) **Sieć kolejowa** - linie kolejowe, stacje pasażerskie, stacje rozrządowe, terminale towarowe i wszystkie inne elementy infrastruktury kolejowej niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i ciągłej eksploatacji systemu kolei Unii.

- 106) **Skład manewrowy** - pojazdy kolejowe sprzęgnięte z pojazdem kolejowym z napędem lub zespół trakcyjny wykonujący manewry. Pojazd kolejowy z napędem może znajdować się za, przed lub między pojazdami kolejowymi
- 107) **Skrajnia budowli** – graniczna linia wyznaczająca dopuszczalne odległości obiektu budowlanego i urządzeń technicznych od osi toru kolejowego z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do bezpośredniego współdziałania z torem lub taborem.
- 108) **Stacja kolejowa** - obszar komunikacji kolejowej, obejmujący określony układ torów wraz z obiektami i urządzeniami technologicznie powiązanymi, służącymi do wykonywania określonej pracy ruchowej i przewozowej.
- 109) **Stacja pasażerska** - obiekt infrastruktury usługowej obejmujący dworzec kolejowy wraz z infrastrukturą umożliwiającą pasażerom dostęp do peronu, pieszo lub pojazdem, z drogi publicznej lub dworca kolejowego.
- 110) **Stacja rozrządowa** - stacja kolejowa wyposażona w urządzenia do rozrządu wagonów, w skład której wchodzi urządzenia umożliwiające zestawianie składów pociągów i wykonywanie manewrów.
- 111) **Stacje węzłowe** - stacje, na których łączą się szlaki z trzech lub więcej kierunków.
- 112) **Sterowanie ruchem** – przekazywanie poleceń dotyczących ruchu kolejowego urządzeniom i osobom uczestniczącym w ruchu kolejowym, na podstawie znajomości aktualnej sytuacji dotyczącej tego ruchu i znajomości stanu urządzeń.
- 113) **Sterowanie zdalne** – sterowanie z nastawni zdalnego sterowania urządzeniami sterowania ruchem kolejowym w nastawni miejscowej.
- 114) **SWDP** - Systemy Wspomagania Dróżnika Przejazdowego
- 115) **Sygnalizator** – urządzenie przytorowe do przekazywania sygnałów optycznych odnoszących się do ruchu pociągów lub ruchu manewrowego łącznie lub rozłącznie.
- 116) **Sygnalizator karzełkowy** – sygnalizator świetlny, którego głowica sygnałowa znajduje się w dolnej części skrajni budowli.
- 117) **Sygnalizator kształtowy** – sygnalizator przekazujący sygnały kształtowe, uzupełnione w porze nocnej sygnałami świetlnymi.

- 118) **Sygnalizator manewrowy** – sygnalizator przekazujący sygnały odnoszące się do prowadzenia manewrów.
- 119) **Sygnalizator pociągowy** – sygnalizator przekazujący sygnały odnoszące się do ruchu pociągów, a w razie potrzeby może być uzupełniony o sygnały dla manewrów.
- 120) **Sygnalizator powtarzający** – sygnalizator przekazujący informację o sygnale na semaforze, do którego się odnosi.
- 121) **Sygnalizator przejazdowy** – sygnalizator świetlny stosowany do ruchu drogowego przy sygnalizacji świetlnej na przejeździe.
- 122) **Sygnalizator sygnału zastępczego** – sygnalizator świetlny wolnostojący z komorą sygnałową światła białego migowego (Sz).
- 123) **Sygnalizator świetlny** – sygnalizator przekazujący sygnały świetlne w dzień i w nocy.
- 124) **Szlak** – część linii kolejowej między dwoma sąsiednimi posterunkami zapowiadawczymi lub posterunkiem zapowiadawczym i końcowym punktem linii.
- 125) **Średnie pochylenie** – oblicza się z różnicy rzędnych toru w dwóch określonych punktach odległych od siebie o 1000 m.
- 126) **Tablica zależności** jest podstawowym sposobem zapisu zależności dla urządzeń mechanicznych oraz elektromechanicznych i stosowana może być również dla urządzeń przekąźnikowych i komputerowych. W wierszach tablicy zależności podawane są kolejno wszystkie przebiegi oraz sekcje przebiegów
- 127) **Tarcza manewrowa** – osobny sygnalizator manewrowy.
- 128) **Tarcza ostrzegawcza** – sygnalizator uprzedzający o sygnale na semaforze, do którego zbliża się pociąg. Funkcję tarczy ostrzegawczej może również spełniać semafor świetlny.
- 129) **Tarcza ostrzegawcza przejazdowa** – sygnalizator informujący o działaniu lub o nie działaniu samoczynnej sygnalizacji przejazdowej.
- 130) **Tarcza rozrządowa** – sygnalizator przekazujący sygnały odnoszące się do napychania taboru kolejowego na górkę rozrządową.

- 131) **Tor boczny** - pozostałe tory stacyjne, po których mogą być prowadzone tylko jazdy manewrowe.
- 132) **Tor kolejowy** - dwa równoległe toki szynowe ułożone w ustalonej odległości od siebie, stanowiące podstawowy układ nośny nawierzchni kolejowej, których układ geometryczny przystosowany jest do bezpiecznego ruchu pojazdów szynowych z prędkościami i naciskami określonymi parametrami techniczno-eksploatacyjnymi o rozstawie szyn
- 133) **Tor specjalnego przeznaczenia** - tor i żeberka ochronne, stanowiący zabezpieczenie przed wjechaniem manewrującego taboru w drogę przebiegu pociągów oraz tor dojazdowy od bocznic do bocznic.
- 134) **Tor główny zasadniczy** - przedłużenie torów szlakowych i może być wykorzystywany do realizacji przyjazdów i wyjazdów pociągów.
- 135) **Tor stacyjny** - tor który znajduje się w obrębie stacji.
- 136) **Tor szlakowy** - tor realizujący przewozy pomiędzy stacjami (posterunkami zapowiadawczymi)
- 137) **Torowe urządzenia kontroli prowadzenia pociągów** - urządzenia kontroli prowadzenia pociągu zainstalowane w torze współpracujące z urządzeniami umieszczonymi na lokomotywie.
- 138) **Trakcja wielokrotna** stanowi połączone ze sobą za pomocą sprzęgu mechanicznego, oraz pneumatycznego czynne pojedyncze pojazdy trakcyjne.
- 139) **Tranzycja** to zamierzone przejście pomiędzy dwoma poziomami bądź trybami pracy urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS.
- 140) **TWR** - towary wysokiego ryzyka.
- 141) **Ukres** - miejsce przy połączeniu torów oznaczone wskaźnikiem, do którego można zająć tor taborami nie przeszkadzając ruchowi po łączących się torach.
- 142) **Urządzenia kontroli prowadzenia pociągów** - urządzenia przeznaczone do kontroli czujności maszynisty lub kontroli i regulowania prędkości pociągów.
- 143) **Urządzenia sterowania ruchem kolejowym (sterowania ruchem kolejowym)** - urządzenia techniczne służące do sterowania ruchem kolejowym oraz zapewnienia wymaganego bezpieczeństwa i sprawności tego ruchu.

- 144) **Urządzenia zdalnego nastawiania** – urządzenia przeznaczone do nastawiania z odległości urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu włączonym do nastawni centralnej.
- 145) **Urządzenia zdalnego sterowania** – urządzenia przeznaczone do nastawiania z odległości urządzeń sterowania ruchem kolejowym zainstalowanych na określonym odcinku linii lub w węźle oraz do przekazywania meldunków o ich stanie.
- 146) **Uzależnienie** – wzajemne powiązanie między urządzeniami sterowania ruchem, np. między semaforem a zwrotnicą, mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa ruchu.
- 147) **Wewnętrzny rozkład jazdy** – jest to plan według którego odbywa się ruch wszystkich pociągów po sieci kolejowej lub jej części, stanowiący podstawowy element organizacji przewozów kolejowych,
- 148) **Widoczność sygnału** – wymagana odległość, z której sygnał przekazywany przez sygnalizator przytorowy powinien być widoczny z poziomu prowadzącego pojazd trakcyjny.
- 149) **Wskaźnik** – znak umowny, za pomocą którego podaje się nakazy lub polecenia oraz informacje nie objęte sygnałami, związane z ruchem pociągów, manewrami lub bezpieczeństwem mienia kolejowego, pracowników kolejowych i osób trzecich.
- 150) **Wykolejnica** – urządzenie w formie stalowej płyty nakładanej na szynę w celu niedopuszczenia przedostania się taboru kolejowego na drogę przebiegu pociągu.
- 151) **Zależność** – połączenie mechaniczne albo elektryczne, które wykonanie danych czynności uzależnia od spełnienia określonych warunków.
- 152) **Zdolność przelotowa** – największa liczba pociągów (par), którą można przeprowadzić przez szlak krytyczny linii (odcinka) kolejowej w ciągu doby.
- 153) **Zdolność przepustowa** – największa liczba pociągów, którą można przeprowadzić przez stację w każdym kierunku w ciągu doby.
- 154) **Złącze izolowane** – złącze szynowe, w którym sąsiadujące ze sobą szyny są odizolowane elektrycznie.

- 155) **Zwolnienie przebiegu** – uchylenie utwierdzenia (zamknięcia) drogi lub sekcji przebiegu realizowane samoczynnie poprzez oddziaływanie taboru albo przez personel obsługi.
- 156) **Zwrotnica ochronna** – zwrotnica nastawiana i zamykana (utwierdzana) w położeniu wykluczającym możliwość wjechania taboru kolejowego na przygotowaną drogę przebiegu.
- 157) **Zwrotnica warunkowa** – ustawiona w położenie ochronne bez zamknięcia i utwierdzenia. W dowolnym czasie może być przełożona w odmienne położenie ochronne i zamknięta lub utwierdzona dla innego przebiegu.
- 158) **Żeberko ochronne** – tor zakończony koźłem oporowym służący do zabezpieczenia drogi przebiegu dla pociągów od najechania z boku przez inne pociągi lub tabor kolejowy

Wykaz rysunków

Rysunek 1. Funkcje urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	11
Rysunek 2. Kategoryzacja podziału urządzeń sterowania ruchem kolejowym według funkcji i przeznaczenia	13
Rysunek 3. Zastosowanie urządzeń systemu klasy B.....	16
Rysunek 4. Podsystemy automatycznego prowadzenia pociągu	18
Rysunek 5. Schemat blokowy systemu ATC.....	20
Rysunek 6. Elementy układu zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	23
Rysunek 7. Podział stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ze względu na zasadę działania.....	24
Rysunek 8. Kolejność działania urządzeń stacyjnych na podstawie działania urządzeń przekaźnikowych.....	25
Rysunek 9. Zastosowanie urządzeń nastawczych.....	26
Rysunek 10. Podział urządzeń mechanicznych.....	27
Rysunek 11. Elementy zastosowane w urządzeniach mechanicznych ręcznych.....	28
Rysunek 12. Podział tablic kluczowych	30
Rysunek 13. Podział kluczowych skrzyni zależności	32
Rysunek 14. Rodzaje kluczy umieszczanych w zamkach zależności połączonych z suwakami poziomymi	33
Rysunek 15. Rodzaje kluczy umieszczanych w zamkach zależności połączonych z suwakami pionowymi	33
Rysunek 16. Zasada działania wiszącej skrzyni kluczowej	34
Rysunek 17. Rejestr kluczy – formy i grupy wycięć.....	37
Rysunek 18. Kryteria podziału zamków kluczowych ze względu na ich funkcję i przeznaczenie.....	37
Rysunek 19. Sposoby zamykania zamków wykolejnicowych.....	38
Rysunek 20. Zasady stosowania zamka trzpieniowego	41
Rysunek 21. Funkcje zamków zwrotnicowych trzpieniowych.....	41
Rysunek 22. Przypadki stosowania zamka trzpieniowego zwrotnicowego.....	43
Rysunek 23. Rodzaje zamków ryglowych.....	46
Rysunek 24. Zastosowanie zamków ryglowych	46
Rysunek 25. Czynności niezbędne do otwarcia zwrotnicy	54
Rysunek 26. Elementy zastosowane w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.....	55
Rysunek 27. Charakterystyka urządzeń mechanicznych scentralizowanych w ujęciu ich przeznaczenia	56
Rysunek 28. Dźwignia zwrotnicowa.....	57
Rysunek 29. Dźwignia sygnałowa	57
Rysunek 30. Dźwignie ryglowe i sygnałowe sprzężone	58
Rysunek 31. Schemat nastawnicy mechanicznej scentralizowanej	61
Rysunek 32. Podział układów nastawczych	72
Rysunek 33. Obwody układów nastawczych zwrotnicowych	72
Rysunek 34. Uproszczony schemat obwodu zwrotnicowego.....	73
Rysunek 35. Podział układów nastawczych	74
Rysunek 36. Części składowe rozjazdu zwyczajnego.....	75
Rysunek 37. Podział zamknięć nastawczych	75

Rysunek 38. Schemat zamknięcia nastawczego suwakowego.....	76
Rysunek 39. Pierwsza faza przestawienia zwrotnicy.....	77
Rysunek 40. Druga faza przestawienia zwrotnicy.....	77
Rysunek 41. Trzecia faza przestawienia zwrotnicy.....	78
Rysunek 42. Kategorie zwrotnic nastawianych za pomocą urządzeń pędniowych.....	80
Rysunek 43. Podział napędów zwrotnicowych.....	80
Rysunek 44. Funkcje napędów zwrotnicowych.....	83
Rysunek 45. Elementy budowy elektrycznego napędu zwrotnicowego.....	85
Rysunek 46. Podział wykończeni według ich funkcji.....	88
Rysunek 47. Podział naprężaczy ze względu na funkcję.....	91
Rysunek 48. Budowa naprężaczy.....	92
Rysunek 49. Wykaz elementów składających się na urządzenia przekaźnikowe.....	95
Rysunek 50. Charakterystyka urządzeń przekaźnikowych.....	96
Rysunek 51. Warunki bezpieczeństwa w przekaźnikowych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym.....	96
Rysunek 52. Podział przekaźników pod względem funkcjonalnym i pewności działania.....	97
Rysunek 53. Budowa przekaźników elektrycznych.....	98
Rysunek 54. Klasyfikacja przekaźników.....	99
Rysunek 55. Budowa przekaźnika JRB.....	100
Rysunek 56. Budowa przekaźnika IRK.....	101
Rysunek 57. Sposoby wykonania przekaźników IRK.....	102
Rysunek 58. Pomieszczenia w nastawnicy przekaźnikowej.....	103
Rysunek 59. Urządzenia nastawnicy przekaźnikowej.....	104
Rysunek 60. Urządzenia obsługiwane z pulpitu nastawczego.....	105
Rysunek 61. Schemat pulpitu kostkowego.....	105
Rysunek 62. Budowa kostki w pulpicie kostkowym.....	106
Rysunek 63. Rodzaje planów świetlnych.....	107
Rysunek 64. Podział urządzeń nastawczych ze względu na sposób zamykania.....	110
Rysunek 65. Elementy składowe urządzeń elektromechanicznych.....	114
Rysunek 66. Typy napędów sygnałowych.....	115
Rysunek 67. Charakterystyka urządzeń elektromechanicznych suwakowych.....	116
Rysunek 68. Cele zastosowania komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	122
Rysunek 69. Charakterystyka komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	123
Rysunek 70. Ogólna struktura zależnościowa komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym systemu Ebilock.....	124
Rysunek 71. Struktura systemu MOR-1.....	137
Rysunek 72. Struktura sprzętowa systemu MOR-1 pod względem funkcjonalnym.....	138
Rysunek 73. Czynności wykonywane w ramach polecenia związanych z numerami pociągów w systemie MOR-2zs.....	139
Rysunek 74. Miejsce MOR-3 w systemie urządzeń sterowania ruchem.....	140
Rysunek 75. Współpraca system MOR-3 z systemami.....	141
Rysunek 76. Podział Lokalnego Centrum Sterowania.....	144

Rysunek 77. Informacje pokazywane na ekranach monitorów w LCS	146
Rysunek 78. Bloki blokady stacyjnej na nastawniach dysponujących.....	153
Rysunek 79. Bloki blokady stacyjne na nastawniach wykonawczych	153
Rysunek 80. Blok prądu przemiennego	157
Rysunek 81. Podział stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	159
Rysunek 82. Zastosowanie urządzeń liniowych.....	159
Rysunek 83. Podział szlaku na odstępy blokowe	161
Rysunek 84. Układy odstępu SBL	161
Rysunek 85. Podział blokad odstępowych.....	163
Rysunek 86. Blokada samoczynna dwustawna.....	164
Rysunek 87. Blokada samoczynna trzystawna.....	165
Rysunek 88. Odległość między pociągami przy blokadzie samoczynnej czterostawnej	167
Rysunek 89. Odległość między pociągami przy blokadzie samoczynnej czterostawnej	168
Rysunek 90. Podział komputerowych blokad liniowych	175
Rysunek 91. Podział systemu ETCS.....	179
Rysunek 92. Poglądowa architektura urządzeń pokładowych systemu ERTMS/ETCS.....	185
Rysunek 93. Poglądowa charakterystyka prędkości w funkcji czasu oraz znaczniki zdarzeń (związanych m.in. z otrzymaniem telegramu od urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS, wyświetlania komunikatów na pulpicie DMI itp.) zapisane w rejestratorze pokładowym JRU, przedstawione w oprogramowaniu przeznaczonym do analizowania danych pochodzących z rejestratora JRU.....	187
Rysunek 94. Poglądowa architektura urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 1	190
Rysunek 95. Poglądowa architektura urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziomu 2	190
Rysunek 96. Typy eurobalis.	191
Rysunek 97. Obwód torowy zamknięty.....	200
Rysunek 98. Kontrola zajętości toru za pomocą czujników torowych i licznika osi	202
Rysunek 99. Obwód torowy ze złączami izolowanymi	205
Rysunek 100. Układ obwodu torowego zamkniętego	209
Rysunek 101. Zastosowanie urządzeń EON.....	212
Rysunek 102. Schemat ogólny instalacji urządzenia EON-3.	213
Rysunek 103. Budowa urządzenia obwodu torowego EON	213
Rysunek 104. Przykładowy plan schematyczny stacji z rozmieszczeniem urządzeń SOT	215
Rysunek 105. Podział zespołów elektronicznych urządzeń do liczenia osi pojazdów szynowych	217
Rysunek 106. Budowa przycisku szynowego typu Neptun.....	219
Rysunek 107. Budowa czujnika mechanicznego	220
Rysunek 108. Podstawowe funkcje systemu KHP	226
Rysunek 109. Elementy systemu KHP	226
Rysunek 110. Podział systemu łączności w transporcie kolejowym	227
Rysunek 111. Podział łączności	228
Rysunek 112. Struktura systemu GSM-R.....	228
Rysunek 113. Podział przejazdów kolejowych ze względu na system zabezpieczeń	230
Rysunek 114. Zastosowanie ostrzegania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej	234
Rysunek 115. Kolejność działania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej	237

Rysunek 116. Funkcje systemu sterowania rozrządaniem (ASR)	239
Rysunek 117. Zadania urządzeń do rozrządu wagonów	240
Rysunek 118. Wybrane lokalizacje stacji rozrządowych w miejscach dużego naładunku lub wyładunku wagonów.....	240
Rysunek 119. Zadania stacji rozrządowej	241
Rysunek 120. Systemy automatycznej regulacji prędkości odpręgów	241
Rysunek 121. Podział systemów rozrządania ze względu na realizację sterowania prędkością odpręgów	242
Rysunek 122. Sekcje hamulców punktowych	244
Rysunek 123. Rozmieszczenie sekcji hamulców punktowych	244
Rysunek 124. Funkcje sterowania w systemie SARPO.....	245
Rysunek 125. Zespoły w urządzeniach dSAT	246
Rysunek 126. Przypadki wywołania testu w celu potwierdzenia sprawności urządzenia	251
Rysunek 127. Typy stanowisk terminalowych przetwarzających dane z urządzeń ASDEK.....	252
Rysunek 128. Wycinek przykładowego planu schematycznego urządzeń srk	264
Rysunek 129. Plan schematyczny urządzeń srk.....	265
Rysunek 130. Przykładowy plan izolacji torów i rozjazdów	274
Rysunek 131. Kategorie bezpieczeństwa	281
Rysunek 132. Sposoby prowadzenia ruchu kolejowego	282
Rysunek 133. Charakterystyka stopni bezpieczeństwa według zasad prowadzenia ruchu	284
Rysunek 134. Zakres zależności poszczególnych komponentów w analizie RAMS.....	290
Rysunek 135. Wpływ RAMS na system srk i zachodzące interakcje	290
Rysunek 136. Czynniki wpływające na RAMS	292
Rysunek 137. Zakłócenia w transmisji pomiędzy urządzeniami przytorowymi i pokładowymi systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 z wykorzystanie sieci GSM-R	296
Rysunek 138. Zagrożenie związane z brakiem grupy balis	297
Rysunek 139. Nieskalibrowane urządzenia odometryczne na pojeździe trakcyjnym	298
Rysunek 140. Drogi hamowania	299
Rysunek 141. Budowa semafora wysokiego wysięgnikowego.....	305
Rysunek 142. Przykładowe układy komór sygnałowych	306
Rysunek 143. Schemat semafora	308
Rysunek 144. Sygnały dla ruchu pociągów i sygnały dla ruchu manewrowego.....	308
Rysunek 145. Podział sygnalizatorów ze względu na miejsce ustawienia oraz funkcję na posterunku ruchu	309
Rysunek 146. Semafor drogowskazowy	310
Rysunek 147. Sygnał Sr 1 „Stój” dzienny i nocny	323
Rysunek 148. Sygnał Sr 2 „Wolna droga” dzienny i nocny	324
Rysunek 149. Sygnał Sr 3 „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością” dzienny i nocny	325
Rysunek 150. Sygnał Od 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 Stój” dzienny i nocny	326
Rysunek 151. Sygnał Od 2 „Semafor wskazuje sygnał Sr 2 lub Sr 3 zezwalający na jazdę” dzienny i nocny	327
Rysunek 152. Sygnał Ot 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 - Stój” dzienny i nocny	328
Rysunek 153. Sygnał Ot 2 „Semafor wskazuje sygnał Sr 2 Wolna droga” dzienny i nocny	329
Rysunek 154. Sygnał Ot 3 „Semafor wskazuje sygnał Sr 3 – Wolna droga ze zmniejszoną prędkością dzienny i nocny	330

Rysunek 155. Sygnał On „W odległości drogi hamowania znajduje się semafor” dzienny i nocny.....	331
Rysunek 156. Sygnał S 1 „Stój”	332
Rysunek 157. Sygnał S 2 „Jazda z największą dozwoloną prędkością”	333
Rysunek 158. Sygnał S 3 „Jazda z największą dozwoloną prędkością – w przodzie są dwa odstępy blokowe wolne – albo przy następnym semaforze z prędkością nie większą niż 100 km/h”	334
Rysunek 159. Sygnał S 4 „Następny semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”	334
Rysunek 160. Sygnał S 5 „Następny semafor (wskazuje) nadaje sygnał Stój”	335
Rysunek 161. Sygnał S 6 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a potem z największą dozwoloną prędkością”	336
Rysunek 162. Sygnał S 7 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h przy tym i następnym semaforze”	336
Rysunek 163. Sygnał S 8 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a przy następnym semaforze z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”	337
Rysunek 164. Sygnał S 9 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h, a przy następnym semaforze – Stój”	338
Rysunek 165. Sygnał S 10 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h, a potem z największą dozwoloną prędkością”	338
Rysunek 166. Sygnał S 10a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a potem z największą dozwoloną prędkością”	339
Rysunek 167. Sygnał S 11 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h, a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”	340
Rysunek 168. Sygnał S 11a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 100 km/h”	340
Rysunek 169. Sygnał S 12 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h, a przy następnym semaforze – z prędkością nie przekraczającą 40 lub 60 km/h”	341
Rysunek 170. Sygnał S 12a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a przy następnym semaforze – z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”	342
Rysunek 171. Sygnał S 13 „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 40 km/h, a przy następnym semaforze – Stój”	342
Rysunek 172. Sygnał S 13a „Jazda z prędkością nieprzekraczającą 60 km/h, a przy następnym semaforze – Stój”:	343
Rysunek 173. Sygnał Os 1 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał Stój”	343
Rysunek 174. Sygnał Os 2 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością”	344
Rysunek 175. Sygnał Os 3 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h”	344
Rysunek 176. Sygnał Os 4 „Semafor, do którego się tarcza odnosi, wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”	345
Rysunek 177. Sygnał Sp 1 „Semafor wskazuje sygnał Sr 1 lub S 1 Stój”	345
Rysunek 178. Sygnał Sp 2 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z największą dozwoloną prędkością ..	346
Rysunek 179. Sygnał Sp 3 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością nieprzekraczającą 100 km/h”	346
Rysunek 180. Sygnał Sp 4 „Semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę z prędkością zmniejszoną do 40 lub 60 km/h”	347
Rysunek 181. Sygnał zastępczy	347
Rysunek 182. Sygnał Osp 1 „Urządzenia sygnalizacji na przejeździe, do którego się tarcza odnosi, są niesprawne, jazda przez przejazd z prędkością 20 km/h”	349

Rysunek 183. Sygnał Osp 2 „Urządzenia sygnalizacji na przejeździe, do którego się tarcza odnosi, są sprawne, jazda przez przejazd z największą dozwoloną prędkością”	349
Rysunek 184. Sygnał Rt 1 „Pchanie zabronione”	350
Rysunek 185. Sygnał Rt 2 „Pchać powoli”	351
Rysunek 186. Sygnał Rt 3 „Pchać z umiarkowaną prędkością”	351
Rysunek 187. Sygnał Rt 4 „Cofnąć”	352
Rysunek 188. Sygnał Rt 5 „Podepchnąć skład do górki”	352
Rysunek 189. Sygnał Z 1 „Stój” Dzienny i nocny	354
Rysunek 190. Sygnał Z 2 „Jazda dozwolona” Dzienny i nocny	354
Rysunek 191. Sygnały Z 1wk, Z 1o, Z 1wg - latarnia mechaniczna	355
Rysunek 192. Z 1wk - latarnia elektryczna	355
Rysunek 193. Sygnały Z 2wk, Z 2o, Z 2wg - latarnia mechaniczna	355
Rysunek 194. Sygnał Z 2wk - latarnia elektryczna	355
Rysunek 195. Sygnał Z 1p „Stój, wjazd pojazdów z nieprzesuwными kołami zabroniony”	356
Rysunek 196. Sygnały	356
Rysunek 197. Sygnał D 1 „Stój” dawany tarczą zatrzymania	358
Rysunek 198. DO Za tarczą ostrzegawczą znajduje się tarcza zatrzymania	358
Rysunek 199. Sygnał D 6 Zwolnić bieg	359
Rysunek 200. Wz1 „Jazda na wprost”	360
Rysunek 201. Wz2 „Jazda na ostrze”	360
Rysunek 202. Wz3 „Jazda z ostrza”	361
Rysunek 203. Wz4 „Jazda z ostrza”	361
Rysunek 204. Wz5 „Jazda po prostej w prawo”	361
Rysunek 205. Wz6 „Jazda po prostej w lewo”	362
Rysunek 206. Wz7 „Jazda po łuku w prawo”	362
Rysunek 207. Wz8 „Jazda po łuku w lewo”	363
Rysunek 208. W 1: Wskaźnik usytuowania	363
Rysunek 209. W 2: Wskaźnik kierunku jazdy	364
Rysunek 210. W 3 Wskaźnik unieważnienia	364
Rysunek 211. W 4: Wskaźnik zatrzymania	365
Rysunek 212. W 5: Wskaźnik przetaczania	365
Rysunek 213. W 6: Wskaźnik ostrzegania	366
Rysunek 214. W 6a: Wskaźnik ostrzegania	366
Rysunek 215. W6b: Wskaźnik ostrzegania	367
Rysunek 216. W 7: Wskaźnik ostrzegania	367
Rysunek 217. W 8: Wskaźnik ograniczenia prędkości	368
Rysunek 218. W 9: Wskaźnik odcinka ograniczonej prędkości	368
Rysunek 219. Przykłady lokalizacji wskaźników W 8 i W 9	369
Rysunek 220. W 10a i W 10b: Wskaźniki odcinka z popychaniem	371
Rysunek 221. W 11a: Wskaźniki uprzedzające	371
Rysunek 222. W 11b: Wskaźniki uprzedzające	372

Rysunek 223. W 11p: Wskaźnik przejazdowy	373
Rysunek 224. W 12: Wskaźnik parowozowy	373
Rysunek 225. W 13: Wskaźnik torowy	374
Rysunek 226. W 14: Wskaźniki odcinka ograniczonej prędkości	374
Rysunek 227. W 15: Wskaźnik zmiany lokalizacji	375
Rysunek 228. W 16: Wskaźnik przystanku osobowego	375
Rysunek 229. W 17: Wskaźnik zakresu	376
Rysunek 230. W 18: Wskaźnik samoczynnej blokady liniowej	376
Rysunek 231. W 19: Wskaźnik uprzedzający o braku drogi hamowania	377
Rysunek 232. W 20: Wskaźnik braku drogi hamowania	377
Rysunek 233. W 21: Wskaźniki podwyższenia prędkości	378
Rysunek 234. W 22: Wskaźnik jazdy pociągu towarowego	378
Rysunek 235. W 23: Wskaźnik odcinka izolowanego	379
Rysunek 236. W 24: Wskaźnik kierunku przeciwnego	379
Rysunek 237. W 25: Wskaźnik ogrzewania	379
Rysunek 238. W 26a i W 26b: Wskaźniki kierunku jazdy	380
Rysunek 239. W 27a: Wskaźnik zmiany prędkości	381
Rysunek 240. W 28: Wskaźnik kanału radiowego	381
Rysunek 241. W 29: Wskaźnik nawiązania łączności	381
Rysunek 242. W 30: Wskaźnik ważenia składu	382
Rysunek 243. W 31: Wskaźnik kasowania	382
Rysunek 244. W 32: Wskaźnik czoła pociągu	382
Rysunek 245. W 33: Wskaźnik początku obowiązywania systemu ERTMS/GSM-R	383
Rysunek 246. W 34: Wskaźnik końca obowiązywania systemu ERTMS/GSM-R	383
Rysunek 247. W 35, W 36: Wskaźniki ograniczenia prędkości na kierunku zwrotnym	384
Rysunek 248. Wskaźnik We 1	384
Rysunek 249. Wskaźniki We 2a, We 2b, We 2c	385
Rysunek 250. Wskaźniki We 3a, We 3b	385
Rysunek 251. Wskaźniki We 4a, We 4b, We 4c	386
Rysunek 252. Wskaźniki We 8a, We 8b, We 8c	386
Rysunek 253. Wskaźniki We 9a, We 9b	387
Rysunek 254. Wskaźnik W ETCS 1 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”	388
Rysunek 255. Wskaźnik W ETCS 4 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”	388
Rysunek 256. Wskaźnik W ETCS 7 „Zapowiedź wjazdu w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”	389
Rysunek 257. Wskaźnik W ETCS 2 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”	390
Rysunek 258. Wskaźnik W ETCS 5 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 1”	391
Rysunek 259. Wskaźnik W ETCS 8 „Wjazd w obszar ERTMS/ETCS poziomu 2”	391
Rysunek 260. Wskaźnik W ETCS 3 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1 LS”	392
Rysunek 261. Wskaźnik W ETCS 6 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1”	392
Rysunek 262. Wskaźnik W ETCS 9 „Wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 2”	393
Rysunek 263. Wskaźnik W ETCS 10 „Wskaźnik zatrzymania ETCS”	394

Rysunek 264. Sygnał Pc 1	395
Rysunek 265. Sygnał Pc 2	395
Rysunek 266. Sygnał Pc 3	396
Rysunek 267. Sygnał Pc 4	396
Rysunek 268. Sygnał Pc 5	397
Rysunek 269. Sygnał Pc 6	397
Rysunek 270. Sygnał Tb 1	397
Rysunek 271. Sygnał Tb 2	398
Rysunek 272. Sygnał Tb 3	398
Rysunek 273. Oznaczenie pojazdów z towarami skażonymi	399
Rysunek 274. A1 „Alarm”	400
Rysunek 275. Sygnał A2 „Pożar”	402
Rysunek 276. Sygnał A3 „Ogłoszenie alarmu powietrznego dla stacji”	402
Rysunek 277. Sygnał A4 „Odwołanie alarmu powietrznego”	402
Rysunek 278. Sygnał A5 „Podawanie sygnałów alarmu powietrznego pociągom na szlaku”	403
Rysunek 279. Sygnał A6 „Potwierdzenie otrzymania sygnału alarmu powietrznego przez pociąg na szlaku”	403
Rysunek 280. Sygnał A7 „Ogłoszenie alarmu o skażeniach dla stacji”	404
Rysunek 281. Sygnał A8 „Odwołanie alarmu o skażeniach dla stacji”	404
Rysunek 282. Sygnał D 2 „Stój”	405
Rysunek 283. Sygnał Rm 1 „Do mnie”	406
Rysunek 284. Sygnał Rm 2 „Ode mnie”	406
Rysunek 285. Sygnał Rm 3 „Zwolnić”	407
Rysunek 286. Sygnał Rm 4 „Stój”	408
Rysunek 287. Sygnał Rm 5 „Odrzucić”	408
Rysunek 288. Sygnał Rm 6 „Docisnąć”	409
Rysunek 289. Sygnał Rp 11 „Wsiadać”	410
Rysunek 290. Sygnał Rp 14 Odjazd pociągów pasażerskich	410
Rysunek 291. Sygnał Rd 1 „Nakaz jazdy”	411
Rysunek 292. Sygnał Rh 1/Rhs 1 „Zahamować”	411
Rysunek 293. Sygnał Rh 2/Rhs 2 „Odhamować”	412
Rysunek 294. Sygnał Rh 3/Rhs 3 „Hamulce w porządku”	412
Rysunek 295. Sygnał D 7 „Stój”	413
Rysunek 296. Sygnał D 8 „Dróżnik obecny na przejeździe”	413
Rysunek 297. Zakres prowadzenia ruchu kolejowego w ujęciu procesowym	415
Rysunek 298. Podział linii na odcinki linii kolejowych, szlaki i odstępy	418
Rysunek 299. Podział linii kolejowej ze względu na szerokość toru	418
Rysunek 300. Podział linii kolejowej ze względu na liczbę torów	419
Rysunek 301. Warunki wyznaczania kierunku dla pociągu na szlaku dwu- i wielotorowym	419
Rysunek 302. Podział linii kolejowych według znaczenia	420
Rysunek 303. Podział linii kolejowych ze względu na części infrastruktury kolejowej	420
Rysunek 304. Podział linii kolejowej ze względu na parametry eksploatacyjne	421

Rysunek 305. Podział linii kolejowej ze względu na możliwość występowania zasilania elektrotrakcyjnego	422
Rysunek 306. Klasyfikacja punktów eksploatacyjnych	422
Rysunek 307. Rozmieszczenie poszczególnych posterunków ruchu	427
Rysunek 308. Ruch pociągów na stacji	428
Rysunek 309. Podział stacji w zależności od specyfiki prowadzenia ruchu kolejowego	430
Rysunek 310. Przykład posterunku odgałęźnego	431
Rysunek 311. Przykład posterunku bocznicowego	432
Rysunek 312. Przykład posterunku odstępowego	432
Rysunek 313. Podział posterunków technicznych	433
Rysunek 314. Charakterystyka stanowisk bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego	435
Rysunek 315. Zasady oznaczania posterunków technicznych	436
Rysunek 316. Granica między torami stacyjnymi i szlakowymi	437
Rysunek 317. Podział torów	438
Rysunek 318. Podział torów bocznych	440
Rysunek 319. Przykładowa numeracja torów	440
Rysunek 320. Przykład numeracji torów	442
Rysunek 321. Numeracja zwrotnic	443
Rysunek 322. Zasady prowadzenia ruchu pociągów	445
Rysunek 323. Podział pociągów według rodzaju pracy przewozowej	445
Rysunek 324. Oznaczenia rodzaju trakcji	446
Rysunek 325. Mapa oznaczeń obszarów konstrukcyjnych rozkładu jazdy	447
Rysunek 326. Istotne elementy planowania ruchu kolejowego	449
Rysunek 327. Podmioty uczestniczące w konstrukcji rozkładu jazdy pociągów	451
Rysunek 328. Elementy wykresu ruchu	454
Rysunek 329. Główne funkcje prowadzenia ruchu kolejowego	457
Rysunek 330. Kluczowe sposoby prowadzenia ruchu pociągów	457
Rysunek 331. Rodzaje jazd taboru kolejowego	458
Rysunek 332. Czynności dyżurnego ruchu związane z wyprawieniem pociągu na szlak	459
Rysunek 333. Czynności prowadzenia ruchu pociągów na szlaku	459
Rysunek 334. Zapowiadanie pociągów na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym	460
Rysunek 335. Zapowiadanie pociągów na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego	460
Rysunek 336. Osoby odpowiedzialne za zapowiadanie pociągów	461
Rysunek 337. Warunki prowadzenia ruchu w oparciu o pólśamoczną blokadę liniową	462
Rysunek 338. Bloki urządzeń blokady liniowej pólśamoczącej dla szlaku jednotorowego	462
Rysunek 339. Czynności przy zapowiadaniu pociągów na szlaku z blokadą liniową pólśamoczną	463
Rysunek 340. Czynności przy zapowiadaniu pociągów na szlaku dwutorowym przy prowadzeniu ruchu jednokierunkowego	464
Rysunek 341. Zasady działania i współpracy bloków Poz, Po, i Ko	464
Rysunek 342. Klasyfikacja dyżurnych ruchu	466
Rysunek 343. Zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym z ruchem dwukierunkowym	467

Rysunek 344. Zapowiadanie pociągów na szlaku z ruchem jednotorowym dwukierunkowym.....	468
Rysunek 345. Przypadki nadawania telefonogramów z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu	468
Rysunek 346. Rodzaje telefonicznego zapowiadania pociągów.....	469
Rysunek 347. Telefoniczne zapowiadanie pociągów na szlaku jednotorowym i dwutorowym.....	469
Rysunek 348. Sposób zapowiadania pociągów przez dyżurnych ruchu.....	470
Rysunek 349. Zakres informacji przekazywanych między sobą przez dyżurnych ruchu na podstawie bloków początkowego i końcowego	479
Rysunek 350. Rozmieszczenie bloków blokady pól samoczynnej	480
Rysunek 351. Prowadzenie ruchu kolejowego z wykorzystaniem pól samoczynnej blokady liniowej typu Eap.....	482
Rysunek 352. Obsługa pól samoczynnej blokady liniowej w warunkach awaryjnych.....	483
Rysunek 353. Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej jednokierunkowej.....	486
Rysunek 354. Rozmieszczenie semaforów blokady samoczynnej dwukierunkowej.....	486
Rysunek 355. Przypadki stosowania telefonicznego zapowiadania pociągów telefonogramem na szlaku z samoczynną blokadą liniową	488
Rysunek 356. Funkcjonowanie cyfrowa blokada liniowej.....	489
Rysunek 357. Automatyczny posterunek odstępowy (APO) w cyfrowej blokadzie	489
Rysunek 358. Porównanie danych wyświetlanych na pokładowym pulpicie DMI w trybie Pełny Nadzór (FS) oraz w trybie Limiter Supervision.....	497
Rysunek 359. Typy balis	499
Rysunek 360. Etapy transycji pomiędzy poszczególnymi systemami ERTMS/ETCS.....	499
Rysunek 361. Architektura powiązania przejazdów kolejowo-drogowych niepowiązanych ze stacyjnymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym i wyposażonych w ToP z systemem ERTMS/ETCS.....	508
Rysunek 362. Profil prędkości z ograniczeniem prędkości TSR nadzorowanym przez pokładowy system ERTMS/ETCS w obszarze przejazdu w wyniku odczytania informacji o usterce aparatury przejazdowej.....	509
Rysunek 363. Sposób postępowania w czasie jazdy z podwójną trakcją.....	516
Rysunek 364. Rodzaje pociągów pchanych według funkcji	517
Rysunek 365. Rodzaje pociągów pchanych według przeznaczenia	517
Rysunek 366. Postępowanie przy pociągu popychanym	519
Rysunek 367. Sytuacje, w których pociąg nie może być popychany	519
Rysunek 368. Zasady sprzęgania lokomotywy popychającej.....	520
Rysunek 369. Działania w przypadku jazdy po torach pojazdów pomocniczych lub pojazdów szynowo-drogowych.....	526
Rysunek 370. System informowania w procesach prowadzenia ruchu kolejowego związanych z pojazdami pomocniczymi.....	529
Rysunek 371. Zasady jazdy pojazdów pomocniczych nieoddziałujących na urządzenia sterownia ruchem kolejowym	530
Rysunek 372. Warunki wydania przez dyżurnego ruchu zezwolenia na wjazd na tor szlakowy	532
Rysunek 373. Przypadki zatrzymania pociągu przez drużynę pociągową.....	536
Rysunek 374. Przypadki zatrzymania pociągu przez kierownika pociągu.....	537
Rysunek 375. Elementy drogi przebiegu	544
Rysunek 376. Długość drogi ochronnej.....	545
Rysunek 377. Droga ochronna.....	545
Rysunek 378. Droga ochronna wskazana na planie schematycznym	546

Rysunek 379. Zasady ustawiania sygnalizatorów pociągowych na szlakach	547
Rysunek 380. Sposób rozmieszczenia sygnalizatorów pociągowych na szlaku.....	548
Rysunek 381. Przykłady rozmieszczenia semaforów względem miejsc niebezpiecznych	550
Rysunek 382. Wyszczególnione czynności podczas przygotowania drogi przebiegu	551
Rysunek 383. Sposoby sprawdzania zajętości torów	555
Rysunek 384. Zależności pomiędzy blokami w aparacie blokady stacyjnej.....	574
Rysunek 385. Przykładowy rozkaz pisemny „S”	582
Rysunek 386. Zezwolenia i informacje wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „N”	586
Rysunek 387. Przykładowy rozkaz pisemny „N” i sposób jego wypełniania.....	587
Rysunek 388. Polecenia wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „O”	588
Rysunek 389. Przykładowy rozkaz pisemny "O" i sposób jego wypełniania, analogicznie jak w innych rozkazach	589
Rysunek 390. Zasady wydawania rozkazu pisemnego „Nrob”	590
Rysunek 391. Przykładowy rozkaz pisemny „Nrob”	591
Rysunek 392. Przykładowy rozkaz pisemny „O”	592
Rysunek 393. Przykładowy wydruk rozkazu pisemnego „O”	594
Rysunek 394. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu.....	602
Rysunek 395. Zastosowanie dziennika oględzin rozjazdów	632
Rysunek 396. Wykaz przykładowych uszkodzeń w rozjazdach i skrzyżowaniach.	633
Rysunek 397. Stosowane sposoby wykonywania manewrów.....	641
Rysunek 398. Manewry wykonywane sposobem odstawczym	642
Rysunek 399. Manewry wykonywane sposobem odrzucania pojedynczego	643
Rysunek 400. Manewry wykonywane sposobem odrzucania seryjnego	644
Rysunek 401. Części płozów hamulcowych	651
Rysunek 402. Kolejność czynności w ramach wykonywania hamowania z użyciem dwóch płozów hamulcowych.....	652
Rysunek 403. Wykaz nieprawidłowości możliwych do stwierdzenia przez dróżnika przejazdowego podczas obserwacji prowadzonego ruchu kolejowego	656
Rysunek 404. Przypadki zatrzymania pociągu przez dróżnika przejazdowego.....	658
Rysunek 405. Wyposażenie posterunku dróżnika przejazdowego.....	662
Rysunek 406. Sposoby zawiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu.....	663
Rysunek 407. Sygnały dźwiękowe i telefoniczne.....	664
Rysunek 408. Zasady podawania sygnałów dźwiękowych i znaków wywoławczych	665

Wykaz tabel

Tabela 1. Podział urządzeń sterowania ruchem kolejowym	14
Tabela 2. Realizacja zadań związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego z wykorzystaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym	15
Tabela 3. Ogólna charakterystyka systemów urządzeń sterowania ruchem kolejowym klasy B.....	17
Tabela 4. Cechy charakteryzujące system ATP.....	19
Tabela 5. Założenia dla budowy i stosowania nowoczesnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	20
Tabela 6. Sposób zakładania zamka zwrotnicowego trzpieniowego.....	44
Tabela 7. Sposoby oznaczania zawórek.....	65
Tabela 8. Obwody układów nastawczych zwrotnicowych.....	74
Tabela 9. Fazy przestawienie rozjazdu.....	77
Tabela 10. Zasady stosowane przy wyznaczaniu zasadniczego położenia zwrotnic.....	79
Tabela 11. Elementy budowy mechanicznego napędu zwrotnicowego.....	82
Tabela 12. Zastosowanie napędów zwrotnicowych.....	82
Tabela 13. Elementy budowy elektrycznego napędu zwrotnicowego.....	85
Tabela 14. Zasada działania elektrycznego napędu zwrotnicowego.....	86
Tabela 15. Zadania realizowane przez naprężacze	91
Tabela 16. Parametry pracy przekaźnika.....	97
Tabela 17. Zakres pracy nastawnicy przekaźnikowej.....	104
Tabela 18. Informacje przekazywane na pulpicie nastawczym.....	104
Tabela 19. Zasady dostępu do obsługi elementów urządzeń sterowania ruchem kolejowym	111
Tabela 20. Korzyści z zastosowania hybrydowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym:	121
Tabela 21. Założenia funkcjonalne urządzeń sterowania ruchem kolejowym	122
Tabela 22. Zobrazowanie urządzeń na monitorze.....	127
Tabela 23. Warstwy funkcjonalne systemu LCS.....	142
Tabela 24. Przykładowy wykaz sumaryczny urządzeń sterowania ruchem kolejowym w okręgach nastawczych niezbędnych do efektywnego zarządzania ruchem kolejowym w Lokalnym Centrum Sterowania	143
Tabela 25. Polecenia wprowadzane w Lokalnym Centrum Sterowania	145
Tabela 26. Warunki bezpieczeństwa dla urządzeń blokady stacyjnej.....	151
Tabela 27. Przejazd pociągu do stacji po szlaku z samoczynną blokadą trzystawną.....	165
Tabela 28. Przejazd pociągu do stacji po szlaku z samoczynną blokadą czterostawną	168
Tabela 29. Charakterystyka samoczynnej blokady liniowej dwustawnej, trzostawnej, czterostawnej.....	171
Tabela 30. Warunki działania jednodostępowej półsamoczynnej blokady liniowej.....	173
Tabela 31. Porównanie blokad	176
Tabela 32. Poziomy systemu ERTMS/ETCS	181
Tabela 33. Stałe grupy balis	194
Tabela 34. Funkcjonalności systemu RCB.....	196
Tabela 35. Główne funkcje panelu operatorskiego do obsługi RCB	198
Tabela 36. Zastosowanie systemu liczenia osi.....	218

Tabela 37. Funkcjonalności systemów sterowania	224
Tabela 38. Charakterystyka systemu Radio-Stop.....	225
Tabela 39. Klasyfikacja przejazdów i przejść kolejowych.....	231
Tabela 40. Wymagania techniczno-ruchowe urządzeń sygnalizacji przejazdowej	235
Tabela 41. Kolejność czynność urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej	235
Tabela 42. Zasady funkcjonowania stanowiska operatorskiego w nastawni rozrządowej	239
Tabela 43. Wykaz przykładowej struktury systemu SARPO	243
Tabela 44. Zadania dla zaawansowanego systemu sterowania w czasie rzeczywistym.....	245
Tabela 45. Niesprawności układów biegowych taboru wykrywane przez system dSAT	248
Tabela 46. Wartości progowe dla funkcji systemu dSAT	248
Tabela 47. Sygnały generowane przez urządzenia dSAT	249
Tabela 48. Progi pomiarowe i zakres dopuszczalnych prędkości pociągu dla poszczególnych funkcji	250
Tabela 49. Niesprawności układów biegowych taboru wykrywane przez system ASDEK.....	252
Tabela 50. Interfejsy systemu ASDEK do struktur urządzeń srk.....	255
Tabela 51. Elementy projektu budowlanego urządzeń sterowania ruchem kolejowym	255
Tabela 52. Oznaczenia literowe poszczególnych elementów projektu srk	256
Tabela 53. Przykładowe wytyczne dla budowy nowych urządzeń srk.....	257
Tabela 54. Wybrane oznaczenia na planach schematycznych urządzeń srk.....	261
Tabela 55. Zakres informacji zawartych na planie schematycznym urządzeń srk.....	263
Tabela 56. Przykładowa tablica zależności	266
Tabela 57. Elementy Dokumentacji Techniczno-Ruchowej	267
Tabela 58. Elementy dokumentacji technicznej urządzeń srk.....	268
Tabela 59. Graficzny zakres książki E1758, Część 1.....	270
Tabela 60. Kolejność wprowadzanych zapisów w książce E1758, Część 1.....	270
Tabela 61. Formularz zapisu usterki	270
Tabela 62. Kolejność wprowadzanych zapisów w książce E1758, Część 2.....	271
Tabela 63. Kolejność czynności w książce E1758, Część 2	271
Tabela 64. Formularz zapisu przeprowadzenia konserwacji.....	271
Tabela 65. Symbole stosowane na planach izolacji.....	273
Tabela 66. Czynności sprawdzania i utrzymania skrzyni i aparatów kluczowych	275
Tabela 67. Zasadnicze wymagania – wymagania ogólne związane z Technicznymi Specyfikacjami Interoperacyjności	279
Tabela 68. Warunki realizacji bezpiecznej jazdy pociągu poprzez zastosowanie urządzeń sterowania ruchem kolejowym	282
Tabela 69. Realizacja stopni bezpieczeństwa przez określony typ urządzeń sterowania ruchem kolejowym	285
Tabela 70. Poziomy bezpieczeństwa	287
Tabela 71. Poziom SIL ze względu na tryb zapotrzebowania na bezawaryjną pracę urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	287
Tabela 72. Poziomy bezpieczeństwa dla systemów sterowania.....	288
Tabela 73. Przykładowy wykaz nieprawidłowości, niezgodności i zakłóceń występujących w stanie technicznym i utrzymaniu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	294
Tabela 74. Skala oceny stanu technicznego urządzeń srk.....	295

Tabela 75. Podział sygnałów	300
Tabela 76. Parametry eksploatacyjne linii kolejowych.....	421
Tabela 77. Oznaczenia punktów eksploatacyjnych	423
Tabela 78. Przykładowy numer.....	444
Tabela 79. Przyporządkowanie zakresów cyfr do rodzajów pociągów.....	448
Tabela 80. Rodzaje rozkładów jazdy wraz z ich opisem	452
Tabela 81. Zasady konstrukcji graficznej wykresu ruchu pociągów	453
Tabela 82. Oznaczenia różnymi kolorami i różnymi liniami skonstruowanych tras pociągów.....	453
Tabela 83. Klasyfikacja funkcjonalno-techniczna rodzajów prowadzenia ruchu kolejowego.....	455
Tabela 84. Przypadki nadawania telefonogramów z żądaniem i daniem pozwolenia na wyprawienie pociągu.....	461
Tabela 85. Oznaczenie odblokowanego bloku.....	478
Tabela 86. Oznaczenie bloku wyprawianego pociągu.....	479
Tabela 87. Oznaczenie bloku szlaku wolnego	479
Tabela 88. Funkcjonalności cyfrowej blokady liniowej	490
Tabela 89. Przykłady przypadków wymagających potwierdzenia komunikatów tekstowych w systemie ERTMS/ETCS.....	491
Tabela 90. Kluczowe zasady ERTMS/ETCS mające znaczenie dla procesu tranzycji.....	497
Tabela 91. Opis poszczególnych poziomów systemu ERTMS/ETCS w procesie tranzycji.....	498
Tabela 92. Grupy i oznaczenia balis stosowane w tranzycji	500
Tabela 93. Etapy procesu tranzycji	500
Tabela 94. Schemat opisu tranzycji.....	501
Tabela 95. Tryby pracy urządzeń pokładowych z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS.....	501
Tabela 96. Usterki występujące w sytuacjach szczególnych i awaryjnych	511
Tabela 97. Podstawowe czynności realizowane przez pracownika znajdującego się na czole pociągu pchanego oraz maszynisty pociągu pchanego	518
Tabela 98. Wyposażenie i czynności kierującego pojazdami pomocniczymi	528
Tabela 99. Zasady powiadamiania rozkazem pisemnym „S” kierującego pojazdem pomocniczym.....	531
Tabela 100. Zasady jazdy z przyczepami.....	533
Tabela 101. Obowiązki drużyny pociągowej w czasie jazdy pociągu.....	534
Tabela 102. Miejsca niebezpieczne.....	549
Tabela 103. Sytuacje, w których blokada stacyjna nie może być podstawą prowadzenia ruchu kolejowego.....	553
Tabela 104. Przykładowe zestawienie instrukcji niezbędnych do obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym w procesie przygotowania drogi przebiegu.....	556
Tabela 105. Usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów zorganizowanych.....	559
Tabela 106. Usytuowanie miejsca sygnałowego i przebiegowego dla przebiegów zorganizowanych.....	560
Tabela 107. Obszary związane z obserwacją jadącego pociągu wraz ze szczegółowym opisem	561
Tabela 108. Okoliczności wyprawiania pociągu na sygnał zastępczy lub rozkaz pisemny	568
Tabela 109. Stosowane zamknięcia pomocnicze.....	569
Tabela 110. Stosowane zamknięcia pomocnicze.....	571
Tabela 111. Rodzaje dokumentacji techniczno-ruchowej na posterunku ruchu.....	578
Tabela 112. Polecenia, informacje oraz zezwolenia wydawane za pomocą rozkazu pisemnego „S”.	580
Tabela 113. Sposób dokonywania zapisów w dzienniku ruchu dla posterunków zapowiadawczych	596

Tabela 114. Wzór dziennika ruchu posterunku zapowiadawczego wraz z przykładem jego wypełnienia.....	599
Tabela 115. Wzór dziennika ruchu posterunku zapowiadawczego wraz z przykładem jego prowadzenia	604
Tabela 116. Wzór książki przebiegów wraz z przykładem jej prowadzenia	608
Tabela 117. Wykaz osób zobowiązanych do prowadzenia Książki przebiegu.....	611
Tabela 118. Sposób dokonywania zapisów w książce przebiegów	611
Tabela 119. Informacje dotyczące zgłoszenia o wjeździe pociągu i o nastawieniu sygnału „Stój” na semaforze wjazdowym	612
Tabela 120. Wymagane informacje w książce przebiegów	613
Tabela 121. Przykładowy zapis wprowadzonego ostrzeżenia w książce ostrzeżeń doraźnych	616
Tabela 122. Wzór kontrolki zajętości torów wjazdowych	621
Tabela 123. Sposób wypełniania kontrolki zajętości.....	624
Tabela 124. Tabela A Książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	625
Tabela 125. Tabela B Książki kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	626
Tabela 126. Przykładowo wypełniona książkę kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w części I	626
Tabela 127. Przykładowo wypełniona książkę kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym w części II.....	627
Tabela 128. Zapisy w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym	627
Tabela 129. Kolejność dokonywania zapisów w książce kontroli urządzeń sterowania ruchem kolejowym.....	628
Tabela 130. Przykład wypełnionego dziennika telefonicznego.....	630
Tabela 131. Przykładowy wzór dziennika oględzin rozjazdów wraz ze sposobem jego wypełniania.....	634
Tabela 132. Przypadki stosowania zamknięcia toru szlakowego	636
Tabela 133. Sposób zamknięcia toru	638
Tabela 134. Przykład wpisu w dzienniku ruchu o zamknięciu i otwarciu toru	639
Tabela 135. Podstawowe cele ruchu manewrowego.....	640
Tabela 136. Obowiązki pracowników posterunków nastawczych w ramach pracy manewrowej	645
Tabela 137. Zestawienie prędkości manewrowych.....	648
Tabela 138. Sygnał D8 „Dróżnik obecny na przejeździe kolejowo – drogowym lub przejściu”	657
Tabela 139. Informacje, jakie powinny zostać odnotowane w dzienniku pracy dróżnika przejazdowego	659
Tabela 140. Wzór dziennika dróżnika przejazdowego wraz z przykładem wypełniania	660

Wykaz zdjęć

Zdjęcie 1. Napęd zwrotnicowy (wykolejnicowy) ręczny. Zwrotnik do przestawiania zwrotnicy	28
Zdjęcie 2. Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i iglicowych	31
Zdjęcie 3. Tablica kluczy	31
Zdjęcie 4. Kluczowa skrzynia wisząca	32
Zdjęcie 5. Kluczowa skrzynia stojąca	35
Zdjęcie 6. Droga przebiegu ustawiona za pośrednictwem kluczowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	36
Zdjęcie 7. Zamek kluczowy trzpieniowy	39
Zdjęcie 8. Zamek trzpieniowy	41
Zdjęcie 9. Zamocowany zamek trzpieniowy	42
Zdjęcie 10. Zwrotnik do przestawiania zwrotnicy wyposażonej w suwakowe zamknięcia nastawcze i zamki kluczowe ryglowe	45
Zdjęcie 11. Zamek kluczowy ryglowy	47
Zdjęcie 12. Zastosowanie zamków ryglowych	47
Zdjęcie 13. Zamek zwrotnicowy hakowy	48
Zdjęcie 14. Zamknięcie iglicowe typu hakowego	49
Zdjęcie 15. Spona iglicowa	50
Zdjęcie 16. Zamontowana spona iglicowa	51
Zdjęcie 17. Zamocowany sponozamek	52
Zdjęcie 18. Wykolejnica	53
Zdjęcie 19. Urządzenia mechaniczne scentralizowane	55
Zdjęcie 20. Rozprucie rozjazdu podczas jazdy	59
Zdjęcie 21. Czerwona tarczka pokrywająca się z trzonem dźwigni	60
Zdjęcie 22. Elementy skrzyni zależności	62
Zdjęcie 23. Plan świetlny dla nastawni wykonawczej z urządzeniami mechanicznymi scentralizowanymi	64
Zdjęcie 24. Urządzenia mechaniczne scentralizowane	64
Zdjęcie 25. Oznakowanie zawórek	65
Zdjęcie 26. Opis procedury przyjęcia pociągu na tor nr 1 boczny A jako przykład działania urządzeń mechanicznych scentralizowanych	67
Zdjęcie 27. Zamknięcia nastawcze	78
Zdjęcie 28. Mechaniczny napęd zwrotnicowy bez kontroli położenia	81
Zdjęcie 29. Widok na wnętrze mechanicznego napędu zwrotnicowego	82
Zdjęcie 30. Elektryczny napęd zwrotnicowy typu EBI Switch	86
Zdjęcie 31. Widok na pędnie	90
Zdjęcie 32. Widok trasy pędniowej	90
Zdjęcie 33. Naprężacze zewnętrzne z ciężarami betonowymi	92
Zdjęcie 34. Widok zewnętrznych naprężaczy pędni drutowej z ciężarami żeliwnymi	93
Zdjęcie 35. Komora naprężaczy grupowych	94
Zdjęcie 36. Przekaznik IRV	102

Zdjęcie 37. Przykładowe zdjęcia pulpitu kostkowego	108
Zdjęcie 38. Przykładowa tablica świetlna.....	109
Zdjęcie 39. Pomieszczenie przekaźnikowni	112
Zdjęcie 40. Nastawnica urządzeń suwakowych VES – dźwigienki sygnałowo-przebiegowe	114
Zdjęcie 41. Przykładowy elektryczny napęd zwrotnicowy.....	115
Zdjęcie 42. Nastawnica suwakowa	117
Zdjęcie 43. Urządzenia mechaniczne.....	119
Zdjęcie 44. Widok zawórek bloków.....	120
Zdjęcie 45. Wizualizacja projektowanych stanowisk obsługi w LCS.....	146
Zdjęcie 46. Przykładowe informacje wyświetlane na monitorach w LCS.....	147
Zdjęcie 47. Zawórka zamykająca drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym.....	149
Zdjęcie 48. Kolejne fazy pracy zawórki przeciwwtórnej	149
Zdjęcie 49. Monitory obszarowe w nastawni.....	151
Zdjęcie 50. Blokada liniowa półsamoczynna trzyokienkowa typu C.....	154
Zdjęcie 51. Aparat blokowy blokady stacyjnej.....	156
Zdjęcie 52. Urządzenie kontroli niezajętości torów	158
Zdjęcie 53. Semafor samoczynnej blokady liniowej i ostatni semafor samoczynnej blokady liniowej ze wskaźnikiem W18	163
Zdjęcie 54. Rejestrator prawny zabudowany na pojeździe trakcyjnym.....	187
Zdjęcie 55. Eurobalisa zamontowana w torze.....	191
Zdjęcie 56. Eurobalisa przełączalna zamontowana w torze podczas jej programowania poprzez specjalne narzędzie utrzymaniowe.....	192
Zdjęcie 57. Koder LEU zainstalowany w kontenerze urządzeń przejazdowych.....	195
Zdjęcie 58. Dławiak torowy z linkami dławikowymi.....	208
Zdjęcie 59. Licznik osi.....	216
Zdjęcie 60. Zdjęcia elektromagnesów SHP.....	221
Zdjęcie 61. Urządzenia radiotelefonu.....	229
Zdjęcie 62. Centralka zapowiadawcza	229
Zdjęcie 63. Telefon zapowiadawczy	230
Zdjęcie 64. Przejazd kategorii A.....	232
Zdjęcie 65. Elementy systemu urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym.....	232
Zdjęcie 66. Elementy urządzeń samoczynnej sygnalizacji świetlnej.....	236
Zdjęcie 67. Hamulce punktowe wzdłuż toru kierunkowego.....	243
Zdjęcie 68. Urządzenie dSAT zainstalowane na torach	247
Zdjęcie 69. Usytuowanie urządzenia ASDEK	251
Zdjęcie 70. Dane z systemu ASDEK	253
Zdjęcie 71. Widok ekranu stanowiska terminalowego	253
Zdjęcie 72. Przykładowy kontener technologiczny SRK po posadowieniu na fundamencie	256
Zdjęcie 73. Przygotowanie kabli do wprowadzenia do kontenera technologicznego srk	256
Zdjęcie 74. Książka E1758	269
Zdjęcie 75. Przykładowy sygnalizator kształtowy.....	302

Zdjęcie 76. Przykładowy semafor wysoki	303
Zdjęcie 77. Przykładowy sygnalizator karzełkowy	304
Zdjęcie 78. Bramka sygnałowa.....	304
Zdjęcie 79. Przykłady sygnalizatorów mających od 1 do 6 komór	307
Zdjęcie 80. Semafor odstępowy samoczynny	311
Zdjęcie 81. Semafor obsługiwany	312
Zdjęcie 82. Przykład oznaczenia semafora	313
Zdjęcie 83. Umieszczenie sygnalizatora na szlaku jednotorowym.....	314
Zdjęcie 84. Umieszczenie semaforów na szlaku dwutorowym.....	314
Zdjęcie 85. Umieszczenie sygnalizatora na szlaku liczbie torów większej niż dwa.....	315
Zdjęcie 86. Wskaźnik W 15	316
Zdjęcie 87. Sygnalizatory powtarzające.....	317
Zdjęcie 88. Oznaczenie sygnalizatora powtarzającego.....	318
Zdjęcie 89. Przykłady tarcz ostrzegawczych oraz oznaczeń	318
Zdjęcie 90. Tarcza ostrzegawcza przejazdowa	319
Zdjęcie 91. Tarcza rozrządowa świetlna	320
Zdjęcie 92. Tarcza manewrowa kształtowa.....	321
Zdjęcie 93. Tarcze manewrowe	321
Zdjęcie 94. Sygnały zamknięcia toru	353
Zdjęcie 95. Przykładowy wykres rozkładu jazdy	454
Zdjęcie 96. Spona iglicowa i zamek trzpieniowy	540
Zdjęcie 97. Ręczny zwalniacz przebiegu.....	542
Zdjęcie 98. Zablockowany blok przebiegowo utwierdzający	542
Zdjęcie 99. Utwierdzona droga przebiegu na urządzeniach przekaźnikowych	543
Zdjęcie 100. Utwierdzona droga przebiegu w urządzeniach komputerowych.....	543
Zdjęcie 101. Dźwignie sygnałowe na urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.....	565
Zdjęcie 102. Blok otrzymania nakazu w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.....	566
Zdjęcie 103. Bloki dania nakazu w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych.....	567
Zdjęcie 104. Przykładowe zobrazowanie ekranu monitora przedstawiające zastosowane zamknięcia pomocnicze (kolor fioletowy).	570
Zdjęcie 105. Drażek przebiegowy w urządzeniach mechanicznych scentralizowanych	575
Zdjęcie 106. Dźwignia przebiegowo sygnałowa w urządzeniach suwakowych.....	576
Zdjęcie 107. Przykłady elektronicznego dziennika ruchu EDR.....	606
Zdjęcie 108. Zrzut ekranu przedstawiający aplikację systemu SERWO.....	619
Zdjęcie 109. Przykład sygnalizowania toru zamkniętego.....	640
Zdjęcie 110. Kolorystyka płożów hamulcowych	651
Zdjęcie 111. Płozy hamulcowe	652
Zdjęcie 112. Naklejka umieszczona na napędach rogatekowych	654
Zdjęcie 113. Przykładowe zdjęcie strażnicy przejazdowej	655
Zdjęcie 114. Sygnał D 8 nadawany przez dróżnika przejazdowego	657

Bibliografia

Literatura

1. Adamski D., Zawadka Ł., Testy integracji pokładowych podsystemów ETCS na podstawie wymagań zawartych w Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności podsystemu „Sterowanie”, Problemy Kolejnictwa, Zeszyt 193 (grudzień 2021)
2. Aksiuto U., Marcin Chrzan M., Kornaszewski M. Rola i funkcje lokalnego centrum sterowania w prowadzeniu ruchu pociągów, Logistyka 3/2011
3. Apuniewicz S, Lubicz, Rudnicki B.: Obwody torowe. WPW Warszawa 1965r
4. Badura D., Mikulski J. Programowe moduły mikrokomputerowego systemu sterowania ruchem kolejowym, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, 1983, Seria Transport, s.1.
5. Banaszek K., Chruzik KJa. błoński., A., Jabłoński M., Janowska-Bucka E., K. Klimiuk, T. Kuminek, Z. Kusior, I. Mańka, A. Mańka, J. Raczyński, M. Sitarz, R. Wachnik, Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem Transportu Kolejowego w Polsce, Tom 2, Teoria i Praktyka, pod redakcją naukową Marka Sitarza, Wydawnictwo Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Katowice 2009,
6. Bartczak M. Kabacińska B., Olszewski K. Układy nastawcze zwrotnicowe typu przekaźnikowego – wymagania i badania, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 153 (2017)
7. Bartczak M., Bartochowski E., Rajkowski Z.: Zmodernizowany układ sterowania i kontroli szybkiego napędu zwrotnicowego z silnikiem trójfazowym dla górek rozrządowych, Automatyka Kolejowa 3/1990.
8. Bartczak M., Kabacińska B., Olszewski K. Układy nastawcze zwrotnicowe typu przekaźnikowego – wymagania i badania, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 153 (2017)
9. Bartczak M., Układy nastawcze zwrotnicowe z miniaturowymi przekaźnikami zabezpieczeniowymi, Problemy Kolejnictwa , Zeszyt 183 (czerwiec 2019) ISSN 0552-2145 (druk)
10. Bartczak M.: Mikroprocesorowy sterownik zwrotnicowy, XIV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Trakcji Elektrycznej i VI Szkoła Kompatybilności Elektromagnetycznej w Transporcie SEMTRAK 2010, Politechnika Krakowska, Zakopane, październik 2010.
11. Bartczak M.: Mikroprocesorowy układ zwrotnicowy, Patent nr 220222, Urząd Patentowy RP, Warszawa 2015.
12. Bartczak M.: Obwody kontroli czasu przestawiania zwrotnicy dla układów nastawczych z przekaźnikami wtykowymi, XI Ogólnopolska Konferencja Naukowa Trakcji Elektrycznej i III Szkoła Kompatybilności Elektromagnetycznej w Transporcie SEMTRAK 2004, Politechnika Krakowska, Zakopane, październik 2004
13. Bergiel K., Karbowski H.: Automatykacja prowadzenia pociągu. EMIPRESS, Łódź 2005r.
14. Białoń A., Gołębiowski M., Młyńczak J. Wprowadzenie do układów kontroli niezajętości : Obwody torowe, Infrastrukt. Transp., nr 1, 2012, s. 46-48
15. Białoń A., Gołębiowski M., Młyńczak J.: Wprowadzenia do układów kontroli niezajętości, Infrastrukt. Transp., nr 6, 2011, s. 38-39
16. Białoń A., Gradowski K., Toruń A. Nowoczesny system zarządzania ruchem kolejowym, Problemy kolejnictwa – zeszyt 148. s. 137,
17. Białoń A., Mikulski J, Analiza zużycia energii w systemach elektrycznego ogrzewania rozjazdów, Technika Transportu Szynowego, 1-2/2009
18. Białoń A.: Masterplan wdrażania ERTMS w perspektywie krajowej i wspólnotowej. Transport i Komunikacja 2010, nr 2.
19. Brona P., Kruk R, Ochociński K, Piwowar B., „Wpływ usterek torowych na zakłócenia ruchu kolejowego”, Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej, Nr 25, 2017, 1 DOI 10.21008/j.1897-4007.2017.25.05
20. Buława M., Dyduch J., Moczarski J. „Systemy automatycznego rozrządzania wagonów- wczoraj i dziś” Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 152
21. Bozarth C.C.; handfield R.B., przekład Lipa M. „ Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchami dostaw”, Helion2021
22. Chrzan M., Kornaszewski M., Nowakowski W., Ciszewski T. Diagnostyka zasilania systemów sterowania ruchem kolejowym, Technika Transportu Szynowego
23. Chrzan M., Kornaszewski M., Nowakowski W., Ciszewski T. Diagnostyka Zasilania Systemów Sterowania Ruchem Kolejowym, Technika Transportu Szynowego
24. Chwieduk A., O konieczności zmian niektórych postanowień przepisów technicznej i handlowej eksploatacji kolei Logistyka, 3/2011
25. Chyba A. Procesowe prezentowanie metod prowadzenia ruchu kolejowego, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie, Nr 3(99), 2012
26. Daszkiewicz P., Andrzejewski M., Merksiz J. , Stawecki W., Bolzhelarskiy Y. Ocena sposobu organizacji prac rozrządowych w aspektach ekologicznych, Autobusy, 6/2018

27. Dąbrowa-Bajon M.: Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Funkcje, wymagania, zarys techniki, OWPW, Warszawa 2007
28. Drózd P. , Integracja funkcjonalna urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej z. 95 Transport 2013
29. Dyduch J., Kornaszewski M.: Systemy sterowania ruchem kolejowym Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2003r.
30. Dyduch J., Moczarski J. Podstawy eksploatacji systemów sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, 2015
31. Dyduch J., Pawlik M.: Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2002r.
32. Dyduch J.: TSI w procesie wdrażania ERTMS w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, „Transport i Komunikacja” 2010, nr 2
33. Dziaduch I., Hanczar P. Modele decyzyjne w systemach informatycznych wsparcia logistyki dla transportu kolejowego Informatyka Ekonomiczna, 4(50), 2018,
34. Gajda B.: Technika ruchu kolejowego Część 2, WKiŁ, Warszawa 1983.
35. Gill A.: Warstwowe modele systemów bezpieczeństwa do zastosowań w transporcie szynowym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2018
36. Gołębiowski P., Jacyna M., Wybrane problemy planowania ruchu kolejowego, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 97 Transport 2013
37. Gorczyca P., Młyńczak J. Protokoły transmisyjne w sterowaniu ruchem kolejowym, Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska, Politechnika Śląska, nr 57, 2005, s. 131-138
38. Gorczyca P., Młyńczak J.: Model systemu zdalnej diagnostyki napędów zwrotnicowych z wykorzystaniem sieci bezprzewodowych krótkiego zasięgu, Telekomun. Sterow. Ruchem, nr 4, 2004, s. 4-6
39. Gradowski P. Polepszenie parametrów technicznych infrastruktury kolejowej na przykładzie podsystemu „Sterowanie” posiadającego certyfikat weryfikacji WE, Problemy Kolejnictwa, Zeszyt 182 (marzec 2019)
40. Grochowski K., Jakimowicz J., Latocha A., Sitek I.: System kierowania i sterowania ruchem typu WSKR. Technika Transportu Szynowego, 12/1999.
41. Grochowski K., Józwiak K., Karolak J., Wontorski P.: Projektowanie systemów i urządzeń kierowania i sterowania ruchem kolejowym. Elementy projektu budowlanego urządzeń stacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
42. Grochowski K., Konopiński L. „Kierowanie i sterowanie ruchem kolejowym w inteligentnym systemie transportowym” Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Seria Transport z. 61, Warszawa 2007, s. 55
43. Grochowski K., Konopiński L. Kierowanie i sterowanie ruchem kolejowym w inteligentnym systemie transportowym, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej – Seria Transport z. 61, Warszawa 2007, s. 55,
44. Grzybowski M. , Młyńczak J. Folęga P., Sokołowska L. : Weryfikacja formalna zależności w komputerowych systemach srk, W: Niezawodność systemów technicznych. Materiały LI (51) Zimowej Szkoły Niezawodności, Szczyrk 2023, 2023, Politechnika Warszawska, s. 41-42
45. Grzybowski M., Młyńczak J.: Reprezentacja wykluczeń w komputerowych systemach srk, W: Zagadnienia inżynierii transportu i mechaniki / Perzyński T. (red.), Monografia, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, vol. 273, 2021, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu,
46. Gradowski P., System bezprzewodowego nadzoru nad jazdą pociągów, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 156 (2017)
47. Jabłoński A, Tasks of Independent Assessment Bodies in Risk Management in Rail Transport–the Polish Experience, TST 2016: Challenge of Transport Telematics,
48. Jabłoński A. , A human factor and rail transport safety - a comparative criterion of selected assessment methods. Archives of Transport System Telematics, 2018, 11(1),
49. Jabłoński A. , The efficient management of railway sidings in terms of a safety criterion - selected aspects, Archives of Transport System Telematics, 2017/10/1,
50. Jabłoński A. , Jabłoński M. , Key Challenges and Problems in Conducting Independent Evaluations of the Adequacy of the Risk Management Process in Rail Transport. [in]: Mikulski Jerzy (eds.) Tools of Transport Telematics. TST 2015. “Communications in Computer and Information Science”, vol 531. Springer, Cham,
51. Jabłoński A. Jabłoński M., Model of technical risk management in rail transport and technology transfer, Archives of Transport System Telematics, 5(2), May 2012,
52. Jabłoński A., Jabłoński M Ryzko techniczne i zawodowe w transporcie kolejowym – kluczowe aspekty integracji, Technika Transportu Szynowego (UND) 2014,
53. Jabłoński A., Jabłoński M Zarządzanie konfiguracją w utrzymaniu taboru kolejowego – wybrane aspekty zarządcze i technologiczne, Infrastruktura Transportu, Nr 1/ 2014,
54. Jabłoński A., Jabłoński M, Zarządzanie konfiguracją w utrzymaniu wagonów towarowych a bezpieczeństwo ruchu kolejowego – podejście systemowe, Transport i Komunikacja, Nr 1/2014.
55. Jabłoński A., Jabłoński M, Determinants of social impact through safety culture in technical organizations, Computers & Security

56. Jabłoński A., Jabłoński M, Dlaczego zmiana w systemie kolejowym ma wpływ na bezpieczeństwo, Magazyn Kultury Bezpieczeństwa, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2019
57. Jabłoński A., Jabłoński M, Dobre praktyki w zakresie wyceny i oceny ryzyka w transporcie kolejowym, Infrastruktura Transportu, Nr 2/ 2014,
58. Jabłoński A., Jabłoński M, Mechanizmy kształtowania kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, czynnik ludzki i organizacyjny, CeDeWu, Warszawa 2020,
59. Jabłoński A., Jabłoński M, Miejsce i rola jednostek oceniających adekwatność stosowania procesu zarządzania ryzykiem w transporcie kolejowym – zarys problemu, Technika Transportu Szynowego, nr 11/2013,
60. Jabłoński A., Jabłoński M, Model zapewnienia zgodności technicznej i bezpiecznej integracji w transporcie kolejowym, Magazyn Kultury Bezpieczeństwa, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2021.
61. Jabłoński A., Jabłoński M, Modele kształtowania bezpieczeństwa ruchu kolejowego, w: Zrównoważony rozwój, systemy informacyjne i zarządzanie bezpieczeństwem w perspektywie długoterminowej przedsiębiorstw, Edytorzy: A. Chodyński, D. Fatuła, M.A. Leśniewski, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2022,
62. Jabłoński A., Jabłoński M, Monitorowanie w systemach zarządzania bezpieczeństwem oraz utrzymaniem wagonów towarowych w transporcie kolejowym, Infrastruktura Transportu, 3/2014
63. Jabłoński A., Jabłoński M, Operacjonalizacja kształtowania i pomiaru kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, Magazyn Kultury Bezpieczeństwa, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2020.
64. Jabłoński A., Jabłoński M, Prewencyjne zarządzanie utrzymaniem infrastruktury kolejowej a zarządzanie konfiguracją, Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w transporcie szynowym, ZESZYTY Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Nr 2(104) /2014,
65. Jabłoński A., Jabłoński M, Walidacja stosowania wspólnych metod oceny bezpieczeństwa w transporcie kolejowym w warunkach polskich z uwzględnieniem zarządzania konfiguracją, TTS Technika Transportu Szynowego, Nr 1-2/ 2014,
66. Jabłoński A., Jabłoński M, Zarządzanie bezpieczeństwem w transporcie kolejowym – kluczowe aspekty, Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka 2014, nr 3,
67. Jabłoński A., Jabłoński M, Zarządzanie konfiguracją w procesie utrzymania wagonów towarowych – podejście interdyscyplinarne, Problemy Kolejnictwa Nr 173/2016,
68. Jabłoński A., Jabłoński M, Zarządzanie w nowych regulacjach prawnych i standardach transportu kolejowego, Infrastruktura transportu, nr 6/2013.
69. Jabłoński A., Jabłoński M., Digital safety in railway transport – aspects of management and technology, Springer Nature Switzerland AG 2022,
70. Jabłoński A., Jabłoński M., Dynamizacja implementacji mechanizmów zarządzania bezpieczeństwem cyfrowym w transporcie kolejowym – potrzeby mitygacji potencjalnej eskalacji cyfrowych zagrożeń w ruchu kolejowym, Magazyn Kultury Bezpieczeństwa, Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2022.
71. Jabłoński A., Jabłoński M., Mechanizmy efektywnego zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, CeDeWu, Warszawa 2018,
72. Jabłoński A., Jabłoński M., Railway Safety Culture Model Theory and Practical Implication, Cedewu, 2021,
73. Jabłoński A., Jabłoński M., Shaping the Safety Culture of High Reliability Organizations through Digital Transformation, Energies 2021, 14(16), 4721; <https://doi.org/10.3390/en14164721>,
74. Jabłoński A., Jabłoński M. Transfer of Technology in the Field of Rail Transport through Cluster Initiatives Management, w: Communications in Computer and Information Science, Edytor: Jerzy Mikulski, Activities of Transport Telematics, Springer-Verlag
75. Jabłoński A., Jabłoński M. , Zarządzanie jakością usług pasażerskich przewozów kolejowych – podejście systemowe, Przegląd Komunikacyjny Nr 3/2014
76. Jabłoński A., Jabłoński M. Systemowe aspekty zarządzania utrzymaniem taboru, Infrastruktura transportu, nr 4/2013,
77. Jabłoński A., Jabłoński M., Audyt systemów zarządzania bezpieczeństwem i utrzymaniem w transporcie kolejowym – rekomendacje dla audytorów, Infrastruktura transportu, nr 5/2013,
78. Jabłoński A., Jabłoński M., Implementation and Managing of Innovation in the Conditions of Legal and Economic Constrains on the Based of Rail Transport, Communications in Computer and Information Science”, w: Telematics in the Transport Environment, editor: Jerzy Mikulski, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2012,
79. Jabłoński A., Jabłoński M., Mechanizmy efektywnego zarządzania bocznkami kolejowymi, CeDeWu, Warszawa 2020.
80. Jabłoński A., Jabłoński M., Mechanizmy zapewnienia zgodności technicznej i bezpiecznej integracji w transporcie kolejowym, CeDeWu, Warszawa 2021
81. Jabłoński A., Jabłoński M., Michałowska M., Efektywne modele biznesu sektora transportu kolejowego, w: Problemy Transportu i Logistyki , Zeszyt Naukowy nr 741, nr 18, Szczecin 2012
82. Jabłoński A., Jabłoński M., Social factors as a basic driver of the digitalization of the business models of railway companies, Sustainability 2019, 11(12), 3367
83. Jabłoński A., Jabłoński M., Warmuz M., Balanced Scorecard w branży kolejowej, Controlling i rachunkowość zarządcza, Nr 9/2008.

84. Jabłoński M., Preparing reports on risk evaluation and assesment in rail transport based on the polish experience, TST 2016: Challenge of Transport Telematics, Springer International Publishing, 2016,
85. Jabłoński, A. Jabłoński M. Social Perspectives in Digital Business Models of Railway Enterprises, Energies, 2020, 13
86. Jacyna M., Gołębiowski P., Krześniak M., Szkopiński J. „Organizacja ruchu kolejowego” Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2019
87. Jacyna M.: Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009
88. Jacyna, M., Gołębiowski, P.: Konstrukcja wykresu ruchu pociągów z zastosowaniem wieloetapowej optymalizacji. Pojazdy Szynowe, 2014, nr 2, str. 1-14.
89. Jacyna M., Szczepański E., Izdebski M., Jasiński S., Maciejewski M. „Characteristics of event recorders in Automatic train control systems”, Archives of Transport 2018
90. Jajszyk A.: „Wstęp do telekomunikacji”, WNT Warszawa 2009.
91. Janecki R., Dąbala K. „Laboratorium ruchu kolejowego” Politechnika Śląska, Gliwice 1989
92. Jurczak M., Konieczny Ł., Młyńczak J.: Przebieg kolejowy jako funkcja trzech zmiennych, W: Niezawodność systemów technicznych : Materiały XLVI Zimowej Szkoły Niezawodności, Szczyrk, 7-13 stycznia 2018, 2018, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej,
93. Kabacińska B. Olszewski K. Certyfikacja i badania sygnalizatorów świetlnych, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 162 (2019)
94. Kabaciński W., Żal M.: Sieci telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008
95. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1993
96. Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2002
97. Kamionka-Mikuła H., Małyśiak H., Pochopień B. Synteza i analiza układów cyfrowych, Wyd. J. Skalmierski, Gliwice 2006
98. Karaś S.: Elementy elektrycznych urządzeń zrp. WPW Warszawa 1965r.
99. Karbowski H., Szyczewski A., Kontrola niezajętości torów kolejowych za pomocą obwodów torowych i liczników osi, Technika Transportu Szynowego, 11-12, 2014
100. Karolak J., Ilczuk P. Propozycja zmian zasad określania widoczności sygnałów świetlnych, Nr 2(119) Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, oddział w Krakowie 2019
101. Klemba S. Cyfrowy model sieci kolejowej – budowa narzędzia do analiz przewozów pasażerskich, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 159 (2018)
102. Klemba Sz. , Rola prognozowania przewozów w podejmowaniu decyzji związanych z kształtowaniem systemu transportu kolejowego, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 165 (2020)
103. Klemba Sz., Macierzowa metoda wskaźnikowa prognozowania pasażerskich potoków kolejowych, Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 176 (wrzesień 2017)
104. Kochan A. Model informacyjny systemu kierowania ruchem kolejowym, Komputerowe Systemy Wspomagania Nauki, Przemysłu i Transportu Transcomp 2006 , Zakopane, 2006
105. Kochan A. Model informacyjny systemu kierowania ruchem kolejowym, Komputerowe Systemy Wspomagania Nauki, Przemysłu i Transportu „TRANSCOMP 2006” , Zakopane 2006
106. Kochan A. System pokładowy w modelu warstwowym systemu kierowania i sterowania ruchem kolejowym, Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej. Oddział w Krakowie, vol. 107, no. 3, 2015, pp. 79-87
107. Kochan A., Konopiński L, Ilczuk P, Karolak J Wymagania formalno-prawne dotyczące badania interfejsów w systemach sterowania ruchem kolejowym, Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 168 (wrzesień 2015)
108. Kochan A., Koper E. Cyberbezpieczeństwo systemów kierowania i sterowania ruchem kolejowym, Technika Transportu Szynowego, 12/2017
109. Kochan A., Koper E., Ilczuk P., Gruba Ł., Tranzycje w systemie ERTMS/ETCS, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. XX Transport 2018
110. Kochan A., Koper E., Wontorski P. , Katalog rodzajów elementów i układów sterowania ruchem kolejowym, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie Nr 2(119) 2019
111. Kochan A., Koper E., Wontorski P. Automatyczne prowadzenie pociągu –analiza wymagań, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. XX Transport 2018
112. Kochan A., Projektowanie komputerowych systemów kierowania ruchem kolejowym Zeszyty Naukowo-Techniczne Sitk RP, Oddział w Krakowie, Nr 158, 2011
113. Kochan A., Wontorski P., Automatyzacja procesu projektowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie, vol. II, nr 3(110) 2016, s. 111-122
114. Kochan. A. „System pokładowy w modelu warstwowym systemu kierowania i sterowania ruchem kolejowym” XIV Konferencja Naukowo Techniczna „Nowoczesne Technologie i Systemy Zarządzania w Transporcie Szynowym”, Zakopane 2015

115. Konieczny Ł., Młyńczak J. Jurczak M.: Modelowa funkcja siły nastawczej napędu zwrotnicowego, W: Diagnostyka maszyn : XLIV Ogólnopolskie sympozjum, Wisła, 26.02. - 2.03.2017 r. Streszczenia / Konieczny Łukasz, Peruń Grzegorz (red.), 2017, Politechnika Śląska,
116. Koper E., Kochan A., Certyfikacja interfejsów w świetle regulacji prawnych, Nr 2(113) Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie 2017
117. Koper, E., & Kochan, A. Symulacje procesów ruchowych na linii wyposażonej w system ERTMS/ETCS w środowisku ERSA. Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji W Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne, (2(119)), 121–132.
118. Kornaszewski M. , Rozwój bezpiecznych rozwiązań urządzeń sterowania ruchem kolejowym na przykładzie samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu BUES 2000, 6/2016 Autobusy
119. Kornaszewski M. , Współczesne systemy sterowania ruchem kolejowym w Polsce, Logistyka 3/14
120. Kornaszewski M., Diagnostyka liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Autobusy 12/2018
121. Kornaszewski M., Dyduch J., Elektryczne napędy zwrotnicowe nowej generacji, Autobusy 12/2018
122. Kornaszewski M., Łukasik Z.: Bezpieczna realizacja mikroprocesorowych systemów samoczynnej sygnalizacji przejazdowej na przykładzie systemu SPA-4. 7-th International Conference Transport Systems Telematics, Katowice-Ustroń 2007.
123. Kornaszewski M., Nowak A., Analiza Techniczna Napędów Rogatkowych Stosowanych Na Przejazdach Kolejowo-Drogowych W Polsce, Autobusy 12/2017
124. Kornaszewski M., Roman R., Zdalna diagnostyka stanów Samoczynnej blokady liniowej SHL-12, Technika Transportu Szynowego, 12/2015
125. Kornaszewski M., Sierociński M, Proces przygotowania rozkładu jazdy pociągów, Autobusy, 12/2016
126. Kornaszewski M., Sierociński M. Wybrane systemy nastawcze nowej generacji wdrażane w kolejnictwie polskim, Technika Transportu Szynowego, 12/2016
127. Kornaszewski M., Systemy zasilania rezerwowego urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Transcomp – xiv International Conference, Computer Systems Aided Science, Industry and Transport
128. Kornaszewski M.: Postęp technologiczny samoczynnych sygnalizacji przejazdowych stosowanych w kolejnictwie polskim. Infrastruktura transportu 1/2013. Wydawnictwo ELAMED, Katowice 2013
129. Królak M.; Senko J.; Gromadzki M.: Rozkład jazdy jako element oferty przewozowej. XXXI Krajowy Zjazd Komunikacji Miejskiej Gdańsk, 2006, s. 129 – 150.
130. Kulińska E., Dendera- Gruszka M.,Wojtynek L., Masłowski D., Szczurek M., Europejski System Sterowania Ruchem Kolejowym Analiza Techniczno-Ekonomiczna, Autobusy 6/2017
131. Kuziemski M. - Ocena eksploatacyjna urządzeń sterowania ruchem kolejowym 2016 – Konferencja Naukowo-Techniczna. „Technologie w budowie, utrzymaniu, eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym i łączności w kolejnictwie polskim” Cedzyna, 2017
132. Kwaśnikowski J. Gramza G. , analiza wybranych zakłóceń w ruchu kolejowym, 2-2007 Problemy Eksploatacji
133. Kwaśnikowski J.: Modelowanie i symulacja komputerowa procesu ruchu pociągu. Wyd. Polit. Poznańskiej, Rozprawy, 264, Poznań 1992.
134. Kycko M. , Zabłocki W. Wybrane zagadnienia analizy wyboru systemu srk dla linii kolejowej o zadanych parametrach ruchowo- przewozowych Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 113 Transport 2016
135. Kycko M., Zabłocki W. , Analiza wybranych problemów dotyczących doboru systemu srk dla linii kolejowej o zadanych parametrach ruchowo-przewozowych, Problemy Kolejnictwa, Zeszyt/Issue 179 (czerwiec 2018)
136. Kycko Magdalena, Kukulski Jacek, Pawlik Marek, Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne, 2021, vol. 2, nr 123, s.229-242
137. Leszczyński J.: Modelowanie systemów i procesów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
138. Lewiński A., Perzyński T., Bester L. Komputerowe wspomaganie analizy bezpieczeństwa w systemach sterowania ruchem kolejowym, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej z. 96 Transport 2013
139. Lewiński A., Perzyński T., Bester L.: Komputerowe wspomaganie analizy bezpieczeństwa w systemach sterowania ruchem kolejowym, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z.96 Transport, 2013.
140. Lewiński A., Perzyński T.: Modelowanie sieci komputerowych stosowanych w systemach zarządzania i sterowania ruchem kolejowym, Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, Transport z.55 nr kol. 165, 2004.
141. Lewiński A., Perzyński T.: Publiczne standardy transmisji bezprzewodowej w poprawie bezpieczeństwa w sterowaniu ruchem kolejowym, „Przegląd Komunikacyjny” 5/2016.
142. Lewiński A., Toruń A.: ECTS jako metoda poprawy funkcjonalności i przepustowości na liniach kolejowych. Monografia: Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym, Radom 2015.
143. Lewiński A.: Problemy oprogramowania bezpiecznych systemów komputerowych w zastosowaniach transportu kolejowego. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej. Radom 2001.
144. Lewiński A.: Zagrożenia przewodowych i bezprzewodowych systemów transmisji danych w systemach zarządzania i sterowania ruchem kolejowym z uwzględnieniem cyberataków terrorystycznych. Przegląd komunikacyjny 6/2017
145. Lewiński, A.; Perzyński, T. „Telematics as a New Method of Transport System Safety Verification”2020
146. Lewiński, A.; Perzyński, T. „Telematics as a method for improvement the transport safety”., 2019

147. Lewiński, A.; Perzyński, T „Telematyka jako przyszłościowa metoda poprawy bezpieczeństwa transportu kolejowego”, Przegląd Komunikacyjny, 2019
148. Lewiński, A. „Bezpieczeństwo systemów srk a nowe technologie informacyjne” Przegląd Komunikacyjny, 2018
149. Lewiński, A.; Toruń, A.; Perzyński, T. „Risk analysis as a basic method of safety transmission system certification” Communications in Computer and Information Science, 2011
150. Lewiński A. „Obecne i przyszłościowe systemy sterowania ruchem kolejowym” TTS 2-3/2013
151. Lewiński A. 1, Zbigniew Łukasik Z. , Perzyński T. Ukłaja P. „Systemy sterowania ruchem wykorzystujące nowe technologie telematyczne” Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 166 (marzec 2015)
152. Łukasik J., Młyńczak J. Niezawodność „Niezawodność czujnika pomiaru prędkości dla zmiennych czasów ostrzegania w systemach SSP na przejazdach kolejowo-drogowych” Niezawodność systemów technicznych: Materiały XLVII Zimowej Szkoły Niezawodności, Szczyrk 2019, 2019, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej,
153. Łukasik J., Młyńczak J.: Techniczne aspekty blokady liniowej CBL2002, Telekomun. Sterow. Ruchem, nr 1, 2004, s. 17-20
154. Mickiewicz T., Mikulski A.: Elektryczne urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego. Urządzenia stacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1968
155. Migdalski J.: Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Wstęp do niezawodności systemów ogólnych, Skrypty uczelniane Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1978.
156. Miksza E., Olendrzyński W., Zubkow A.: Zablokowany system sterowania ruchem kolejowym na stacjach typu IZH 111, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1979.
157. Mikulski A. „Mechaniczne urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego”, Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1998
158. Mikulski J. „Symulacja pracy obwodów sterowania ruchem kolejowym”, Politechnika Śląska, Skrypty Uczelniane nr 1938, Gliwice 1995r.
159. Mikulski J. „ Telekomunikacja stosowana” Politechnika Śląska, Gliwice 1992
160. Mikulski J. Młyńczak J.: Analiza usterkowości napędów zwrotnicowych, Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska, Politechnika Slaska, nr 46, 2002, s. 185-192
161. Mikulski J. Młyńczak J.: Diagnostyka układu napęd zwrotnicowy - rozjazd, W: Computer systems aided science, industry and transport : TRANSCOMP 2009. 13th International conference, Zakopane, 30 XI - 3 XII 2009, 2009, Publishing House of the Institute for Sustainable Technologies - National Research Institute, s. 179
162. Mikulski J. Młyńczak J.: Eksploatacyjne badania napędów zwrotnicowych, Problemy Kolejnictwa, Instytut Kolejnictwa, nr 153, 2011, s. 45-58
163. Mikulski J. Młyńczak J.: Współpraca napędów zwrotnicowych ze zwrotnicami rozjazdów dużych prędkości, W: Transport XXI wieku : Międzynarodowa konferencja naukowa, Białowieża, 21-24 września 2010. Materiały konferencyjne The transport of 21st century. Scientific conference. Conference Proceedings, 2010, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, s. 162
164. Mikulski J., Młyńczak J., Analiza usterkowości napędów zwrotnicowych, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Seria: Transport z. 46, 2002
165. Mikulski J., Młyńczak J., Sładkowski A.: Parametry mechaniczne nowej konstrukcji masztu sygnalizatora świetlnego, Pr. Nauk. PRadom., Transp., nr 3, 2005, s. 343-348
166. Mikulski J., Młyńczak J.: Komputerowa diagnostyka napędu zwrotnicowego, Zesz. Nauk. PŚl., Transp., nr 43, 2001, s. 93-98
167. Mikulski J., Młyńczak J.: Mikroprocesowa blokada liniowa, W: Nowoczesna trakcja elektryczna w zintegrowanej Europie XXI wieku : MET '2003. 6 Międzynarodowa konferencja naukowa , Warszawa, 25-27 września 2003. Materiały konferencyjne, 2003, Instytut Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej, s. 122-125
168. Mikulski J., Młyńczak J.: Zastosowanie sterowników przemysłowych w diagnostyce napędów zwrotnicowych, Telekomun. Sterow. Ruchem, nr 2, 2004, s. 3-6
169. Mikulski J., Młyńczak J.: Zastosowanie techniki komputerowej w procesie diagnostyczno-eksploatacyjnym urządzeń sterowania ruchem kolejowym, W: Pojazdy Szynowe 2002 : Nowe wyzwania i technologie dla logistyki, XV Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna, Szklarska Poręba, 4-7 września 2002 : T. 2, Prace Naukowe Instytutu Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn Politechniki Wrocławskiej, vol. 86, nr 26, 2002, Politechnika Wroclawska, s. 199-206
170. Mikulski J., Młyńczak J.: Zdalna diagnostyka napędu zwrotnicowego, W: Telematyka systemów transportowych TST'01 : I Międzynarodowa konferencja naukowa, Ustroń, 14-15 listopada 2001. Materiały konferencyjne, 2001, Zakład Elektroniki i Systemów Komputerowych. Instytut Informatyki. Uniwersytet Śląski, s. 70-76
171. Mikulski J., Zagadnienia zwiększenia poziomu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, Technika Transportu Szynowego, 12/2016
172. Mikulski J.: Podstawy automatyki - liniowe układy regulacji, WŚP, Gliwice 2001.
173. Milczarek D., Naduk E. Wymagania dotyczące środków do smarowania rozjazdów kolejowych, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 149 (2016)

174. Młyńczak J. Gorczyca P. Trzaska K.: Zastosowanie licznika osi i sterownika programowalnego do realizacji blokady liniowej, W: Perner's contact 2003 : IV. Rocznik odborného seminára poslucháču doktorského štúdia a mladých vedeckých pracovníkov s mezinárodnou účasťou, Pardubice 11.-12.2.2003. Sborník príspevkov, 2003, Univerzita Pardubice. Dopravná Fakulta Jana Pernera,
175. Młyńczak J. Jurczak M., Toruń A.: Przykład implementacji metody automatyzacji tworzenia tablic zależności stacyjnych systemów srk, W: Problemy transportu - wyzwania XXI wieku / Lewczuk Konrad, Rosiński Adam, Siergiejczyk Mirosław (red.), 2022, Politechnika Warszawska
176. Młyńczak J. Łukasik J.: Teoretyczne i praktyczne badania napędów zwrotnicowych, TTS Technika Transportu Szynowego, EMI-PRESS, vol. R. 19, nr 9, 2012,
177. Młyńczak J. Określanie parametrów utrzymaniowych układu napęd zwrotnicowy - rozjazd, Telekomun. Sterow. Ruchem, nr 2, 2009,
178. Młyńczak J. Struktura lokalnych centrów sterowania w warunkach polskich, W: Systemy transportowe : Teoria i praktyka. VI Konferencja naukowo-techniczna, Katowice, 22 września 2009. Materiały konferencyjne, 2009, Katedra Inżynierii Ruchu. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, s. 341-348
179. Młyńczak J. Surma Sz., Łukasik J.: Analiza przykładowych zdarzeń mogących wpływać na bezpieczeństwo ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych, W: Pojazdy szynowe 2020 : XXIV Konferencja naukowa, Arłamów, 25-28 października 2020. Księga abstraktów, 2020, Instytut Pojazdów Szynowych. Politechnika Krakowska,
180. Młyńczak J. Surma Sz., Łukasik J.: Problem rozpoznawalności sygnałów na wskaźnikach kolejowych wykonanych w technologii LED, W: Diagnostyka Maszyn : XLVII Ogólnopolskie Sympozjum, Wiśła, 1.03-5.03. 2020. Streszczenia / Peruń Grzegorz, Konieczny Łukasz (red.), 2020
181. Młyńczak J., Burdzik R., Rozmus J. Nowak B.: Analiza bezpieczeństwa przejazdów kolejowych w aspekcie iloczynu ruchu, W: Transport problems 2017 : IX International scientific conference, 28.06-30.06.2017, Katowice, Sulejów. VI International symposium of young researchers, 26.06-27.06.2017, Katowice. Proceedings. [Dokument elektroniczny] / Śładkowski Aleksander [i in.] (red.), 2017, Politechnika Śląska,
182. Młyńczak J., Fołęga P.: Przejazdy kolejowe - zmiany w przepisach, TTS Technika Transportu Szynowego,
183. Młyńczak J., Gołębiowski M.: Nowe wymagania dla napędów zwrotnicowych w Polsce, W: Zagadnienia inżynierii transportu i mechaniki / Perzyński T. (red.), Monografia, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, 2021,
184. Młyńczak J., Gołębiowski M.: Sposoby sterowania rozjazdami dostosowanymi do dużych prędkości w Polsce, W: Zagadnienia inżynierii transportu i mechaniki / Perzyński T. (red.), Monografia, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, vol. 273, 2021, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
185. Młyńczak J., Mikulski J.: Jeśli nie górka rozrządowa to co?, W: Stacja rozrządowa Tarnowskie Góry w 80-lecie funkcjonowania kolejowej Magistrali Węglowej Śląsk-Porty : IV Ogólnopolska konferencja naukowo-techniczna, Zawiercie, 10-11.10.2013, 2013, Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu,
186. Młyńczak J., Mikulski J.: Pomiar parametrów elementów powrotnej sieci trakcyjnej, W: Computer systems aided science, industry and transport : 11th International conference. TRANSCOMP 2007, Zakopane, 3-6 December 2007 : Vol. 2, 2007, Kasimir Pulaski Technical University of Radom,
187. Młyńczak J., Sokołowska L.: Problem diagnostyki i utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym, W: Diagnostyka Maszyn. XLIX Ogólnopolskie Sympozjum, Wiśła, 27.02-2.03. 2023. Streszczenia / Peruń Grzegorz, Konieczny Łukasz (red.), 2023, Politechnika Śląska,
188. Młyńczak J., Surma Sz. Łukasik J.: Diagnostyka czujnika pomiaru prędkości pociągu w SSP, W: Diagnostyka maszyn: XLVI Ogólnopolskie sympozjum, Wiśła, 3.03. - 7.03.2019 r, 2019, Politechnika Śląska,
189. Młyńczak J., Surma Sz.: Niezarowe źródła światła w sterowaniu ruchem kolejowym, W: Najnowsze technologie w transporcie szynowym : VI Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna zorganizowana przez Instytut Kolejnictwa i Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 15-16 listopada 2017. Advanced rail technologies. Materiały konferencyjne, 2017
190. Młyńczak J., Toruń A., Gołębiowski M.: Problem diagnostyki i utrzymania układu napęd zwrotnicowy- rozjazd, W: Diagnostyka Maszyn. XLIX Ogólnopolskie Sympozjum, Wiśła, 27.02-2.03. 2023. Streszczenia / Peruń Grzegorz, Konieczny Łukasz (red.), 2023, Politechnika Śląska,
191. Młyńczak J.: Analiza pomiarów w układzie napęd zwrotnicowy - rozjazd, Logistyka, Instytut Logistyki i Magazyinowania, nr 6, 2011,
192. Młyńczak J.: Analiza pomiarów w układzie napęd zwrotnicowy - rozjazd, W: Computer systems aided science, industry and transport : TRANSCOMP 2011. 15th International conference, Zakopane, 5.XII - 8. XII 2011. Abstracts, 2011, [Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy], s. 324
193. Młyńczak J.: Analiza współpracy kontaktowej układu suwak nastawczy - trzpień pomiarowy - pręt nastawczy, Transport Problems, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, vol. 1, nr 1, 2006, s. 235-240
194. Młyńczak J.: Badania eksperymentalne i teoretyczne rozjazdów szynowych, Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska, Politechnika Śląska, nr 48, 2003, s. 239-244
195. Młyńczak J.: Badania układu napęd zwrotnicowy - rozjazd, Monografia, [Politechnika Śląska], vol. 729, 2018, Politechnika Śląska,

196. Młyńczak J.: Eksploatacja układu napęd zwrotnicowy - rozjazd : Definicja sił w układzie, WUT Journal of Transportation Engineering, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, nr 113, 2016, s. 351-359,
197. Młyńczak J.: Miejsce układu napęd zwrotnicowy - rozjazd w kolejowym systemie transportowym, WUT Journal of Transportation Engineering, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, nr 121, 2018, s. 277-284,
198. Młyńczak J.: Miejsce układu napęd zwrotnicowy - rozjazd w kolejowym systemie transportowym, W: Systemy logistyczne : Teoria i praktyka. X Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna, Warszawa, 25-27 czerwca 2018. SMART CITY - Innowacje w transporcie krokiem do miast przyszłości. Logistics systems. Theory and practice. Xth International scientific and technical conference, 2018, [b.w.], s. 139-140
199. Młyńczak J.: Nowa koncepcja procesu eksploatacji urządzeń prowadzenia ruchu, Pr. Komis. Nauk. PAN Katow., nr 26, 2002, s. 78-80
200. Młyńczak J.: Problematyka bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, nr 4, 2014,
201. Młyńczak J.: Problematyka bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, W: Systemy transportowe : Teoria i praktyka. IX Konferencja naukowo-techniczna, Katowice, 17 września 2012. Materiały konferencyjne. Streszczenia, 2012, Katedra Inżynierii Ruchu. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, s. 42
202. Młyńczak J.: Przegląd rozwiązań technicznych układów sterowania rozjazdami kolejowymi, WUT Journal of Transportation Engineering, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, nr 118, 2017, s. 207-215,
203. Młyńczak J.: Przegląd rozwiązań technicznych układów sterowania rozjazdami kolejowymi, W: Systemy logistyczne : Teoria i praktyka. IX Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna, Jachranka, 4-7 września 2017. Inżynieria logistyki a bezpieczeństwo i niezawodność realizacji procesów w systemach transportowych. Logistics systems. Theory and practice. IXth International scientific and technical conference, 2017, [b.w.], s. 101-102
204. Młyńczak J.: Przejazd kolejowy - wyzwanie czy problem?, W: Systemy transportowe : Teoria i praktyka. VII Konferencja naukowo-techniczna, Katowice, 20 września 2010. Materiały konferencyjne, 2010, Katedra Inżynierii Ruchu. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, s. 51-52
205. Młyńczak J.: Układ napęd zwrotnicowy - rozjazd : Problemy diagnostyczne, Infrastrukt. Transp., nr 1, 2010, s. 29-31
206. Moczarski J., Struktura procesu informacyjno-decyzyjnego w obsłudze sterowania ruchem kolejowym Transcomp – XIV International Conference Computer Systems Aided Science, Industry and Transport
207. Moczarski J., Badania półautomatycznego systemu sterowania rozrządaniem PSR-1, Prace Instytutu Kolejnictwa – Zeszyt 155 (2017)
208. Moczarski J., Modelowanie stanów technicznych systemów sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
209. Moczarski J.: Działania celowe w regulacji prędkości odpręgów na zautomatyzowanych stacjach rozrządowych, Technika Transportu Szynowego, nr 9/2012.
210. Moczarski J.: Klasyfikacja systemów regulacji prędkości odpręgów na stacjach wyposażonych w górki rozrządowe. Materiały konferencyjne IV Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Stacja rozrządowa Tarnowskie Góry w 80-lecie funkcjonowania kolejowej magistrali węglowej Śląsk – porty”. Wydawnictwo Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu, 2013.
211. Moczarski J.: Ocena skuteczności regulacji prędkości odpręgów na stacjach rozrządowych. Technika Transportu Szynowego, nr 10/2013
212. Moczarski J.: Proces rozrządzenia jako sekwencja zmian stanów dynamicznych odpręgów. Logistyka 6/2011.
213. Mościki Z.: Trójfazowy zwrotnicowy układ nastawczy, Automatyka Kolejowa 8/1987
214. Nowosielski L.: Organizacja przewozów kolejowych, Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1999
215. Nowosielski L.: Organizacja przewozów kolejowych, KOW, Warszawa 1999.
216. Olpiński W., Niezawodność człowieka w systemie sterowania ruchem kolejowym, Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 173 (grudzień 2016)
217. Perzyński, T, Lewiński, A.; „New telematic solutions for improving safety in inland navigation”2017
218. Pawlik M. „Referencyjny model funkcjonalny wspierania bezpieczeństwa i ochrony transportu kolejowego przez systemy z transmisją danych”, Instytut Kolejnictwa, Warszawa 2019
219. Pawlik M. Polski Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS. Technika Transportu Szynowego 1/2007
220. Pawlik M., Wyzwania techniczne oraz ograniczenia prawne podczas odbierania i przekazywania do eksploatacji urządzeń bezpieczeństwa aktywnego, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 119, 2017
221. Pawlik M., Zarządzanie ryzykiem w transporcie kolejowym, „Technika Transportu Szynowego” 9/2013, Warszawa 2013
222. Pawlik Marek, Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym, przegląd funkcji i rozwiązań technicznych – od idei do wdrożeń i eksploatacji, 2015, Warszawa, KOW sp. z o.o., 27 s.,
223. Pielas Cz. „ Organizacja ruchu kolejowego; Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1964
224. Siergiejczyk M. (Redakcja): Koleje dużej prędkości w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Kolejnictwa, Warszawa 2015.

225. Siergiejczyk M., Bezpieczeństwo transmisji informacji w sieci cyfrowej radiołęczności kolejowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018,
226. Siergiejczyk M., Chmiel J., Rosiński A.: Modelowanie poziomu bezpieczeństwa trójrodzajowych systemów ochrony peryferyjnej na przykładzie obiektów kolejowych. „Problemy Kolejnictwa” Tom 60, Zeszyt 170, Warszawa 2016, str. 79–85.
227. Siergiejczyk M., Gago S.: Eksploatacja systemu GSM-R w polskim kolejnictwie, „Logistyka” 4/2015.
228. Siergiejczyk M., Gago S.: Problemy zapewnienia bezpieczeństwa informacyjnego w sieci GSM-R w: M. Siergiejczyk: Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, Z. 92, Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, s. 199–210.
229. Siergiejczyk M., Gago S.: Wybrane problemy niezawodności i bezpieczeństwa transmisji informacji w systemie GSM-R, „Problemy Kolejnictwa”, Tom 58, Zeszyt 162, Warszawa 2014, s. 111–124
230. Siergiejczyk M., Mierzejewska A.: Problematyka powiązania systemów kolejowej radiołęczności w aspekcie wywołania alarmowego, „Logistyka” 4/2015.
231. Siergiejczyk M., Miszewski M., Gago S.: Koncepcja systemu łączności dyspozytorskiej w sieci GSM-R, w: M. Siergiejczyk: Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, „Transport”, Z. 113, Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016 s. 229–240,
232. Siergiejczyk M., Wawrzyński W., Paś J., Rosiński A.: Eksploatacja systemów telematycznych na rozległym obszarze transportowym z uwzględnieniem oddziaływań o charakterze zakłóceń elektromagnetycznych, „Problemy Kolejnictwa” 2017, z. 177, s. 61–67
233. Siergiejczyk M.: Analiza wpływu kolejowej sieci komórkowej na środowisko, „Logistyka”, nr 3/2015, s. 365–373
234. Siergiejczyk M.: Aspekty środowiskowe planowania i wdrażania sieci GSM-R w Polsce. Rozdział w monografii „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym”. Wydawnictwo Naukowe ITE-PIB, Radom 2014,
235. Siergiejczyk M.: Koncepcja mobilnego dostępu do sieci Internet w pociągach z wykorzystaniem cyfrowej sieci komórkowej GSM-R. Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej, Nr 177B, Gdynia 2009
236. Siergiejczyk M.: Wybrane zagadnienia systemów sterowania ruchem i łączności dla Kolei Dużych Prędkości w Polsce, „Logistyka” 3/2012. Poznań 2012
237. Siergiejczyk Mirosław, Pawlik Marek, Sterowanie ruchem pociągów na Liniach Dużych Prędkości, W: Koleje Dużych Prędkości w Polsce / Siergiejczyk Mirosław (red.), 2015, Instytut Kolejnictwa , s.99-120,
238. Śładkowski A., Mikulski J. Młyńczak J.: Analiza parametrów mechanicznych masztu sygnalizatora świetlnego, Zeszyty Naukowe. Transport - Politechnika Śląska, Politechnika Śląska, nr 57, 2005, s. 371-378
239. Śładkowski A., Młyńczak J.: Charakterystyka metod pomiaru sił nastawczych w napędach zwrotnicowych, Telekomun. Sterow. Ruchem, nr 2, 2004, s. 39-42
240. Sobaś M. Bezpieczeństwo jazdy wagonów towarowych w świetle nowych badań teoretycznych oraz badań empirycznych, Pojazdy Szynowe nr 1/2017
241. Starczewska M.: Leksykon terminów kolejowych, KOW, Warszawa 2011.
242. Surma Sz. Młyńczak J. Algorytm automatycznego dostosowywania wskazań semafora, Pr. Nauk. PRadom., Transp., nr 1, 2008, s. 77
243. Surma Sz., Młyńczak J.: Algorytm automatycznego dostosowywania wskazań semafora, W: LogiTrans 2008 : Konferencja. [Dokument elektroniczny], Logistics and Transport, vol. 2, 2008, Instytut Logistyki i Magazynowania, 1-6
244. Surma Sz., Młyńczak J.: Eksploatacja i modernizacja systemów sterowania ruchem kolejowym, Problemy Kolejnictwa, Instytut Kolejnictwa, nr 163, 2014, s. 91-99,
245. Toruń, A.; Lewiński, A.; Gradowski, P. „Modeling of ETCS levels with respect to functionality and safety including polish railways conditions” Communications in Computer and Information Science, 2014
246. Toruń A.; Perzyński T. „Możliwość wykorzystania publicznych standardów transmisji bezprzewodowej w zarządzaniu i sterowaniu ruchem kolejowym”, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport 2016
247. Toruń A., Sokołowska L., Jacyna M. „Communications-based train control system - Concept based on WiFi LAN network”, Transport Means 2019
248. Urbaniak M., Kardas-Cinal E., Jacyna M. „Optimization of Energetic Train Cooperation”, Symmetry-Basel 2019
249. Urbaniak M., Jacyna M. Wybrane zagadnienia wielokryterialnej optymalizacji ruchu kolejowego w aspekcie minimalizacji kosztów, Problemy Kolejnictwa – Zeszyt 169 (grudzień 2015)
250. Ukleja P; Lewiński A.; Perzyński T. „Możliwość wykorzystania łączności bezprzewodowej w zabezpieczeniu ruchu pociągów na liniach regionalnych” Problemy Kolejnictwa, 2017
251. Wang J. „Safety theory and control technology of high-speed train operation”, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2022
252. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006
253. Wilga M. Kochan. A “Uniwersalny elektroniczny pulpit nastawczy” Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport 2016.
254. Włodkowska J.: Pierwsze wdrożenia systemu ERTMS/ETCS w Polsce, „Transport i Komunikacja”, 2010, nr 2
255. Woch, J.: Podstawy inżynierii ruchu kolejowego. Warszawa, 1983.

256. Wontorski P, Kochan A, Projektowanie zdecentralizowanych struktur komputerowych systemów sterowania ruchem kolejowym, Nr 2(113) Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie 2017
257. Wontorski P. Kochan A., Elektroniczny system obiegu dokumentacji projektowej urzędów srk – wybrane zagadnienia, Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w Krakowie. Seria: Materiały Konferencyjne, vol. II, no. 2(116), pp. 143–156, 2018.
258. Wontorski P., Dzierżak M. Komponenty funkcjonalne rca – architektury referencyjnej systemów kierowania i sterowania ruchem kolejowym
259. Wontorski P., Kochan A., Komputerowe systemy kierowania i sterowania ruchem kolejowym : część 1: funkcje, elementy i układy Warszawa, 2020
260. Wontorski P.: Metoda automatyzacji projektowania infrastruktury komputerowego systemu sterowania ruchem kolejowym, rozprawa doktorska, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019
261. Wyrzykowski W., Ruch kolejowy, Tom I, WKiŁ, Warszawa 1966
262. Wyrzykowski W.: Ruch kolejowy, Tom I, WKiŁ, Warszawa 1966.
263. Zabłocki W.: Modelowanie stacyjnych systemów sterowania ruchem kolejowym, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008.
264. Zabłocki W.: Podstawy opisu formalnego zależności stacyjnych, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, seria Transport, zeszyt 62, str. 309-322, 2007.
265. Zabłocki W.: Synteza funkcji zależnościowych stacyjnego systemu srk, Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w kolejnictwie, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK, Nr 91 (Zeszyt 149), str.525 – 547, 2009
266. Zabłocki W.: Wybrane zagadnienia formalizacji systemów srk, XIV Konferencja Naukowo – Techniczna, Nowoczesne Technologie i Systemy Zarządzania w Transporcie Szynowym, Zakopane 2015.
267. Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A., Technologia transportu kolejowego, WKiŁ, Warszawa 2004.
268. Żurkowski A., Pawlik M., Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem. Kolejowa Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010,

Akty prawne

Dyrektywy europejskie

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/797 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei w Unii Europejskiej.
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/34/UE z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie utworzenia jednolitego europejskiego obszaru kolejowego.

Rozporządzenia europejskie

1. Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” systemu kolei w Unii Europejskiej
2. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” systemu kolei w Unii Europejskiej (TSI SRT) z późniejszymi zmianami.

Ustawy

1. Ustawa o transporcie kolejowym (t.j. Dz.U. 2023 poz. 602 z późn. zm.).
2. Ustawa Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. 2022 poz. 988 z późn. zm.).

Rozporządzenia krajowe

1. Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei z dn. 23 grudnia 2021 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 poz. 360 z późn. zm.)

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2019 poz. 964)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz. 1744, z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 2 listopada 2006r. w sprawie dokumentów, które powinny znajdować się w pojeździe kolejowym.

Normy

1. PN-EN 50126-1 Zastosowania kolejowe. Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) Część 1: Proces ogólny RAMS
2. PN-EN 50126-2 Zastosowania kolejowe. Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) Część 2: Sposoby podejścia do bezpieczeństwa
3. PN EN PN-EN 50128:2011/AC:2014-04 Zastosowania kolejowe – Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem – Oprogramowanie kolejowych systemów sterowania i zabezpieczenia
4. PN-EN 50129:2019-01 Zastosowania kolejowe. Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem. Elektroniczne systemy sterowania ruchem związane z bezpieczeństwem.
5. PN-EN 50125-2:2003 Zastosowania kolejowe -- Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom -- Część 2: Elektryczne urządzenia stacjonarne
6. PN-EN 50125-3:2003 Zastosowania kolejowe Zastosowania kolejowe -- Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom -- Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji
7. PN-EN 50121-4:2017-04/A1:2019-07 Zastosowania kolejowe -- Kompatybilność elektromagnetyczna -- Część 4: Emisja i odporność urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz telekomunikacji
8. PN-EN 13232-4+A1:2012 Kolejnictwo -- Tor -- Rozjazdy i skrzyżowania -- Część 4: Przewidywanie, zamykanie i kontrola
9. PN-EN 50124-1:2017-09 Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 1: Wymagania podstawowe -- Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego
10. PN-EN 50124-2:2017-09 Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 2: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa
11. PN-EN 50159:2011 Zastosowania kolejowe -- Systemy łączności, sterowania ruchem i przetwarzania danych -- łączność bezpieczna w systemach transmisyjnych
12. PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -- Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych
13. PN-EN IEC 61000-6-4:2019-12 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-4: Normy ogólne -- Norma emisji w środowiskach przemysłowych
14. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
15. PN-EN 50122-1:2011 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym
16. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
17. IEC 62912-2:2019 Zastosowania kolejowe -- Przekazniki monostabilne do sygnalizacji prądu stałego -- Część 2: Przekazniki sprężynowe
18. PN-EN 15437-1:2009 - Kolejnictwo -- Monitorowanie stanu maźnicy -- Wymagania dotyczące interfejsu i projektowania -- Część 1: Urządzenia przytorowe i maźnice pojazdów szynowych
19. PN-EN 50122-1:2011 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym
20. PN-EN 50617-1:2015-12 Zastosowania kolejowe -- Techniczne parametry systemów wykrywania pociągu dotyczące interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolejowego -- Część 1: Obwody torowe
21. PN-EN 50125-3:2003. Zastosowania kolejowe -- Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom -- Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji.
22. PN-HD 60364-4-41:2017-09/A11:2017-11 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Instrukcje PKP PLK S.A.

Ruch i przewozy kolejowe

1. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów Ir-1
2. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 Ir-1a
3. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 Ir-1b
4. Instrukcja dla pracowników posterunków nastawczych Ir-2 (R-7)
5. Instrukcja o sporządzaniu regulaminów technicznych Ir-3 (R-9)
6. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5 (R-12)
7. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5 (R-12)
8. Instrukcja obsługi przejazdów kolejowo-drogowych i przejść Ir-7
9. Instrukcja o postępowaniu w sprawach poważnych wypadków, wypadków i incydentów w transporcie kolejowym Ir-8
10. Instrukcja o postępowaniu w sprawach poważnych wypadków, wypadków i incydentów w transporcie kolejowym Ir-8
11. Instrukcja o technice wykonywania manewrów Ir-9
12. Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych po torze 1435 mm Ir-10
13. Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych po torze 1435 mm Ir-10
14. Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych po torze 1520 mm Ir 10a
15. Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych po torze 1520 mm Ir
16. Instrukcja o przewozie przesyłek nadzwyczajnych Ir-10 (R-57)
17. Instrukcja o rozkładzie jazdy pociągów Ir-11
18. Instrukcja o rozkładzie jazdy pociągów Ir-
19. Instrukcja dla dyspozytora zarządcy infrastruktury kolejowej Ir-13 (R-23)
20. Instrukcja o kontroli biegu pociągów pasażerskich i towarowych Ir-14
21. Instrukcja o kolejowym ratownictwie technicznym Ir-15
22. Instrukcja o postępowaniu przy przewozie koleją towarów niebezpiecznych Ir-
23. Instrukcja o postępowaniu przy przewozie koleją towarów niebezpiecznych Ir-16
24. Instrukcja o zapewnieniu sprawności kolei w zimie Ir-17
25. Instrukcja sporządzania, wydawania i prowadzenia Dodatku 2 do wewnętrznego rozkładu jazdy Ir-18
26. Instrukcja sporządzania, wydawania i prowadzenia Dodatku 1 do wewnętrznego rozkładu jazdy Ir-23

Automatyka i Telekomunikacja

1. Instrukcja sygnalizacji Ie-1 (E-1)
2. Instrukcja o telefonicznej przewodowej łączności ruchowej Ie-2 (E-3)
3. Instrukcja o zasadach eksploatacji i prowadzenia robót w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym Ie-5 (E-11)
4. Instrukcja diagnostyki technicznej i kontroli okresowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-7 (E-14)
5. Instrukcja o zasadach budowy i utrzymania mechanicznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-11 (E-20)
6. Instrukcja konserwacji, przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-12 (E-24)
7. Instrukcja o zasadach wykonywania obsługi technicznej urządzeń telekomunikacji kolejowej Ie-13 (E-25)
8. Instrukcja obsługi komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-20
9. Instrukcja obsługi komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-20 - obowiązuje od 4 marca 2020 r.
10. Instrukcja obsługi tymczasowych ograniczeń prędkości (TSR) w systemie ERTMS/ETCS Ie-30
11. Instrukcje z możliwością podglądu
12. Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych Ie-14
13. Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci GSM-R Ie-16

Sterowanie

1. Wskazania sygnalizatorów Instrukcja sygnalizacji Ie-1 (E-1)
2. Instrukcja konserwacji, przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-12
3. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5
4. Instrukcja obsługi mechanicznych i kluczowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym typu znormalizowanego Ie-8
5. Instrukcja obsługi elektrycznych nastawnic suwakowych jedno-, dwu-, i czterorzędowych typu VES Ie-9
6. Instrukcja obsługi przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-10

7. Instrukcja obsługi przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-11
8. Instrukcja o telefonicznej przewodowej łączności ruchowej Ie-2
9. Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych Ie-14
10. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5

Standardy techniczne PKP PLK S.A.

Ruch i przewozy kolejowe

1. Warunki dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. środków do smarowania części trących w rozjazdach kolejowych Ir-27
2. Warunki dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. środków do smarowania części trących w rozjazdach kolejowych Ir-27
3. Zasady organizacji i udzielania zamknięć torowych Ir-19
4. Wytyczne postępowania przy wydawaniu upoważnień i zezwoleń do wykonywania określonych czynności w jednostkach organizacyjnych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ir-20

Automatyka i Telekomunikacja

1. Wytyczne techniczno-eksploatacyjne urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych taboru Ie-3
2. Wytyczne techniczno-eksploatacyjne urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych taboru Ie-3
3. Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-4 (WTB-E10)
4. Wytyczne odbioru technicznego oraz przekazywania do eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-6 (WOT-E12)
5. Wytyczne sporządzenia stanowiskowych instrukcji obsługi komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-20a
6. Wytyczne sporządzania regulaminów obsługi terminala urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych w taborze podczas jazdy Ie-31
7. Wytyczne sporządzania regulaminów obsługi terminala urządzeń do wykrywania stanów
8. Tymczasowa instrukcja obsługi scentralizowanych urządzeń systemu ERTMS/ETCS poziom 2 Ie-32
9. Standard oznaczeń elementów sieci transmisyjnej oraz sieci GSM-R Ie-50 z1.3
10. Warunki bezpiecznej instalacji i eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-100a
11. Wymagania techniczne dla wskaźników i tablic sygnałowych Ie-102
12. Warunki Techniczne Odbioru Żarówki sygnałowe kolejowe Ie-103
13. Wytyczne w zakresie zobrazowania, wprowadzania poleceń oraz rejestracji zdarzeń dla komputerowych stanowisk obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym Ie-104
14. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiotelefonu stacjonarnego/przewoźnego dla sieci radiotelefonicznych z selektywnym wywołaniem grupowym Ie-105
15. Wytyczne dla projektowania i budowy linii optotelekomunikacyjnych Ie-108
16. Warunki techniczne odbioru transformatorów i dławików wyrównawczych typu REJ i ich odpowiedników Ie-110 (WTO-REJ)
17. Wymagania na systemy telewizji przemysłowej stosowane na przejazdach kolejowo - drogowych kategorii B Ie-111
18. Wymagania na system łączności zapowiadawczej z wykorzystaniem sieci GSM Ie-112
19. Wymagania na system wymiany informacji pomiędzy pracownikami posterunków ruchu biorącymi udział w obsłudze przejazdu kolejowo-drogowego i pracownikiem obsługi przejazdu kolejowo-drogowego Ie-113
20. Wymagania dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-114
21. Wymagania w zakresie dopuszczalnych poziomów i parametrów zakłóceń dla urządzeń kontroli niezajętości stosowanych na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-115
22. Wymagania techniczne dla sygnalizatorów na liniach kolejowych oraz ich konstrukcji wsporczych Ie-117
23. Wymagania na systemy telewizji użytkowej stosowane na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii A, F i przejściach, obsługiwanych z odległości oraz innych posterunkach związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego Ie-118 - obowiązuje od 08.06.2023 r. - wersja dostosowana do zasad WCAG
24. Wymagania na systemy telewizji użytkowej stosowane na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii A, F i przejściach, obsługiwanych z odległości oraz innych posterunkach związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego Ie-118
25. Wymagań na systemy zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo - drogowych i przejściach Ie-119
26. Wymagania techniczne dla zapewnienia ochrony przed przepięciami i od wyładowań atmosferycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, łączności i dSAT Ie-120

27. Wytyczne obsługi technicznej przekaźników stosowanych w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym le-121
28. Wymagania na transmisję danych systemów SMW, SPA i SDIP oraz integrację z siecią teletransmisyjną PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. le-122
29. Wymagania dla układów niezarowego źródła światła latarni sygnałowych sygnalizatorów kolejowych le-123 - obowiązuje od 2018-12-18 - wersja dostosowana do zasad WCAG
30. Wymagania dla układów niezarowego źródła światła latarni sygnałowych le-123
31. Regulamin świadczenia usług telekomunikacyjnych oraz zasady zarządzania kartami SIM systemu GSM-R PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. le-124
32. Regulamin wykorzystywania systemu ERTMS/GSM-R, którego operatorem jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. wraz z zasadami zarządzania kartami SIM używanymi w systemie ERTMS/GSM-R le-124 - obowiązuje do 09.12.2021 r. - wersja dostosowana do zasad WCAG
33. Regulamin wykorzystywania systemu ERTMS/GSM-R, którego operatorem jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. wraz z zasadami zarządzania kartami SIM używanymi w systemie ERTMS/GSM-R le-124
34. Wytyczne techniczno-eksploatacyjne na system sterowania hamulców torowych le-160
35. Wymagania na rejestrator zdarzeń techniczno - ruchowych dla systemu i podsystemów automatycznego sterowania rozrządaniem na górkach rozrządowych le-166
36. Regulamin wydawania kluczy kryptograficznych do urządzeń ERTMS/ETCS poziomu 2 le-125
37. Procedura przeprowadzania kontroli kompatybilności systemu ETCS (ESC) le-128
38. Procedura przeprowadzania testów kompatybilności systemu radiowego GSM-R (RSC) le-129
39. Wymagania funkcjonalne na układ sterujący kontrolny tarczy rozrządowej le-167
40. Wytyczne techniczno-eksploatacyjne na układ sterowania lokomotywą rozrządową (manewrową) le-168
41. Wytyczne w zakresie sposobu prezentacji stanu urządzeń automatycznego sterowania rozrządaniem na monitorach ekranowych stanowiska operatorskiego le-170
42. Wymagania na stanowisko utrzymania i diagnostyki urządzeń asr na górkach rozrządowych sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. le-171
43. Warunki dopuszczenia do stosowania dla specjalnych bezpieczników wtykowych SRK
44. Warunki dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych elementów sygnalizacji kolejowej wykonanej w technologii LED
45. Warunki dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK SA systemów ostrzegania w miejscu prowadzenia robót torowych
46. Wytyczne instalacji i eksploatacji cyfrowych rejestratorów rozmów telefonicznych w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. le-21
47. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiotelefonu stacjonarnego/przewoźnego dla sieci radiotelefonicznych bez selektywnego wywołania grupowego le-101
48. Procedura PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. zgłaszania awarii i prac planowych na kablach światłowodowych le-109
49. Wymagania na system teleinformatyczny do prowadzenia ruchu pociągów le-116

Sterowanie

1. Widoczność i rozpoznawalność sygnałów. Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10)
2. Wymagania techniczne dla wskaźników i tablic sygnałowych le-102
3. Rozmieszczenie sygnalizatorów. Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10)
4. Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym DG PKP KA nr KA2b-5400-01/98
5. Urządzenia zabezpieczenia przejazdów kolejowych. Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji i budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200 \text{ km/h}$ (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) TOM X Skrzyżowania w poziomie szyn oraz drogi równoległe
6. Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10). Wymagania techniczne dla wskaźników tablic sygnałowych le-102
7. Powiązanie systemów zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych z systemami stacyjnymi. Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10)
8. Zakłócenia generowane przez pojazdy do sieci trakcyjnej. Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji i budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200 \text{ km/h}$ (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) TOM IX Kompatybilność Elektromagnetyczna
9. Impedancja osi pojazdów szynowych. Wytyczne badania urządzeń sterowania ruchem kolejowym po wypadku kolejowym le-15
10. RADIOSTOP Wymagania techniczno-eksploatacyjne na radiotelefon pociągowy le-105

11. Samoczynne hamowanie pociągu (SHP) Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10)
12. Stacyjne, liniowe i rozrządowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym. Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200 \text{ km/h}$ (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) TOM VI Sygnalizacja, sterowanie i kierowanie ruchem
13. Wytyczne Techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP (WTB-E10)
14. Wytyczne w zakresie zobrazowania, wprowadzania poleceń oraz rejestracji zdarzeń dla komputerowych stanowisk obsługi urządzeń sterowania ruchem kolejowym le-104
15. Wytyczne w zakresie sposobu prezentacji stanu urządzeń automatycznego sterowania rozrządaniem na monitorach ekranowych stanowiska operatorskiego le-170
16. Urządzenia sieci łączności przewodowej: zapowiadawczej, strażnicowo-ruchowej i stacyjno-ruchowej oraz urządzenia rejestrujące pracujące w tych sieciach
17. Urządzenia sieci łączności bezprzewodowej: pociągowej, manewrowej, drogowej i utrzymania oraz urządzenia rejestrujące pracujące w tych sieciach
18. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiotelefonu stacjonarnego/przewoźnego dla sieci radiotelefonicznych bez selektywnego wywołania grupowego le-101
19. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na radiotelefon pociągowy le-105
20. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na koncentrator radiotelefoniczny le-106
21. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na system zdalnego sterowania radiołącznością le-107
22. Urządzenia wykrywania stanów awaryjnych pojazdów kolejowych podczas biegu pociągu oraz nieprawidłowości załadunku wagonów. Wytyczne techniczno-eksploatacyjne urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych taboru le-3
23. Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200 \text{ km/h}$ (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) TOM VIII – Detekcja stanów awaryjnych taboru
24. Urządzenia telewizji przemysłowej do obserwacji torów, przejazdów kolejowych, pociągów. Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200 \text{ km/h}$ (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) TOM VII Telekomunikacji

Strony internetowe

<https://www.transportszynowy.pl/>

<https://www.bsk.isdr.pl/>

<https://www.utk.gov.pl/>

<https://td2.info.pl/index.php>

<https://www.era.europa.eu/>

<https://www.gov.pl/web/infrastruktura>

<https://www.gov.pl/web/mswia/panstwowa-komisja-badania-wypadkow-kolejowych>

<https://raportkolejowy.pl/>

<https://semaphorek.kolej.org.pl>

Indeks rzeczowy

- Alarm, 249, 250, 535, 631, 659
- Analiza porównawcza, 172
- Aparat blokowy, 155, 156
- APO, 432, 489, 676
- ASDEK, 246, 251, 252, 253, 255
- ASR, 238, 239
- Automatyka, 11, 15, 666, 708, 715, 719, 720
- Bezpieczeństwo, 15, 278, 279, 280, 281, 282, 285, 289, 544, 676, 710, 713, 716, 717, 718
- Bezzłazkowe obwody torowe, 210
- Blok, 67, 119, 153, 154, 157, 478, 479, 480, 566
- Blok prądu przemiennego, 157
- Blokada impulsowa, 176
- Blokada liniowa, 154, 157, 158, 172, 288, 465, 676
- Blokada półsamoczynna, 159, 481
- Blokada samoczynna, 160, 164, 165
- Blokada stacyjna, 148, 151, 152, 552, 564, 676
- Bocznicą, 424, 425, 676, 677
- Bocznicą kolejową, 424, 676
- Bocznicą stacyjną, 425, 676
- Bocznicą szlakową, 425, 677
- CA, 221, 223, 225
- CENELEC, 285, 291
- Centralizacja, 426, 677
- Centralka zapowiadawcza, 229
- Centrum Sterowania Radiowego, 182, 193, 194, 196, 498
- Cyfrowa blokada liniowa, 488
- Czterostawna, 168
- Czujnik, 219, 220
- Czujnik magnetyczny, 219
- Czujnik mechaniczny, 220
- Czujnik pneumatyczny, 219
- Czuwak aktywny, 223
- Danie, 152, 155, 472, 478
- Danie nakazu, 152
- Danie zgody, 155
- Diagnostyka, 708, 712, 713, 714
- Dławik torowy, 208, 274
- Dokumentacja, 267, 577
- Dostępność, 289
- Droga hamowania, 677
- Droga jazdy, 544, 677
- Droga ochronna, 545, 546, 677
- Droga przebiegu, 36, 281, 677
- Dróżnik przejazdowy, 413, 655, 657, 662
- Drużyna pociągowa, 513, 535
- DSAT, 181, 189, 246, 247, 248, 249, 250, 251
- Dwustawna, 164
- Dyżurny ruchu, 67, 69, 108, 112, 144, 160, 250, 466, 472, 482, 550, 551, 552, 557, 559, 564, 567, 573, 593, 611, 614, 620, 628, 631
- Dziennik oględzin rozjazdów, 579, 631
- Dziennik ruchu, 467, 578, 595, 596, 602, 677
- Dziennik ruchu dla posterunków odstępowych (bocznicych), 602, 677
- Dziennik telefoniczny, 578, 628
- Dziennik uszkodzeń urządzeń łączności, 579
- Dźwignia, 57, 58, 118, 150, 576
- Dźwignia sygnałowa, 57, 150
- Dźwignia zwrotnicowa, 57
- Ea, 176, 177, 210
- Eap, 481, 482, 484
- Ebilock, 123, 124, 126
- Ebiscreen, 124, 255
- EDR, 550, 605, 606, 662
- Eksploatacja, 715, 716
- Elektromagnesy, 222, 227
- Elektryczny napęd sygnałowy, 115
- EON, 210, 211, 212, 213, 214, 483, 564, 669
- ERTMS, 15, 16, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 246, 295, 296, 297, 387, 390, 393, 455, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 527, 687, 708, 709, 711, 712, 715, 716, 719, 720, 721

ERTMS/ETCS, 15, 16, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 246, 295, 296, 297, 387, 390, 393, 455, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 687, 711, 712, 716, 719, 720, 721

ETCS, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 196, 197, 198, 223, 224, 279, 285, 288, 295, 296, 297, 387, 390, 393, 394, 491, 492, 494, 495, 496, 497, 498, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 509, 510, 511, 512, 687, 708, 711, 712, 716, 719, 720, 721

Eurobalisa, 191, 192

Europejski System Sterowania Pociągiem, 178, 497

Funkcja, 225, 248, 250, 252

GSM-R, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 194, 196, 197, 228, 295, 296, 494, 495, 497, 498, 500, 502, 511, 527, 716, 719, 720, 721

Hamowanie, 183, 224, 533, 652

Iglica, 39, 76, 77

Impedancja, 205, 207, 209, 721

Instrukcja, 551, 556, 719, 720

IRB, 99, 100

IRK, 101, 102

IRV, 102, 103, 177

Izolowany odcinek torowy, 678

Jazda, 164, 165, 170, 194, 503, 504, 512, 524, 527, 553, 646

Jazda manewrowa, 646

Jednodostępowa, 173, 478

Kategoria, 231, 421

KHP, 223, 224, 225, 226

Kierowanie, 287, 709

Kierownik pociągu, 535, 583

Kierunek jazdy, 480

KIS, 488

Klucz, 33, 36, 37, 40, 540

Kluczowa skrzynia, 32, 35

Komputerowa blokada liniowa, 175

Kontrola niezajętości torów, 711

Kontrolka zajętości torów, 578, 620, 625

Książka doręczeń rozkazów, 579

Książka ostrzeżeń doraźnych, 578

Książka przebiegów, 578, 606, 678

KSL, 488

Licznik osi, 216

Limited Supervision, 455, 496, 497

Linia kolejowa, 417, 678

Łącznik, 678

Łączność, 228, 627, 631, 635, 718

Manewry, 640, 642, 643, 644, 645, 649, 650, 678

Maszynista, 222, 492, 493, 512, 518, 534

Miejsce sygnałowe, 557, 560, 678

Moduł, 188

MOR, 127, 128, 132, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

MTBF, 251, 289

Napęd, 28, 56, 80, 83, 116

Napęd zwrotnicowy, 28, 56, 80

Naprawialność, 289

Nastawianie, 14, 29, 56, 57, 104, 553, 678

Nastawnia, 129, 239, 434, 608, 634, 679

Nastawnia dysponująca, 434, 679

Nastawnica mechaniczna, 61, 64, 94

Nastawnica przekaźnikowa, 103

Nastawnica suwakowa, 117

Nastawniczy, 89, 552, 566, 584, 611

Niezależniony, 283

Niezawodność, 279, 280, 289, 709, 711, 713, 715

Nrob, 578, 579, 587, 590, 591, 594

Numeracja, 437, 442, 443, 448

Obserwacja pociągu, 561

Obszar działalności, 416

Obwód torowy, 116, 176, 199, 200, 201, 205, 206, 208, 210, 214, 215, 680

Ochrona boczna, 67, 550, 680

Odcinek izolowany, 204, 262

Odcinek linii kolejowej, 417, 680

Odjazd, 410

Odrzucanie pojedyncze, 642

Odrzucanie seryjne, 643

Odstęp, 225, 417, 604, 680

Okręg nastawczy, 681

Ostrzeżenia doraźne, 578, 614, 681

Oznajmienie, 463, 474

Pędnia, 89

Plan izolacji, 272

Plan schematyczny, 258, 265

Plan świetlny, 63, 64, 105, 107

Planowanie linii kolejowych, 450

Planowanie obiegów taboru, 450

Planowanie pracy zespołów, 450

Płozy hamulcowe, 650

Pociąg, 127, 225, 238, 294, 295, 296, 444, 492, 508, 517, 523, 524, 536, 562, 576, 600, 605, 609, 610, 631, 636, 639, 681

Pociąg pchany, 681

Pociąg popychany, 517, 681

Pojazd, 517, 531, 685

Pojazd trakcyjny, 517

Polecenie, 125, 552, 554, 563, 573

Położenie zasadnicze, 262

Posterunek bocznicowy, 431, 681

Posterunek nastawczy, 433, 551, 681

Posterunek następczy, 681

Posterunek odgałęźny, 681

Posterunek odstępowy, 604, 682

Posterunek ruchu, 682

Posterunek techniczny, 434, 682

Posterunek zapowiadawczy, 426, 476, 682

Posterunki ruchu, 148

Potwierdzenie, 67, 283, 463, 475

Poziom, 124, 126, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 194, 278, 286, 287, 288, 496, 498

Poziom bezpieczeństwa, 278, 287, 288, 496

Poziom operatorski, 124

Poziom sterowników, 126

Poziom zależnościowy, 126

Półrogatka, 682

Projektowanie, 23, 258, 709, 711, 712, 716, 717

Prowadzenie ruchu, 227, 285, 414, 455, 456, 467, 469, 476, 482, 485, 491, 494, 496, 513, 521, 524, 537, 554, 573, 640, 666

Przebieg, 541, 568, 682, 683, 711

Przebiegowe miejsce, 558, 683

Przejazd, 74, 165, 168, 219, 230, 232, 234, 245, 294, 497, 522, 568, 660, 715

Przejazd kolejowo-drogowy, 230

Przełącznik, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 206, 217, 683

Przełącznikowe urządzenia, 94, 112

Przybory sygnałowe, 528

Przycisk, 160, 211, 219, 223

Przycisk szynowy, 211, 219

Przydział krawędzi peronowych na posterunkach, 450

Przyjazd, 475, 476

Przystanki osobowe, 425

Pulpit, 186, 496, 497

Punkt, 683

Radio Stop, 224, 225, 561

Radiotelefon, 229

RAMS, 288, 289, 290, 291, 292, 718

RBC, 180, 182, 184, 186, 188, 189, 190, 193, 194, 196, 197, 198, 295, 296, 297, 298, 389, 494, 495, 498, 500, 502, 510, 511, 512

RCB, 196, 198

Rejestr kluczy, 37

Rezystancja, 205, 208

Rogatka, 683

Rozjazd, 274

Rozkaz pisemny, 578, 583, 584, 585, 589

Rozkład jazdy, 445, 451, 452, 712

Rozprucie, 42, 59

Ruch, 11, 279, 428, 458, 513, 521, 527, 529, 537, 538, 576, 717, 719, 720

Ruch kolejowy, 11, 279, 537, 717

Ruch pociągów, 428, 458, 513, 538, 576

Samoczynna sygnalizacja przejazdowa, 684

Samoczynny system przejazdowy, 231

SARPO, 242, 243, 244, 245

Semafor, 70, 163, 262, 301, 307, 333, 439, 560, 684

SHP, 16, 17, 183, 184, 188, 221, 222, 223, 224, 225, 503, 722

Sieć kolejowa, 416, 684

SIL, 14, 285, 286, 287, 288, 293, 495

Skład, 648, 685

Skrzynia kluczowa, 261

Skrzynia zależności, 35

SOK, 629

SOT, 210, 214, 215, 670

Spona iglicowa, 38, 50, 540

Sponozamek, 51
 Sposób grawitacyjny, 644
 Sprawność, 279
 Stacja, 134, 239, 428, 429, 463, 481, 599, 608, 617, 618, 634, 685, 714, 715
 Stacja kolejowa, 428, 685
 Stacja pasażerska, 429, 685
 Stacja rozrządowa, 239, 429, 685, 714, 715
 Stacje węzłowe, 685
 Stan ostrzegania, 234
 Stawność, 159, 162, 171, 485
 Sterowanie, 12, 242, 279, 280, 291, 685, 708, 709, 716, 717, 719, 721
 Sterowanie ruchem kolejowym, 12
 SWDP, 662, 685
 Sygnalizacja, 294, 666, 722
 Sygnalizator, 125, 302, 317, 671, 685, 686
 Sygnalizator powtarzający, 686
 Sygnał, 36, 125, 174, 177, 211, 238, 249, 283, 332, 334, 335, 348, 357, 404, 405, 410, 411, 412, 413, 657
 Sygnał zastępczy, 125, 348
 System sterowania rozrządaniem, 238
 Szafa kluczy, 31
 Szlak, 417, 465, 479, 600, 639, 686
 Tablica kluczowa, 30
 Tablica kluczy, 30, 31
 Tablica zależności, 686
 Tarcza, 322, 686
 Tarcza manewrowa, 322, 686
 Tarcza ostrzegawcza, 686
 Tarcza rozrządowa, 686
 Telefon zapowiadawczy, 230
 Telefoniczne, 460, 463, 469, 471, 474, 475, 612
 Telefonogram, 461, 468, 476, 554, 557, 637
 THR, 286, 293
 Toki szynowe, 209
 Tor, 130, 273, 441, 636, 637, 687, 718
 Tory boczne, 439
 Tory główne zasadnicze, 439, 441
 Tory kolejowe, 437
 Tory specjalnego przeznaczenia, 440
 Trakcja, 516, 687
 Trakcja wielokrotna, 516, 687
 Tranzycja, 497, 498, 687
 Trzystawna, 164, 177
 TSI, 709, 717
 TWR, 470, 550, 597, 613, 687
 Układ nastawczy, 74
 Układ torowy, 63
 Urządzenia elektromechaniczne, 113
 Urządzenia kontroli niezajętości, 202
 Urządzenia liniowe, 157, 158, 159
 Urządzenia łączności, 227
 Urządzenia pokładowe, 180, 181, 183, 296, 298, 492, 498, 501, 503, 504, 505, 506, 508
 Urządzenia przekąźnikowe, 94
 Urządzenia przytorowe, 180, 181, 226, 718
 Urządzenia stacyjne, 14, 713
 Urządzenia sygnalizacji przejazdowej, 234
 Usterka, 484, 511, 568
 Usytuowanie, 251, 559, 560
 Utrzymanie, 276
 Uzależnienie, 113, 117, 148, 283, 688
 Wagon, 562
 Warstwa, 126
 Wartość progowa, 248
 Widoczność, 301, 502, 688, 721
 Wisząca skrzynia, 33
 Wjazd, 70, 206, 294, 483, 484, 485, 523, 551, 560, 609
 Wskaźnik, 359, 363, 364, 373, 374, 375, 377, 378, 379, 382, 491, 492, 688
 Wyjazd, 348, 483, 484, 522, 560, 568, 610
 Wykolejnicza, 52, 53, 87, 88, 262, 669, 688
 Wykres ruchu, 452
 Wyprawienie pociągu, 109, 173, 461, 567, 568
 Zabezpieczenie ruchu, 236, 287
 Zagrożenie, 294, 297, 572, 636
 Zajętość, 206
 Zależność, 36, 43, 688
 Zamek elektromagnetyczny, 261
 Zamek hakowy, 48, 49
 Zamek iglicowy, 38, 49

Zamek kluczowy, 39, 47
Zamek ryglowy, 47, 261
Zamek trzpieniowy, 39, 41, 42, 540
Zamek zwrotnicowy, 38, 40, 44, 48
Zamknięcie, 49, 68, 75, 76, 294, 461, 571, 659
Zapowiadanie, 460, 461, 467, 468
Zapowiadanie pociągów, 460, 461, 467, 468
Zarządca infrastruktury, 451
Zarządzanie bezpieczeństwem, 710
Zasadnicze, 87, 89, 279
Zawórka, 36, 64, 65, 149
Zezwolenie, 104, 178, 182, 296, 504, 507, 508, 511, 512, 514, 531, 648
Zezwolenie na jazdę, 104, 182, 507, 508, 512, 514
Zgodność techniczna, 280
Zwrotnica, 38, 45, 47, 75, 80, 84, 125, 262, 360, 361, 668, 689
Zwrotniczy, 611
Zwrotnik, 28, 45
Żądanie, 471, 628



Poradnik został opracowany w ramach Projektu nr POIS.05.02.00-00-0043/19 pn. „Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego (ABK)” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, oś priorytetowa: V Rozwój transportu kolejowego w Polsce, działanie: 5.2 Rozwój transportu kolejowego poza TEN-T.