

# MAGAZYN KULTURY BEZPIECZEŃSTWA

---



URZĄD  
TRANSPORTU  
KOLEJOWEGO

---

2022

## NASZA MISJA

Kreowanie bezpiecznych  
i konkurencyjnych warunków  
świadczenia usług transportu  
kolejowego

## NASZA WIZJA

Nowoczesny i otwarty urząd  
dbający o wysokie standardy  
wykonywania usług na rynku  
transportu kolejowego



Urząd Transportu Kolejowego  
Al. Jerozolimskie 134  
02-305 Warszawa  
[www.utk.gov.pl](http://www.utk.gov.pl)

ISBN 978-83-65709-88-2

# Spis treści

CEMM zda egzamin – Rozmowa  
z dr inż. Ignacym Górą,  
Prezesem Urzędu  
Transportu Kolejowego | 6

Technika i innowacyjne  
narzędzia w budowaniu  
bezpieczeństwa Kolei | 17

Bezpieczeństwo rowerzystów  
na torowiskach  
kolejowych – SYSTEM  
VELOGLEIS | 18

Centrum Monitorowania  
Alarmów | 22

Inwestycje CPK  
w województwie  
lubelskim | 26

Jazda na odpowiedzialność  
personelu, czyli wdrażanie  
ERTMS w Polsce | 31

Kompozyty typu CFRP  
jako alternatywny materiał  
konstrukcyjny komponentów  
pojazdów szynowych | 50

Problematyka  
projektowania i eksploatacji  
kabin sterowniczych  
pojazdów szynowych | 59

Propozycja podwyższenia  
bezpieczeństwa  
poprzez projekt  
zabudowy systemu ETCS  
poziom 1 w trybie  
Limited Supervision  
w oparciu o linię  
kolejową nr 208 | 70

SAFECROSS – „System  
monitoringu i analizy  
zdarzeń pozwalający  
na podniesienie  
bezpieczeństwa na  
przejazdach kolejowych  
kategorii D, a także  
identyfikujący przestrzeganie  
obowiązujących przepisów  
ruchu drogowego” | 91

System pomiarowy  
do potrzeb funkcjonowania  
torowiska | 99

Systemy autonomiczne  
w transporcie szynowym  
na przykładzie innowacyjnego  
sterowania tramwajem  
typu 126N „Nevelo” | 108

**Edukacja w służbie  
bezpieczeństwa kolei | 123**

Fundacja Grupy PKP  
w trosce o bezpieczeństwo  
w transporcie  
kolejowym | 124

II Ogólnopolski Konkurs  
Ambasadorzy Bezpieczeństwa  
Kolejowego – próbą  
szerzenia Kultury  
Bezpieczeństwa wśród  
przyszłej kadry  
branży kolejowej | 131

Jak promować  
bezpieczeństwo na  
przykładzie Kampanii  
Kolejowe ABC | 137

Kształcenie kadr  
kolejowych  
w Polsce w aspekcie  
przygotowania  
do zawodu  
maszynistów | 146

Nowa platforma szkoleniowa  
Akademii Bezpieczeństwa  
Kolejowego jako przykład  
wykorzystania technologii  
informatycznej dla  
kształtowania bezpiecznego  
i sprawnie funkcjonującego  
systemu kolejowego | 162

**Bezpieczeństwo  
w ujęciu systemowym | 169**

Nadzór oparty na ryzyku  
z perspektywy Prezesa  
Urzędu Transportu  
Kolejowego | 170

Pismenne ostrzeżenie  
Prezesa UTK  
w świetle kultury  
bezpieczeństwa | 189

Rekomendacje w sprawie  
procedur awaryjnej  
ewakuacji | 195

Zarządzanie bezpieczeństwem  
oparte na ryzyku w praktyce  
na przykładzie Łódzkiej Kolei  
Aglomeracyjnej | 201

**Świadomość = odpowiedzialność =  
bezpieczeństwo | 215**

„Bezpieczna WuKaDka” –  
kształtowanie  
prawidłowych postaw | 216

Dynamizacja implementacji  
mechanizmów zarządzania  
bezpieczeństwem cyfrowym  
w transporcie kolejowym –  
potrzeby mitygacji potencjalnej  
eskalacji cyfrowych zagrożeń  
w ruchu kolejowym | 224



Działania Komisji Technicznych  
Polskiej Izby Kolei na rzecz  
bezpieczeństwa sektora  
kolejowego | 237

Konsekwencje uznania  
infrastruktury kolejowej  
za prywatną | 242

Modyfikacje. Raport  
bezpieczeństwa.  
Komentarz do wybranych  
zagadnień omawianych  
w „Przewodniku  
ds. urządzeń kolei  
linowych” | 256

Ochrona praw pasażerów  
w transporcie  
kolejowym a prawo  
do bezpieczeństwa | 279

Przetwarzanie danych  
osobowych przez Prezesa  
Urzędu Transportu  
Kolejowego musi  
odbywać się na podstawie  
przepisów prawa  
i w granicach prawa | 286

**Promocja studiów  
związanych z transportem  
kolejowym | 293**

## CEMM zda egzamin

Rozmowa z dr inż. Ignacym Górą, Prezesem Urzędu Transportu Kolejowego o zmianach w systemie egzaminowania kandydatów na maszynistów, funkcjonowaniu Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów i spodziewanych pozytywnych efektach wykorzystania symulatorów w procesie weryfikacji wiedzy i umiejętności przyszłych maszynistów.

Rozmawia  
Dominik Lebda

*Urząd Transportu  
Kolejowego*

**Od 2023 r. kandydatów na maszynistów czekają spore zmiany. Egzaminy na licencję i pierwsze świadectwo maszynisty będą państwowe i przeprowadzane przez Prezesa UTK, a w części teoretycznej egzaminu na świadectwo pojawią się dodatkowo jazdy na symulatorach. Dlaczego wprowadzane są te zmiany?**

Bezpieczeństwo to słowo, które w Urzędzie Transportu Kolejowego codziennie odmieniamy na wiele przypadków. W wymiarze kolejowym odnosi się ono do bardzo wielu zagadnień. Z naszego punktu widzenia, w centrum rozważań nad zapewnieniem jego prawidłowego poziomu, powinno znajdować się właściwe kształtowanie procesu szkolenia maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe. Warunkiem bezpieczeństwa procesu przewozowego w transporcie kolejowym jest bowiem zapewnienie dobrego przygotowania do zawodu oraz możliwość utrzymywania i podnoszenia kompetencji. I właśnie takie fundamentalne założenie przyświeca nam w całym procesie zmian w systemie egzaminowania i monitorowania maszynistów. Maszyniści to bowiem jedna z kluczowych grup zawodowych w obszarze bezpieczeństwa ruchu kolejowego.



**W centrum rozważań nad zapewnieniem prawidłowego poziomu bezpieczeństwa powinno znajdować się właściwe kształtowanie procesu szkolenia maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe. Warunkiem bezpieczeństwa procesu przewozowego w transporcie kolejowym jest bowiem zapewnienie dobrego przygotowania do zawodu oraz możliwość utrzymywania i podnoszenia kompetencji.**

## **Zacznijmy od tego, jak wygląda droga, którą musi przejść kandydat na maszynistę by samodzielnie prowadzić pociąg?**

Zasadniczo ta droga składa się z dwóch etapów. Program szkolenia, w tym czas trwania, są uregulowane prawnie. Pierwszy etap to zdobycie ogólnej wiedzy zawodowej, którą potwierdza uzyskanie licencji. Drugi to zdobycie wiedzy w zakresie typów pojazdów kolejowych i infrastruktury, które potwierdza się wydaniem świadectwa maszynisty. O uzyskanie licencji maszynisty każdy kandydat może starać się samodzielnie, natomiast odbycie szkolenia na świadectwo maszynisty wymaga zatrudnienia u przewoźnika kolejowego lub zarządcy infrastruktury. Przy czym kandydat nie musi posiadać wykształcenia kierunkowego. Niezbędna wiedza zostaje przekazana podczas szkolenia, które łącznie (dla licencji i świadectwa) w zależności od rodzaju uprawnień do prowadzenia określonego rodzaju pojazdów może trwać od 18 do 24 miesięcy. Ukończenie szkoły kolejowej lub niektórych kierunków studiów może skrócić ten czas dzięki zwolnieniu ze szkolenia na licencję.

Szkolenie na świadectwo maszynisty składa się z czterech części: stażu stanowiskowego i szkolenia praktycznego, szkolenia teoretycznego, prowadzenia pojazdu kolejowego pod nadzorem oraz fakultatywnego szkolenia przy użyciu symulatora kolejowego. Pierwsza część szkolenia składa się z trzech modułów: pracy przy naprawie i utrzymaniu taboru kolejowego, przy czynnościach rewidenta taboru oraz przy czynnościach maszynisty. W zależności od podkategorii moduł naprawy i utrzymania taboru kolejowego liczy od 180 do 260 godzin szkoleniowych, natomiast moduł pracy przy czynnościach rewidenta 40 godzin. Szkolenie kończy się egzaminem składającym się z części teoretycznej (test) oraz praktycznej (jazda na pojeździe). Świadectwo to dokument, który określa uprawnienia maszynisty w zakresie znajomości taboru, infrastruktury oraz odcinków linii kolejowych, po których może prowadzić pociągi. Ich rozszerzenie np. o nową kategorię / podkategorię, nowy typ lokomotywy czy nową infrastrukturę będzie wiązało się z koniecznością zdania sprawdzianu wiedzy i umiejętności w formie jazdy praktycznej.

## **W którym etapie zdefiniowano obszary wymagające zmiany?**

W toku weryfikacji dotychczasowego modelu szkolenia i egzaminowania maszynistów zdefiniowaliśmy kilka newralgicznych obszarów wymagających poprawy. Proszę zwrócić uwagę, że na ten moment egzaminy na licencję i świadectwo maszynisty prowadzone są przez ośrodki komercyjne. Według stanu na 10 listopada 2022 r. w rejestrze ośrodków szkolenia i egzaminowania maszynistów i kandydatów na maszynistów znajdowały się 54 podmioty. To tworzy wysoce konkurencyjne środowisko co prowadzi do wysokiego ryzyka, że niektóre z tych ośrodków w swojej działalności na pierwszym miejscu mogą postawić rachunek ekonomiczny, a nie zachowanie wysokiego poziomu wykszolenia. W związku z tym za najbardziej istotny cel obierane jest pozyskanie odpowiedniej liczby kandydatów do szkolenia i egzaminowania. Dla kandydatów z kolei decydująca będzie przede wszystkim zdawalność danego ośrodka, cena szkolenia i egzaminu. W związku z tym ośrodki egzaminacyjne, obniżając koszty procesu szkolenia i egzaminowania dla uzyskania konkurencyjności, wpływają na zróżnicowanie jakości kompetencji personelu kolejowego. Brak jednolitego standardu prowadzenia egzaminów i ryzyko braku bezstronności prowadzonych egzaminów skutkuje obniżeniem poziomu bezpieczeństwa systemu kolejowego.

## **Co stało się czynnikiem alarmującym, że obecny system nabywania uprawnień zawodowych szwankuje?**

Działalność Urzędu Transportu Kolejowego to m.in. stałe monitorowanie rynku kolejowego pod względem bardzo wielu wskaźników obrazujących nam poziom bezpieczeństwa. Wypracowaliśmy szereg intuicyjnych i nowatorskich metod badania tego, w którym miejscu jesteśmy pod względem bezpieczeństwa w ruchu kolejowym. Szczegółowo analizujemy statystyki dotyczące wypadków na sieci kolejowej wyciągając odpowiednie wnioski, które pozwalają na formułowanie propozycji zmian zapobiegających potencjalnym zagrożeniom.

Analiza wniosków z monitorowania bezpieczeństwa ukazała nam dużą niezgodność wysokiego udziału zdarzeń kolejowych spowodowanych czynnikiem ludzkim i wysokiej zdawalności egzaminów na maszynistów. Mowa tutaj przede wszystkim o pomijaniu przez maszynistów sygnałów



zabraniających dalszej jazdy, czyli tak zwanych zdarzeniach SPAD (Signal Passed At Danger). Liczba tych zdarzeń w kategoriach B04 i C44 w 2017 r. wyniosła łącznie 101, w 2018 r. – 121, w 2019 r. – 111, w 2020 r. – 100. Pomimo, że mieliśmy do czynienia z tendencją spadkową, liczby te były nadal wysokie. Niestety rok 2021 r. przyniósł odwrócenie tej tendencji i najwyższą jak dotąd liczbę zdarzeń SPAD w ramach dotychczas prowadzonych statystyk. W sumie na liniach kolejowych i bocznicach odnotowano 169 wypadków i incydentów kat. B04 i C44, o 69 więcej względem 2020 r. Patrząc na statystykę zdarzeń SPAD w 2022 r., ich liczba na koniec roku może być zbliżona do notowanej w ubiegłym roku. Analizując zdarzenia pod kątem stażu pracy maszynisty zauważyć można, że do największej liczby zdarzeń przyczynili się maszyniści ze stażem pracy mniejszym niż 5 lat, co stanowiło 40% tego typu zdarzeń w 2021 r. Widzimy więc, jak ważne jest odpowiednie szkolenie kandydatów na maszynistów.

### **Czy standaryzacja egzaminowania będzie rozwiązaniem problemu z brakiem jednolitego podejścia do szkolenia?**

Standaryzacja to jeden z podstawowych filarów, bowiem jej brak, np. w zakresie zawartości merytorycznej egzaminu w formie jednorodnej bazy pytań powoduje, że poziom wiedzy i umiejętności kandydatów na maszynistów jest różny. To ma szczególne znaczenie w przypadku licencji na maszynistę, gdzie poziom wiedzy na temat zagadnień kolejowych powinien być taki sam dla wszystkich posiadaczy licencji. Niezwykle kluczowe dla bezpieczeństwa kolejowego jest np. odpowiednie reagowanie na sytuacje nietypowe, trudne i niebezpieczne, a obecnie podczas egzaminu takie zdolności kandydata na maszynistę nie są weryfikowane. Chcemy to zmienić już na etapie wejścia do zawodu, aby zapobiegać rozbieżnościom w tym zakresie.

### **Gdzie będą przeprowadzane egzaminy?**

Wszystkie egzaminy teoretyczne oraz egzamin na symulatorze będą przeprowadzane w Warszawie, przy Alejach Jerozolimskich 211. W tym celu powstało Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów (CEMM). Realizujemy projekt „Poprawa bezpieczeństwa kolejowego poprzez budowę Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów” i uzyskaliśmy na niego dofinansowanie z Programu Operacyjnego Infrastruktura

i Środowisko w wysokości ponad 36 mln zł. CEMM to nowa jednostka organizacyjna UTK, która pozwoli na podniesienie poziomu wykształcenia maszynistów. Poza oceną wiedzy teoretycznej, możliwe będzie sprawdzenie postępowania maszynistów w sytuacjach niestandardowych poprzez wykorzystanie symulatora.

### **Co symulatory zmienią w procesie egzaminowania maszynistów?**

Poza oceną wiedzy teoretycznej, możliwe będzie sprawdzenie postępowania maszynistów w sytuacjach niestandardowych poprzez wykorzystanie nowoczesnego symulatora. Będziemy sprawdzać reakcję egzaminowanego na typowe sytuacje ruchowe oraz sytuacje nadzwyczajne i niebezpieczne. W tym celu przygotowaliśmy określone scenariusze egzaminacyjne w pełnozakresowym symulatorze pojazdu kolejowego. Elementami scenariusza będą np. sprawdzenie umiejętności zachowania się w typowych, nietypowych i przypadkowych sytuacjach związanych z ruchem pociągów. Będziemy mieć możliwość weryfikacji postępowania kandydata na maszynistę podczas prowadzenia pociągu w trudnych warunkach atmosferycznych, np. podczas mgły, śnieżycy czy ulewy. Co bardzo istotne, kandydat na maszynistę będzie mógł być także sprawdzony w zakresie zastosowania właściwych procedur w sytuacjach awaryjnych, np. zderzenia z przeszkodą, których zaaranżowanie podczas jazd praktycznych jest niemożliwe. To przełoży się z czasem na poprawę poziomu bezpieczeństwa transportu kolejowego – odpowiednie wykształcenie kandydatów, skuteczna i wiarygodna weryfikacja podczas egzaminu obniżają ryzyko występowania błędów, zwłaszcza na początku kariery zawodowej, gdy doświadczenie jest niewielkie. Pozwoli to przede wszystkim na zapewnienie możliwie jednakowego poziomu wiedzy i kompetencji u maszynistów, a także na jednoznaczne potwierdzenie posiadania umiejętności gwarantujących bezpieczne prowadzenie pociągów.

### **Maszyniści, którzy uzyskali już odpowiednie uprawnienia i wykonują swój zawód, będą objęci zmianami?**

Zmiany obejmą wyłącznie osoby wchodzące do zawodu. Jeżeli w dniu wejścia w życie ustawy, kandydaci na maszynistów ubiegający się o uzyskanie licencji maszynisty lub świadectwa maszynisty będą uczestnikami szkolenia lub po jego ukończeniu, to ich egzaminowanie będzie kontynuowane

na podstawie dotychczasowych przepisów, jednak nie dłużej niż przez 12 miesięcy od dnia wejścia w życie nowelizacji ustawy.

Rozszerzenie uprawnień na typ pojazdu kolejowego lub nową infrastrukturę dla osób posiadających świadectwo maszynisty będzie realizowane w ośrodku szkolenia po przejściu sprawdzianu wiedzy i umiejętności. Wyniki sprawdzianów wiedzy i umiejętności będą przekazywane przez ośrodek szkolenia do systemu teleinformatycznego.

### **Co się stanie z ośrodkami szkolenia i egzaminowania?**

Staną się przede wszystkim ośrodkami szkolenia - nadal będą odpowiedzialne za szkolenie i potwierdzanie uprawnień do znajomości typu pojazdu kolejowego podczas części praktycznej (jazda praktyczna). Dlatego w trakcie części praktycznej egzaminu w kabinie maszynisty obok egzaminatora UTK będzie znajdowała się też inna osoba posiadająca uprawnienia do jazdy na określonym typie pojazdu kolejowego, na którym przeprowadzany jest egzamin. Osoba ta będzie delegowana przez ośrodek szkolenia. Planuje się, że przed dopuszczeniem do egzaminu państwowego ośrodek szkolenia przeprowadza sprawdzian wiedzy i umiejętności, który jest elementem procesu szkolenia, by potwierdzić zdolność kandydata do samodzielnego bezpiecznego prowadzenia pojazdu kolejowego, zwłaszcza w trakcie części praktycznej egzaminu.

### **Wróćmy do CEMM, który jest określany jako jeden z najnowocześniejszych tego typu obiektów w Europie. Co ma na to wpływ?**

CEMM ma powierzchnię niemal 1000 m<sup>2</sup>. Przygotowaliśmy w nim dwie sale pozwalające na egzaminowanie z części teoretycznej egzaminu na licencję i świadectwo maszynisty nawet 75 osób dziennie. Ponadto zainstalowano trzy symulatory pojazdów kolejowych, o charakterystyce obejmującej lokomotywę, zespół trakcyjny oraz lokomotywę z polem widzenia 360 stopni. W CEMM znajdują się także stanowiska obsługi kandydatów na maszynistów wyposażone w niezbędne urządzenia i systemy umożliwiające załatwienie wszelkich formalności związanych z procesem egzaminowania czy wydaniem licencji maszynisty na miejscu. Dodatkowo powstały biura zapewniające efektywną pracę zespołu zajmującego się procesem egzaminowania i monitorowania maszynistów, a także serwerownia zapewniająca zachowanie

najwyższych standardów bezpieczeństwa fizycznego i cyfrowego dla danych przetwarzanych w ramach krajowego rejestru maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe.

Cała obsługa procesu egzaminowania, począwszy od złożenia wniosku o dopuszczenie do egzaminu, poprzez jego przeprowadzenie, aż po wydanie dokumentów uprawniających do prowadzenia pojazdów kolejowych, realizowana będzie w 100% elektronicznie. Zaawansowany system teleinformatyczny będzie obejmował także krajowy rejestr maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe, dzięki któremu możliwe będzie stałe monitorowanie kompetencji personelu kolejowego w celu zapewnienia bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. To kolejne, po egzaminowaniu, nowe zadanie Prezesa UTK w obszarze bezpieczeństwa.

### **Na czym polega innowacyjność symulatorów?**

Są to specjalnie przygotowane kabiny zamontowane na ruchomej platformie wykonanej na zamówienie UTK. Platformy te posiadają 6 stopni swobody, co pozwala odwzorować rzeczywisty ruch kabiny podczas symulacji. Dzięki temu kandydat będzie odczuwał np. nierówny tor czy przechyłkę na łukach. Platformy ruchu są zamontowane na siłownikach elektrycznych zbudowanych w technologii ruchu liniowego. Pozwoliła ona na zoptymalizowaną i cichą pracę. Siłowniki osiągają niezwykle wysoką precyzję pozycjonowania kabiny, a jednocześnie są odporne na przeciążenia. Mogą generować wibracje w czasie rzeczywistym takie jak poruszająca się lokomotywa. Co ciekawe, urządzenia te są dokładniejsze niż urządzenia pneumatyczne czy hydrauliczne, a przez to zapewniające większą elastyczność i możliwość synchronizacji ruchu. Szczególny nacisk został położony na to, aby warunki te były jak najbardziej zbliżone z rzeczywistymi, zwłaszcza pod względem widoczności i operatywności ekranów, przełączników i wskaźników w kabine w każdych warunkach działania (dzień, noc, światło naturalne lub sztuczne), wymaganych wymiarów gabarytowych, ergonomii, wentylacji i temperatury wewnętrznej. Kabina maszynisty posiada oddzielny układ ogrzewania i wentylacji oraz klimatyzacji. Spełnione w tej kwestii zostały odpowiednie normy.

**Kandydat na maszynistę będzie musiał zmierzyć się nie tylko z weryfikacją znajomości samej techniki jazdy, ale także z jej odpowiednim zastosowaniem w różnych warunkach. Jakie możliwości w tym zakresie ma wyposażenie symulatorów?**

Założeniem przy określaniu parametrów symulatorów było to, aby zapewniały jak najbardziej realistyczne odwzorowanie warunków pracy maszynisty. Zostało to osiągnięte na bardzo wysokim poziomie. Symulatory wyposażono w ekrany z obrazami o odpowiednim i realistycznym polu widzenia, w tym odwzorowaniu obrazu z szyb bocznych. Zastosowano system wizualizacji o stopniu rozdzielczości 4K zapewniającym wysoką ostrość i głębię postrzegania obrazu, jednocześnie nie powodującym zmęczenia wzroku u osoby egzaminowanej. Oprogramowanie symulatorów umożliwia konfigurację pociągu według wielu parametrów. Możemy wybrać np. jaka będzie masa pojazdu, działanie układu przeciwpoślizgowego, długość składu pociągu, albo jakie połączenie: pneumatyczne czy elektryczne. Trasy, a dokładniej scenerie w symulatorze egzaminacyjnym są dobrane w taki sposób, aby każdy kandydat przystępujący do egzaminu mógł zdawać go na trasie sobie znanej. Zestawem tras rzeczywistych objęliśmy obszary wszystkich województw, dzięki czemu osoba egzaminowana będzie знаła przynajmniej jedną z tras. Dlatego w CEMM łączna długość odwzorowanych odcinków linii kolejowych wynosi ponad 5 000 km. To prawie 1/3 wszystkich linii sieci kolejowej w Polsce. Warto wspomnieć także o innych elementach, które będą precyzyjnie odwzorowane, jak np. krzywizny torowiska, sygnalizatory, obiekty inżynierskie, otoczenie, czy elementy czujników torowych. Symulator odwzorowuje również obiekty ruchome: inne pojazdy kolejowe, pracowników kolejowych, np. drużynę konduktorską czy pracowników służby drogowej.

Precyzja funkcjonowania samych symulatorów uzmysławia, jak złożony i jednocześnie potrzebny jest projekt CEMM, szczególnie z punktu widzenia staranności egzaminowania maszynistów i bezpieczeństwa kolei.


Projekt CEMM wymagał solidnego przygotowania i realizacji w bardzo wielu obszarach równocześnie. Dzięki zaangażowaniu zespołu świetnych fachowców z Urzędu Transportu Kolejowego, pracowników firm realizujących nasze zamówienia, a także dzięki współpracy z Ministerstwem Infrastruktury, wybudowaliśmy ośrodek na światowym poziomie. Wierzę,



że zautomatyzowanie procesu egzaminowania służyć będzie jego usprawnieniu i podniesieniu autentyczności budzącej zaufanie całego rynku kolejowego. Wszystko po to, aby jeszcze bardziej podnieść jakość egzaminowania maszynistów, a w konsekwencji poziom bezpieczeństwa systemu kolejowego w Polsce.

Pamiętajmy też, że nowym zadaniem Prezesa UTK, które zwiększy poziom bezpieczeństwa, stało się także monitorowanie kompetencji personelu kolejowego, aby zapewnić bezpieczeństwo w transporcie kolejowym. Realizacja tego zadania będzie odbywała się w głównej mierze na powstającym obecnie zaawansowanym systemie informatycznym przeznaczonym do obsługi procesu egzaminowania kandydatów na maszynistów oraz prowadzenia krajowego rejestru maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe.





**Technika  
i innowacyjne  
narzędzia  
w budowaniu  
bezpieczeństwa Kolei**

# Bezpieczeństwo rowerzystów na torowiskach kolejowych

## SYSTEM VELOGLEIS

Mariusz Zaremba

*MMR Group Polska sp. z o.o*

Joanna Koterska

Uniwersyteckie centrum ratunkowe Inselspital w Bernie przeanalizowało wypadki rowerowe w latach 2012 – 2017. Konkluzja jest zaskakująca – ponad 10% wypadków miało miejsce na torowiskach. Infrastruktura torowa, a zwłaszcza skrzyżowania z drogami dla pojazdów samochodowych, wyposażona jest w ciągi piesze oraz rowerowe i od lat stanowi wyzwanie dla rowerzystów, gdyż do tej pory odpowiednio nie zadbano o ich bezpieczeństwo.

Rowerzyści pokonujący na swojej trasie torowiska często ryzykują własne zdrowie, a nawet życie, starając się manewrować, aby koła roweru nie wpadały w przestrzeń przeznaczoną dla obrzeża koła pojazdu szynowego. Torowisko kolejowe staje się przeszkodą w codziennym korzystaniu z roweru, ponieważ często jego droga krzyżuje się z jezdnią pod kątem innym niż prosty. Torowiska kolejowe stanowią wyzwanie szczególnie w obszarze przejazdów oraz wewnętrznej infrastruktury, np. zakładowej, gdzie ciągi rowerowe, piesze oraz transportu kolejowego, pokrywają się.

Spółka SEALABLE Solutions GmbH (wcześniej Dätwyler Sealing Technologies Deutschland GmbH), wieloletni partner MMR Group TransComfort, wykorzystwała powyższe statystyki do opracowania i opatentowania innowacyjnego systemu VeloGleis.

### **System VeloGleis**

Realizując projekty rozwojowe z różnymi zarządcami infrastruktury drogowej i torowej, SEALABLE zebrał dane potrzebne do symulacji MES wrażliwego

elementu nawierzchni drogowej. Wspólnie z firmą Künstler Bahntechnik GmbH stworzył unikalny w skali światowej system VeloGleis o konstrukcji stalowej z rdzeniem w postaci wytłaczanego profilu elastomerowego. Profil ten wypełnia rowek toru, zapewniając bezpieczną jazdę rowerem lub komfortowe chodzenie w butach na wysokim obcasie.

System VeloGleis tworzy całkowicie zamkniętą powierzchnię podczas korzystania z drogi przez rowerzystów lub pieszych. Po ponad 350 tys. przejazdów pojazdu szynowego tor testowy nie wykazał żadnego uszczerbku dla funkcji bezpieczeństwa torowiska. Praktycznie każdy profil szyny i rodzaj przytwierdzenia nadają się do wykorzystania w systemie VeloGleis. Mocowanie profilu elastomerowego odbywa się poza miejscem budowy, a w konwencjonalnym kanale torowym nie ma żadnych dodatkowych komponentów. System umożliwia łatwą wymianę szyn bez skomplikowanych robót drogowych. Czyszczenie systemu odbywa się przez otwory do przepłukiwania, a naprawy nawierzchni można wykonywać w każdy wymagany sposób.



Rysunek 1 System VeloGleis w zakładach przemysłowych Henkel. Źródło: SEALABLE Solutions GmbH.



VeloGleis nadaje się do montażu w łukach nawet o najmniejszym promieniu, w rozjazdach, a także w miejscach występowania infrastruktury okołotorowej i wykazuje pełną zgodność z normami PN-EN ISO 5470-2, PN-EN 1433 i PN-EN 50162.

## **W Europie i na rynkach pozaeuropejskich**

Innowacyjny system VeloGleis zyskał już uznanie oraz referencje w Niemczech i Szwajcarii. Bezpieczeństwo, funkcjonalność, a także szerokie możliwości montażu sprawiły, że VeloGleis jest przewidziany w kolejnych projektach realizowanych dla operatorów publicznych oraz dla prywatnych przedstawicieli przemysłu, posiadających na swoim terenie sieć torowisk do kolejowego transportu wewnętrznego również poza Europą.

### **System VeloGleis to:**

#### **1. Bezpieczeństwo i funkcjonalność**

- ▶ System torów tworzy całkowicie zamkniętą powierzchnię, umożliwiającą bezpieczne przemieszczanie się rowerzystów i pieszych.
- ▶ Trasa testowa nie wykazuje żadnych pogorszeń funkcjonalności i bezpieczeństwa po 200 000 przejazdów.

#### **2. Standardowe komponenty zapewniające ekonomię**

- ▶ Konwencjonalne profile walcowane mogą być używane jako prowadnice.
- ▶ Można stosować nawet standardowe mocowania (płyta falista i zacisk szynowy).

#### **3. Łatwa konserwacja i serwis**

- ▶ Szybka i łatwa wymiana szyn bez konieczności wykonywania skomplikowanych prac budowlanych.
- ▶ Możliwość maszynowego czyszczenia systemu poprzez odkręcenie pokryw.
- ▶ Możliwość naprawy szyn za pomocą prostego procesu reprofilowania / spawania.

#### 4. Przemysłany projekt

- ▶ Małe elementy są rozmieszczone w konwencjonalnym torowisku kolejowym.
- ▶ Mocowania profilu elastomerowego znajdują się poza obszarem eksploatacji.
- ▶ Istnieje możliwość opróżnienia systemu.

#### 5. Uniwersalne możliwości montażu

- ▶ Montaż w łukach nawet o najmniejszym promieniu.
- ▶ Montaż w zwrotnicach (torach rozgałęźnych) i rozjazdach.
- ▶ Montaż na szynach dylatacyjnych.

#### 6. Certyfikaty i licencje

- ▶ Profil elastomerowy zgodny z PN EN ISO 5470-2 (odporność na ścieranie).
- ▶ Konstrukcja skrzyni zgodna z normą PN EN 1433, klasa obciążenia D400.
- ▶ Certyfikacja prowadzenia po torze.
- ▶ Izolacja od prądów błędzących zgodnie z PN EN 50162.

#### **Literatura**

M. Klug, SEALABLE Solutions GmbH.

## Centrum Monitorowania Alarmów

Tomasz Witośławski

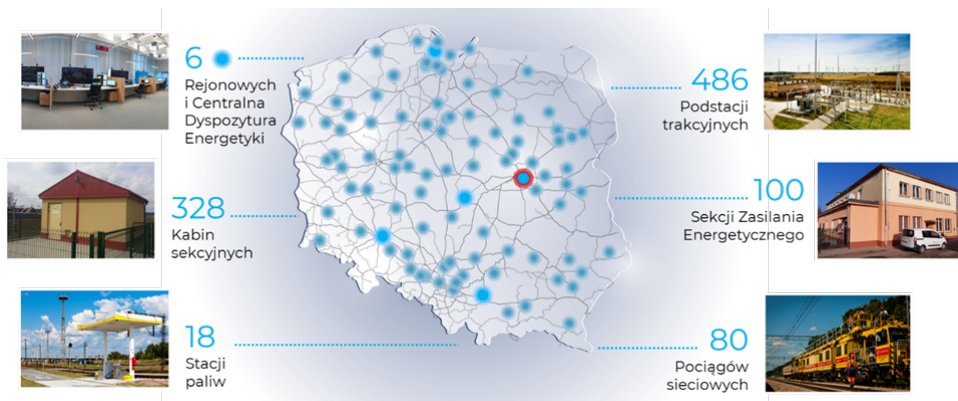
PKP ENERGETYKA S.A.

Bezpieczeństwo w spółkach energetycznych sektora kolejowego jest tematem najwyższej wagi. Oprócz pierwotnego znaczenia, jakim jest ochrona życia i zdrowia pracowników, klientów i innych interesariuszy, dotyczy dużo szerszego zakresu: bezpieczeństwa ruchu kolejowego, cyberbezpieczeństwa czy wreszcie bezpośredniego bezpieczeństwa fizycznego.

W metodyce zarządzania kryzysowego energetyka kolejowa ma znaczące miejsce wśród ryzyk o charakterze terrorystycznym. W PKP Energetyka S.A. mamy świadomość roli w całym systemie kolejowym, dlatego naszym priorytetem jest zapewnienie bezpieczeństwa wszystkim obiektom zarządzanej przez nas infrastruktury energetycznej. W celu zagwarantowania jak najlepszych standardów w zakresie ciągłości działania infrastruktury energetycznej dla polskiej kolei w 2022 r. powstało Centrum Monitorowania Alarmów (CMA) w PKP Energetyka S.A. To niezbędny, w dzisiejszych trudnych czasach, element systemu bezpieczeństwa każdego operatora infrastruktury krytycznej w naszym kraju.

CMA to swoiste centrum zarządzania bazą ponad 1 200 różnych obiektów energetycznych rozsianych na terenie całego kraju.

Centrum „słyszy, widzi i reaguje” na każdy sygnał. Metody działań sprawców, współczesny dostęp do zaawansowanych technologii, a przede wszystkim bezpośredniość występujących zjawisk przestępczych wymagają ze strony operatorów infrastruktury krytycznej wyjątkowych rozwiązań. CMA spełnia takie kryteria i jest najlepszą odpowiedzią na dzisiejsze potencjalne zagrożenia.



Rysunek 1 System CMA chroni 1 200 zróżnicowanych obiektów zlokalizowanych w całej Polsce wzdłuż linii kolejowych



Rysunek 2 CMA to ogólnopolska tarcza bezpieczeństwa. SŁYSZY – WIDZI – ANALIZUJE – REAGUJE

Do najważniejszych zalet Centrum należą:

- ▶ koncentracja wszystkich źródeł alarmów w jednym miejscu;
- ▶ precyzja i dokładność informacji o zagrożeniu. Dzięki pełnej synoptyce obiektu dokładnie lokalizujemy miejsce powstania zagrożenia i w tę stronę kierujemy działania interwencyjne;
- ▶ szybki proces diagnostyczny. Na miejscu operator CMA analizuje zdarzenie alarmowe, a wbudowane w system algorytmy postępowania uruchamiają pełną ścieżkę postępowania, od przyjęcia zgłoszenia alarmowego do jego zakończenia;
- ▶ unifikacja procedur alarmowych i interwencyjnych w całej organizacji poprzez obsługę zdarzeń przez CMA jako ośrodka decyzyjnego.

Dzięki zaawansowanemu systemowi operacyjnemu otrzymujemy informacje o zagrożeniu natychmiast po jego wystąpieniu, bez względu na miejsce i czas, a cały dostępny materiał dowodowy znajduje się w jednym miejscu i natychmiast może zostać poddany potrzebnej analizie. Nie bez znaczenia jest także aspekt bezpieczeństwa naszych pracowników. Dzięki rozwiązaniom zastosowanym w Centrum Monitorowania Alarmów operator ma możliwość wpuszczenia na obiekt energetyczny wyłącznie osoby spełniające wszystkie normy BHP oraz standardy bezpieczeństwa. Dzięki takim mechanizmom oraz możliwości nadawania komunikatów głosowych bezpośrednio na obiekt można ograniczyć wypadkowość, zwłaszcza z kategorii najcięższych, praktycznie do zera.

Nie bez znaczenia w rozwiązaniu systemowym ma także integracja rozwiązania systemowego CMA z innymi systemami bezpieczeństwa wykorzystywanymi w spółce, takimi jak System Kontroli Dostępu. Umożliwia ona operatorowi CMA precyzyjną kontrolę wejść do obiektów energetycznych, w tym blokowania wejść, nadawanie uprawnień wyznaczonym osobom, a także generowanie raportów z danymi identyfikujących poszczególnych użytkowników. Ważną funkcjonalnością jest także monitoring pociągów sieciowych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu operator ma ciągły dostęp do kamer zainstalowanych na pociągach oraz możliwość odtwarzania zapisanego materiału video, a także lokalizacji pociągu na mapie Polski.

System operacyjny CMA umożliwia także wprowadzanie ciągłych udoskonaleń poprzez implementowanie nowych funkcjonalności i już obecnych modyfikacji. Zaletą rozwiązania jest także szybka i precyzyjna analiza pozyskanych informacji i korelacja danych pochodzących z różnych urzędzeń. System zapamiętuje zapisane historycznie rozwiązania, a wpisane w nim algorytmy postępowań alarmowych sugerują operatorowi najbardziej właściwe rozwiązanie zdarzenia alarmowego. Każda informacja i czynność dokonana przez operatora zapisana jest w raportach dostępnych dla Administratora Systemu oraz może być analizowana w dowolnych konfiguracjach czasowych czy obszarowych.

Kluczową rolę w działaniu Centrum Monitorowania Alarmów PKP Energetyka S.A. odgrywają ludzie. To oni zapewniają całodobową obsługę CMA oraz nadzorują wszystkie informacje spływające do systemu. Kadra pracująca

na tego typu obiektach musi charakteryzować się odpornością na stres oraz odpornością na wywieranie wpływu przez czynniki zewnętrzne oraz mieć duży respekt dla zasad i procedur.

Centrum Monitorowania Alarmów w PKP Energetyka S.A. to:

- ▶ 1 200 obiektów energetycznych monitorowanych przez całą dobę;
- ▶ ponad 5 tys. kamer;
- ▶ ponad 2,5 tys. rejestratorów i kilkanaście tysięcy wyspecjalizowanych urządzeń alarmowych.



Rysunek 3 CMA w liczbach

# Inwestycje CPK w województwie lubelskim

Paweł Dobosz

*Urząd Transportu Kolejowego*

## Wstęp

Rozwój cywilizacyjny, a za tym rosnące potrzeby społeczeństw wpływają na powstawanie nowych form środków transportu umożliwiających szybkie przemieszczanie się z punktu A do punktu B. Jednocześnie zmiany klimatyczne oraz rosnące ceny paliw stały się przyczyną do poszukiwania nowych alternatywnych środków transportu, które w jak najmniejszym stopniu będą oddziaływały na środowisko naturalne.

Na całym świecie od lat 60. XX wieku powstawały kolejowe systemy transportowe charakteryzujące się znacznie większą prędkością pociągów niż pozostałe rodzaje przewozów. Pierwsza kolej dużej prędkości, we współczesnym znaczeniu tego określenia, powstała w Japonii. Linię kolejową Tōkaidō Shinkansen otwarto w 1964 r. Japońskie doświadczenia stały się inspiracją dla kolei francuskich. Francuzi jako pierwsi w Europie uruchomili w 1967 r. pociąg dużej prędkości Le Capitole, jeżdżący z prędkością 200 km/h między Paryżem i Tulużą. Natomiast w Polsce protoplastą linii szybkich prędkości jest linia kolejowa nr 4 Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie (Centralna Magistrała Kolejowa), po której pociągi poruszają się z prędkością do 200 km/h.

Aktualnie w Polsce realizowanych jest wiele inwestycji infrastrukturalnych związanych z transportem kolejowym. Należy wskazać, że jednym z najważniejszych programów inwestycyjnych jest program Centralnego Portu Komunikacyjnego, zwany dalej: „CPK”. W ramach tego projektu w odległości 37 km na zachód od Warszawy, na obszarze ok. 3000 ha, zostanie



wybudowany Port Lotniczy Solidarność. W skład CPK wejdą też inwestycje kolejowe: węzeł w bezpośredniej bliskości portu lotniczego i połączenia na terenie kraju, które zakładają przejazd między Warszawą a największymi polskimi miastami w czasie nie dłuższym niż 2,5 h.

Inwestycje kolejowe realizowane w ramach CPK obejmują swym zasięgiem całą Polskę, w tym województwo lubelskie. W województwie lubelskim w ramach CPK planowana jest budowa 187 km nowych odcinków linii kolejowych, dlatego w niniejszej pracy omówione zostały inwestycje CPK w województwie lubelskim.

### **Inwestycje kolejowe CPK w województwie lubelskim**

Na inwestycje kolejowe na terenie województwa lubelskiego składają się następujące projekty:

1. W ramach relacji CPK – Warszawa – Trawniki – Chełm – Dorohusk (granica państwa PL – UA w kierunku Kowla i Kijowa):
  - ▶ Prace na linii kolejowej nr 7 Warszawa Wschodnia – Dorohusk na odc. Warszawa – Otwock – Dęblin – Lublin, etap II (PKP PLK),
  - ▶ Przebudowa linii kolejowej nr 7 na odc. Lublin – Trawniki (PKP PLK),
  - ▶ Przebudowa linii kolejowej nr 7 na odc. Trawniki – Chełm (PKP PLK).
  
2. W ramach relacji Trawniki – Zamość – Tomaszów Lubelski – Bełżec – Hrebenne (granica państwa PL – UA w kierunku Lwowa):
  - ▶ Budowa linii kolejowych nr 54 i 56 na odc. Trawniki – Krasnystaw Miasto i Wólka Orłowska – Zamość (CPK),
  - ▶ Przebudowa i elektryfikacja linii kolejowej nr 69 na odc. Krasnystaw Miasto – Wólka Orłowska (PKP PLK),
  - ▶ Budowa linii kolejowej nr 56 na odc. Zamość – Tomaszów Lubelski – Bełżec (CPK).

### 3. W ramach relacji Stalowa Wola – Lublin – Milanów – Biała Podlaska – Fronotów – Białystok:

- ▶ Budowa linii kolejowej nr 631 na odc. Milanów – Biała Podlaska – Fronotów (CPK),
- ▶ Budowa nowego odcinka skracającego przebieg linii kolejowej nr 68 w rejonie Kraśnika (Kraśnik – Rzeczyca).

W województwie lubelskim w ramach inwestycji CPK planowana jest budowa dwóch nowych linii kolejowych: nr 54 Trawniki – Krasnystaw Miasto oraz nr 56 Wólka Orłowska – Bełżec. Budowa nowych linii umożliwi znaczącą poprawę połączeń kolejowych z Zamojszczyzną i Rostoczem oraz w przyszłości uruchomienie szybkich pociągów z Warszawy i Lublina w stronę Lwowa. Program CPK zakłada także wybudowanie nowej linii nr 631 Milanów – Biała Podlaska – Fronotów, stanowiącej fragment tzw. Magistrali Wschodniej, łączącej Rzeszów, Lublin i Białystok. Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 17 kwietnia 2013 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 552) są to linie kolejowe o znaczeniu państwowym.

Przy prędkości eksploatacyjnej 250 km/h możliwe będzie osiągnięcie czasu przejazdu z Lublina: do Warszawy – 1 h 30 min, do CPK – 1 h 45 min, do Rzeszowa – 1 h 40 min, do Białegostoku – 3 h 5 min.

Tabela 1 Czasy jazdy z Warszawy Centralnej do miejscowości w województwie lubelskim dzięki inwestycjom CPK (źródło: [cpk.pl/pl/inwestycja/kolej/lubelskie](http://cpk.pl/pl/inwestycja/kolej/lubelskie))

Biała Podlaska	1 h 35 min
Chełm	2 h 30 min
Krasnystaw	2 h
Lublin	1 h 30 min
Łuków	1 h 10 min
Puławy	1 h 05 min
Zamość	2 h 15 min

## Podsumowanie

Przemiany społeczno-gospodarcze przełomu lat 80. i 90. XX wieku, a za tym postępująca degradacja linii kolejowych oraz rozwój transportu drogowego negatywnie wpłynęły na stan transportu kolejowego w Polsce. Kluczowym momentem w kontekście rozwoju infrastruktury kolejowej było wstąpienie Polski do Unii Europejskiej. Efektem tego jest dostęp do funduszy strukturalnych, które nastawione są na wsparcie rozwoju społecznego i gospodarczego regionów państw Unii Europejskiej. Wskazać należy, że w obecnym czasie mamy do czynienia z wieloma przedsięwzięciami transportowymi, które mają na celu poprawę stanu infrastruktury kolejowej.

Jednym z takich przedsięwzięć jest program inwestycyjny CPK mający na celu budowę nowego systemu transportowego naszego kraju. To program, który zapewni Polakom mobilność i połączenia na takim poziomie komunikacyjnym, jaki mają państwa wysoko rozwinięte. Na program kolejowy CPK składa się w sumie 12 tras kolejowych, w tym 10 tzw. szprych prowadzących z różnych regionów Polski do Warszawy i CPK. Łącznie to 30 zadań inwestycyjnych i 1 981 km nowych linii kolejowych, których inwestorem jest CPK.

Region Polski leżącej po wschodniej stronie Wisły, zarówno w skali kraju oraz dużo szerszym – Unii Europejskiej – charakteryzuje się niskimi wskaźnikami rozwoju gospodarczego oraz dostępności transportowej (niewielka gęstość dróg publicznych oraz linii kolejowych). Do takich regionów zalicza się także województwo lubelskie.

Wskazać należy, że budowa nowych linii w ramach CPK to wielka szansa rozwojowa dla Lubelszczyzny poprzez przeciwdziałanie wykluczeniu transportowemu oraz wprowadzenie korzystnej siatki połączeń kolejowych. Budowa nowych linii przyczyni się do zwiększenia mobilności społeczeństwa. Ludzie będą skłonni pokonywać większe dystanse związane z dojazdem do pracy lub szkoły.

W kontekście ostatnich wydarzeń po wschodniej stronie granicy inwestycja CPK to także ważny element w systemie bezpieczeństwa całego państwa, ale również województwa lubelskiego, które stanowi wschodnią granicę Unii Europejskiej oraz NATO.

Podsumowując, CPK ma być największym w Europie Środkowo-Wschodniej węzłem transportowym łączącym lotnisko oraz sieci kolejowe i drogowe. Węzeł usprawnić ma także transport kolejowy w zakresie dostępności, która w Polsce wyraźnie ustępuje bardziej rozwiniętym państwom Zachodu, a nawet krajom regionu.

Jednocześnie wskazać należy, że polityka transportowa Polski, w odniesieniu do aspektów związanych z transportem kolejowym, powinna dążyć do zwiększenia konkurencyjności względem transportu drogowego poprzez skomunikowanie największych miast siecią nowoczesnych i szybkich połączeń kolejowych. Inwestycje realizowane w ramach CPK będą temu sprzyjać.

# Jazda na odpowiedzialność personelu, czyli wdrażanie ERTMS w Polsce

dr n. pr. Jan Siudecki  
Wojciech Trzciński

*Urząd Transportu Kolejowego*

## **Wdrażanie ERTMS w Polsce**

Europejski System Zarządzania Ruchem jest wdrażany w Polsce od wielu lat. Pierwsze zezwolenie obejmujące Europejski System Sterowania Pociągami, będącym oprócz łączności w standardzie GSM-R jednym z dwóch komponentów ERTMS, Prezes UTK wydał 21 listopada 2013 r. Mowa tu o systemie zainstalowanym na linii od Grodziska Mazowieckiego do Zawiercia. Niemniej skala wyzwań zarówno natury stricte technicznej, jak i dylematów o strategicznym znaczeniu, przed którymi wciąż stoi krajowy rynek, jest nadal wyzwaniem stojącym również przed branżą. Trafne podsumowanie dotychczasowego sposobu funkcjonowania systemu przedstawione zostało w dwumiesięczniku „Z Biegiem Szyn” w lipcu 2021 r.<sup>1</sup> Niniejsze opracowanie ma na celu przeprowadzenie kompleksowego podsumowania, jeżeli chodzi o stan wdrażania ERTMS w Polsce oraz zebranie i skatalogowanie węzłowych problemów w tym zakresie, które wymagają pilnego zaadresowania w najbliższym czasie.

## **Stan wdrożenia ERTMS w Polsce**

Zgodnie z Krajowym Planem Wdrażania Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie”, z czerwca 2017 r. do końca 2023 r., ETCS powinien być wdrożony na 2480 km linii kolejowych w Polsce. Na dzień dzisiejszy oddano do eksploatacji odcinki obejmujące około 900 km linii:

<sup>1</sup> „Z Biegiem Szyn”, nr 4 (114), lipiec – sierpień 2021.

Nr i kilometr linii kolejowej	Odcinek	Poziom	Nr zezwolenia
nr 4 (od km 0,508 do km 113,133)	Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie	1	PL 63 2013 0002
nr 4 (od km 113,133 do km 224,567)			PL 63 2013 0001
nr 64 (od km 0,471 do km 33,091) nr 570 (od km 0,252 do km 3,005)	Psary – Kozłów	1	PL 63 2016 0001
356 (od km 0,430 do km 51,151)	Poznań Wschód – Wągrowiec	1 (Limited Supervision)	PL 63 2016 0006
nr 275 (od km 65,481 do km 73,977) nr 282 (od km -0,598 do km 62,753) nr 295 (od km 0,522 do km 13,424) nr 296 (od km 0,000 do km 12,685)	Legnica – Bielawa Dolna	2	PL 63 2016 0003
nr 132 (od km 100,855 do km 173,341) nr 275 (od km 6,742 do km 61,741)	Opole Zachodnie – Wrocław Brochów oraz Wrocław Muchobór – Legnica	2	PL 63 2018 0018
nr 9 (od km 16,795 do km 327,800) nr 202 (od km -0,381 do km 27,063) nr 456 (od km 16,795 do km 30,286) nr 260 (od km 3,366 do km 14,767)	Warszawa Praga – Gdynia Chylonia	2	PL 63 2020 0005

Do końca 2023 r. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. powinny wdrożyć i oddać do eksploatacji system ETCS na kolejnych 14 liniach kolejowych obejmujących łącznie ok. 1 600 km. Na większości odnośnych linii PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. rozpoczęły instalację ETCS, jednak dla linii kolejowych nr 351 Poznań Główny – Szczecin Dąbie oraz nr 352 Swarzędz – Poznań Starołęka, czyli łącznie dla ok. 210 km linii kolejowych, nie udzielono jeszcze zezwolenia

na wykonanie systemu. Przed końcem 2023 r. system nie zostanie oddany do eksploatacji na linii nr 6 i nr 449 na odcinku Warszawa – Białystok, na linii nr 8 na odcinku Warszawa Okęcie – Radom oraz na linii nr 273 na odcinku Wrocław Główny – Grabiszyn. Odcinki te obejmują łącznie 268 km linii. Z całą pewnością przed końcem 2023 r. przewoźnicy nie będą mogli skorzystać z 478 km systemu, który zgodnie z KPW powinien być już do ich dyspozycji. Terminowe ukończenie systemu na pozostałych 1 122 km sieci kolejowej również nie jest pewne. PKP PLK S.A. deklaruje, że w 2023 r. złoży do Prezesa UTK wnioski o zezwolenia na dopuszczenie do eksploatacji właściwych inwestycji, ale uzyskanie zezwolenia również wymaga czasu. Powstałe opóźnienia mają znaczenie nie tylko dla przewozów krajowych. Oznaczają, że wbrew harmonogramom zawartym w „Europejskim planie wdrożenia ERTMS”<sup>2</sup> nie dojdzie do skutku ułatwienie przewozów na dwóch korytarzach transeuropejskiej sieci transportowej: Morze Północne – Bałtyk i Bałtyk – Adriatyk.

Dlaczego inwestycje w przytorowym ERTMS są opóźnione? Nie wynika to ze szczególnych wyzwań związanych z realizacją tego systemu. Jest to raczej skutek opóźnień inwestycji w pozostałe podsystemy strukturalne. ETCS instalowany jest jako ostatni etap modernizacji linii, po zakończeniu prac w branży torowej, energetycznej i konwencjonalnego sterowania ruchem kolejowym. Opóźnienia w tym zakresie powodują przesunięcie rozpoczęcia instalacji ETCS i w efekcie także terminu jego oddania do eksploatacji.

W kontekście terminów realizacji ERTMS wypada jeszcze wspomnieć o inwestycji obejmującej sieciową instalację GSM-R (na przeszło 13 200 km linii kolejowych). System miał być oddany do eksploatacji przed końcem 2023 r. Obecny harmonogram projektu przewiduje natomiast, że w grudniu 2023 r. dopiero zostaną zakończone prace inwestycyjne. Oddanie do eksploatacji ma nastąpić rok później. Powoduje to dodatkowe pytania o terminy oddawania do eksploatacji wdrożeń ETCS, które z uwagi na zaprojektowanie w poziomie drugim, wymagają zapewnienia transmisji danych poprzez sieć GSM-R.

Bez powszechnie wdrożonego ERTMS nie ma mowy o funkcjonowaniu jednolitego europejskiego obszaru kolejowego, na którym panują

2 [www.eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R0006&from=EN](http://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R0006&from=EN)

jednolite warunki prowadzenia działalności w sektorze kolejowym. W Unii Europejskiej zrozumięte są tendencje, żeby przyspieszać wdrażanie takich systemów, jak ERTMS. Projekt rewizji rozporządzenia w sprawie unijnych wytycznych, dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej<sup>3</sup>, zakłada przyspieszenie terminu na wyposażenie całej transeuropejskiej sieci kompleksowej w ERTMS. Zamiast w 2050 r. ma to nastąpić najpóźniej do końca 2040 r. Krajowe plany i harmonogramy będą musiały te zmiany uwzględnić, co będzie stanowiło dodatkowe wyzwanie dla wyposażenia polskiej sieci kolejowej w ERTMS.

Jeżeli chodzi o wyposażenie pojazdów w urządzenia pokładowe ETCS, to wg stanu na 31 grudnia 2021 r. w dyspozycji przewoźników działających w Polsce pozostawało 526 tak wyposażonych pojazdów (10% wszystkich pojazdów trakcyjnych użytkowanych w Polsce). Trudno ocenić, czy jest to liczba zadowalająca z punktu widzenia stanu wyposażenia infrastruktury. Brak jest bowiem analiz w tym zakresie. W szczególności nie zawiera ich obecny KPW Sterowanie, który zawiera harmonogram wyposażenia linii, natomiast nie zawiera wskazówek co do pożądanej liczby pojazdów wyposażonych w ETCS. Urząd Transportu Kolejowego zwrócił się do PKP PLK S.A. we wrześniu 2021 r. o monitorowanie stopnia realizacji przewozów z wykorzystaniem ETCS. Efekty tego monitoringu powinny ułatwić ocenę, ile pojazdów potrzebnych jest do obsługi ruchu na linjach wyposażonych, aby zapewnić całkowity nadzór systemu nad pracą eksploatacyjną. W bieżącym roku Urząd prognozował, ile pojazdów wyposażonych w urządzenia pokładowe powinno zostać wprowadzonych do eksploatacji, aby całość ruchu na transeuropejskiej sieci bazowej w Polsce realizowana była pod nadzorem ETCS. Według analiz Urzędu do realizacji takiej pracy eksploatacyjnej potrzebnych będzie około 3 990 pojazdów trakcyjnych. Biorąc pod uwagę dotychczasowe tempo wdrażania części pokładowej, inwestycje przewoźników w nowy tabor lub doposażanie istniejących pojazdów w urządzenia pokładowe będą musiały znacząco przyspieszyć. Zapewnienie finansowania inwestycji o takiej skali pozostaje jednym z największych wyzwań stojących zarówno przed rynkiem, jak i administracją publiczną. Dość przypomnieć, że zgodnie z wyliczeniami Europejskiego Trybunału Obrachunkowego z 2017 r.<sup>4</sup> na wyposażenie

3 [www.ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12532-Transeuropejska-siec-transportowa-TEN-T-zmienione-wytyczne\\_pl](http://www.ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12532-Transeuropejska-siec-transportowa-TEN-T-zmienione-wytyczne_pl) (dostęp: 9.11.22)

4 [www.eca.europa.eu/pl/Pages/DocItem.aspx?did={7CD050DC-44F4-49BF-BBD-1-006EC1DE028B}](http://www.eca.europa.eu/pl/Pages/DocItem.aspx?did={7CD050DC-44F4-49BF-BBD-1-006EC1DE028B}) (dostęp: 9.11.22)



całej transeuropejskiej sieci transportowej w ERTMS trzeba przeznaczyć 188 mld euro (przy czym kwota ta obejmuje także dostosowanie urządzeń warstwy podstawowej). Natomiast w latach 2007 – 2013 na wdrażanie ERTMS przewidziano jedynie 1,2 mld euro, a w perspektywie finansowej 2014 – 2020 – 2,7 mld euro. W obliczu takiej skali kosztów finansowanie ERTMS musi opierać się nie tylko o środki pochodzące z Unii Europejskiej, ale także o środki krajowe. Rozważyć można tutaj np. zwiększenie środków dostępnych w ramach Funduszu Kolejowego.

### **Strategiczne wyzwania odnośnie wdrażania ERTMS**

Znaczącym wyzwaniem jeżeli chodzi o wdrożenia ERTMS jest w Polsce jest brak opracowanych na poziomie krajowym zasad inżynierskich (lub inaczej projektowych). Chodzi tutaj o te wymagania dla przytorowego ERTMS, które nie zostały z różnych przyczyn zharmonizowane w specyfikacjach europejskich (w szczególności w Subset-040), ale które niezbędne są do zaprojektowania i zbudowania w pełni funkcjonalnego oraz spójnego systemu w skali sieci. Zasady te dotyczyć mogą przykładowo programowania balis, realizacji tranzycji między poziomami czy funkcji RBC/RBC Handover. Jeżeli zamawiający nie ustanawia i określa w wymaganiach zamówienia tego rodzaju zasad, każdy wykonawca podsystemu na poszczególnych wdrożeniach ma swobodę zaprojektowania systemu wg własnych, czasem ukierunkowanych obniżeniem kosztów, wytycznych. Prowadzi to do takich sytuacji, jaka na polskiej sieci miała miejsce w 2021 r., po oddaniu do eksploatacji linii nr 9, którą w ETCS wyposażało dwóch dostawców urządzeń przytorowych. Zidentyfikowane problemy były wynikiem różnic projektowych. Potrzebę określenia zasad w zakresie spójności Agencja wyraziła w Raporcie z 2015 r. „ERTMS Longer Term Perspective”<sup>5</sup>. Potrzebę tę dostrzega także wielu zarządców infrastruktury z państw Unii Europejskiej, zrzeszonych w stowarzyszeniu ERTMS User Group. Opracowali oni zestaw wytycznych co do zasad projektowych, który dostępne są na witrynie internetowej stowarzyszenia<sup>6</sup>. PKP PLK S.A., jako krajowy zarządca infrastruktury, nie określa w dokumentacji zamówienia na urządzenia ERTMS tego rodzaju wymogów<sup>7</sup>.

5 [www.era.europa.eu/sites/default/files/library/docs/ex\\_post\\_evaluation/era\\_rep\\_150\\_ertms\\_longer\\_term\\_perspective\\_report\\_en.pdf](http://www.era.europa.eu/sites/default/files/library/docs/ex_post_evaluation/era_rep_150_ertms_longer_term_perspective_report_en.pdf) (dostęp: 9.11.22)

6 [www.ertms.be/workgroups/engineering\\_support](http://www.ertms.be/workgroups/engineering_support) (dostęp: 9.11.22)

7 Przykładowo, najnowsza dokumentacja zamówienia na ETCS, dotycząca wyposażenia linii nr 8: [platformazakupowa.plk-sa.pl/app/demand/notice/public/14156/details](http://platformazakupowa.plk-sa.pl/app/demand/notice/public/14156/details) (dostęp: 9.11.22)

Brak ten, poza problemami eksploatacyjnymi i operacyjnymi, utrudnia także realizację procesu zatwierdzenia przewidywanych rozwiązań technicznych w zakresie ERTMS, zgodnie z art. 19 dyrektywy w sprawie interoperacyjności. Agencja Kolejowa Unii Europejskiej wymaga, aby zagrożenia dla interoperacyjności projektu i przewidywane założenia co do realizacji poszczególnych funkcji adresowane były bezpośrednio w dokumentacji zamówienia lub projektu. Natomiast jedyne, co jest w stanie przedstawić PKP PLK S.A., to wyjaśnienia wykonawcy systemu, w jaki sposób rozwiąże dane zagadnienia. W celu zachowania spójności i pełnej interoperacyjności systemu niezbędne jest, aby PKP PLK S.A. opracowały właściwe dla polskiej sieci zasady projektowe. Niestety, ERTMS jest systemem zbyt złożonym, żeby traktować go jako produkt „z półki”, i wymaga aktywnego zarządzania przez zarządców infrastruktury.

ERTMS jest projektem ogólnoeuropejskim, co oznacza, że korzyści z jego wdrażania zmaterializują się, jeżeli będzie wdrażany w sposób skoordynowany przez wszystkich zarządców infrastruktury. Problemem w tym zakresie nie jest tylko niespójny harmonogram projektów na korytarzach sieci transeuropejskiej po różnych stronach granic między państwami członkowskimi. nierozwiązane pozostają także kwestie natury technicznej. Brak jest zawartych umów roamingowych przez PKP PLK S.A. z zarządcami infrastruktury z innych państw członkowskich, w tym z państw sąsiadujących z Polską. Karta SIM, niezbędna do nawiązania zarówno łączności głosowej, jak i do zapewnienia transmisji danych, wydana przewoźnikowi przez jednego zarządcę infrastruktury musi współpracować z siecią innego zarządcy infrastruktury. Aby tak się stało niezbędne jest zawarcie przez zarządców tzw. umowy roamingowej. W przeciwnym razie maszyniści musieliby wymieniać karty SIM przy każdym przekroczeniu granicy, co jest sprzeczne z ideą interoperacyjności i nie do przyjęcia ze względów operacyjnych (wymiana karty może nastąpić wyłącznie w warunkach serwisowych). PKP PLK S.A., pomimo oddania do eksploatacji kilku wdrożeń, nie zawarła dotychczas takich umów. W praktyce oznacza to, że przewoźnicy (w tym polscy) prowadzący przewozy międzynarodowe nie mogą korzystać w Polsce z ETCS (gdy pojazdy homologowane zostały najpierw w innym państwie członkowskim, z którego pochodzi karta SIM zabudowana na pojeździe). Zgodnie ze stanowiskiem PKP PLK S.A. w realizowanym projekcie „Budowa infrastruktury systemu ERTMS/GSM-R na liniach kolejowych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w ramach NPW ERTMS” przewidziana jest realizacja

punktów styku z sieciami GSM-R państw sąsiednich. Po uruchomieniu interkonektu międzynarodowego następuje faza testów, a po niej zawarcie przez strony umowy na roaming międzynarodowy GSM-R. Ze względu na przedłużający się proces inwestycyjny Spółka podejmuje działania w celu znalezienia doraźnych (tymczasowych) rozwiązań technicznych, umożliwiających uruchomienie roamingu, mając na uwadze zbliżające się rozpoczęcie eksploatacji obserwowanej na odcinku linii kolejowej nr 9. PKP PLK S.A. nie jest natomiast w stanie określić terminów zawarcia odnośnych umów. Do zawarcia pozostają także porozumienia, o których mowa w art. 2 ust. 3 Europejskiego Planu Wdrożenia ERTMS, przyjętego w drodze rozporządzenia wykonawczego Komisji 2017/6 z dnia 5 stycznia 2017 r. Przepis ten przewiduje w prawdzie, że umowy takie powinny zostać zawarte nie później niż na rok przed upływem wcześniejszego z terminów wdrożenia ERTMS/ETCS na styku infrastruktury kolejowej zarządców, jednakże wydaje się, że celowe jest jak najwcześniejsza koordynacja. Chodzi chociażby o tak podstawowe kwestie, jak realizację wdrożeń w oparciu o ten sam zestaw specyfikacji na jak największej części korytarza sieci transeuropejskiej.

Trudnym zadaniem pozostaje przygotowanie się rynku do prowadzenia ruchu pod nowym systemem łączności. Zgodnie z obecnym KPW TSI Sterowanie, radiołączność w paśmie 150 MHz (Radio PKP) ma zostać wyłączona w formule tzw. „dnia zero”. Formuła ta sprowadza się do przejścia w jednym dniu na prowadzenie ruchu z wykorzystaniem GSM-R w miejsce systemu 150 MHz. Dzień ten ma przypadać między 1 stycznia 2024 r. a 31 grudnia 2024 r. „Dzień zero” miał być poprzedzony pilotażem, do którego przeznaczona została linia nr 9. Pilotaż miał pierwotnie rozpocząć się 2 stycznia 2022 r. Jednak ze względu na opóźnienia w projekcie sieciowego wdrożenia GSM-R termin ten został przesunięty na dzień 4 lipca 2023 r. Pilotaż ma przynieść doświadczenia z eksploatacji nieużytkowanego do tej pory systemu na sieci PKP PLK S.A. w zakresie zapewnienia łączności głosowej systemu, w taki sposób, aby migracja w formule „dnia zero” odbyła się w bezpieczny sposób. Przeprowadzenie pilotażu ma szczególne znaczenie. Wywołanie alarmowe REC w systemie GSM-R działa inaczej niż Radio-Stop w systemie Radio PKP. Nie prowadzi bowiem do niezależnego, od jakiegokolwiek działania maszynisty, zatrzymania pojazdu jak Radio-Stop. Powoduje to obawy interesariuszy o obniżenie poziomu bezpieczeństwa ruchu. Niewątpliwie wpływ zastąpienia Radio-Stop wywołaniem alarmowym

REC wymaga przeprowadzenia solidnej oceny ryzyka, która do tej pory nie została przeprowadzona. Przeprowadzenie tego procesu jest w najbliższym czasie niezbędne.

W perspektywie do 2050 r. planowane jest wdrożenie przytorowej części systemu ETCS na 8 233 km linii kolejowych, tj. na ok. 42% polskiej sieci kolejowej. Tylko na takiej części sieci kolejowej będą zatem dostępne nowoczesne urządzenia sterowania ruchem, zapewniające ciągły nadzór pracy maszynisty. Wyzwaniem pozostanie sposób poprawy bezpieczeństwa ruchu na tej części sieci kolejowej, na której zabudowa ETCS nie jest obecnie planowana. Oznaczałoby to, że nadal większa część polskiej sieci kolejowej pozostanie zabezpieczona jedynie urządzeniami SHP. Ta sytuacja w oczywisty sposób pogarszałaby interoperacyjność i bezpieczeństwo polskiej sieci kolejowej. Rozwiązaniem, które pozwoliłoby na poprawę interoperacyjności i bezpieczeństwa na liniach, na których nie jest planowane wdrożenie ETCS, jest instalacja ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision – ograniczonego nadzoru. Jest to pełnoprawna konfiguracja systemu ETCS ujęta w TSI CCS i pozwalająca na realizację zadań związanych z interoperacyjnością i bezpieczeństwem jazdy pociągu. Przyjęcie odpowiedniej strategii wdrażania ETCS LS na liniach nieobjętych transeuropejską siecią transportową pozwoli na podniesienie bezpieczeństwa oraz na szersze i bardziej efektywne wykorzystanie pojazdów wyposażonych w ETCS. Inicjatywa w tej sprawie, z którą wyszedł Urząd Transportu Kolejowego, jest obecnie analizowana przez PKP PLK S.A. Analizy krajowego zarządcy infrastruktury będą stanowić ewentualną podstawę do ujęcia tego projektu w kolejnej rewizji KPW TSI Sterowanie.

Obecnie na sieci kolejowej w Polsce eksploatowanych jest ok. 200 pojazdów wyposażonych w urządzenia pokładowe zgodne ze specyfikacją baseline 2, a pozostałe ponad 300 pojazdów – w baseline 3. Zgodnie z wymaganiami TSI CCS, dla nowych pojazdów kolejowych dopuszczanych do eksploatacji po raz pierwszy po 1 stycznia 2019 r., konieczne jest zabudowanie urządzeń pokładowych ETCS według wzorca 3 (baseline 3). Oznacza to, że każdy nowy pojazd, czy też modernizowany, wyposażony w system ETCS, będzie zgodny z baseline 3. Konieczne jest opracowanie przez PKP PLK S.A. strategii wdrażania wzorca 4 ETCS na sieci kolejowej (w obecnym projekcie rewizji TSI określanym jako baseline 4). Należy zauważyć, iż w obecnej sytuacji, tj. bez wdrożenia na sieci wzorca 3, przewoźnicy kolejni nie mogą w pełni

korzystać ze wszystkich funkcjonalności tej wersji oprogramowania, która jest obecnie standardem wyposażenia nowych pojazdów. Ponadto baseline 4 to wersja specyfikacji, w których usunięto wiele błędów poprzednich wersji.

Istotną kwestią o strategicznym znaczeniu jest termin wyłączenia SHP na sieci w Polsce (na liniach wyposażonych w ETCS). Wyłączenie systemów klasy B przy jednoczesnym zastąpieniu ich systemem ETCS przyniesie znaczące korzyści ekonomiczne i organizacyjne z uwagi na brak konieczności utrzymywania podwójnych systemów sterowania (a więc obniży koszt pojazdu o system SHP i moduł STM dla tego systemu). Obecnie działające systemy klasy B ograniczają swoje funkcje jedynie do sprawdzenia stanu psychofizycznego maszynisty. System SHP sprawdza czujność maszynisty jedynie w określonych punktach jazdy i nie przewiduje możliwości dopasowania konfiguracji pracy urządzenia do miejscowych potrzeb. Systemy te nie czuwają nad prawidłowością interpretacji sygnału przez maszynistę i właściwą jego reakcją. Mając to na względzie, uznać należy, iż utrzymywanie obu systemów byłoby nieopłacalne i nie przyniosłoby żadnych korzyści z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Należy mieć na uwadze, iż projekt zmiany w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej określa terminy wyłączenia systemów klasy B. Konieczne jest zatem, aby krajowy zarządca infrastruktury (PKP PLK S.A.) do wyznaczonego przez wspomniane rozporządzenie terminu wyłączenia określił konkretną strategię i ułatwił przewoźnikom dostosowania swoich planów taborowych.

Niebagatelnym wyzwaniem pozostaje także zapewnienie kompatybilności części pokładowej i przytorowej. Różne i zmienne w czasie zestawy specyfikacji, wielość funkcjonalności nieobowiązkowych, możliwość różnej interpretacji wymagań specyfikacji przez poszczególnych dostawców powodują, że ciężko jest zapewnić, aby każda realizacja pokładowa współpracowała bez zakłóceń z każdym wdrożeniem przytorowym. Mitygowaniu zagrożenia niewłaściwej współpracy służyć mają przede wszystkim testy kompatybilności, wprowadzone do TSI nowelizacją z 16 czerwca 2019 r.<sup>8</sup> Sprawdzenie zgodności ma być przeprowadzone na podstawie testów, których definicje (przebieg i oczekiwane rezultaty) opracować mają zarządcy infrastruktury. Opracować należy typy testów,

8 [www.eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0919-20190616](http://www.eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0919-20190616) (dostęp: 9.11.22)

ponieważ takie same testy mogą być właściwe dla różnych wdrożeń przytorowych, jeżeli wdrożenia te są odpowiednio homogeniczne. Co do zasady obowiązek wykazania kompatybilności urządzeń pokładowych ciąży na producencie taboru, który musi przeprowadzić przynajmniej jeden typ testu, aby wykazać zgodność pojazdu z siecią w obszarze użytkowania. W okresie przejściowym (lub w przypadku zamówienia taboru bez przeprowadzenia określonego typu testu) obowiązek ten może obciążać przewoźników, ponieważ testy kompatybilności służą wykazaniu zgodności nie tylko z siecią, ale także z konkretną trasą (linią wyposażoną w przytorowy ETCS). Zaznaczyć należy przy tym, że stanem docelowym, jeżeli chodzi o kompatybilność części pokładowej i przytorowej, jest bark testów kompatybilności. W oparciu o definicje testów Agencja ma doprecyzować specyfikację tak, aby była ona na tyle szczegółowa, żeby zgodność z nią gwarantowała kompatybilność części pokładowej i przytorowej w każdym przypadku.

Jeżeli chodzi o wyzwania związane z testami kompatybilności na polskim rynku, to definicje testów zostały opracowane przez PKP PLK S.A. i przekazane Agencji Kolejowej Unii Europejskiej. Agencja opublikowała je w dedykowanym Dokumencie Technicznym 2 grudnia 2020 r., a w bazie RINF 1 lipca 2021 r. i od tego terminu są one wymagalne dla wykazania zgodności pojazdu z siecią w obszarze użytkowania. Dla wykazania zgodności pojazdu z trasą wprowadzony został okres przejściowy, który upływa 10 grudnia 2022 r. Ponieważ przeprowadzenie testów przez przewoźników na potrzeby wykazania zgodności z trasą pozostaje znaczącym wyzwaniem, Urząd Transportu Kolejowego opublikował wskazówki, które proces ten ułatwiają<sup>9</sup>. Chodzi tu o możliwość wykazania zgodności w oparciu o doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji, na poziomie składnika interoperacyjności, w warunkach laboratoryjnych (nie na czynnej linii) czy w oparciu o zdefiniowaną przez dostawcę *konfigurację reprezentatywną*. Niemniej w zakresie wdrożenia testów kompatybilności pozostaje do wykonania jeszcze sporo pracy. Po pierwsze z oceny dostawców urządzeń pokładowych wynika, że definicje przygotowane przez PKP PLK S.A. nie obejmują w praktyce tylko sprawdzeń związanych ze współpracą urządzeń pokładowych z konkretnymi wdrożeniami przytorowymi, ale dublują sprawdzenia dokonywane w ramach oceny zgodności podsystemu

<sup>9</sup> [utk.gov.pl/aktualnosci/18921,Jak-skutecznie-przeprowadzic-testy-kompatybilnosci-ETCS-Wskazowki-dla-przewoznik.html](http://utk.gov.pl/aktualnosci/18921,Jak-skutecznie-przeprowadzic-testy-kompatybilnosci-ETCS-Wskazowki-dla-przewoznik.html) (dostęp: 9.11.22)

sterowanie – urządzenia pokładowe. Sytuacji takiej należy unikać, ponieważ powoduje nieuzasadnione obciążenia po stronie przemysłu. Dodatkowo testy muszą być na tyle szczegółowe, aby faktycznie weryfikować kompatybilność. Inaczej nie spełnią swojej funkcji. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. powinny, w szczególności w oparciu o doświadczenia z realizacji testów, dążyć do doprecyzowania ich definicji tak, aby obejmowały jedynie sprawdzenie kompatybilności. Doprecyzowanie powinno także obejmować szczegółowe kryteria akceptacji i walidacji wyników testów. Chodzi o to, aby móc jednoznacznie stwierdzić, czy kompatybilność została wykazana, czy też niepożądane funkcjonowanie systemu wynika z niezgodności urządzeń pokładowych lub przytorowych. Zapewnić także należy właściwą jakość pracy koordynatorów, którzy odpowiadają za organizację, ale i ocenę wyników testów. Prezes UTK będzie dążył do określenia jednolitego standardu raportu koordynatora testów, który w szczegółach obrazować będzie ich przebieg.

### **Potrzeba rewizji Krajowego Planu Wdrażania**

Ostatecznie wszystkie powyżej opisane kwestie powinny zostać zaadresowane w Krajowym Planie Wdrażania. Projekt zmiany TSI CCS opracowany przez Agencję Kolejową Unii Europejskiej, który Komisja planuje przyjąć pod koniec 2022 r., zawiera szereg nowych wytycznych zarówno co do sposobu pracy nad tym dokumentem, jak i jego zawartości. Ze względu na dojrzały charakter tego projektu, można przyjąć, że zasadniczy kierunek zmian nie ulegnie większej modyfikacji i może być rozpatrywany w kontekście niniejszego opracowania. Jeżeli chodzi o sposób pracy nad planami wdrażania, to projekt rewizji TSI wymaga, aby państwa członkowskie konsultowały się z krajami sąsiadującymi, w celu spójnego planowania kolejowych odcinków transgranicznych. Państwa członkowskie koordynować mają także proces tworzenia planu między wszystkimi interesariuszami, w celu ustalenia technicznej i orientacyjnej strategii migracji finansowej, wymaganej do opracowania krajowego planu wdrażania. Ponadto mają złożyć Komisji sprawozdania na temat potrzeb zgłoszonych przez przedsiębiorstwa kolejowe i zarządców infrastruktury oraz na temat porozumień wdrożeniowych. Potrzeby te powinny być przedmiotem tzw. porozumień wdrożeniowych, które powinny zawierać zobowiązania przewoźników i zarządców co do wdrażania ERTMS. Jeżeli zawarcie takich porozumień nie będzie możliwe, państwa członkowskie zobowiązane będą przeprowadzić analizę kosztów i korzyści oraz zdefiniować szczegółową strategię wdrożenia.

Krajowy plan wdrażania powinien zawierać także strategię wdrożenia systemów automatycznego prowadzenia pociągów (wymagania, dla których zawierać będzie zmienione TSI CCS jako element specyfikacji ERTMS). Państwa członkowskie powinny przeprowadzić także analizy odnośnie nie tylko korzyści dla bezpieczeństwa, ale także przepustowości i niezawodności systemów sterowania oraz będą musiały także uzupełnić obecne strategie o plany wdrażania w odniesieniu do zharmonizowanych (na mocy nowelizacji TSI z 2016 r.) systemów detekcji pociągu oraz w odniesieniu do planów wdrożenia Przyszłego Standardu Kolejowej Łączności Ruchomej (FRMCS).

Wydaje się, że problematyczna będzie w szczególności ostatnia kwestia. W prawdzie określanie standardów przez 3GPP (technicznych) i UIC (funkcjonalnych) dla FRMCS jest opóźnione i nie znajdzie się w obecnie procesowanej wersji zmiany TSI, ale praca ta ma zostać ukończona najpóźniej w 2025 r. Natomiast dostawcy sieci GSM-R deklarują wsparcie dla tego standardu najdalej do 2035 r. Wszystko zatem wskazuje na to, że standard GSM-R zostanie zastąpiony nową technologią w parę lat po uruchomieniu sieci GSM-R w Polsce. Ewentualna migracja do FRMCS wywołałaby zatem pytania o zwrot ekonomiczny z inwestycji w GSM-R w przypadku zamiaru wdrażania FRMCS w niedalekiej przyszłości. Zamiar taki należy rozpatrzyć, ponieważ nowy standard to zupełnie nowe możliwości dla systemu kolei. Sieć FRMCS ma dawać możliwość osiągnięcia sto razy większej przepływności niż sieć GSM-R (rzędu 100 Mbit/s) i sto razy mniejszych opóźnień (rzędu milisekundy). FRMCS ma umożliwiać realizację takich usług, jak ETCS poziomu 3 (ruchome odstępy blokowe, precyzyjna lokalizacja pociągu, kontrola ciągłości pociągu, wirtualne sprzęganie pociągów, ATO). Ma gwarantować dostęp do informacji o stanie infrastruktury i taboru w czasie rzeczywistym, rejestrację komunikacji i danych z prowadzenia pociągu czy centralizację sterowania ruchem. Ma także umożliwiać tworzenie systemów wsparcia maszynisty, zapewnienie łączności z innymi środkami transportu i świadczenie bezprzewodowego Internet dla pasażerów. FRMCS ma być standardem światowym, a nie europejskim. Co więcej usługi w FRMCS mają być niezależne od technicznej charakterystyki sieci (od warstwy sieciowej) – definiowane jedynie w warstwie aplikacyjnej. Każda sieć zapewniająca transmisję danych z wykorzystaniem protokołu internetowego może być wykorzystana. Przypuszczalnie ułatwi to migrację do tej technologii. Co więcej, część infrastruktury zbudowanej na potrzeby



sieci GSM-R (sieć światłowodowa, maszty podsystemu sieciowego) będzie mogła być wykorzystana na potrzeby sieci nowej generacji. Ze względu na te możliwości systemu FRMCS, już teraz należy opracować strategię migracji, nawet jeżeli nie nastąpi ona w najbliższej przyszłości ze względu na pozostały czas „życia” realizowanej obecnie sieci GSM-R. Takie rozwiązanie zagwarantuje, że polski system kolei nie zostanie w tyle w rozwoju technologicznym względem innych państw członkowskich.

Istotną kwestią wymagającą pilnego zaadresowania w KPW TSI Sterowanie jest też sposób wdrażania ETCS w Polsce, który sprowadza się w praktyce do wyposażania szlaków i niewyposażania stacji węzłowych. Takie podejście obniża interoperacyjność polskiej sieci, bo wymaga instalacji SHP na pokładzie pojazdu, nawet w sytuacji, w której trasa pociągu obejmuje tylko szlaki wyposażone w ETCS. Należy zatem priorytetowo wyposażyć stacje węzłowe, takie jak Legnica czy Opole, w przytorowy ETCS.

### **Dotychczasowe wdrożenia – problemy eksploatacyjne**

Wdrożenia systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 (również w trybie Limited Supervision) w Polsce przebiegły stosunkowo bezproblemowo. Zasadniczo jedynym poważniejszym zidentyfikowanym problemem było wyhamowywanie przez system pojazdów ED250 przed przejazdami kolejowo-drogowymi, wyposażonymi w tarcze ostrzegawcze przejazdowe (TOP) na linii kolejowej nr 64 i 570. Zjawisko to zostało szybko zidentyfikowane przez zarządcę infrastruktury, a następnie zostało wyeliminowane. Stało się to poprzez zmianę sposobu przekazywania informacji o sprawności urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych. Zgodnie z pierwotnym rozwiązaniem, do urządzeń pokładowych wysyłana była stała informacja o ograniczeniu prędkości do 20 km/h z grupy balis nieprzełączalnych. Następnie, przy tarczy ostrzegawczej, w przypadku wyświetlenia sygnału Osp 2, informującego o sprawności urządzeń przejazdowych, następowało odwołanie ograniczenia. Po zmianach zlikwidowano balisy nieprzełączalne i zmieniono funkcję działania balis przełączalnych zlokalizowanych przy TOP.

Wdrożenia systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 przyniosły zdecydowanie większe komplikacje. Trzymiesięczny okres eksploatacji wstępnej systemu ERTMS/ETCS na odcinku Legnica–Bielawa Dolna wykazał szereg problemów

z funkcjonowaniem systemu. W trakcie jazd testowych stwierdzono występowanie tego samego zjawiska, jakie zaobserwowano na linii nr 64 i 570 na przejazdach kolejowo-drogowych. Odnotowano także zbyt wczesne wymuszanie hamowania przez system przed miejscami o ograniczonej prędkości (o czym więcej w dalszej części tekstu). Ponadto do systemu nie zostały zaimplementowane wymagane wskaźniki, w związku z czym w pojedynczej obsadzie możliwa była jazda wyłącznie z prędkością do 130 km/h. Również w trakcie eksploatacji zaobserwowano występowanie zjawiska zagrożenia na samoczynnej blokadzie liniowej, związane z procedurą przejścia urządzeń pokładowych z trybu ograniczonego (OS lub SR) do trybu pełnego nadzoru (FS), wynikające ze sposobu współpracy urządzeń srk warstwy podstawowej (urządzenia sbl i urządzenia stacyjne srk) z urządzeniami systemu ERTMS/ETCS (RBC) oraz z dokładnością lokalizacji pociągu w systemie ERTMS/ETCS (zagadnienie tzw. przedziału ufności wynikające z błędu odometru). W związku z tym do instrukcji Ir-1b został opracowany załącznik określający specyficzne warunki prowadzenia ruchu na tym odcinku (zjawisko to zostało zidentyfikowane i nie występuje już przy kolejnych wdrożeniach systemu).

Finalnie, w związku z ujawnieniem przez Prezesa UTK nieprawidłowości polegającej na niedostosowaniu urządzeń systemu ETCS poziomu 2 do zmian wprowadzonych w układzie torowym na linii kolejowej nr 295 Węglińiec – Bielawa Dolna – Horka na odcinku od km 12,952 do km 14,267, system ERTMS/ETCS poziomu 2 został wycofany z eksploatacji decyzją Prezesa UTK z rygorem natychmiastowej wykonalności. Obecnie prowadzona jest inwestycja przez PKP PLK S.A. polegająca na rekonfiguracji ww. systemu.

Kolejne wdrożenie poziomu 2 obejmuje odcinek Opole Zachodnie – Wrocław Brochów oraz Wrocław Muchobór – Legnica i ono również nie odbyło się bez problemów. Okres pomiędzy wydaniem zezwolenia dla podsystemu a przekazaniem systemu do eksploatacji wyniósł ponad rok, co spowodowane było wydłużonym procesem odbiorowym z uwagi na m.in. konieczność implementacji zmian mających na celu zlikwidowanie tzw. zjawiska zagrożenia stacyjnego. Chodziło tu o zniwelowanie ryzyka wydania przez radiowe centrum sterowania zezwolenia na jazdę w trybie pełnego nadzoru, obejmującego zajęty odcinek, w związku ze zlokalizowaniem punktu oddziaływania 30 m za semaforami wyjazdowymi. System ERTMS/ETCS został przekazany do eksploatacji 15 marca 2020 r., co zbiegło się w czasie

z wystąpieniem pierwszej fali zakażeń COVID-19. Głównym problemem, który zgłaszany był do Prezesa UTK, były problemy z połączeniem z RBC Wrocław Muchobór. W związku z tym przeprowadzona została kontrola funkcjonowania zarówno RBC Wrocław Muchobór, jak i RBC Opole Zachodnie. W wyniku tej kontroli potwierdzono nieprawidłowe działanie RBC na wrocławskim Muchoborze. Prezes UTK wystosował w związku z tą usterką pisemne ostrzeżenie do zarządcy infrastruktury. Aktualnie producent systemu oraz zarządca infrastruktury prowadzą prace mające na celu przywrócenie RBC do pełnej sprawności. Pewną niedogodnością może być nadmiernie bezpieczne zachowanie krzywych hamowania, które na tym odcinku wymuszają jazdę z prędkością zmniejszoną o ok. 150 – 250 m przed miejscem obowiązywania prędkości zmniejszonej. Wynika to jednak z faktu takiej, a nie innej funkcjonalności systemu ERTMS/ETCS, który wymaga zapewnienia takich warunków, aby system był w stanie przeciwdziałać ewentualnym błędom urządzeń odometrycznych, czy nieprzewidzianym zachowaniem maszynistów. Takie zjawisko obserwowane jest również w innych krajach użytkujących system ETCS.

Aktualnie najmłodszym systemem jest ten zabudowany na północnym ciągu E-65, na odcinku Warszawa Praga–Gdynia Główna (oddany do eksploatacji 13 grudnia 2022 r.). Jest to pierwsze wdrożenie systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 w Polsce, dla którego zachowana została ciągłość systemu na całym odcinku wdrożenia, z realizacją funkcji RBC/RBC Handover. I właśnie ta funkcja była przyczyną uruchomienia przez system hamowania awaryjnego na 7 granicach RBC przez pojazdy wyposażone w urządzenia jednego z dostawców urządzeń pokładowych. Z inicjatywy Prezesa UTK dostawca ten zobowiązał się do przeprogramowania urządzeń pokładowych. Poza tym potwierdzono następujące niespójności:

1. Nadmiernie bezpieczne zachowanie krzywych hamowania, które na tym odcinku wymuszają jazdę z prędkością zmniejszoną o ok. 400 – 600 m wcześniej, niż zlokalizowany jest obszar zmniejszonej prędkości lub zmiany profilu prędkości;
2. Zakłócenia w komunikacji pojazdów zgodnych z SRS 2.3.0d z warstwą GSM-R na wysokości przystanku Gdynia Wzgórze Świętego Maksymiliana (C.H. Riviera), skutkujące losowym rozłączeniem pojazdów z RBC i wdrażaniem hamowania;

3. Wykreślanie krzywych hamowania w związku ze zbyt późnym przekazywaniem zezwolenia na jazdę w pobliżu przejazdów kolejowo-drogowych, powiązanych w przebiegach (Susz, Montowo, Świercze);
4. Wyświetlanie niezrozumiałych dla maszynistów komunikatów na DMI odebranych z systemu przytorowego;
5. Podawanie przez system prędkości wyższej niż dozwolona na szlaku Gdańsk Wrzeszcz – Gdańsk Oliwa (w torze nr 2);
6. Rozłączanie pojazdów z systemem ETCS na stacji Gdynia Chylonia;
7. Nieprawidłowa implementacja prędkości drogowej w obrębie stacji Tczew;
8. Nieprzekazywanie zezwolenia na jazdę do pociągu, pomimo sygnału zezwalającego na semaforze.

Zagadnienia określone w pkt 4. i 5. zostały już rozwiązane przez zarządcę infrastruktury, a w związku z sytuacjami opisanymi w pkt 3. i 7. Prezes UTK wystosował pisemne ostrzeżenia do producentów systemu ETCS na ww. linii.

Tematyka nadmiernie bezpiecznych krzywych hamowania pozostaje w obszarze działalności Grupy Użytkowników ERTMS powołanej przez Prezesa UTK. Prezes UTK podjął w tym aspekcie współpracę z zagranicznymi przewoźnikami DB Fernverkehr (Deutsche Bahn), SBB (Schweizerische Bundesbahnen) oraz Société nationale des chemins de fer français (SNCF). W ramach prac Grupy Użytkowników ERTMS wypracowano również rozwiązanie problemu nieodbierania przez urządzenia pokładowe sygnału z nadajników GSM-R, poprzez instalację specjalnych filtrów na modemach lub ich wymianę na urządzenia zgodne z wymaganiami ETSI 102 933 v2.1.1.

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. uzgodniły z Prezesem UTK tymczasowe środki zapobiegawcze do czasu uruchomienia kolejnych stacji bazowych, celem uniknięcia dalszych rozłączeń pojazdów w obszarze Gdyni Chyloni. W ramach tych środków planuje się wyłączenie systemu ERTMS/ETCS na odcinku Gdynia Główna–Gdynia Chylonia poprzez tymczasowe usunięcie balis inicjujących wjazd do obszaru od strony Rumii, a także

ręczne przełączanie do poziomu STM/SHP na stacji Gdynia Główna dla pociągów kontynuujących jazdę w kierunku Rumii.

Reasumując powyższe, dostrzec należy, że system ERTMS/ETCS poziomu 2 charakteryzuje się znacznie wyższym poziomem zaawansowania technologicznego niż poziom 1. Wiąże się to nie tylko z korzyściami (choćby z uwagi na ciągłą transmisję danych między warstwą przytorową i pokładową), ale również wszelkimi zagrożeniami, które już zostały ujawnione i które zapewne pojawią się wraz z kolejnymi wdrożeniami. W związku z tym wydaje się zasadnym, aby okres eksploatacji wstępnej był dostosowany do rzeczywistych potrzeb całego rynku kolejowego. Tym bardziej, że polski rynek kolejowy wciąż *uczy się* systemu ERTMS/ETCS poziomu 2. Każde kolejne wdrożenie przytorowego systemu (z uwagi na specyficzne warunki miejscowe występujące na każdej linii) nosić będzie ryzyko wystąpienia nowych problemów, które dotychczas na innych liniach nie występowały. Już na przykładzie trzech dotychczasowych wdrożeń systemu można zauważyć, że problemy występujące na jednej linii nie muszą się wcale powtórzyć nigdzie indziej. PKP PLK S.A. po każdorazowym powzięciu informacji o jakiegokolwiek usterce/problemach eksploatacyjnych winny występować do wykonawców z żądaniem wyjaśnień i wdrożenia niezbędnych korekt w systemie. To wszystko pokazuje, jak ważną rolę przy wdrażaniu i eksploatacji ETCS pełni system FRACAS (ang. Failure Reporting and Corrective Action System), który wymagany jest zapisami normy PN-EN 50126-1:2018-02 (a ta wprost wymagana jest przez TSI CCS). Celem Systemu jest szybkie i sprawne dostarczanie informacji osobie (osobom) odpowiedzialnej za bezpieczeństwo, służbom utrzymaniowym i ogólnie wszystkim interesariuszom systemu o wszelkich awariach lub usterkach (i ich możliwych przyczynach) wykrytych podczas eksploatacji i serwisu systemu. Sprawnie zorganizowany system w formie jednolitej bazy danych zdecydowanie ułatwi PKP PLK S.A. oraz producentom reagowanie na wszelkie występujące usterki i problemy eksploatacyjne systemu ETCS.

Różne problemy eksploatacyjne można zaobserwować również w innych państwach. Szczególnie strona niemiecka podkreśla, że przyjęcie przez system bardzo wysokiego poziomu bezpieczeństwa (system musi spełniać wymagania SIL4) rodzi różne problemy eksploatacyjne i techniczne, powodując przede wszystkim obniżenie zamiast planowanego podwyższenia

przepustowości. W trakcie konferencji ERTMS 2022 zorganizowanej przez Agencję Kolejową Unii Europejskiej DB wskazało na:

1. Restrykcje wynikające z pozostawienia urządzeń klasy B, oddziałujące bezpośrednio na ETCS;
2. Nadmiernie restrykcyjne krzywe hamowania;
3. Nadmiernie długie procedury startu misji;
4. Strata długości użytecznej torów na stacjach w związku z lokalizacją balis.

Świadomość, że system ETCS nie jest jeszcze doskonały ma także Agencja Kolejowa Unii Europejskiej. Cały czas wprowadzane są korekty do TSI Sterowanie (szczególnie do załączników, tzw. subsetów). Do Agencji zostało dotychczas zgłoszone niemal 1 500 zgłoszeń (change request) dotyczących konieczności wprowadzenia zmian.

W związku z powyższym należy dążyć do ciągłej, nieprzerwanej eksploatacji systemu ETCS, aby odkrywać kolejne nieścisłości lub utrudnienia eksploatacyjne, a każde zjawisko niezależne od producenta, przewoźnika czy zarządcy zgłaszać do Agencji Kolejowej Unii Europejskiej celem wypracowania niezbędnych zmian w TSI, tak aby system ETCS był równie dobry, jak istniejące systemy klasy B o podobnym działaniu. Poza tym wyłącznie bieżąca eksploatacja systemu może zapewnić ciągłe doskonalenie, a także pogłębianie wiedzy i umiejętności maszynistów oraz dyżurnych ruchu w zakresie ERTMS, czyli grup zawodowych, od których bezpośrednio zależy bezpieczeństwo w sektorze kolejowym. Warto również rozszerzyć proces szkolenia okresowego maszynistów, w tym zakresie, o wykorzystanie symulatorów, które wiernie odwzorowywałyby wszelkie możliwe sytuacje awaryjne, możliwe do zaobserwowania podczas jazdy pod nadzorem ETCS.

Wielokrotnie w toku kontroli prowadzonych przez Prezesa UTK stwierdzano, że maszyniści nie byli w ogóle przeszkoleni z systemu ERTMS/ETCS, a mimo to byli dysponowani do jazd po liniach i taborem wyposażonymi w ten system. System ETCS nie jest przeznaczony wyłącznie do jazd z prędkością powyżej 160 km/h. System ten charakteryzuje się znacznie wyższym poziomem

bezpieczeństwa niż SHP – w trybie Full Supervision uniemożliwia przede wszystkim przejechanie sygnału „stój”. W związku z tym nieakceptowalne jest wykonywanie jazdy taborem wyposażonym w system ERTMS/ETCS po liniach wyposażonych w ten system bez jego wykorzystania.

## **Podsumowanie**

Liczba i skala wyzwań, o strategicznym charakterze, dotyczących wdrażania ERTMS jest ogromna. Zaadresowanie części wyzwań należy do instytucji europejskich, ale znacząca część z nich wymaga zarządzenia na poziomie krajowym. ERTMS jest oczywiście technologią przyszłości, która ma potencjał do rozwoju rynku, aby kolej stała się bardziej konkurencyjna względem innych gałęzi transportu. W chwili obecnej przed polską administracją, rynkiem i innymi interesariuszami do wykonania pozostaje ciągła praca w zakresie wdrożenia Sytemu. Problemy eksploatacyjne napotykanne przez przewoźników i służby zarządców infrastruktury są objawem problemów o strategicznym znaczeniu, pozostających do rozwiązania. Kultura bezpieczeństwa nie sprowadza się jedynie do poczucia odpowiedzialności za bezpieczeństwo systemu kolei w codziennej, bieżącej eksploatacji. Ważnym aspektem kultury bezpieczeństwa jest poczucie odpowiedzialności za strategiczne decyzje i generalną wizję rozwoju bezpieczeństwa. Zdolność krajowego rynku do zaadresowania wyzwań związanych z wdrażaniem najistotniejszego, nie tylko dla poprawy konkurencyjności, ale i bezpieczeństwa, systemu ERTMS, będzie dobrym miernikiem poziomu tej kultury w Polsce.

# Kompozyty typu CFRP jako alternatywny materiał konstrukcyjny komponentów pojazdów szynowych

Marcin Słowiński

Politechnika Poznańska

## Streszczenie

Celem niniejszego referatu jest omówienie perspektyw wykorzystania kompozytów typu CFRP w budowie komponentów pojazdów szynowych. W pierwszej części przedstawiono podstawowe informacje dotyczące kompozytów należących do tej grupy. Zaprezentowano również analizę możliwości zastąpienia konwencjonalnych materiałów kompozytami typu CFRP. Zaakcentowano także ich zalety w stosunku do tradycyjnie stosowanych tworzyw konstrukcyjnych. Ostatnią część referatu stanowi opis istniejących oraz koncepcyjnych podzespołów pojazdów szynowych wykorzystujących w swojej budowie kompozyty typu CFRP.

## Wprowadzenie

Kompozyty o osnowie polimerowej wzmocnione włóknami węglowymi, określane skrótowo jako kompozyty typu CFRP (ang. *Carbon Fiber Reinforcement Plastics*), stanowią grupę materiałów inżynierskich, znajdujących coraz szersze zastosowanie i z powodzeniem używane m.in. w: budowie kadłubów statków powietrznych, nadwozi pojazdów czy ram rowerowych. Ich naczelną zaletą, w porównaniu do konwencjonalnych tworzyw stosowanych w budowie maszyn, jest wysoka wartość wytrzymałości właściwej, czyli stosunku wytrzymałości na rozciąganie do gęstości materiału. Z tego powodu tworzywa z tej grupy mogą być stosowane do budowy wysokoobciążonych komponentów maszyn.



Wskutek rozwoju technicznego dokonanego w zakresie projektowania pojazdów szynowych obserwuje się wzrost masy jego poszczególnych układów. Przykładem takiego zjawiska może być rosnąca masa wózka, która jest spowodowana wyposażeniem tego podzespołu w systemy poprawiające dynamiczne zachowanie pojazdu oraz bezpieczeństwo jazdy. Jako sposób pozwalający na zmniejszenie masy komponentów pojazdu szynowego, w nowoczesnej praktyce inżynierskiej, proponuje się zastąpienie konwencjonalnych materiałów, takich jak stal lub aluminium, alternatywnymi materiałami, do których zaliczają się kompozyty z grupy CFRP. Z powodu korzystnych właściwości oraz zmian zachodzących w ekonomice produkcji kompozytów typu CFRP odnotowuje się w ostatnich latach rosnący poziom ich implementacji do budowy pojazdów szynowych. Przejawia się to w zastosowaniu kompozytów z tej grupy jako materiału konstrukcyjnego elementów nadwozia oraz ram wózków pojazdów kolei miejskiej czy kolei szybkiej.

### Charakterystyka kompozytów typu CFRP

Kompozyty typu CFRP zaliczane są do grupy kompozytów polimerowych wzmocnianych włóknami. W celu zapewnienia izotropowości materiału włókna węglowe najczęściej przyjmują aranżację w formie tkanin lub włókniń [7][5]. Osnowę tych kompozytów zazwyczaj stanowi żywica epoksydowa, rzadziej żywice poliestrowe lub termoplasty. Właściwości mechaniczne oraz termiczne kompozytów typu CFRP oraz stali i aluminium zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1 Właściwości mechaniczne i termiczne wybranych materiałów konstrukcyjnych [2][1]

	Kompozyty CFRP	Stal konstrukcyjna	Stop aluminium
Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]	1,5	7,8	2,8
Granica plastyczności [MPa]	-	300	215
Wytrzymałość na zerwanie [MPa]	1 600	450	410
Wytrzymałość właściwa [Nm/g]	1 067	58	146
Moduł Younga [GPa]	100	200	72
Temperatura topnienia [°C]	135	1500	570

Analizując przedstawioną tabelę, można wyciągnąć naczelną wniosek, że wyraźną zaletą kompozytów z grupy CFRP w stosunku do konwencjonalnie stosowanych materiałów jest znacząco wyższa wartość wytrzymałości właściwej. Temperatura topnienia kompozytów z grupy CFRP jest niemalże dziesięciokrotnie i czterokrotnie niższa niż ta stali i aluminium. Jednakże liczna grupa kompozytów typu CFRP o osnowie epoksydowej spełnia kryterium HL2, dotyczące płomienności oraz dymności, według normy EN 45545-2 [13]. Z tego powodu właściwości termiczne kompozytów typu CFRP nie wykluczają ich jako materiału konstrukcyjnego struktur nadwozia pojazdów [7].

Ponadto kompozyty typu CFRP cechują się dużą zdolnością do absorpcji energii (2,45 kJ/kg [5]), możliwością nadawania skomplikowanych kształtów oraz wysoką odpornością na korozję. Oprócz wymienionej wcześniej łatwopalności, do ważniejszych wad kompozytów typu CFRP należą: wysoka wartość przewodności elektrycznej, trudności z ich naprawą oraz wysokie koszty produkcji.

Zagadnienie naprawy (regeneracji) kompozytów typu CFRP jest szczególnie istotne z uwagi na ich słabą odporność w przypadku uszkodzeń spowodowanych obciążeniami, działającymi w kierunku normalnym do ich płaszczyzny (ang. *out-of-plane*). Dodatkowo sam proces regeneracji kompozytu typu CFRP powoduje komplikacje, przede wszystkim na dwóch płaszczyznach – osłabiłości kompozytu, która wymusza ekskluzywne metody naprawy dla danego elementu oraz żmudności procesu, wynikającej z warstwowej budowy kompozytu [10].

W analizie możliwości implementacji kompozytów z grupy CFRP, jako materiału konstrukcyjnego, szczególny akcent należy położyć na kwestie ich opłacalności ekonomicznej. W tabeli nr 2 przedstawiono porównanie dwóch wskaźników – ceny za kilogram tworzywa oraz produkcji w kilogramach za rok.

Tabela 2 Ekonomika produkcji analizowanych materiałów [2]

	Kompozyty CFRP	Stal konstrukcyjna	Stop aluminium
Cena [\$/kg]	36	0,36	4,3
Produkcja [10 <sup>6</sup> t/rok]	0,1	3900	47

Z przedstawionych informacji jasno wynika, że stal węglowa jest najpopularniejszym materiałem, zatem jej dostępność oraz koszt zakupu i przetwórstwa będą najniższe. Kompozyty typu CFRP są zdecydowanie zarówno najrzadszym, jak i najdroższym materiałem. Powodem takiego stanu rzeczy są m.in.:

- ▶ wysokie koszty technologiczne włókien węglowych,
- ▶ relatywnie niskie zapotrzebowanie na kompozyty typu CFRP, z racji ich ekskluzywnego zastosowania,
- ▶ brak rozpowszechnienia tej grupy materiałowej na rynku.

Niemniej jednak za coraz śmielszą implementacją kompozytów typu CFRP do budowy maszyn, w tym pojazdów szynowych, przemawia obniżenie kosztów produkcji i ceny zakupu, wskutek rozpowszechnienia się tej grupy materiałowej na rynku. Od 2010 r. do 2022 r. popyt na włókna węglowe zwiększył się niemalże czterokrotnie [4]. Należy się spodziewać, że wskutek rozwoju technicznego ten trend będzie się utrzymywać lub przyjmować charakter wzrostowy.

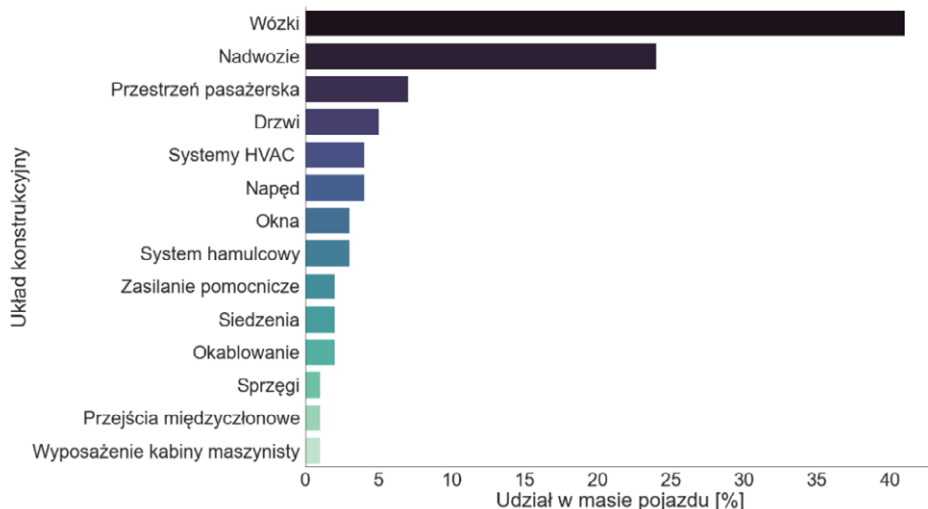
### **Potencjał zastosowania kompozytów typu CFRP w budowie pojazdów szynowych**

Stal węglowa oraz stopy aluminium są powszechnie wykorzystywanymi materiałami w budowie pojazdów szynowych. Zastosowanie stali węglowej w budowie pojazdu szynowego dotyczy m.in. ram wózków, ram nadwozia czy elementów usprężynowania. Stopy aluminium są stosowane m.in. na poszycia, obudowy przekładni oraz ramy nadwozia. W ostatnich latach odnotowuje się stały wzrost masy pojazdów szynowych. Uwarunkowany jest on wyposażeniem pojazdu w [11]:

- ▶ rozszerzone systemy bezpieczeństwa i komfortu jazdy,
- ▶ nowoczesne układy HVAC,
- ▶ izolację wibroakustyczną pojazdu,
- ▶ media elektroniczne poprawiające komfort podróży (np. ekrany LCD).

Wzrost masy pojazdu wpływa na większe zużycie energii oraz przyspieszone zużywanie taboru oraz infrastruktury, co szczególnie zwiększa koszt eksploatacji pojazdów szynowych oraz torowisk, ponoszonych przez

operatorów transportu szynowego. Ponadto większa masa pojazdu wpływa na przyspieszone zużywanie elementów podatnych oraz układu hamulcowego. Rozkład masy reprezentatywnego pojazdu szynowego przedstawiono na rys. 1.



Rysunek 1 Rozkład masy pojazdu szynowego (opracowanie własne na podstawie [8])

Z przedstawionej dystrybucji wynika, że największy udział w masie pojazdów mają ich wózki oraz nadwozie. Wskazuje to na potrzebę redukcji ich masy, która najprościej może zostać uzyskana poprzez minimalizację masy ich zasadniczych elementów – szkieletu lub poszycia (w przypadku nadwozia), lub ramy wózka. Zmniejszenie masy może zostać uzyskane w konsekwencji wykorzystania materiału konstrukcyjnego o większym współczynniku wytrzymałości właściwej. Materiałami, którymi spełniają to kryterium są kompozyty z grupy CFRP.

Wprowadzając kompozyty typu CFRP jako materiał konstrukcyjny, oprócz polepszenia parametrów materiałowych, możliwe jest również nadanie geometrii o większym stopniu skomplikowania, aniżeli w przypadku stali lub aluminium. Inną zaletą kompozytów z grupy CFRP w stosunku do stali albo aluminium jest duża zdolność do pochłaniania energii. Właściwość ta może zostać wykorzystana w elementach silnie obciążonych uderzeniowo. Przykładem wykorzystania CFRP w tym zakresie może być resor piórowy użyty w wózku kawasaki efWing.

## Przykłady zastosowania kompozytów typu CFRP w inżynierii kolejowej

Jak wcześniej wykazano, kompozyty z grupy CFRP posiadają duży potencjał, aby stać się alternatywnym materiałem konstrukcyjnym, wykorzystywanym w budowie pojazdów szynowych. W ostatnich latach można odnotować coraz to śmielsze wprowadzanie tego materiału do budowy pojazdów szynowych. W tabeli nr 3 przedstawiono istniejące oraz koncepcyjne elementy konstrukcyjne pojazdów szynowych zawierających w sobie kompozyty z grupy CFRP.

Tabela 3 Przykłady komponentów lub pojazdów szynowych wykorzystujących CFRP jako materiał konstrukcyjny

Projekt/pojazd	Kraj	Rok	Komponent	Redukcja masy komponentu dzięki zastosowaniu CFRP
TTX	Korea Południowa	2003	nadwozie	38%
Kawasaki efWING	Japonia	2015	resor piórowy belka wzdłużna ramy wózka	40%
CRRC CETROVO	Chiny Niemcy	2018	nadwozie	30%
CaFiBo	Wielka Brytania	2019	rama wózka	40%

Z informacji przedstawionych w tabeli nr 3 wynika, że zastosowanie kompozytów typu CFRP znajduje miejsce głównie w elementach nadwozia oraz ramach wózków, co jest zgodne z potrzebą redukcji masy w tych układach, opisaną powyżej.

Korean Tilting Train Express (TTX) jest jednym z pierwszych pojazdów seryjnych wykorzystujących w swojej budowie kompozyty typu CFRP. Poszycie pojazdu TTX wykonane jest z kompozytu hybrydowego, na który składają się dwie płyty wykonane z CFRP oraz aluminiowy rdzeń heksagonalny pomiędzy nimi. Dzięki takiej konstrukcji uzyskano redukcję masy o 38% w porównaniu do nadwozia całkowicie stalowego [6]. Benefitem płynącym ze zmniejszenia masy nadwozia jest obniżenie środka ciężkości pojazdu, co jest szczególnie pożądane w pojeździe wysokich prędkości, jakim jest TTX.

Specyficzną cechą konstrukcji wózka Kawasaki efWing jest dwufunkcyjny element, będący jednocześnie belką wzdłużną oraz resorem piórowym, wykonany z kompozytu CFRP. Oprócz redukcji masy o ok. 40% zastosowanie tego rodzaju komponentu umożliwiło ograniczenie liczby elementów łącznikowych, co znacząco ułatwia eksploatację wózka [9].

CRRC Cetrovo to nowoczesny pojazd metra wykorzystujący w swojej konstrukcji kompozyty typu CFRP. Jego specyficzną cechą konstrukcyjną jest wykorzystanie długich paneli kompozytowych o długości nawet 20 m. Dzięki wytworzeniu elementów pudła z CFRP redukcja masy nadwozia wynosi 30% w stosunku do konstrukcji aluminiowej. Ponadto wózek pojazdu Cetrovo posiada belki wzdłużne oraz poprzeczne wykonane z kompozytu typu CFRP. Przekłada się to na redukcję masy o 40% w stosunku do wózka całkowicie stalowego [12].

CaFiBo to prototypowy wózek pojazdu Alstom Class 180, którego ramę wykonano z kompozytu typu CFRP (elementy łącznikowe są wykonane ze stali), czego rezultatem jest redukcja masy o 36% w porównaniu do konstrukcji stalowej. Autorzy koncepcji podkreślają, że redukcja masy przyczyni się do redukcji zapotrzebowania na paliwo do 20% przez pojazd oraz zmniejszenie sił poprzecznych działających na torowisko o 40% [3].

## Podsumowanie

Na podstawie informacji przedstawionych w referacie można zauważyć, że kompozyty typu CFRP znajdują zastosowanie w dwóch układach pojazdów szynowych – ramach wózków oraz nadwoziu. Podsumowując obecny stan wiedzy nt. aplikacji kompozytów typu CFRP do budowy pojazdów szynowych, można wyciągnąć następujące wnioski:

- ▶ Zarówno w przypadku nadwozia, jak i ramy wózka możliwa jest redukcja masy o ok. 40%.
- ▶ Redukcja masy pojazdu, osiągnięta dzięki implementacji kompozytów typu CFRP jako materiału konstrukcyjnego, zmniejsza zapotrzebowanie energetyczne pojazdu oraz redukuje obciążenia, którymi oddziałuje na torowisko.
- ▶ Wykorzystanie kompozytu typu CFRP umożliwiło także zmniejszenie ilości połączeń między układami konstrukcyjnymi. Ponadto takie

właściwości kompozytów z grupy CFRP, jak możliwość nadawania skomplikowanych geometrii oraz relatywnie wysoka zdolność do akumulacji energii, stwarzają warunki do poprawy właściwości i eksploatacji tychże układów.

Pomimo swoich znaczących zalet kompozyty z grupy CFRP wciąż stanowią relatywnie drogi materiał konstrukcyjny, co będzie stanowiło przeszkodę na drodze ich bardziej dynamicznej implementacji do budowy pojazdów szynowych. Jednakże charakterystyka materiałowa oraz działania producentów taboru, nakierowane na coraz to śmielszą aplikację tej grupy materiałowej, świadczy, że kompozyty typu CFRP mają szansę stać się realną alternatywą dla stali oraz aluminium w dziedzinie budowy pojazdów szynowych.

## Literatura

[1] Ashby M., *Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice: Second Edition*, 2012, ISBN: 9780123859716.

[2] Ashby M. F., *Material profiles. Materials and the Environment*, 2013, s. 459 – 595, DOI: 10.1016/b978-0-12-385971-6.00015-4.

[3] Crosbee D., Rothwell E., Iwnicki S., *Developing a carbon fibre railway bogie for passenger trains*, [www.globalrailwayreview.com/article/102360/carbon-fibre-bogie-passenger-trains-irr/](http://www.globalrailwayreview.com/article/102360/carbon-fibre-bogie-passenger-trains-irr/) [dostęp: 02/03/2022].

[4] Garside M., *Global demand for carbon fiber from 2010 to 2022*, [www.statista.com/statistics/380538/projection-demand-for-carbon-fiber-globally/](http://www.statista.com/statistics/380538/projection-demand-for-carbon-fiber-globally/)

[5] Ghosh A. K., Dwivedi M., *Processability of Polymeric Composites*, Springer, 2020, ISBN: 9788132239314.

[6] Kim S., Kang S., Kim C., Shin K., *Analysis of the Composite Structure of Tilting Train Express (TTX)*. *Proceedings of the KSR Conference*, 2005, s. 657 – 662.

[7] Mistry S., Johnson M., Innovative Running Gear Solutions for New Dependable, Sustainable, Intelligent and Comfortable Rail Vehicles D3.1 – Analysis of the state of the art for composite materials suitable for rail wheelsets and related manufacturing processes. Shift2Rail, 2020, s. 1 – 59.

[8] Mistry S., Johnson M., Galappaththi U., Selection and ranking of rail vehicle components for optimal lightweighting using composite materials. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit, nr 235(3), 2021, s. 390 – 402, DOI: 10.1177/0954409720925685.

[9] Nishimura T., eFWING – New-Generation Railway Bogie. Japanese Railway Engineering, nr 194, 2016, s. 13 – 14.

[10] Rabe D., Böhnke S. R. C., Kruppke I., Häntzsche E., et al., Novel repair procedure for cfrp components instead of eol. Materials, nr 14(11), 2021, DOI: 10.3390/ma14112711.

[11] Rizzo F., Cuomo S., Pinto F., Pucillo G., et al., Thermoplastic polyurethane composites for railway applications: Experimental and numerical study of hybrid laminates with improved impact resistance. Journal of Thermoplastic Composite Materials, nr 34(8), 2021, s. 1009 – 1036, DOI: 10.1177/0892705719856049.

[12] Ulbricht A., Rail Vehicle in CFRP-intensive Design. Lightweight. Design, 2019, s. 36 – 41.

[13] PN-EN 45545-2:2021-01.



## Problematyka projektowania i eksploatacji kabin sterowniczych pojazdów szynowych

dr Maciej Górowski

Wydział Mechaniczny,  
Politechnika Krakowska

Damian Midura

Midura Group sp. z o.o.

Prawidłowa kondycja fizyczna, komfort i satysfakcja człowieka zależą w dużej mierze od warunków, w jakich przebywa. Ze szczególną odpowiedzialnością traktować należy skomplikowane struktury użytkowe, takie jak: maszyny, urządzenia sterownicze, w których często praca jest monotonna, długotrwała, odpowiedzialna, stresująca i odbywająca się w dodatku w skomplikowanych, ruchliwych przestrzeniach życia. Takim przykładem jest właśnie praca kierujących pojazdami szynowymi, zarówno na kolei (maszynistów, prowadzących pojazdy), jak i w tramwajach (motorniczych). Niezapewnienie kierującemu prawidłowych warunków pracy może doprowadzić do osłabienia jego czujności i koncentracji, co w efekcie może doprowadzić do sytuacji niebezpiecznej.

Wpływ na bezpieczeństwo jazdy mają różne czynniki, takie jak: pogoda (zmniejszona przejrzystość powietrza ogranicza widzenie), samopoczucie prowadzącego pojazd (elementy, na które nie mamy bezpośredniego wpływu), ale i również prawidłowa widoczność szlaku, czytelność oraz jednoznaczność sygnałów i wskaźników, układy automatyki bezpieczeństwa jazdy, w tym kontroli czujności prowadzącego. Jednak bardzo istotnym zakresem jest też ergonomiczny układ i jakość wyposażenia kabiny sterowniczej. W wielu materiałach dotyczących taboru spotyka się stwierdzenie, że stanowisko maszynisty jest ergonomiczne. Tu pojawia się problem, gdyż w dużej części rozwiązań stworzone są tylko pozory ergonomii, polegające na tym, że zastosowany jest na przykład pulpit, z tworzywa sztucznego (czyli *nowoczesny*) i z tego powodu, że wygląda inaczej niż ten z pojazdu produkowanego kilkanaście lat wcześniej, uważany jest za *ergonomiczny*. Rozpatrując temat stanowisk sterowniczych w pojazdach (i nie tylko),

należy przyjąć założenie, że takie stanowisko to *mózg* pojazdu – miejsce, w którym przebywa człowiek – osoba żywa, która ma swoje odczucia, i która steruje zasadniczymi funkcjami związanymi z jego eksploatacją. Warunki, w jakich taka osoba pracuje, mają bezpośrednie przełożenie na bezpieczeństwo pasażerów, towarów oraz innych uczestników ruchu itp. W trakcie realizacji prac projektowych, jak i procesu homologacyjnego, nadal można spotkać się z traktowaniem kabiny sterowniczej jako mniej istotnego, koniecznego dodatku do pojazdu. Wydające się żartem potoczne sformułowanie: *maszynista sobie da radę – ważne żeby lokomotywa jeździła*, niestety nim nie jest. Prawda jest taka, że prowadzący pojazd da sobie radę tylko pozornie. Bo człowiek jest istotą, która potrafi się dostosować do różnych warunków. Jak trzeba będzie wykrzywić rękę, żeby sięgnąć do jakiegoś manipulatora, to tak zrobi – bo nie ma wyjścia.

Głównym i niezaprzeczalnym założeniem projektowania ergonomicznego jest dostosowanie maszyny do człowieka, a nie człowieka do maszyny. Dzieje się niestety jednak często na odwrót – człowiek musi się dopasować do maszyny, przynosząc na przykład jakąś podkładkę, aby podłożyć pod nogi, by sięgnąć nimi do podnóżka; operować nastawnikiem, mając na dłoni rękawiczkę, gdyż podczas poruszania nastawnikiem suwa nadgarstkiem po zimnym panelu z blachy; zakrywać przycisk denkiem od butelki PET, żeby omyłkowo go nie użyć, gdyż w pobliżu jest analogiczny; albo wreszcie odsunąć fotel od pulpitu, by zmieścić się kolanami pod jego blatem. Z aspektu dostosowywania się prowadzącego pojazd do stanowiska pracy powstał nawet stereotyp myślenia, który polega na przyzwyczajeniu się do istniejących rozwiązań. Skoro przez wiele lat ludzie radzili sobie w jakimś układzie, to przez kolejne lata też sobie poradzą.

Bardzo dużym problemem jest brak standaryzacji i unifikacji wyposażenia kabin sterowniczych. Takie zjawisko doprowadza do tego, że prowadzący, jeżdżąc różnym taborem, każdorazowo musi się *przestawiać* pod wyposażenie kabiny danego pojazdu. To z kolei stwarza duże zagrożenie dla bezpieczeństwa, gdyż może dochodzić do pomyłek lub opóźnionej reakcji związanej z szukaniem manipulatorów i poszczególnych funkcji, odmiennie ułożonych w różnych pojazdach. Przykładem może być przycisk potwierdzania czujności, montowany raz do obsługi lewą ręką, a raz prawą. Odnosząc się do branży samochodowej, można zauważyć, że główne komponenty sterowania niezależnie od producenta,

są zlokalizowane w tych samych strefach obsługowych. Takie działanie jest uzasadnione, gdyż kierowca praktycznie poprowadzi dowolny model samochodu i nie potrzebuje do tego specjalistycznego szkolenia. Wprowadzanie odmiennych układów dla funkcji strategicznych doprowadzałoby do: zwiększania się czasu potrzebnego na adaptację, w przypadku częstych zmian pojazdu, do popełniania błędów, a w sytuacjach wymagających natychmiastowych reakcji – wręcz do pomyłek, mogących doprowadzić nawet do sytuacji niebezpiecznych. Wystarczy wyobrazić sobie, co by się stało, gdyby nagle w jednym modelu samochodu zamieniono kolejność pedałów. Tymczasem w pojazdach szynowych nagminnie nastawnik sterowania jazdą jest montowany do obsługi lewą ręką, a w innych modelach prawą – i to w taborze jednego przewoźnika. Ujednolicone rozwiązania określone dla samochodów są indywidualnie dopasowywane do konkretnego układu ergonomicznego człowiek–kokpit, tak by spełnić określone dla pojazdu wymagania ergonomiczne i funkcjonalne. Tak też powinno być w taborze szynowym. W obowiązujących aktach normatywnych (np. karta UIC612) zawarto zapisy nakazujące ujednolicenie rozmieszczenia wyposażenia pulpitu. Analizując je w odniesieniu do wiedzy ergonomicznej i technicznej, można mieć jednak zastrzeżenia do pewnych zapisów wręcz zaprzeczających wiedzę ergonomiczną i aspektom unifikacji. W procesie homologacji weryfikacja zgodności wyposażenia kabiny ogranicza się w dużej mierze do weryfikacji widoczności szlaku, drgań, temperatury i pola elektromagnetycznego. Standaryzacja w wyposażeniu kabiny (pulpitu) prowadzi do tego, iż czas potrzebny do znalezienia odpowiedniego manipulatora czy urządzenia skracany jest do minimum i nie pogarsza obserwacji szlaku. Całą uwagę prowadzący może skupić na czynnościach zasadniczych, czyli bezpiecznym i pewnym prowadzeniu pojazdu.

Na fotografii 1 zaprezentowany jest przykład samochodu, w którym producent chciał się wyróżnić. Czy te rozwiązania są właściwe? Rozważymy to poniżej.



Rysunek 1 Nieprawidłowy projekt i dobór wyposażenia kabiny, poza aspektami bezpieczeństwa, docelowo wpływa na kondycję zdrowotną prowadzącego, przyczyniając się również do powstawania chorób zawodowych. Prowadzący pojazdy bazują na istniejących rozwiązaniach i swoich przyzwyczajeniach. Układ w samochodzie, w którym producent chciał się wyróżnić *na siłę*, wprowadzając odmienne układy, które niekoniecznie są ergonomiczne. Zastrzeżenia budzą manipulatory kierunkowskazów i wycieraczek na tarczy kierownicy, ale również przycisk uruchamiania silnika (którego nie używa się podczas jazdy). Paletę błędów domyka intensywna kolorystyka, która wpływa na pobudzenie psychofizyczne człowieka i w efekcie prowadzi do agresji ([www.pexels.pl](http://www.pexels.pl))

W procesie zamawiania kolejnych egzemplarzy chcą skonfigurować pojazd i pulpit na zasadzie dotychczas znanych układów, do których przyzwyczaili się przez lata, ale układów niekoniecznie poprawnych. Analogicznym przykładem będzie tutaj gra na pianinie. Gdyby układ klawiszy w każdym pianinie byłby inny, to czy którykolwiek z pianistów poradziłby sobie? Proces, który ma na celu ujednoczenie tych elementów jest długi – niewątpliwie potrzeba otwarcia na wiedzę i odejście od starych przyzwyczajzeń, które nie zawsze były dobre. Często kierujący pojazdem nie zdają sobie sprawy, że pewne objawy dyskomfortu występują u nich właśnie z powodu pracy na stanowiskach, które mają zastosowane błędne układy funkcjonalne oraz nieprawidłowo skonstruowane miejsca pracy, do których się przyzwyczaili

i uznają je za optymalne – sprawdzone – bo tak już pracują od lat. Ważnym elementem tych układów jest także fotel i sposób siedzenia na nim. Mało kiedy zdarza się, aby kierujący pojazdem zajmował odpowiednią pozycję – opierając całe plecy wraz z głową o oparcie i zagłówek fotela. Z naszych obserwacji wynika, że bardzo często nawet w nowych pojazdach pozycja jest nieprawidłowa, ponieważ, jeżeli maszynista, użytkując wcześniej mało ergonomiczny fotel, na jakim do tej pory siedział, to chce to robić nadal, bo kręgosłup też się do tego przyzwyczał.

Natomiast powinno się jak najbardziej pozostawiać te rozwiązania, które są sprawdzone oraz poprawne, a nie szukać *na siłę* nowych układów wdrażanych tylko w imię chwilowej mody i działań czysto marketingowych, niemających uzasadnienia funkcjonalnego, a wręcz pogarszających komfort i bezpieczeństwo.

W specyfikacjach przetargowych można zauważyć zapisy, jak np.: *rozmieszczenie wyposażenia pulpitu należy uzgodnić z zamawiającym na etapie uzgodnień technicznych*. Oczywiście pewne uzgodnienia są konieczne, bo zamawiający ma prawo oczekiwać wyposażenia potrzebnego z punktu widzenia jego pracy przewozowej. Jednak lokalizacja głównego wyposażenia w kabinie, związanego ze sterowaniem pojazdem i funkcjami bezpieczeństwa, powinna być w maksymalny możliwy sposób ujednolicona we wszystkich pojazdach. Warto zwrócić uwagę, że podobnych zapisów nie ma w odniesieniu do układu hamulcowego, biegowego, struktury wytrzymałości nośnej itd. Przecież podstawowe działanie pojazdów w aspekcie sterowania jazdą i funkcjami bezpieczeństwa jest analogiczne dla wszystkich rodzajów taboru kolejowego czy tramwajowego. Pojazdami sterują ludzie z takimi samymi odpowiednimi uprawnieniami. Z pewnością dużym ułatwieniem byłoby, gdyby kierujący, przesiadając się z jednego pojazdu na drugi, mieli analogiczne ustawienie pulpitu – jak we wspomnianych samochodach.

W latach 2001 – 2003 realizowano projekt dotyczący Europejskiego Pulpitu Sterowniczego (EUDD – European Driver's Desk), a prowadzonego w ramach programu ramowego Unii Europejskiej przez czołowych światowych producentów taboru kolejowego przy wsparciu jednostek naukowych, takich jak: niemiecki Instytut Pracy i Higieny Społecznej, Politechnika Katalońska, Politechnika Wiedeńska, Uniwersytet Humboldta w Berlinie, oraz czołowych europejskich przewoźników kolejowych.

Koordinację i zarządzanie projektem realizował FAV Forschungs - und Anwendungsverbund Verkehrssystemtechnik, czyli berlińska jednostka badawcza zajmująca się zagadnieniami transportowymi. To największy i najbardziej znany projekt dedykowany tej dziedzinie. W ramach tego projektu przeprowadzono liczne badania i analizy z udziałem maszynistów z różnych krajów. Wykorzystano badania ankietowe, zaprojektowane zostały również makiety pulpitów z uwzględnieniem wymagań ergonomicznych, funkcjonalnych, projektowania interfejsów oraz wzornictwa. Rozmieszczenie wyposażenia zlokalizowane na makietach było testowane przez maszynistów z wieloletnim doświadczeniem, z zastosowaniem symulacji jazdy na osiemdziesięcioletniej trasie, uwzględniającej najczęstsze sytuacje spotykane podczas jazdy odpowiednio dla prowadzenia pociągów towarowych i pasażerskich. Jednym z głównych założeń, poza oczywiście całokształtem ergonomicznego i funkcjonalnego ujednoliconego pulpitu, było ograniczenie wyposażenia pulpitu do niezbędnego minimum. Końcowy efekt prac projektowych spowodował opracowanie wytycznych ujednoliconego pulpitu ze wskazaniem obszarów dla lokalizacji wyposażenia, w tym zastosowania odpowiednich manipulatorów dla głównych urządzeń sterowania. Wytyczne stały się wsadem dla rozbudowy obowiązujących przepisów normatywnych oraz zostały również przekazane Komisji Europejskiej do wdrożenia w ramach opracowania czy modyfikacji nowych aktów normatywnych, w tym wytycznych związanych z Technicznymi Specyfikacjami Interoperacyjności w zakresie kabiny – tzw. EUCAB. Mimo tego, że fachowcy pracują nad wspomnianymi rozwiązaniami, to wytyczne nie są przenoszone w sposób jednoznaczny i klarowny do obowiązujących aktów normatywnych. Niesprecyzowane wymagania prawne w zakresie pulpitów sterowniczych, w połączeniu z różnymi indywidualnymi wymaganiami zamawiających, powodują zanik idei standaryzacji i unifikacji budowy pulpitów sterowniczych. Dokładając do tego częsty brak zaangażowania fachowców w projektowanie oraz indywidualne wymagania zamawiających, niewiele pozostaje z idei standaryzacji i unifikacji. W efekcie tego w różnych seriach mamy różne ułożenie urządzeń i przyrządów sterowniczych. W pewnej serii pojazdów, w głównej strefie obserwacyjnej pulpitu, tu gdzie rekomendowany jest montaż prędkościomierza, znajduje się sterownik wyświetlaczy trasowych, informując maszynistę o stacji docelowej, do której jedzie. W strategicznym miejscu pulpitu znalazło się wyposażenie, które powoduje chaos informacyjny, przekazując informacje nieposiadające tak wysokiego priorytetu, jak np. aktualna prędkość pojazdu.

Na uwagę zasługuje fakt, że w obecnych przepisach zalecane jest wykorzystanie wytycznych normatywnych, dotyczących projektowania pulpitu dla pojazdów dwukabinowych – do projektowania lokomotyw jednokabinowych (manewrowych), w których panuje zupełnie odmienny charakter użytkowania stanowiska sterowniczego ze względu na dwukierunkową jazdę z jednej kabiny. Spowodowane jest to brakiem dedykowanych zaleceń właśnie dla tego rodzaju pojazdów. Jeżeli chodzi o pojazdy tramwajowe, nie ma wytycznych w zakresie kabiny motorniczego i jej ergonomii, co z jednej strony powoduje wdrażanie dużo innowacyjnych i nowatorskich rozwiązań (gdyż brak norm daje swobodę działania), ale z drugiej strony, gdy do projektowania nie są zaangażowani fachowcy, to w efekcie produkowane są pojazdy, których ergonomia użytkownika jest na bardzo niskim poziomie. Z uwagi na brak jasno sprecyzowanych zaleceń, trudna jest również weryfikacja ergonomii pulpitu.

Za wdrożeniem ustandaryzowanych rozwiązań w tym zakresie przemawiają również, wspomniane wcześniej, aspekty związane ze zdrowiem kierujących – długotrwała praca w jednej pozycji (siedzącej) wpływa również na występowanie różnych dolegliwości wynikających z przeciążeń fizycznych, wywołanych brakiem zmiany przypisanej pozycji pracy. Projektując stanowisko sterownicze, należy dobrać takie elementy składowe, aby występujące przeciążenia, począwszy od głowy, aż po stopy, maksymalnie zredukować. Często bowiem występują sytuacje, że w kabinie nie ma na przykład wystarczających osłon przeciwsłonecznych, a wracając do kwestii wspomnianego wcześniej podnóżka, znajdują się na nim podzespoły, uniemożliwiające wsparcie na nim stóp (albo po prostu go nie ma). Nawet w pojazdach renomowanych firm zdarza się, że fotel jest zbyt oddalony od pulpitu, w wyniku czego, aby dosięgnąć do głównych manipulatorów trzeba odchylić plecy od oparcia. To tylko niektóre przykłady zauważonych niedogodności, jakie występują w stanowiskach sterowniczych, opisanych w katalogach jako ergonomiczne. W projektach modernizacyjnych pojazdów można się spotkać też z opinią, że wystarczy wymienić fotel na nowoczesny, a maszynista będzie miał już zapewniony komfort. Nic bardziej mylnego – fotel to bardzo istotny komponent kabiny, bezpośrednio wpływający na komfort długotrwałej pracy w pozycji siedzącej. Jednak sam fotel często niewiele zmieni, jeżeli będzie zamontowany bez prawidłowej korelacji z pulpitem sterowniczym. Czyli przykładowo został zamontowany bardzo nowoczesny i ergonomiczny fotel maszynisty, tylko

aby dosięgnąć do manipulatorów pulpitowych trzeba na nim siedzieć w nieprawidłowej pozycji antropometrycznej, niezgodnej z optymalnymi zakresami biomechanicznymi ciała ludzkiego. W efekcie czego, pomimo że fotel posiada wiele pozytywnych, z punktu widzenia ergonomii, rozwiązań redukujących dyskomfort wielogodzinnej pracy, nie są one wykorzystywane właśnie z uwagi na konieczność przebywania w nieprawidłowej pozycji. W takich sytuacjach człowiek próbuje sobie poradzić, aby zminimalizować skutki przeciążeń dla układu kostno-stawowego. Rysunek nr 2 pokazuje przykład rozwiązania, które zostało zastosowane przez użytkownika – a było podyktowane efektami złego zaprojektowania stanowiska pracy w tramwaju.



Rysunek 2 Pulpit sterowniczy zbyt oddalony od fotela – zamiast dostosowania maszyny do człowieka, to prowadzący dostosowuje się do maszyny, wykorzystując dodatkowe „pomoce” tak, by nie musieć pochylać tułowia w celu użycia przycisków, np. przy sterowaniu drzwiami na każdym przystanku. (fot. M. Górowski)

Z powodu wspomnianych argumentów, potrzebna jest standaryzacja, ale oparta nie tylko na współpracy projektantów kabin czy użytkowników pojazdów, ale także na współpracy producentów komponentów. W tym celu przy Izbie Producentów Usług i Urzędzeń na Rzecz Kolei powstała Komisja Techniczna ds. Kabiny Maszynisty, która skupia czołowe podmioty we wspomnianym zakresie. Aby móc skorzystać w pełni z ergonomii, jaką oferują najnowsze rozwiązania w dziedzinie foteli (mowa tutaj o regulacjach



samego oparcia, gdzie mamy 10 [!!!] kierunków regulacji), musimy mieć plecy oparte całą powierzchnią. Omówiony na rysunku nr 2 układ wskazuje właśnie przykład, że nawet przy najwyższej klasie fotela, nie wykorzystamy jego zalet z powodu błędnie usytuowanego pulpitu sterowniczego pojazdu. Najnowocześniejsze fotele mają aż 22 kierunki regulacji, tak by zapewnić możliwość ustawienia optymalnego komfortu dla pozycji siedzącej. Jednak mimo tego, często nie jesteśmy w stanie zapewnić poprawnych warunków ergonomicznych przy wymianie starego fotela na nowy – nowoczesny, gdyż całokształt projektu struktury wyposażenia kabiny ma błędne założenia.

Stanowisko sterownicze to nie tylko same zależności wymiarowe człowieka w stosunku do gabarytów pulpitu sterowniczego. To również odpowiednie i odpowiedzialne rozmieszczenie podzespołów, kolorystyka, materiał wykonania, opisy manipulatorów, oświetlenie itp. zastosowane w kabinie i na pulpicie. Doświadczony pracownik już po kilku godzinach pracy na nowym pulpicie jest w stanie zauważyć elementy ułożone nielogicznie oraz nieergonomicznie. Zgodnie z prawidłami ergonomicznego rozmieszczania przyrządów sygnalizacyjnych i sterowniczych układ elementów powinien być wykonywany zgodnie z zasadami: grupowania według funkcji, lokalizacji ważnych podzespołów w strefach optymalnego zasięgu, częstości i kolejności użycia itp. Niestety w dużej części rozwiązań elementy na pulpicie sterowniczym są ułożone z pominięciem tych zasad. Nawet w niektórych przypadkach lokalizacja przyrządów wynika z tego, że *tam było miejsce* lub z uwagi na estetykę (w jednym miejscu będą elementy okrągłe, a w drugim elementy prostokątne). Ważną kwestią jest odpowiedzialne podejście w procesie projektowania do rozwoju techniki, a przede wszystkim elektroniki. Wprowadzane do układów sterowania nowe funkcje sprawiają, że w kabinach przybywa informacji. Ergonomiczne projektowanie to także odpowiedzialny wybór tego, jakie informacje są potrzebne maszyniście i w jakim momencie – oraz rezygnację z tych, które są dla niego w danej chwili nieistotne, a są wyświetlane w imię pseudo nowoczesności.

Poruszając temat wyposażenia pulpity i interfejsów, koniecznie trzeba się odnieść do obecnie często stosowanych ekranów dotykowych. W szeregu przypadków daje się zauważyć, że projektanci w wielu miejscach, zamiast klasycznych przycisków czy manipulatorów, wbudowują wspomniane ekrany. Mają one szereg zalet, takich jak łatwa rekonfiguracja pola roboczego lub

możliwość stworzenia ciekawego interfejsu. Należy jednak zwrócić uwagę, że mają one także zasadniczą wadę, a mianowicie, że aby użyć na nich danej funkcji interfejsu, konieczne jest zwrócenie wzroku na ekran, by trafić palcem konkretnie w daną ikonkę. Wiadomo, jakie zagrożenie może stwarzać odrywanie wzroku od prowadzenia pojazdu, szczególnie na dłuższy czas, gdy operacja nie kończy się na naciśnięciu jednej ikonki dotykowej, a np. dochodzi jeszcze jakiś wybór z menu itp. Ekran dotykowy ma słusze zastosowanie w funkcjach dodatkowych, szczególnie tych, których nie używa się w trakcie prowadzenia pojazdu. Manipulator klasyczny zabudowany w pulpicie jest wykrywany organoleptycznie (przez dotyk dłoni). Nie patrząc na niego, możemy zlokalizować go po kształcie oraz wyczuć jego położenie, co jest znacznie bezpieczniejsze i bardziej niezawodne niż funkcja dotyku na płaskim ekranie. Kiedyś jeden z czołowych producentów samochodów sportowych dokonał metamorfozy, usuwając dźwignię zmiany kierunkowskazów na rzecz przycisków na kierownicy (fot. 1). Wszystko jest w porządku, jeśli jedziemy na wprost i możemy przycisnąć odpowiedni kierunkowskaz. Ale co jeśli jesteśmy w zakręcie, kierownica wykonała obrót o 180° i należy wybrać lewy kierunkowskaz, który jest po prawej stronie? Z tej przyczyny, stosując dłoniowe manipulatory, bardzo istotne, a czasem pomijane w procesie projektowania, jest zróżnicowanie kształtu znajdujących się w pobliżu siebie manipulatorów oraz taki ich dobór i ułożenie, by ograniczyć ryzyko przypadkowego użycia. Przykładowo karta UIC 612 nakazuje stosowania manipulatorów dźwignienkowych, zlokalizowanych w miejscach narażonych na przypadkowe użycie, a nie zaleca np. stosowania przełączników obrotowych, które takiej wady nie mają i w wielu sytuacjach są znacznie bardziej funkcjonalne. Osobną kwestią są interfejsy wizualizowane na ekranach – które również muszą być zaprojektowane w sposób ergonomiczny, szczególnie w aspekcie czytelności przekazywanych informacji – nieprawidłowo zaprojektowany interfejs może spowodować zagubienie się w nim kierującego, szczególnie w sytuacjach wymagających szybkich i jednoznacznych reakcji.

Obecnie produkowane pojazdy często posiadają zasadnicze różnice dotyczące ich obsługi, stwarzające ryzyko popełniania błędów, pogarszające warunki komfortu pracy, przez konieczność wspomnianego *przestawiania się* do pracy w poszczególnych typach pojazdów. Na szczęście przez ostatnie lata w kwestiach projektowania kabin sterowniczych wiele zmieniło się na lepsze. Wprowadzanie wymagań w ramach Technicznych Specyfikacji

Interoperacyjności dąży do ujednoczenia i standaryzacji taboru. Pomimo że wydawane są kolejne wersje rozporządzeń TSI, to w zakresie kabin sterowniczych nadal przywoływane są archaiczne normy – a te najnowsze są często pomijane. Pomijane są też na etapie projektowania, np. z powodu występujących w nich zapisów, które wręcz uniemożliwiają wdrożenie niektórych wymaganych rozwiązań. Pozostaje jeszcze sporo zagadnień do zmiany i wdrożenia, zwłaszcza w zakresie szczegółów ergonomicznych w układzie fotel – pulpit, jak również szczegółowego rozmieszczenia wyposażenia na pulpitach. Wiadomo, że nie jest możliwe opracowanie idealnego, odpowiadającego wszystkim użytkownikom rozwiązania. Każdy z nas jest inny i każdy inaczej odbierze dedykowany dla niego produkt. Należy jednak dążyć do tego, aby projektowanie stanowisk sterowniczych było realizowane w sposób odpowiedzialny oraz by uwzględniało rygorystyczne wymagania dotyczące ergonomii i wysokiego poziomu wzornictwa. Pojawiające się błędy w rozwiązaniach projektowych są często wynikiem po prostu zwykłej nieświadomości projektantów. Gdyby akt normatywny był przewodnikiem projektowania i wskazywał dobre oraz złe praktyki, a w ramach homologacji zastosowane rozwiązania byłyby weryfikowane na zgodność z wymaganiami norm (przynajmniej w podstawowym zakresie), udałoby się uniknąć wielu błędów we wdrażanych produktach, wpływając docelowo na poprawę komfortu pracy prowadzących i bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów szynowych. Na szczęście cały czas w kabinie przebywa maszynista czy motorniczy, który nawet przy nieoptymalnych warunkach pracy potrafi dostosować się do ułomności maszyny, kosztem swojej kondycji zdrowotnej i psychofizycznej, aby bezpiecznie dojechać do celu.

# Propozycja podwyższenia bezpieczeństwa poprzez projekt zabudowy systemu ETCS poziom 1 w trybie Limited Supervision w oparciu o linię kolejową nr 208

Dominika Trzcńska

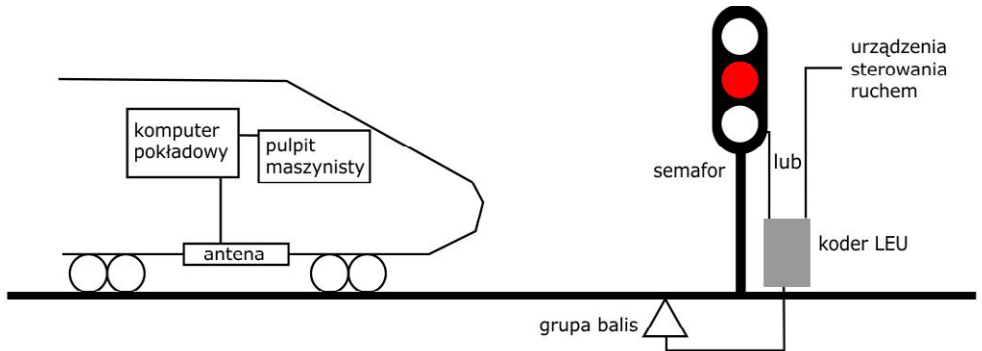
*Politechnika Warszawska*

## **Wstęp**

Stale rośnie zapotrzebowanie na przewozy pasażerów i towarów za pomocą każdej z dostępnych gałęzi transportu. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania rosną również oczekiwania społeczności korzystającej z różnorodnych form transportu, szczególnie w zakresie czasu przejazdu, komfortu podróży i bezpieczeństwa. Kraje Unii Europejskiej pod przewodnictwem Komisji Europejskiej oraz Agencji Kolejowej Unii Europejskiej chcą wprowadzić na europejskiej sieci kolejowej nowoczesne rozwiązania, które wpłyną pozytywnie na konkurencyjność transportu kolejowego względem innych środków transportu.

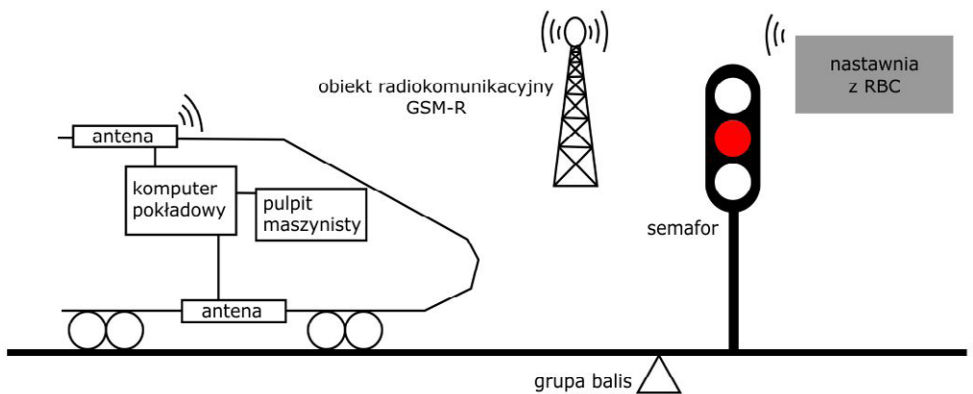
Jednym z takich rozwiązań, bardzo wspieranym na arenie Europy, jest Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym – ERTMS. Na system ERTMS składa się ETCS – Europejski System Sterowania Pociągami oraz GSM-R – Globalny System Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej. ETCS opiera się na współpracy urządzeń przytorowych z pokładowymi, w konfiguracji zależnej od zastosowanego poziomu. W przypadku zabudowy systemu ETCS poziomu 1 na urządzenia przytorowe składają się kodery LEU, które pobierają informacje z urządzeń zależnościowych lub obwodów świateł semafora i przekazują je do zabudowanych w osi toru balis. Podczas przejazdu pociągu, wyposażonego w urządzenia pokładowe Systemu, zabudowana w pojeździe antena odbiera z balisy telegram zawierający informacje o sytuacji ruchowej. Telegram jest następnie przetwarzany przez komputer pokładowy, a pozyskane z niego odpowiednie informacje przekazywane są bezpośrednio na pulpit maszynisty. Informacje, jakie uzyskuje maszynista

na pulpicie, to m.in.: dynamiczny profil prędkości, zezwolenie na jazdę lub jego brak, informacja o zbliżaniu lub mijaniu wskaźnika przytorowego.



Rysunek 1 Schemat urządzeń pokładowych i przytorowych systemu ETCS L1

W przypadku zabudowy ETCS poziomu 2, w torach montowane są balisy, które przekazują telegramy zawierające informacje niezbędne do określenia położenia pociągu na linii kolejowej oraz o ograniczeniach stałych lub informacje o wskaźnikach przytorowych. Do przekazywania informacji o zezwoleniu na jazdę pod nadzorem systemu ERTMS służy GSM-R. Po ustawieniu przez dyżurnego ruchu drogi przebiegu, urządzenia komputerowe przekazują do urządzeń Radiowego Centrum Sterowania informacje o tej drodze, natomiast RBC za pomocą obiektów radiokomunikacyjnych (GSM-R) przekazuje informacje do urządzeń pokładowych pojazdu poruszającego się pod nadzorem ERTMS o zezwoleniu na jazdę na podstawie zadanej drogi przebiegu.



Rysunek 2 Schemat urządzeń pokładowych i przytorowych systemu ETCS L2

W TSI CCS opisano również poziom 3 systemu ETCS, którego działanie miałoby opierać się na jeździe pociągów w tzw. ruchomych odstępach blokowych, które wyznaczane byłyby przez system w oparciu m.in. o prędkości dopuszczalne na danej linii, prędkości rozkładowe pociągów oraz informacje o długości tych pojazdów. Obecnie wszelkie materiały dotyczące najwyższego poziomu ETCS są bardzo ubogie, albowiem nie został on jak dotąd zaimplementowany w żadnym z państw członkowskich UE. Na Konferencji poświęconej ERTMS organizowanej w kwietniu 2022 r. przez Agencję Kolejową Unii Europejskiej zapowiedziano, że ETCS L3 planuje się wprowadzić wraz z aktualizacją wzorca (baseline) w wersji 4.

System ERTMS od lat jest sukcesywnie wdrażany na polskich liniach kolejowych zgodnie z wydanym w 2017 r. Planem Wdrażania Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie”. Jednakże Plan ten zakłada wprowadzenie ERTMS głównie na liniach wchodzących w skład Transeuropejskich Korytarzy Transportowych (TEN-T). Linie, które nie wchodzi w skład TEN-T nie zostaną uzupełnione o ten system. Należy zauważyć, że zgodnie z art. 9 pkt. 1 Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności „Sterowanie” (TSI CCS): ETCS musi być zainstalowany w projektach infrastruktury kolejowej otrzymujących wsparcie finansowe z funduszy europejskich w przypadku: 1) instalacji po raz pierwszy części podsystemu „Sterowanie” w zakresie kontroli pociągu; lub 2) modernizacji już eksploatowanej części podsystemu „Sterowanie” w zakresie kontroli pociągu, jeśli następstwem jest modyfikacja funkcji lub parametrów eksploatacyjnych podsystemu. Biorąc pod uwagę powyższe oraz zakres modernizacji polskiej sieci kolejowej pod zarządem PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., należy zwrócić uwagę na to, że zabudowa ERTMS nie może obejmować jedynie linii dotychczas wymienionych w krajowym planie wdrażania.

Dla linii spoza TEN-T Urząd Transportu Kolejowego zaproponował zabudowę systemu ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision. Wprowadzenie takiego rozwiązania spełni założenia TSI CCS, z których Polska jako członek Unii Europejskiej musi się wywiązać. Dodatkowo zastosowanie ETCS L1 LS wpłynie znacząco na poprawę bezpieczeństwa ruchu kolejowego, co z kolei przyczynić się może do zwiększenia zainteresowania transportem kolejowym.

W tym miejscu warto zaznaczyć, że PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. jeszcze przed propozycją UTK zrealizowały pierwszy projekt zabudowy

i wykorzystania systemu ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision na linii kolejowej nr 356 na odcinku Poznań Wschód – Bydgoszcz na odcinku Poznań Wschód – Wągrowiec. Zabudowa była realizowana przez firmę Thales Polska sp. z o.o. – jednego z głównych Wykonawców systemów ETCS na polskiej kolei.

### **ETCS poziom 1 w Trybie Limited Supervision**

Tryb Limited Supervision zgodnie z dokumentem subset-026, będącym załącznikiem do TSI CCS, jest trybem dopuszczonym do realizacji dla każdego z poziomów ETCS: 1, 2 i 3, zasada jego działania jest tożsama dla każdego z tych poziomów. W porównaniu do trybu FS (Full Supervision – ciągły nadzór), Limited Supervision ogranicza się do kontroli pracy maszynisty tylko w określonych miejscach, m.in. podczas zbliżania się do stacji czy wyjazdu ze stacji.

Zabudowę systemu ETCS, zarówno na pojazdach kolejowych, jak i w płaszczyźnie przytorowej, należy realizować na podstawie scenariuszy operacyjnych. Jest to zbiór przypadków, które mogą mieć miejsce na linii kolejowej, i wobec których oczekuje się określonej reakcji systemu, zgodnej z prawidłowym prowadzeniem ruchu kolejowego. Przypadki testowe określa się na etapie projektowania zabudowy systemu w oparciu o parametry charakterystyczne dla linii kolejowej, np. prędkości dopuszczalne, profil linii czy kategorie pociągów poruszających się po tej linii.

Całościowe scenariusze operacyjne opracowywane są przez Wykonawców urządzeń przytorowych oraz pokładowych i są one zazwyczaj zbiorem otwartym, z uwagi na to, że nie zawsze da się przewidzieć pełną sytuację ruchową na liniach, mimo szczegółowych analiz posiadanych danych i wielu testów w laboratorium. Dla wskazania minimum, jakie systemy ETCS powinny spełnić, by zostać dopuszczonymi do eksploatacji na liniach kolejowych, zarządcy infrastruktury sami określają podstawowe przypadki testowe. Dla systemu ETCS poziomu 1 w Trybie Limited Supervision, na podstawie dotychczasowych doświadczeń z użytkowania systemu ETCS, Biuro Automatyki i Telekomunikacji PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. stworzyło dokument „Definicja i zakres testów ESC dla systemu ERTMS/ETCS poziom 1 Limited Supervision”, w oparciu o który należy projektować system ETCS L1 LS zabudowywany na sieci PKP PLK S.A. Dokument zawiera opis przypadków

testowych i spodziewanych reakcji systemu dla podstawowych sytuacji ruchowych, takich jak: wjazd i wyjazd z obszaru ETCS, jazda na sygnał zastępczy, przejazd na rozkaz pisemny za semafor wskazujący S1.

Wytyczne do zabudowy systemu ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision dopełnia przygotowana przez Ośrodek Certyfikacji Transportu na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej praca o tytule „Ekspertyza możliwości eksploatacyjno – technicznych wdrożenia w Polsce ETCS poziom 1 LS na liniach kolejowych nieprzewidzianych do wyposażenia w pełną wersję ETCS poziom 1 lub 2 w obecnym krajowym planie wdrażania TSI Sterowanie”.

Projekt OCT skupia swoją uwagę na propozycji zabudowy systemu ETCS w czterech różnych wariantach, począwszy od najprostszego rozwiązania jakim jest zabudowa balis realizujących tylko funkcję systemu klasy B – Samoczynnego Hamowania Pociągu (SHP), aż po wprowadzenie nadzoru nad wszystkimi sygnalizatorami kolejowymi na szlaku i w stacjach w sposób ciągły, obejmujący bieżącą aktualizację sytuacji ruchowej.

### Wariant 1 – Ostrzeżenie



Rysunek 3 Rozmieszczenie balis na szlaku i stacjach według wariantu nr 1

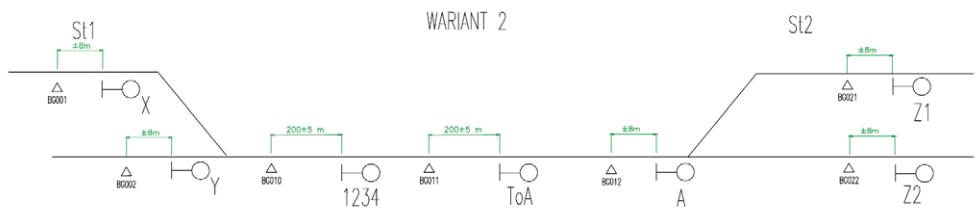
W wariantcie zaproponowano system Samoczynnego Hamowania Pociągu (SHP) przez balisy systemu ETCS. Działanie SHP jest bardzo proste – w czasie przejazdu nad rezonatorem SHP dochodzi do sprzężenia obwodów rezonansowych, w tym rezonatorze z zamontowanymi na pojeździe czujnikami, czego wynikiem jest pojawienie się w kabinie maszynisty sygnału świetlnego i dźwiękowego. Maszynista w ciągu 4 sek. od pojawienia się sygnału powinien *zbić czuwak*, czyli przyciśnięciem odpowiedniej czujki wyłączyć ten sygnał. W przypadku braku reakcji maszynisty w odpowiednim czasie, wdrażane jest hamowanie nagłe, skutkujące zatrzymaniem składu.



Zadanie systemu ETCS w tym przypadku nie ulega zmianie – w momencie przejazdu pociągu nad odpowiednią balisą pojazd otrzymuje z niej odpowiedni telegram, przetwarza go i na pulpicie maszynisty pojawia się komunikat o zbliżaniu się do punktu szczególnego (tarczy ostrzegawczej czy semafora). Maszynista w przeciągu 5 sek. powinien potwierdzić otrzymanie i zapoznanie się z komunikatem i kontynuować jazdę zgodnie ze wskazaniami pulpitu, jeżeli komunikat nie zostanie potwierdzony wdrożone zostanie hamowanie nagłe i pociąg się zatrzyma.

Balisy powinny zostać zabudowane w miejscu analogicznym do SHP, tj. 200 m przed semaforem wjazdowym lub tarczą ostrzegawczą, a także przy semaforze wyjazdowym.

### Wariant 2 – nadzór stacji i ostrzeżenie na szlaku



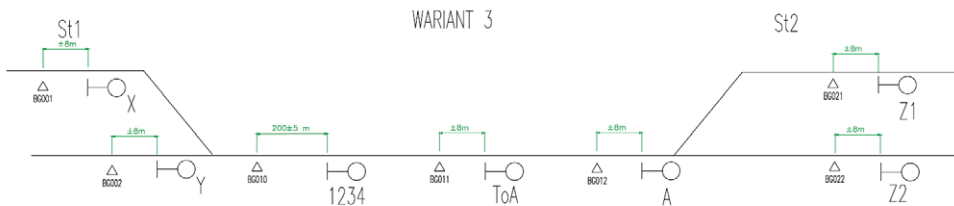
Rysunek 4 Rozmieszczenie balis na szlaku i stacjach według wariantu nr 2

Wariant drugi, poza rozwiązaniem zastąpienia SHP balisami, proponuje dodatkowo wprowadzenie kontroli nad pojazdem, który minie semafor wskazujący sygnał S1 „Stój”. Do realizacji wariantu należy zbudować grupy balis nieprzełączalnych, które przekazywać będą pakiety z informacjami o zbliżaniu się do semaforów, wymagające każdorazowego potwierdzenia oraz grupy balis przełączalnych, które we współpracy z koderami LEU będą przekazywać do pojazdu pakiet z informacją o wskazaniu sygnału S1 na sygnalizatorze. Balisy te proponuje się zbudować w miejscu uznanym za niebezpieczne, tj. najczęściej przy semaforach wjazdowych i wyjazdowych.

### Wariant 3 – nadzór stacji z uaktualnianiem i ostrzeżenie na szlaku

W wariantcie trzecim rozszerzono zadania balis montowanych w obszarze stacji w stosunku do wariantu 2. Balisy przełączalne, które współpracować będą z koderami LEU, mają przekazywać nie tylko informację o sygnale S1

„Stój”, ale także przekazywać zezwolenie na jazdę z uwzględnieniem pozostałych wskazań semaforów. Dodatkowo balisy znajdujące się w odległości od semafora, odpowiadającej drodze hamowania, mają przekazywać również zezwolenie na jazdę z uwzględnieniem wskazań semafora.



Rysunek 5 Rozmieszczenie balis na szlaku i stacjach według wariantu nr 3

#### Wariant 4 – elastyczny nadzór nad sygnalizatorem

W przypadku zastosowania tego wariantu należy na bardzo wczesnym etapie prac nad systemem określić wszelkie ryzyka, które mogą wystąpić w przypadku niedostosowania parametrów jazdy przez maszynistę w stosunku do wskazań semaforów na drodze jazdy. Wariant 4 proponuje tak naprawdę zabudowę ETCS L1 LS, uwzględniając na danym obszarze różną konfigurację poprzednich trzech wariantów. W zależności od zapotrzebowania wynikającego z projektu i przeprowadzenia wszelkich ocen balisy mogą przekazywać następujące informacje:

- ▶ ostrzeganie maszynisty o zbliżeniu się do semafora,
- ▶ ostrzeganie maszynisty o mijaniu semafora,
- ▶ przesłanie zezwolenia na jazdę z uwzględnieniem sygnału S1 „Stój”,
- ▶ przesłanie zezwolenia na jazdę z uwzględnieniem innych wskazań sygnalizatora,
- ▶ przesłanie zezwolenia na jazdę z uwzględnieniem innych wskazań sygnalizatora z uaktualnieniem.

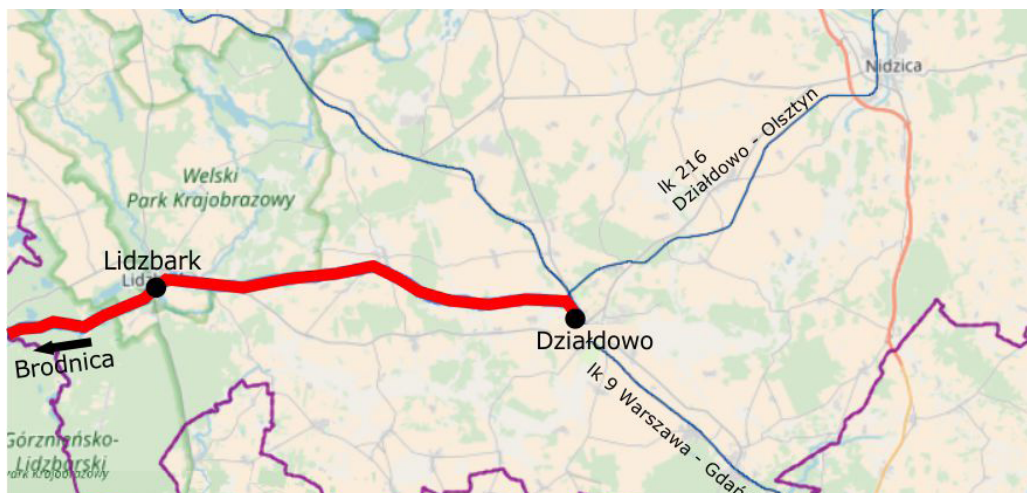
#### Zabudowa systemu ETCS L1 LS na linii kolejowej nr 208 na podstawie odcinka Działdowo – Lidzbark

Chcąc przedstawić możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu kolejowego, wdrażając na polskiej sieci kolejowej system ETCS poziomu 1 w trybie Limited

Supervision, wskazano jego zabudowę na przykładzie linii kolejowej nr 208 Działdowo – Chojnice, której odcinek Działdowo – Lidzbark przewidziano do modernizacji w ramach zadania zgłoszonego przez powiat działdowski do programu Kolej Plus. Z uwagi na brak funduszy w budżecie powiatu projekt został wycofany przez inicjatorów z dalszego uczestnictwa po etapie I. Niniejsza propozycja zabudowy systemu ETCS L1 LS może pozwolić powiatowi działdowskiemu na powrót do rozmów z PKP PLK S.A. i podjęcie prac w celu przywrócenia ruchu na linii, w szczególności gdy z uwagi na zabudowę ETCS możliwe jest pozyskanie środków na te prace w funduszy Unii Europejskiej, chociażby z Krajowego Programu Odbudowy.

### Opis linii kolejowej nr 208

Linia kolejowa nr 208 Działdowo – Chojnice zarządzana jest przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Przebiega przez województwa warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie i pomorskie oraz odpowiednie dla tych obszarów Zakłady Linii Kolejowych w Olsztynie, Bydgoszczy i Gdyni. Zgodnie z charakterystyką linii przedstawioną w Wykazie Linii Id-12 (D-27), na całej długości jest linią pierwszorzędną, normalnotorową, częściowo zelektryfikowaną (w obrębie stacji węzłowych Jabłonowo Pomorskie oraz Laskowice Pomorskie). Swój początek ma w km -0,214 stacji Działdowo, przez którą przebiega również linia nr 9 Warszawa Wschodnia–Gdańsk Główny oraz początek swój ma linia 216 Działdowo–Olsztyn Główny.



Rysunek 6 Odcinek Działdowo–Lidzbark linii nr 208

Stacja końcowa Chojnice jest miejscem, w którym zbiegają się linie nr 203 Tczew – Kostrzyn (Granica Państwa), 210 Chojnice – Runowo Pomorskie, 211 Chojnice – Kościerzyna oraz 281 Oleśnica – Chojnice.

W chwili obecnej odcinek Działdowo–Lidzbark jest nieczynny dla rozkładowego ruchu pasażerskiego i towarowego. W stacji Lidzbark odgałęzia się jednak czynna bocznica, do której prowadzony jest ruch. Zgodnie z załącznikiem 1 do Regulaminu sieci 2020/2021 „Odcinek od km 0,729 do km 34,200 jest udostępniany według procedury opisanej w podrozdziale 4.3.6 Regulaminu sieci”, dzięki czemu zachowany został pełen układ torowy odcinka, jednakże w związku z obowiązującymi na kolei standardami cała infrastruktura kolejowa wymaga wymiany na nową. W ramach projektu modernizacji linii proponuje się przywrócenie mijanki w Płośnicy, utworzenie nowego przystanku osobowego między Płośnicą a Lidzbarkiem, podniesienie kategorii przejazdów kolejowo-drogowych na przedmiotowym odcinku oraz elektryfikację linii.



Rysunek 7 Widok na peron nr 3 stacji Działdowo, z którego można odjechać w kierunku Lidzbarka





Rysunek 8 Budynek dworca z nastawnią dysponującą Lk stacji Lidzbark



Rysunek 9 Semafony kształtowe wyjazdowe na stacji Lidzbark – widok w kierunku Brodnicy

Dla opisu zabudowy systemu ETCS poziom 1 w trybie ograniczonego nadzoru posłużono się przypadkami testowymi zebranych w dokumencie PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., wspomnianym w treści powyżej. Z uwagi na założenia organizacyjno-ruchowe dla linii nr 208 nie przedstawiono realizacji przypadków testowych:

- ▶ Wyjazd na tor w kierunku przeciwnym do zasadniczego, z uwagi na szlak jednotorowy;
- ▶ Wyjazd ze stacji na sygnał zastępczy (Sz) na szlak wyposażony w półsamoczynną blokadę liniową – jazda w trybie na widoczność z ETCS (OS) z uwagi na propozycję zabudowy samoczynnej blokady liniowej na przedmiotowym odcinku;
- ▶ Jazda w trybie SH w obszarze ETCS L1 ze względu na decyzję o braku nadzoru systemu ETCS L1 nad jazdami manewrowymi.

### **Założenia początkowe**

Stacja Działdowo objęta jest obszarem systemu ERTMS/ETCS poziomu 2, w związku z zabudową tego systemu na linii nr 9 Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny. Realizując wyjazd ze stacji Działdowo w stronę przystanku osobowego Pierławki na linii nr 208, pociąg wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ETCS umożliwiające mu poruszanie się pod nadzorem ETCS L1 i L2 będzie otrzymywał poszczególne komunikaty z bails, umożliwiające mu rozłączenie się z systemem ETCS L2 i przejście do poziomu 1 w trybie Limited Supervision.

W przypadku realizacji przejazdu pociągu z linii nr 216 Działdowo – Olsztyn Główny, w kierunku przystanku osobowego Pierławki, pociąg, poruszając się po linii nr 966 będącej łącznicą między linią 216 a 208, również będzie przejeżdżał nad balisami systemu ETCS L2 realizującymi rozłączenie z systemem i przejście urządzeń pokładowych do poziomu 1 w trybie Limited Supervision. Linia nr 208 jest obecnie linią niewyposażoną w system ERTMS, wobec czego projektuje się wyjazd z obszaru ERTMS/ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision do poziomu STM w kierunku przystanku osobowego Lidzbark Miasto. System ERTMS/ETCS poziom 1 w trybie Limited Supervision został zaprojektowany na linii nr 208 zgodnie z wariantem 3 określonym powyżej.

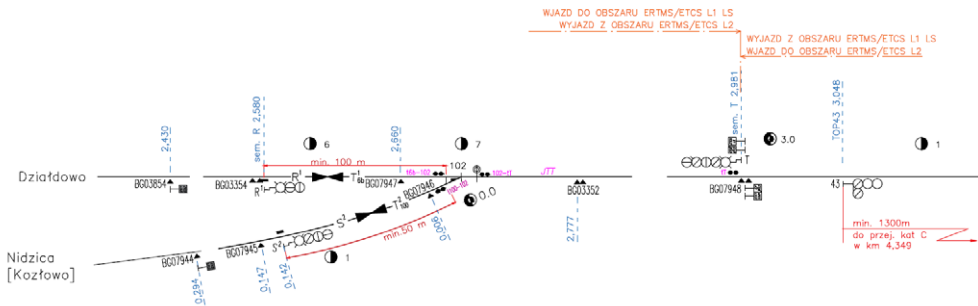


Rysunek 10 Rozmieszczenie linii kolejowych w pobliżu stacji Działdowo

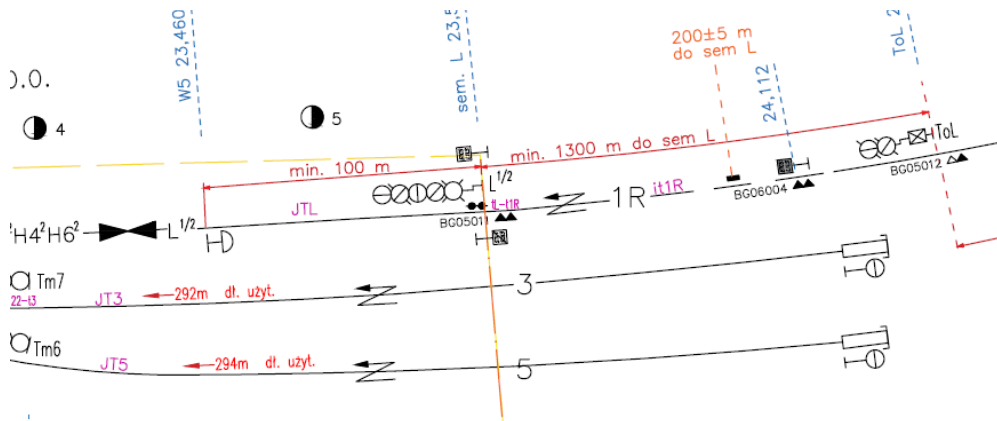
### Scenariusz operacyjny nr 1 i 2 – wczytanie zmiennych narodowych i wjazd do obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS

Realizując wjazd w obszar objęty systemem ETCS L1 LS zabudowanym na linii nr 208, możliwe jest przeprowadzenie dwóch przypadków testowych jednocześnie. W momencie wystąpienia problemu z jednym z nich, nie będzie wykluczona w żaden sposób realizacja drugiego. Na potrzeby niniejszego projektu rozszerzono warunki wstępne przypadku testowego „Wjazdu do obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS” o poziom 2 systemu ETCS.

## Tranzycja L2/L1 LS



Rysunek 11 Rozmieszczenie balis – wjazd do obszaru ERTMS/ETCS L1 LS od strony stacji Działdowo



Rysunek 12 Rozmieszczenie balis – wjazd do obszaru ERTMS/ETCS L1 LS od strony st. Radoszki

Pociąg, jadąc w kierunku stacji Lidzbark od strony stacji Radoszki, przejeżdża nad grupą balis BG06004 zlokalizowaną w km 24,112 linii nr 208. Otrzymuje z balis pakiet z komunikatem zapowiadającym wjazd do obszaru ETCS L1 LS, pakiet ze zmiennymi narodowymi (realizacja przypadku testowego „Wczytanie zmiennych narodowych”) oraz pakiet określający profil trybu LS. Maszynista informowany jest o odległości do granicy obszarów STM/L1 LS oraz o odległości przed tą granicą, do której musi potwierdzić przejście między tymi obszarami. Brak potwierdzenia przejścia do poziomu L1 LS przez maszynistę nie ma wpływu na realizację tranzycji. Następnie pociąg przejeżdża nad grupą balis BG05011 zlokalizowaną w km 23,561 linii nr 208, z której otrzymuje pakiet z komunikatem o natychmiastowym przejściu do poziomu L1 w trybie LS oraz pakiet 12 dostarczający zezwolenie na jazdę.



Pociąg, kierując się w stronę Płońnicy, jedzie pod nadzorem systemu ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision – realizacja przypadku testowego: „Wjazd do obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS”. Podczas realizacji przypadku „Wczytanie zmiennych narodowych” przy przejeździe nad grupą balis BG06004 maszynista otrzymał komunikat o zapowiedzi wjazdu do obszaru L1 LS, na pulpicie widnieje ikona trybu SN oraz poziom STM i wprowadzone zostały zmienne narodowe.

Podczas realizacji przypadku „Wjazd do obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS” pociąg, przejeżdżając nad grupą balis BG06004, otrzymał komunikat zapowiadający przełączenie do poziomu L1 LS, a na DMI wyświetla się informacja o obecnym poziomie STM oraz trybie SN. W momencie przejazdu nad grupą balis BG05011 następuje przełączenie do trybu LS poziomu 1. Na DMI wyświetla się komunikat o przełączeniu do poziomu 1, który maszynista potwierdza oraz pojawiają ikony o obecnym poziomie L1 i trybie LS. Na koniec całą sekwencję potwierdza sygnał dźwiękowy. Grupy balis BG06004 jest grupą balis przełączalnych z uwagi na ich możliwość niewysyłania informacji o przejściu do poziomu L1 LS do pociągów, które nie będą przekraczać granicy STM/L1 LS. Balisy w grupie BG05011 również są balisami przełączalnymi, w związku z możliwością przekazywania aktualizowanego pozwolenia na jazdę, zależnego od sytuacji ruchowej na szlaku.

### **Scenariusz operacyjny nr 3 – wjazd z obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS**

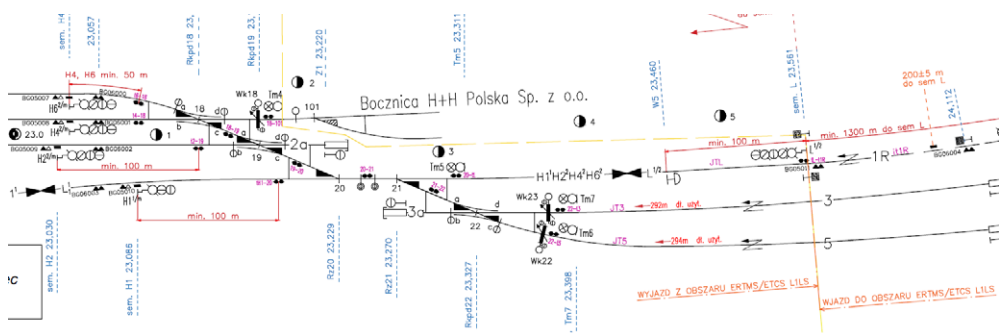
#### **Tranzycja L1 LS/L2**

Pociąg, przejeżdżając nad grupą balis BG07949 umieszczonych w km 3,357 linii nr 208, otrzymuje pakiet z komunikatem zapowiadającym wjazd do obszaru ETCS w poziomie 2. Maszynista informowany jest o odległości do granicy obszarów L1 LS/L2 oraz o odległości przed tą granicą, do której musi potwierdzić przejście między tymi obszarami. Następnie w czasie przejazdu nad grupą balis BG07948 umiejscowionych w km 2,981 linii nr 208, pociąg otrzymuje pakiet z komunikatem o natychmiastowym przejściu do poziomu STM oraz pakiet 12 dostarczający zezwolenie na jazdę.

Pociąg, kierując się w stronę Działdowa, jedzie pod nadzorem systemu ETCS w poziomie 2 – realizacja przypadku testowego „Wjazd z obszaru

wyposażonego w ETCS L1 LS". Podczas realizacji przypadku „Wjazd z obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS” pociąg, przejeżdżając nad grupą balis BG07949, otrzymał komunikat zapowiadający przełączenie do poziomu 2, na DMI wyświetla się informacja o obecnym poziomie 1 oraz trybie LS. W momencie przejazdu nad grupą balis BG07948 następuje przełączenie do poziomu 2. Na DMI wyświetla się komunikat o przełączeniu do poziomu 2, który maszynista potwierdza oraz pojawiają ikony o obecnym poziomie 2 i trybie SN. Na koniec całą sekwencję potwierdza sygnał dźwiękowy. Grupa balis BG07949 jest grupą balis przełączalnych z uwagi na ich możliwość niewysyłania informacji o przejściu do poziomu 2 do pociągów, które nie będą przekraczać granicy L1 LS/L2. Balisy w grupie BG07948 również są balisami przełączalnymi w związku z możliwością przekazywania aktualizowanego pozwolenia na jazdę, zależnego od sytuacji ruchowej na szlaku.

### Tranzycja L1 LS/STM



Rysunek 13 Rozmieszczenie balis – wjazd z obszaru ERTMS/ETCS L1 LS w stronę st. Radoszki

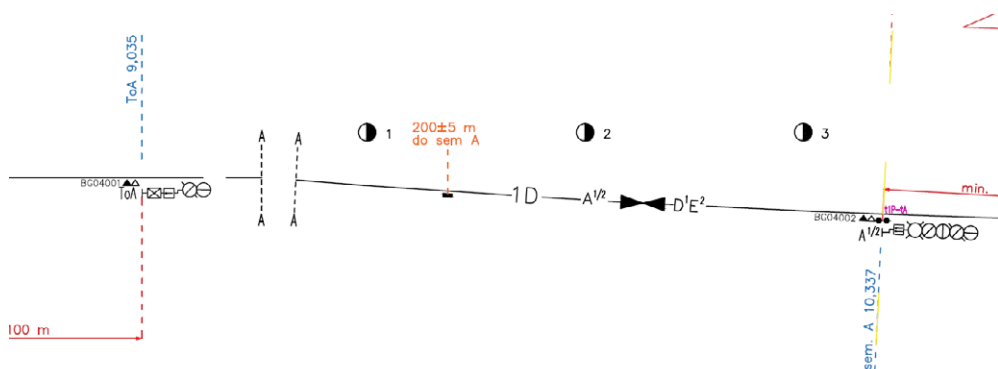
Pociąg, przejeżdżając nad grupą balis BG06000 lub BG06001, lub BG06002, lub BG06003 (w zależności od toru, po którym się porusza) umieszczonych w km 23,057 linii nr 208, otrzymuje pakiet z komunikatem zapowiadającym wjazd do obszaru ETCS w poziomie STM. Maszynista informowany jest o odległości do granicy obszarów L1 LS/STM oraz o odległości przed tą granicą, do której musi potwierdzić przejście między tymi obszarami. Następnie w czasie przejazdu nad grupą balis BG05011 umiejscowionych w km 23,561 linii nr 208, pociąg otrzymuje pakiet z komunikatem o natychmiastowym przejściu do poziomu STM oraz pakiet dostarczający zezwolenie na jazdę.

Pociąg, jadąc w kierunku p.o. Lidzbark Miasto, jedzie pod nadzorem systemu ETCS w poziomie STM – realizacja przypadku testowego „Wyjazd z obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS”. Podczas realizacji przypadku „Wyjazd z obszaru wyposażonego w ETCS L1 LS” pociąg, przejeżdżając nad grupą balis BG06000 / BG06001 / BG06002 / BG06003 (w zależności od toru po którym pociąg się porusza), otrzymał komunikat zapowiadający przełączenie do poziomu STM, a na DMI wyświetla się informacja o obecnym poziomie 1 oraz trybie LS. W momencie przejazdu nad grupą balis BG05011 następuje przełączenie do poziomu STM. Na DMI wyświetla się komunikat o przełączeniu do poziomu STM, który maszynista potwierdza, oraz pojawiają ikony o obecnym poziomie STM i trybie jazdy SN. Na koniec całą sekwencję potwierdza sygnał dźwiękowy. Grupy balis BG06000, BG06001, BG06002 oraz BG06003 (w zależności od toru po którym pociąg się porusza) są grupą balis przełączalnych, z uwagi na ich możliwość niewysyłania informacji o przejściu do poziomu 2 do pociągów, które nie będą przekraczać granicy L1 LS/L2. Balisy w grupie BG05011 również są balisami przełączalnymi w związku z możliwością przekazywania aktualizowanego pozwolenia na jazdę, zależnego od sytuacji ruchowej na szlaku.

#### Scenariusz operacyjny nr 4 – wjazd na stację na sygnał zastępczy (Sz) – jazda w trybie na widoczność z ETCS (OS)

Na szlaku Działdowo – Lidzbark zlokalizowane są dwie stacje: Płońska oraz Lidzbark, natomiast przypadek testowy zostanie przedstawiony na podstawie stacji Płońska w jednym kierunku.

#### Płońska – przejazd ze stacji Działdowo



Rysunek 14 Rozmieszczenie balis przed tarczą ostrzegawczą i semaforem wjazdowym A stacji Płońska

Pociąg porusza się szlakiem Działdowo – Płońnica z prędkością rozkładową 140 km/h. Dyżurny ruchu wyświetla na semaforze wjazdowym A sygnał zastępczy. Pociąg, zbliżając się do stacji Płońnica, mija tarczę ostrzegawczą ToA, która w przypadku wyświetlenia na semaforze wjazdowym A sygnału zastępczego, wyświetla sygnał jak dla S1 „Stój”. Grupa balis BG04001, zlokalizowana w odległości 8 m przed tarczą ostrzegawczą semafora A, będzie przekazywać w tym przypadku pakiet z zezwoleniem na jazdę za tarczę ostrzegawczą semafora A wraz z krzywą hamowania do prędkości 40 km/h – prędkość dopuszczalna przy jeździe na sygnał zastępczy. Dojeżdżając do semafora A, grupa balis BG04002, zlokalizowana 8 m przed semaforem, będzie przekazywać pakiet z zezwoleniem na jazdę zgodnym dla sygnału zastępczego, czyli możliwość dalszej jazdy z prędkością nie większą niż 40 km/h. Na pulpicie maszynisty pojawi się profil prędkości odpowiedni dla sygnału na semaforze A. Grupa balis B04002 prześle również pakiet z profilem trybu OS (Na widoczność) oraz z komunikatem o przełączeniu urządzeń pokładowych na tryb OS. Komunikat musi zostać potwierdzony przez maszynistę. W chwili potwierdzenia przez maszynistę zmiany trybu, na pulpicie wyświetla się ikona trybu OS, natomiast ikona określająca jazdę w poziomie 1 nie zmienia się. Pociąg porusza się z prędkością 40 km/h, zgodnie z otrzymanym zezwoleniem na jazdę – do kolejnego semafora, w tym przypadku wyjazdowego.

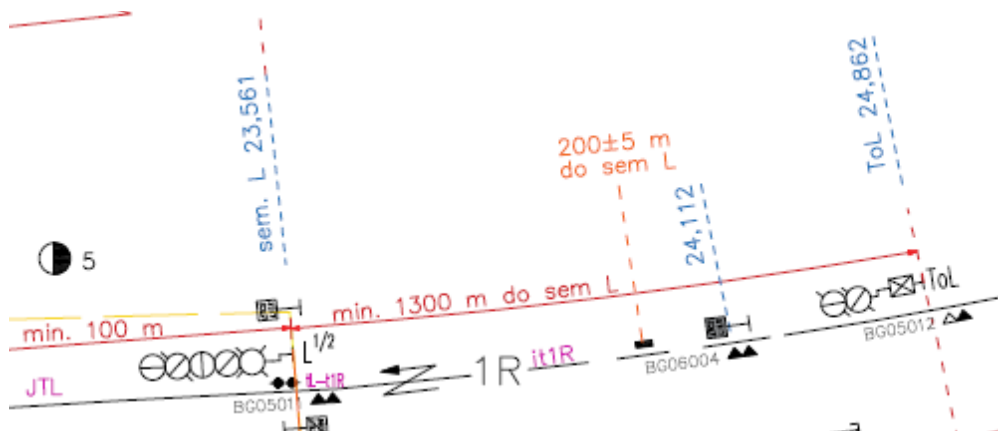
#### **Scenariusz operacyjny nr 5 – jazda na sygnał S1 na semaforze wjazdowym – rozkaz pisemny**

Przypadek testowy zostanie przedstawiony na przykładzie stacji Lidzbark w jednym kierunku.

#### **Lidzbark – przejazd ze stacji Radoszki**

Pociąg porusza się ze strony stacji Chojnice z prędkością rozkładową 140 km/h. Semafor wjazdowy L na stację Płońnica wskazuje sygnał S1 „Stój”. Pociąg, zbliżając się do tarczy ostrzegawczej semafora L, otrzymuje z grupy balis BG05012 pakiet z zezwoleniem na jazdę za tarczę ostrzegawczą wraz z krzywą hamowania do prędkości 0 km/h do semafora L. W tym miejscu uzyskane zezwolenie na jazdę z balis przed tarczą ostrzegawczą kończy się. Maszynista zatrzymuje skład przed semaforem L. Dyżurny ruchu dyktuje rozkaz pisemny „S”, zgodnie z instrukcją Ir-1a, zezwalający na minięcie

semafora wyjazdowego L wskazującego sygnał S1 „Stój”. Maszynista używa funkcji „override”, która pozwala mu na przejechanie poza koniec zezwolenia na jazdę, w tym przypadku za semafor wyjazdowy L. Jednocześnie urządzenia pokładowe przechodzą w tryb SR – jazda na odpowiedzialność personelu. Na pulpicie maszynisty pojawia się ikona informująca o jeździe w trybie SR i ikona aktywnej funkcji „override”. Pociąg może minąć semafor L i grupę balis BG05011 z prędkością 20 km/h, następnie za semaforem może poruszać się z prędkością do 40 km/h. Tryb SR jest aktywny do czasu zyskania nowego zezwolenia na jazdę w trybie LS, po dojechaniu do semafora wskazującego sygnał zezwalający.



Rysunek 15 Rozmieszczenie balis przed tarczą ostrzegawczą i semaforem wyjazdowym L stacji Lidzbark

## Scenariusz operacyjny nr 6 – przejechanie za semafor obsługiwany (stacyjny), wskazujący sygnał S1 w trybie LS

### Płońska – przejazd w kierunku stacji Lidzbark

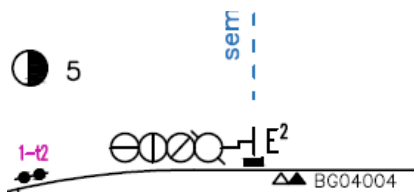


Rysunek 16 Rozmieszczenie balis przed semaforem wyjazdowym J stacji Płońska

Pociąg porusza się po stacji Płońska w kierunku stacji Lidzbark z prędkością dopuszczalną 40 km/h po torze nr 2. Semafor wyjazdowy J wskazuje sygnał S1 „Stój”. Grupa balis BG04005, znajdująca się w odległości 8 m

od semafora wyjazdowego J, przekazuje do pojazdu pakiet z zezwoleniem na jazdę do semafora wyjazdowego S z uwagi na wskazanie sygnału S1 „Stój”. Maszynista nie zatrzymał pojazdu przed semaforem, wobec czego system ETCS wdraża hamowanie nagłe. Na pulpicie maszynisty wyświetla się ikona trybu TR – zatrzymanie awaryjne.

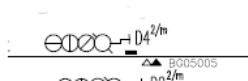
### Płońnica – przejazd w kierunku stacji Działdowo



Rysunek 17 Rozmieszczenie balis przed semaforem wyjazdowym E stacji Płońnica

Pociąg porusza się po stacji Płońnica w kierunku stacji Działdowo z prędkością dopuszczalną 40 km/h po torze nr 2. Semafor wyjazdowy E wskazuje sygnał S1 „Stój”. Grupa balis BG04004, znajdująca się w odległości 8 m od semafora wyjazdowego E, przekazuje do pojazdu pakiet z zezwoleniem na jazdę do semafora wyjazdowego S z uwagi na wskazanie sygnału S1 „Stój”. Maszynista nie zatrzymał pojazdu przed semaforem, wobec czego system ETCS wdraża hamowanie nagłe. Na pulpicie maszynisty wyświetla się ikona trybu TR – zatrzymanie awaryjne.

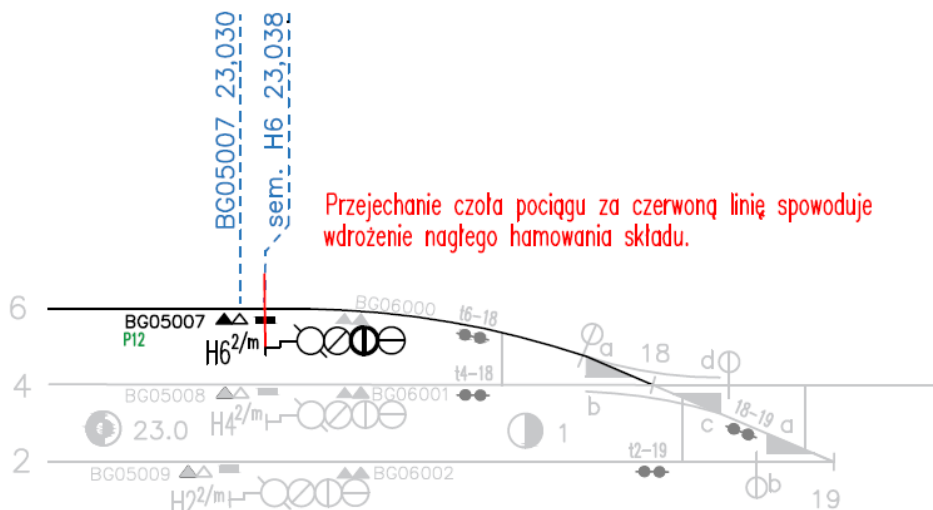
### Lidzbark – przejazd w kierunku stacji Płońnica



Rysunek 18 Rozmieszczenie balis przed semaforem wyjazdowym D4 stacji Lidzbark

Pociąg porusza się po stacji Lidzbark w kierunku stacji Płońnica z prędkością dopuszczalną 40 km/h po torze nr 4. Semafor wyjazdowy D4 wskazuje sygnał S1 „Stój”. Grupa balis BG05005, znajdująca się w odległości 8 m od semafora wyjazdowego D4, przekazuje do pojazdu pakiet z zezwoleniem na jazdę do semafora wyjazdowego S z uwagi na wskazanie sygnału S1 „Stój”. Maszynista nie zatrzymał pojazdu przed semaforem, wobec czego system ETCS wdraża hamowanie nagłe. Na pulpicie maszynisty wyświetla się ikona trybu TR – zatrzymanie awaryjne.

## Lidzbark – przejazd w kierunku stacji Radoszki



Rysunek 19 Rozmieszczenie balis przed semaforem wyjazdowym H6 stacji Lidzbark

Pociąg porusza się po stacji Lidzbark w kierunku stacji Radoszki z prędkością dopuszczalną 40 km/h po torze nr 6. Semafor wyjazdowy H6 wskazuje sygnał S1 „Stój”. Grupa balis BG05007, znajdująca się w odległości 8 m od semafora wyjazdowego H6, przekazuje do pojazdu pakiet zezwoleń na jazdę do semafora wyjazdowego S z uwagi na wskazanie sygnału S1 „Stój”. Maszynista nie zatrzymał pojazdu przed semaforem, wobec czego system ETCS wdraża hamowanie nagłe. Na pulpicie maszynisty wyświetla się ikona trybu TR – zatrzymanie awaryjne.

### Podsumowanie

Biorąc pod uwagę opisane w artykule uwarunkowania, można wskazać, że na zwiększenie atrakcyjności w dużym stopniu wpływa poziom bezpieczeństwa zapewniany przez systemy zarządzania ruchem kolejowym. Z uwagi na pojawiające się propozycje zabudowy systemu ERTMS na całej krajowej sieci kolejowej, z propozycją Urzędu Transportu Kolejowego, jaką jest zabudowa systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 w trybie Limited Supervision, zgadzają się pierwsi Wykonawcy systemów przytorowych i pokładowych. Realizacja zabudowy ETCS L1 LS poprawi znacząco

bezpieczeństwo, nie tylko na przedmiotowym odcinku linii kolejowej nr 208, lecz na całej sieci kolejowej, gdzie zostanie wdrożona.

Rozwój systemów sterowania ruchem kolejowym, nie tylko w kierunku samego ETCS, ale innych, lepszych i bardziej optymalnych rozwiązań, jeżeli takie jesteśmy w stanie stworzyć, zaprocentują w przyszłości w transporcie kolejowym, który przez lata, szczególnie w Polsce, był gałęzią transportu, z której wielu chętnych skorzystać nie mogło, głównie poprzez zamykanie linii kolejowych bądź problemy z utrzymaniem sieci kolejowej na dostatecznie dobrym poziomie. System ERTMS jest rokującą przyszłością europejskiego kolejnictwa.



# SAFECROSS – „System monitoringu i analizy zdarzeń pozwalający na podniesienie bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych kategorii D, a także identyfikujący przestrzeganie obowiązujących przepisów ruchu drogowego”

*Elmontaż sp. z o.o.*

## **Wstęp**

Przejazdy kolejowo-drogowe są specyficznymi elementami infrastruktury komunikacyjnej, ponieważ są skrzyżowaniem dwóch różnych rodzajów ruchu komunikacyjnego. Posiadają odmienne charakterystyki zarówno pojazdów, jak i zasad oraz właściwości ruchu. W konsekwencji dochodzi na nich do kolizji o wyjątkowo tragicznych skutkach. Uczestnicy często ponoszą śmierć lub zostają ciężko ranni. Pojazdy drogowe biorące udział w wypadkach zostają najczęściej kompletnie zniszczone, natomiast pojazdy szynowe zostają poważnie uszkodzone i blokują ruch kolejowy w danej lokalizacji, co wiąże się z ogromnymi kosztami dla podmiotów zarządzających infrastrukturą kolejową. Podając za Urzędem Transportu Kolejowego 2020 r. odnotowano 170 wypadków na przejazdach kolejowo-drogowych, w tym 109 na przejazdach kategorii D, w których zginęło 158 osób poza systemem kolejowym<sup>1</sup>. Przejazdy kategorii D stanowią ok. 50% wszystkich przejazdów kolejowo-drogowych w Polsce. Oprócz oznakowania w formie znaków drogowych nie są one wyposażone w żadne systemy ani urządzenia zabezpieczenia ruchu, co powoduje, że to właśnie na nich dochodzi do największej liczby niebezpiecznych wypadków.

Dlatego, w odpowiedzi na zgłoszoną przez Prezesa UTK potrzebę stworzenia systemu zwiększającego bezpieczeństwo, szczególnie na przejazdach kategorii D, w 2020 r. firma Elmontaż sp. z o.o. przy współpracy z Akademią

<sup>1</sup> Źródło: „Podsumowanie stanu bezpieczeństwa w 2020 r.” ([utk.gov.pl/pl/aktualnosci/16689,Podsumowanie-stanu-bezpieczenstwa-w-2020-r.html](https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/16689,Podsumowanie-stanu-bezpieczenstwa-w-2020-r.html))

Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej rozpoczęła realizację współfinansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju prac badawczo-rozwojowych nad projektem pod nazwą:

„System monitoringu i analizy zdarzeń pozwalający na podniesienie bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych kategorii D, a także identyfikujący przestrzeganie obowiązujących przepisów ruchu drogowego“.

Rezultatem projektu jest funkcjonujący od roku system monitoringu i automatycznej analizy zdarzeń SafeCross, który dzięki posiadanym funkcjom pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa przejazdów kolejowo-drogowych kategorii D bez ingerencji w systemy zarządzania ruchem kolejowym.

System wykrywa nadjeżdżający pojazd, ostrzega kierowców o zbliżeniu się do przejazdu kolejowo-drogowego lub niebezpiecznego skrzyżowania, monitoruje zachowanie pojazdu na przejeździe, a dzięki wykorzystaniu modułu sztucznej inteligencji analizuje zatrzymanie pojazdu przed przejazdem kolejowo-drogowym. W kolejnym kroku zdarzenia analizowane są przez moduł sztucznej inteligencji w specjalnie stworzonej, autorskiej aplikacji, czego efektem jest ich podział na zachowania prawidłowe, nieprawidłowe, a także zdarzenia z udziałem innych uczestników ruchu, które ze względu na swój charakter nie podlegają ocenie. Dzięki takiemu rozwiązaniu brak jest konieczności przeglądania i oceniania materiału filmowego przez operatorów systemu, ponieważ system raportuje każde zdarzenie, zarówno prawidłowe, jak i nieprawidłowe, dokumentując je fragmentem filmu, zdjęciami pojazdu, zdjęciem rejestracji pojazdu z określonym dokładnie czasem i miejscem zajścia zdarzenia.

System SafeCross może być zasilany z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (OZE), co umożliwia jego zastosowanie w warunkach braku dostępu do konwencjonalnych źródeł energii.

Należy również zaznaczyć, że system posiada rozbudowany moduł serwisowy, który dzięki automatycznemu wykrywaniu i powiadomianiu operatorów systemu o zaistniałych nieprawidłowościach umożliwia ciągłą kontrolę i szybką reakcję na ewentualne problemy lub awarie systemu na poszczególnych przejazdach kolejowo-drogowych, przy minimalizacji kosztów obsługi.



Rysunek 1 Fazy analizy zdarzenia w systemie SafeCross – zdarzenie prawidłowe



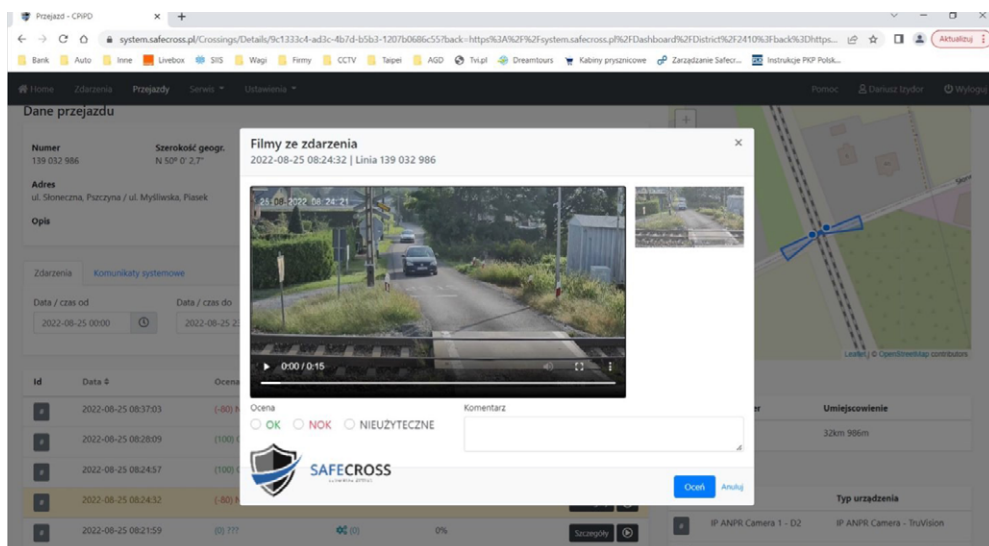
Rysunek 2 Fazy analizy zdarzenia w systemie SafeCross – zdarzenie nieprawidłowe

Obecnie system SafeCross zainstalowany jest na dwóch działających przejazdach kolejowo-drogowych oraz na obiekcie testowym symulującym przejazd kolejowo-drogowy.

## Budowa systemu SafeCross

Na infrastrukturę systemu składają się urządzenia zlokalizowane przy przejazdach kolejowo-drogowych, urządzenia komunikacyjne, chmurowa infrastruktura serwerowa, a także autorski system komputerowy działający w oparciu o stworzoną infrastrukturę.

Panel operatora systemu SafeCross został wykonany w technologii Web, dzięki temu nie posiada specjalnych wymagań i może być uruchomiony na komputerach z popularnymi systemami operacyjnymi Windows, Mac OS, Linux, a także na urządzeniach mobilnych.



Rysunek 3 Praca operatora SafeCross

Na obszarze przejazdów kolejowo-drogowych kategorii D zamontowany został kompletny system monitoringu wizyjnego, wykorzystujący najnowsze aktualnie dostępne rozwiązania w zakresie detekcji i rejestracji zdarzeń.

Zaprojektowany system wykrywa w odpowiedniej odległości zbliżające się do przejazdu pojazdy i równolegle podświetla tarczę aktywnego znaku STOP.

Pozwala to na zasygnalizowanie kierującemu fakt, że zbliżają się do miejsca, gdzie zgodnie z przepisami należy zatrzymać pojazd.



Rysunek 4 Ostrzeżenie kierowcy pojazdu zbliżającego się do przejazdu

Zakres zabezpieczonych w systemie monitoringu danych obejmuje odpowiednio oznaczony materiał wideo, na którym widać przebieg całości zdarzenia od momentu zbliżania się pojazdu do miejsca zatrzymania do chwili wjechania na przejazd kolejowo-drogowy wraz z udokumentowanym zatrzymaniem lub niezatrzymaniem przez kierującego, a także zdjęcia zarejestrowanego przez system pojazdu oraz jego tablic rejestracyjnych.

Przygotowane oprogramowanie SafeCross stanowi platformę chmurową, co umożliwi proste zwiększanie jego mocy obliczeniowych polegających jedynie na uruchamianiu kolejnych serwerów rozszerzających zarówno możliwości bazodanowe, jak i obliczeniowe w sytuacji uruchamiania i podłączania do systemu nowych przejazdów kolejowodrogowych. Budowa systemu SafeCross posiada cechy skalowalności, co oznacza możliwość rozbudowy systemu przy podłączaniu kolejnych przejazdów kolejowo-drogowych tak, by zachowana była wydajność całości systemu.

Opisane podejście korzystne było ze względu na parametry charakterystyczne dla systemów Big Data, czyli relatywnie duży rozmiar przesyłanych i przetwarzanych danych oraz ich rozproszenie, dużą ilość danych pojawiających się w tym samym czasie oraz dużą ilość jednoczesnych

operacji, wynikających zarówno z działania algorytmów funkcjonujących w systemie, jak i ilość podłączonych do systemu obiektów oraz zalogowanych użytkowników. System w trybie ciągłym prowadzi przesyłanie, rejestrowanie i analizę zarejestrowanych zdarzeń, zgodnie z wprowadzonymi algorytmami wykorzystującymi sztuczną inteligencję oraz sieci neuronowe.

Zastosowana konfiguracja powoduje, że posiada on otwartą architekturę umożliwiającą równoległe stosowanie algorytmów mogących analizować różnego rodzaju zdarzenia. Pozwoli to w przyszłości na potencjalne zastosowanie systemu do weryfikacji zdarzeń na przejazdach innej kategorii, np. pod kątem wykrywania wjazdu na przejazd kolejowo-drogowy przy włączonych sygnalizatorach lub opuszczonych półrogatkach.

Dodatkowo w ramach systemu SafeCross przygotowany został moduł serwisowy, którego działanie polega na nieprzerwanym nadzorowaniu poprawności funkcjonowania zarówno części informatycznej systemu, jak i ciągłym nadzorze nad przyłączonymi do systemu urządzeniami.

Zgodnie z założeniami system informuje na bieżąco lub w wyznaczonych porach raportowania o stwierdzonych nieprawidłowościach i pojawiających się usterkach, analizując i przysyłając informacje o różnego typu zdarzeniach do odpowiednich osób, z możliwością definiowania wzajemnych powiązań.

## **Zasilanie OZE**

Ze względu na specyfikę lokalizacji przejazdów kolejowo-drogowych kategorii D opracowane zostało rozwiązanie uwzględniające montaż systemu w miejscach, gdzie nie ma możliwości podłączenia konwencjonalnych źródeł energii lub koszt ich podłączenia byłby zbyt wysoki. Rozwiązanie to przewiduje zasilanie systemu za pomocą odnawialnych źródeł energii (OZE). Obecnie rozwiązanie to zostało wdrożone na przejeździe kolejowo-drogowym w Milówce, na skrzyżowaniu ul. Torowej z linią kolejową nr 139 i obejmuje wykorzystanie zarówno paneli fotowoltaicznych, jak i turbiny wiatrowej. Dodatkowo, w celu utrzymania ciągłości zasilania infrastruktury systemu na przejeździe kolejowo-drogowym zastosowano magazyn energii. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom zasilanie systemu funkcjonuje prawidłowo zapewniając niezakłóconą pracę systemu zgodnie z poczynionymi założeniami projektowymi.



## Podsumowanie

Od września 2021 r., dzięki zgodzie uzyskanej od PKP PLK, system SafeCross zainstalowany i testowany jest na dwóch działających przejazdach kolejowo-drogowych zlokalizowanych na skrzyżowaniu linii kolejowej nr 139 z ul. Słoneczną w Pszczynie / ul. Myśliwską w Piasku oraz na skrzyżowaniu linii 139 z ul. Torową w Milówce, a także w trzeciej lokalizacji – na obiekcie testowym w Czechowicach-Dziedzicach, symulującym potencjalny przejazd kolejowodrogowy.

System w sposób ciągły działa od momentu jego zainstalowania, tj. od września 2021 r. i na bieżąco monitoruje, analizuje, ocenia i raportuje wszystkie zdarzenia, jakie mają miejsce na obsługiwanych przejazdach. Do końca sierpnia 2022 r. ocenił blisko 200 000 zdarzeń. Podczas testów kontrolnych wykazano skuteczność wykrywania i prawidłowości oceny zdarzeń na poziomie przekraczającym 90% (średnia z przeprowadzonych testów).

Wdrożenie systemu na szerszą skalę pozwoli na:

- ▶ poprawę poziomu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych oraz szczególnie zagrożonych skrzyżowaniach drogowych;
- ▶ poprzez dodatkową sygnalizację oraz nieuchronność wykrycia naruszenia przepisów, zmniejszenie liczby zdarzeń związanych z nieprzestrzeganiem przepisów ruchu drogowego;
- ▶ w konsekwencji zmniejszenie liczby ofiar i poszkodowanych;
- ▶ zmniejszenie strat finansowych wynikających z wyłączenia z eksploatacji uszkodzonych pociągów lub odtworzenia i odbudowy torowiska;
- ▶ poprawę płynności funkcjonowania przewozów kolejowych wynikającą z mniejszej liczby zdarzeń.

System SafeCross przeszedł pozytywnie komplet badań laboratoryjnych w Instytucie Kolejnictwa, których wyniki potwierdziły odporność systemu na szereg czynników zewnętrznych, mogących zakłócić jego pracę na obszarze przejazdu, a także brak wpływu systemu na prawidłowe działanie systemów kolejowych.

Stworzony system wpisuje się w 6 Nowych Priorytetów Komisji Europejskiej na lata 2019–2024 w zakresie priorytetu: Europa na miarę Ery Cyfrowej w działaniu „Sztuczna inteligencja”. Ze względu na swoje cechy projekt mieści się w dwóch krajowych inteligentnych specjalizacjach, tj.: Krajowa Inteligentna Specjalizacja nr 10, Inteligentne sieci i technologie informacyjnokomunikacyjne oraz geoinformacyjne. Projekt posiada także cechy Krajowej Inteligentnej Specjalizacji nr 9 „Elektronika i fotonika”.

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 1303/2013 z dnia 17.12.2013 r., ustanawiającego wspólne przepisy dotyczące Europejskich Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych, Projekt wpisuje się we wspólną strategię Unii Europejskiej i jest zgodny z celem tematycznym nr 1 Europejskich Funduszy Strukturalnych i Inwestycyjnych, tj. Wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji.



# System pomiarowy do potrzeb funkcjonowania torowiska

Martyna Tomaszewska

*Uniwersytet Przyrodniczy  
we Wrocławiu*

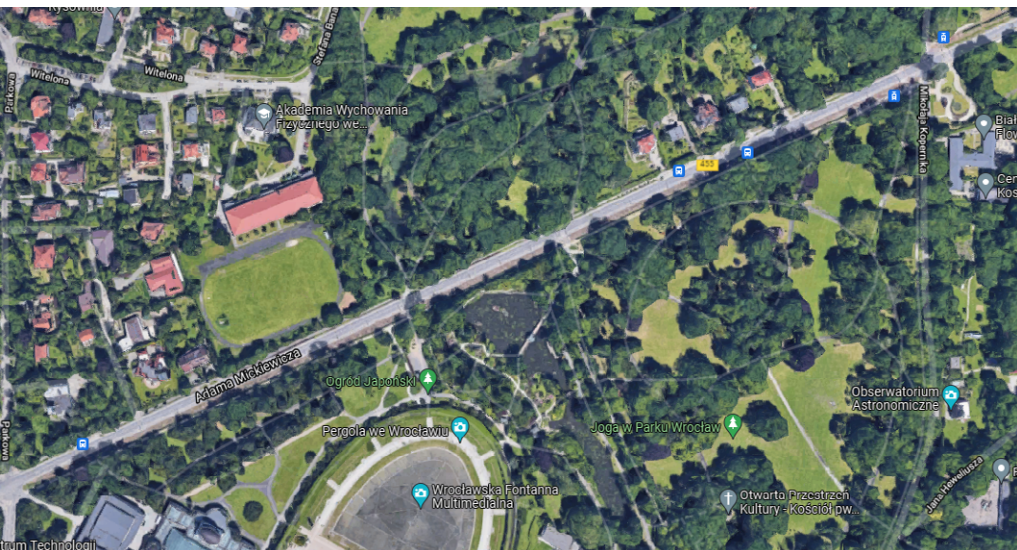
## Wstęp

Systematyczne pomiary inwentaryzacyjne dróg szynowych są niezbędne w procesie zarządzania eksploatacją torowisk. Jedną z motywacji do podjęcia tematu związanego z oceną stanu dróg szynowych są liczne wykołnienia wrocławskich tramwajów. W roku 2020 firma Deutzer, na zlecenie MPK Wrocław, dokonała pomiaru wszystkich linii tramwajowych przy pomocy tramwaju wyposażonego w specjalistyczne czujniki. W opublikowanym raporcie jedynie 11% torowisk zakwalifikowano wówczas w stanie dobrym [1]. Obecne problemy związane z narastającymi zagrożeniami spowodowanymi zmianami klimatycznymi wymuszają wdrażanie ekologicznych rozwiązań, do których należy m.in. transport szynowy. Bieżące monitorowanie stanu technicznego torowisk pozwala na wcześniejsze wykrycie uszkodzeń oraz optymalizację harmonogramu obsługi remontowo-konserwacyjnej, co bezpośrednio wpływa na poprawę jakości oraz bezpieczeństwa podróży. Istnieje zatem potrzeba stosowania efektywnych systemów w celu przeprowadzania inwentaryzacji dróg szynowych [2]. Celem projektu „Wielosensorowe urządzenie do pomiaru parametrów drogi szynowej wraz z oprogramowaniem”, realizowanego przez dr inż. Izabelę Wilczyńską oraz przedsiębiorstwo GEOSTER sp. z o.o. w ramach programu MOZART, organizowanego przez Wrocławskie Centrum Akademickie, jest udoskonalenie procesu inwentaryzacji przy wykorzystaniu technologii pomiarowych, w szczególności: inercyjnych sensorów położenia, skanerów laserowych, multi-GNSS, kamer cyfrowych, co ma umożliwić stworzenie wielosensorowego urządzenia pomiarowego do zbierania danych o geometrii toru [3]. Obecnie problemem pomiarów inwentaryzacyjnych

jest brak wytycznych dla oceny stanu torowiska tramwajowego. Do tej pory wszystkie wskaźniki niezbędne do oceny stanu torów obliczano na podstawie Instrukcji Id-14, opracowanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., której zapisy dotyczą torów kolejowych [4].

## Obiekt badawczy

Obiektem badawczym jest prostoliniowy odcinek torowiska tramwajowego zlokalizowany we Wrocławiu przy ul. Adama Mickiewicza. Jest to fragment wydzielony z pasa ruchu samochodowego, co zapewniło bezpieczeństwo w trakcie prac pomiarowych. Długość odcinka pomiarowego wynosi około 800 metrów (rys. 1). Z uwagi na bardzo zły stan techniczny torowiska jest on wyłączony z planowanego ruchu tramwajowego. W sytuacjach awaryjnych, występujących na głównych liniach, odcinek ten dopuszczany jest do eksploatacji z narzuconymi rygorystycznymi ograniczeniami prędkości.



Rysunek 1 Obiekt pomiarowy [5]

## Prototyp urządzenia pomiarowego

Prototyp urządzenia pomiarowego ewoluował na przestrzeni czasu w kwestii konstrukcji ramy. Początkowo była ona zaprojektowana na bazie kwadratu, jednak mobilność wymusiła przeprojektowanie jej do konstrukcji najczęściej znanej dla toromierzy, czyli kształtu litery T. Zmianie uległ również wybór

skanera. Początkowo był to Velodyne VLP-16, jednak błąd pomiaru odległości na poziomie 3 cm wymusił konieczność zmiany na dokładniejszy instrument, którym ostatecznie pozostał skaner Leica ScanStation P40. Dokładność pomiaru odległości skanera Leica wynosi 0,8 mm/10 m. Kolejną modyfikacją była możliwość stosowania wózka pomiarowego bez samego skanera. W tym celu dla określenia prześwitu i kolejno parametrów z tym związanych zastosowano czujnik przemieszczeń liniowych Ptx firmy Peltron. Poprzez pomiary wykonywane kilkanaście razy, każdorazowo testując wprowadzane modyfikacje, zmianom uległy również rolki wózka. Początkowy prosty kołnierz uległ zmianie na kołnierz stoczony w stożek, co znacząco ograniczyło wyskakiwanie wózka z torów. Wersja ostateczna innowacyjnego urządzenia pomiarowego (rys. 2) składa się z [3]:

- ▶ wózka pomiarowego konstrukcyjnie przystosowanego do pomiaru torów tramwajowych;
- ▶ skanera laserowego Leica ScanStation P40 [6];
- ▶ czujnika przemieszczeń liniowych PTx firmy Peltron [7];
- ▶ odbiornika GNSS NovAtel OEM615™ [8];
- ▶ inercyjnej jednostki pomiarowej IMU STIM300 [9].

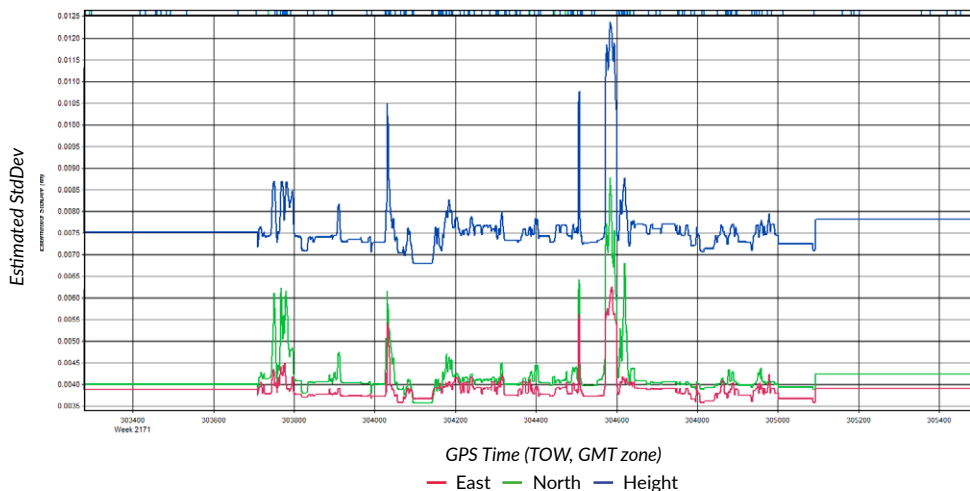


Rysunek 2 Innowacyjne urządzenie pomiarowe. Źródło: Fotografia Izabela Wilczyńska

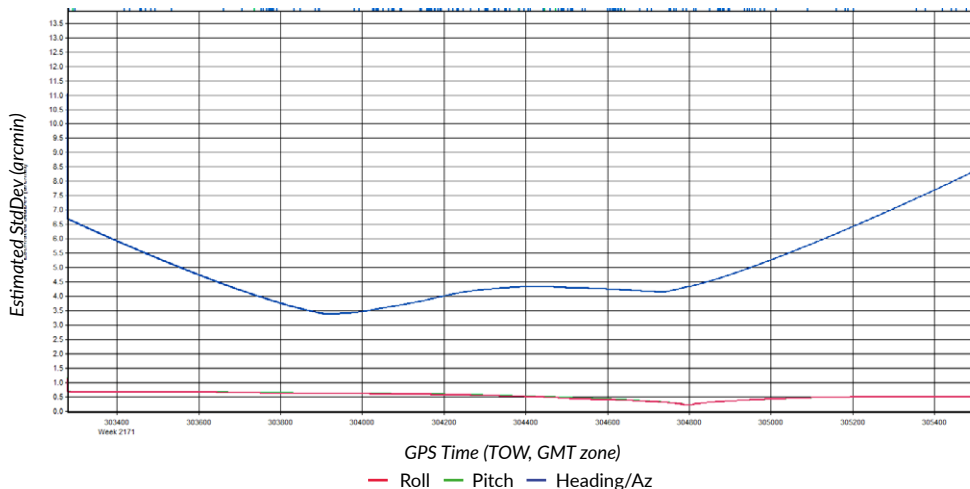
## Opracowanie danych inercyjnych i projekt bazy danych

Pierwszym etapem po wykonanych pomiarach było przeliczenie trajektorii urządzenia pomiarowego. Posłużono się w tym celu programem Inertial Explorer, z którego otrzymano trajektorię, kąty orientacji oraz czas w milisekundach tygodnia GPS. W programie obliczono również przybliżoną dokładność rozwiązania. Dokładność pozioma wyniosła około 4 – 5 mm, natomiast pionowa średnio 7 – 8 mm (rys 3). Obliczona dokładność orientacji wyniosła około  $\frac{1}{60}^{\circ}$ , co przekłada się na wartość około 0,2 mm na szynie (rys. 4).

W trakcie realizacji projektu sporządzono koncepcję bazy danych, której kolejne modyfikacje nastąpiły po pomiarach oraz w trakcie opracowań. Główny element bazy danych to tory, które powiązane są z geometrią, liniami tramwajowymi, stanem oraz danymi surowymi. W tabeli „stan” umieszczone zostały poziome oraz pionowe parametry geometryczne toru. Do parametrów poziomych zaliczono: szerokość, gradient, szerokości i nierówności w płaszczyźnie poziomej; natomiast do pionowych: przechyłkę, wichrowatość oraz dołki dla obu toków. Tabela „stan” zawiera również wskaźnik J oraz wadliwości W i W5 niezbędne do oceny syntetycznej stanu torów [10]. Powyższe parametry zestawiono na podstawie Instrukcji Id-14 [4].



Rysunek 3 Estymowana dokładność pozycji [3]



Rysunek 4 Estymowana dokładność orientacji [3]

## Integracja danych inercyjnych z naziemnym skanerem laserowym

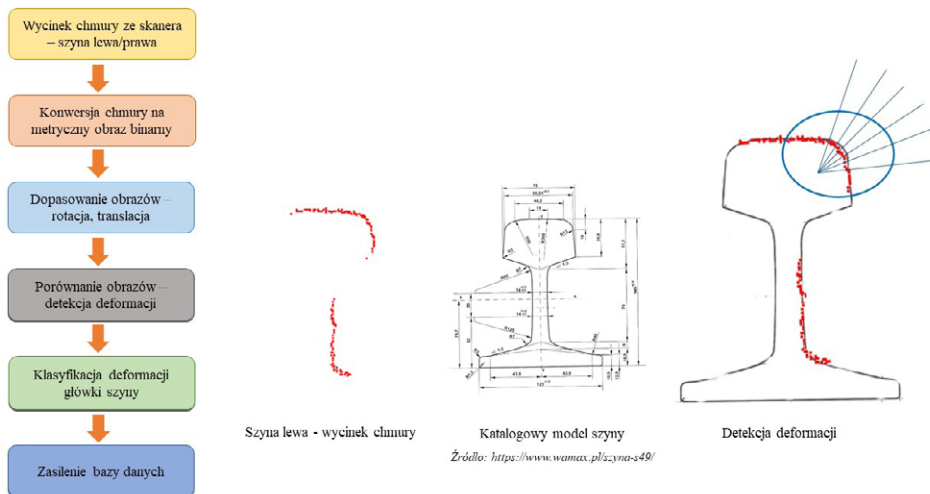
Integracja danych inercyjnych z naziemnym skanerem laserowym polega na zastosowaniu georeferencji bezpośredniej, na którą składają się następujące po sobie transformacje punktów. W etapie pierwszym jest to transformacja z układu lokalnego skanera do układu IMU, a kolejno do chwilowego układu nawigacyjnego topocentrycznego. Następnie poprzez wykonanie rotacji i translacji do układu geocentrycznego, z którego możliwe jest obliczenie pozycji w realizacjach układów płaskich obowiązujących w danym miejscu [11].

## Założenia algorytmu analizy główki szyny

W opracowanym założeniu algorytmu analizy główki szyny wykorzystano informacje o potencjalnym położeniu główki w odpowiednim zakresie kątowym. Wówczas analizowany jest wybrany wycinek, zamiast całego zakresu pomiarowego skanera w danym przekroju, co przekłada się na ułatwienie procesu wykonywania dalszych obliczeń. W algorytmie, w pierwszym kroku, z przekrojów wycinane są kawałki chmur punktów w oparciu o zakres kątowy, dotyczący główek szyny. W kolejnym kroku, w celu porównania uzyskanego ze skanera przekroju reprezentowanego przez chmurę punktów oraz katalogowego modelu szyny, wykonywana jest konwersja

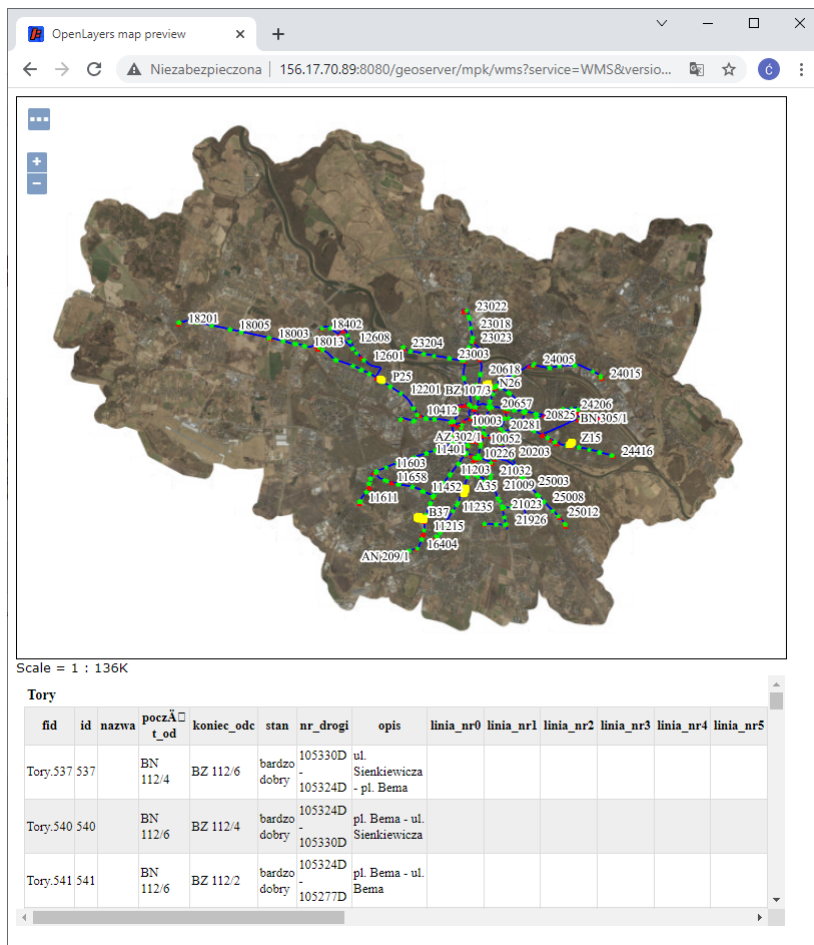
obrazów na metryczny obraz binarny za pomocą biblioteki OpenCv, a następnie rotacja i translacja w celu dostosowania widoków. Dostosowanie opiera się w głównej mierze o słupek profilu szyny oraz zewnętrzną powierzchnię toczną. Porównanie wykonywane jest poprzez określenie odległości w zadanych liniach przekrojowych. Na podstawie przyjętych założeń następuje ich klasyfikacja. W celu ułatwienia procesu klasyfikacji stanu główki szyny zdefiniowano przekroje ułatwiające proces obliczeniowy. Po wykonanej klasyfikacji następuje zasilenie bazy danych (Rys. 5).

#### Założenia algorytmu analizy główki szyny





ograniczające widoki, jak i bardziej pogłębione analizy, odbywają się za pomocą języka SQL w implementacji PHP.



Rysunek 6 Wizualizacja informacji zawartych w bazie danych [12]

## Podsumowanie

W referacie przedstawiono przebieg prac związanych z budową systemu służącemu pomiarom torowisk tramwajowych, które są niezbędne w procesie zarządzania ich eksploatacją. W ramach prac przeprowadzono pomiary innowacyjnym urządzeniem na prostoliniowym odcinku torowiska tramwajowego, zlokalizowanego we Wrocławiu przy ul. Adama Mickiewicza. Innowacyjność urządzenia polega na zastosowaniu skanera laserowego,

czujnika przemieszczeń liniowych oraz inercyjnej jednostki pomiarowej i systemu GPS, zamontowanych na wózku pomiarowym. Rozwiązanie to znacznie skraca czas pomiaru w porównaniu do innych znanych technik, ponieważ eliminuje konieczność zatrzymywania wózka do wykonania pomiaru. Na podstawie przeprowadzonych prac pomiarowych opracowano algorytm służący integracji, przetwarzaniu i analizie danych. Przetworzone dane zasilają bazę danych zawierającą m.in. parametry geometryczne toru oraz stan techniczny. Wyniki zwizualizowane są na podkładzie mapowym oraz w formie tabeli zawierającej informacje o odcinku tramwajowym oraz klasyfikacji jego stanu technicznego.

Prace związane z rozwijaniem systemu do pomiaru dróg szynowych realizowane są przy współpracy z przedsiębiorstwem GEOSTER sp. z o.o., w ramach programu MOZART organizowanemu przez Wrocławskie Centrum Akademickie.

## Literatura

[1] Matejuk T., Wroclife, 4 styczeń 2021. [wroclife.pl/nasze-miasto/torowiska-tramwajowe-wroclaw-raport/](http://wroclife.pl/nasze-miasto/torowiska-tramwajowe-wroclaw-raport/) [Data uzyskania dostępu: 5 stycznia 2022].

[2] Kostrzewski M. i Chudzikiewicz A., Rail vehicle and rail track monitoring system - a key part in transport sustainable development, The Wrocław School of Banking Research Journal ISSN 1643-7772, Vol. 15, No. 1, 2015.

[3] Wilczyńska I., Raport z projektu: Wielosensorowe urządzenie do pomiaru parametrów drogi szynowej wraz z oprogramowaniem, Wrocław 2022.

[4] PKP PLK S.A., Instrukcja o dokonywaniu pomiarów, badań i oceny stanu torów Id-14 (D-75).

[5] [www.google.pl/maps/place/Adama+Mickiewicza,+Wroc%C5%82aw/@51.1096913,17.0758656,525m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470fe822677f5421:0x84fe3e4a40b4a8c1!8m2!3d51.1128605!4d17.0877962](http://www.google.pl/maps/place/Adama+Mickiewicza,+Wroc%C5%82aw/@51.1096913,17.0758656,525m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470fe822677f5421:0x84fe3e4a40b4a8c1!8m2!3d51.1128605!4d17.0877962) [Data uzyskania dostępu: 08 maja 2022].

[6] Leica Geosystems AG, Leica ScanStation P40/P30 User Manual, 2016.



[7] Peltron, Transformatorowe przetworniki przemieszczeń liniowych – Seria PTx – Karta Katalogowa, peltron.pl/wp-content/uploads/2017/11/PTx.pdf [Data uzyskania dostępu: 25 kwietnia 2022].

[8] NovAtel Inc. Receivers OEM615 – Technical Specifications, 2015. <https://hexagondownloads.blob.core.windows.net/public/Novatel/assets/Documents/Papers/OEM615/OEM615.pdf>. [Data uzyskania dostępu: 25 kwietnia 2022].

[9] Sensoror, [www.sensoror.com/products/inertial-measurement-units/stim300/](http://www.sensoror.com/products/inertial-measurement-units/stim300/) [Data uzyskania dostępu: 25 kwietnia 2022].

[10] Nowak A., Opracowanie bazy danych przestrzennych torowisk tramwajowych na wybranym przykładzie, praca inżynierska, Wrocław 2021.

[11] Jozkow G., Wieczorek P., Karpina M., Walicka A. i Borkowski A., Performance evaluation of sUAS equipped with Velodyne HDL-32E LiDAR sensor, The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42, 171, 2017.

[12] Wilczyńska I., Raport z realizacji projektu: Opracowanie modelu oceny torowisk tramwajowych w oparciu o nowoczesne techniki pomiarowe do inwentaryzacji wraz z utworzeniem bazy danych przestrzennych, Wrocław 2021.

## Systemy autonomiczne w transporcie szynowym na przykładzie innowacyjnego sterowania tramwajem typu 126N „Nevelo”

dr hab. inż. Maciej Szkoda	<i>Politechnika Krakowska</i>
Aleksandra Lisowska	<i>Wydział Mechaniczny</i>
prof. PK dr inż. Maciej Michnej	<i>Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu</i>
Maciej Paluch	<i>Politechnika Krakowska</i>
	<i>Wydział Mechaniczny</i>
	<i>Katedra Pojazdów Samochodowych</i>
Maciej Grzywna	<i>Politechnika Krakowska</i>
Paweł Biel	<i>Szkoła Doktorska</i>
Dariusz Dopierała	

### Wprowadzenie

Zapewnienie niezawodności, ciągłości dostaw czy terminowego i sprawnego przemieszczania ludzi oraz dóbr materialnych wymaga zastosowania systemów komputerowego sterowania ruchem oraz wdrożenia automatyzacji środków transportu. Rozwiązania tego typu nie tylko wpływają na zwiększenie wydajności świadczonych usług, ale również ograniczają negatywny wpływ czynnika ludzkiego. Zastosowanie autonomicznych pojazdów elektrycznych wpływa też pozytywnie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji szkodliwych substancji zawartych w spalinach [1]. Przeprowadzone badania wykazały redukcję emisji toksycznych składników spalin na poziomie 30% oraz zmniejszenie średniego stężenia tlenków azotu w otoczeniu o 4% [2]. Tego typu rozwiązania znajdują zastosowanie w ruchu drogowym, który ze względu na występowanie większej liczby zmiennych wpływających na poruszający się pojazd autonomiczny wymaga wykorzystania systemów o wysokim stopniu zaawansowania, takich jak systemy cybernetyczno-fizyczne stosowane m.in. w pojazdach Google Cars czy Tesla [3]. Na ich wzór, zarówno w europejskim, jak i światowym systemie transportu szynowego, zaczęto wdrażać pojazdy autonomiczne oraz współdziałającą z nimi infrastrukturę [4]. Obecnie prawie na całym świecie stosowane są pojazdy szynowe z różnymi stopniami automatyzacji, które wykorzystują infrastrukturę wyposażoną w europejski system zarządzania

ruchem kolejowym ERTMS lub system mu odpowiadający oraz urządzenia wpływające na bezpieczeństwo ruchu, np. ATO [4, 5].

### Poziomy automatyzacji pojazdów szynowych

Transport szynowy można zautomatyzować na kilku poziomach (Grade of Automation, GoA), które zostały zestandaryzowane w normie IEC 62267 Railway applications – Automated urban guided transport 109 – Safety requirements. Klasy oznaczono w zakresie GoA 0 ÷ GoA 4, przy czym wyższy stopień GoA oznacza wyższą klasę automatyzacji pociągu. Zastosowanie systemów najwyższych klas możliwe jest w pociągach metra lub kolei lotniskowych, a także w kolejowym transporcie towarowym. Zaczynając od najniższych stopni automatyzacji, system GoA klasy 0 odpowiada manualnemu sterowaniu pociągiem przez osobę odpowiednio do tego przygotowaną i przeszkoloną, która dodatkowo musi posiadać odpowiednie uprawnienia. Kolejna klasa automatyzacji pociągu GoA 1 charakteryzuje się użytkowaniem podczas eksploatacji pociągu systemów wspomagających pracę człowieka kontrolującego pojazd. W tej klasie systemu wymagania w stosunku do osoby prowadzącej nie zmieniają się względem systemu niższej klasy, natomiast zastosowane zostały systemy, które umożliwiają chociażby automatyczną kontrolę prędkości. W dalszym ciągu to jednak człowiek odpowiada za czynności, takie jak: uruchamianie i zatrzymanie pociągu, obsługę drzwi oraz wymagana jest jego interwencja w przypadku powstania sytuacji nagłych i awaryjnych. Tak więc klasa GoA 1 wciąż wymaga ręcznego sterowania pociągiem. Kolejna, wyższa klasa automatyzacji GoA 2 umożliwia półautomatyczną kontrolę pociągu. W tym przypadku rola człowieka sprowadza się jedynie do obsługi drzwi pojazdu oraz ewentualnego prowadzenia pociągu w sytuacjach awaryjnych. System klasy GoA 2 jest również nazywany systemem STO (Semi-Automatic Train Operation).

Kolejna klasa systemu GoA 3 charakteryzuje pociągi, które poruszają się po wyznaczonych trasach bez maszynisty na pokładzie. Sterowanie drzwiami realizowane jest przez pracownika, który przebywa w pociągu podczas jego jazdy. Pozostałe czynności, takie jak: uruchamianie oraz zatrzymywanie składu, są w pełni zautomatyzowane, ale wciąż występuje możliwość manualnego sterowania pojazdem przez wspomnianego już pracownika, jeżeli zaistnieje sytuacja wymagająca takiego działania. System GoA klasy 3 nazywany jest systemem DTO (Driverless Train Operation). System

o najwyższym stopniu automatyzacji GoA 4 jest system zapewniającym w pełni bezobsługowe prowadzenie składu. Sterowanie drzwiami, uruchomieniem oraz zatrzymaniem pociągu, a także reagowanie systemu w sytuacjach awaryjnych, jest realizowane w sposób automatyczny, stąd nazwa UTO (Unattended Train Operation).

### Przykłady eksploatacji autonomicznych pojazdów szynowych

W transporcie szynowym można znaleźć wiele przykładów autonomicznych pojazdów. Władze Paryża były zmuszone do wprowadzenia bezobsługowych pojazdów metra z powodu konieczności zwiększenia przepustowości jego linii. Pierwszą linią, na której zaczęto stosować bezobsługową eksploatację pociągu (UTO) była linia numer 1 o długości 17 km. Przepustowość systemu metra została zwiększona o prawie 10%, przewożąc około 70 000 pasażerów więcej, ponadto przejazdy były wykonywane bardziej punktualnie, a zużycie energii zmalało o 15%. W najbliższym czasie dzięki firmie Siemens do autonomicznych linii numer 1 i 14 (obecnie zostaje ona zmodernizowana i przedłużona) dołączy linia numer 4 [6]. Kolejno jako przykład można podać londyński pociąg Docklands Light Railway (DLR), w którym nie ma kabiny maszynisty (rys. 1).



Rysunek 1 Pociąg DLR typu B07 na stacji Poplar. Źródło: [7]

W Niemczech pierwszym miastem z autonomicznym metrem była Norymberga, bezobsługowe linie U2 i U3 funkcjonują już prawie od 20 lat.

Kolej w Glasgow jest trzecią najstarszą koleją na świecie (zaraz po Londynie i Budapeszcie). W 2020 r. do użytku zostało wprowadzonych 17 nowych bezzałogowych pociągów dla metra. W maju 2019 r. szwajcarska firma Stadler Rail dostarczyła gotowy do użytkowania, bez udziału prowadzącego tabor, w którym rozruch i hamowanie, obsługa drzwi oraz funkcje awaryjne są wykonywane przez zautomatyzowany system. Pojazdy przeszły testy eksploatacyjne początkowo z maszynistą na pokładzie w razie sytuacji awaryjnych, a już od 2023 r. jako w pełni autonomiczny pojazd na poziomie GoA4 [8]. Nowe pociągi składają się z trzech wagonów o długości około 40 m, szerokości 2,3 m oraz wysokości 2,6 m. Prędkość eksploatacyjna pociągu wynosi 58 km/h.

Warto wspomnieć również o testach przeprowadzonych na Betuwe Route [9]. Na stukilometrowej linii wykonano przejazd lokomotywą wyposażoną w urządzenia ATO oraz system GoA 2. Zastosowany poziom automatyzacji umożliwił wykonanie podstawowych czynności prowadzenia pojazdu w sposób automatyczny, co umożliwiło sprowadzenie roli maszynisty jedynie do funkcji nadzorczych. W przewozie towarowym nie jest wymagane sterowanie drzwiami, więc zastosowanie poziomu GoA 2 z prowadzeniem nadzoru nad pojazdem zapewnia poruszanie się, regulację prędkości oraz zatrzymywanie i ruszanie lokomotywy w sposób automatyczny. Realizacja tych czynności w sposób automatyczny dla przewozu towarowego pozwala na sklasyfikowanie pojazdu jako poruszającego się w pełni autonomicznie pod nadzorem maszynisty [10]. Również holenderski przewoźnik Arriva rozpoczął testy technologii ATO, uruchamiając bezobsługowy elektryczno-spalinowy pociąg pasażerski GTW na linii Groningen – Zuidhorn. Był to pierwszy przejazd pasażerskim autonomicznym pociągiem w Holandii.

W Australii przedsiębiorstwo Rio Tinto (trzeci pod względem wielkości koncern wydobywczy na świecie i największy pod względem wydobycia węgla) w czerwcu 2019 r. rozpoczęło całkowicie zautomatyzowaną eksploatację swojej 1 500 kilometrowej linii kolejowej w regionie Pilbara w zachodniej Australii, stając się tym samym pierwszą autonomiczną siecią kolei ciężkiego transportu dalekobieżnego na świecie. Projekt osiągnął kamień milowy w maju 2018 r., kiedy system Auto Haul otrzymał

zgodę organów nadzoru. Następnie 10 lipca odbyła się pierwsza w pełni automatyczna eksploatacja załadowanego pociągu. Pociąg o masie 28 000 ton był ciągnięty przez trzy lokomotywy i przejechał ponad 280 km z kopalni Tom Price do portu Cape Lambert bez maszynisty w kabinie. System Auto Haul jest równoważny z poziomem 2 systemu ERTMS, który zapewnia zautomatyzowaną eksploatację pociągu [11,12].

Lokomotywy są także wyposażone w systemy wykrywania kolizji; technologię automatycznej ochrony pociągu (ATP), która kontroluje prędkość pociągu i przestrzega ograniczeń prędkości; wbudowaną kamerę 4K HD do rejestrowania przedpola pojazdu prowadzącego, która znacznie przewyższa perspektywę widzenia maszynisty. System wykorzystuje istniejącą, ale zmodernizowaną sieć radiową, obsługiwaną przez 60 stacji bazowych. Na wypadek awarii system został wyposażony w zapasową sieć światłowodową i system satelitarny, pozwalający na ciągłą komunikację. Mimo bezzałogowego pociągu maszyniści rozmieszczeni są w strategicznych lokalizacjach na rozległej sieci kolejowej w razie awarii systemu bądź potrzeby jego przejęcia [12].

W Chinach został uruchomiony pierwszy na świecie autonomiczny szybki transport kolejowy – ART (ang. Autonomous Rail Rapid Transit) do użytku komercyjnego, oznaczając wprowadzenie nowego miejskiego systemu tranzytu kolejowego. Instytut badawczy CRRC opracował innowacyjny pojazd elektryczny. To, co odróżnia go od tradycyjnych pociągów, to to, że porusza się na oponach gumowych, wykorzystując technologię „wirtualnego śledzenia toru”. W pojeździe w celach bezpieczeństwa, znajduje się kabina prowadzącego. Pociąg jest wyposażony w czujniki, które mogą określać wymiary drogi i planować własną trasę. Promień skrętu tego trójkołowego pojazdu wynosi jedynie 15 metrów, a pojemność przewozu wynosi 300 osób. Maksymalna prędkość jaką osiąga to 70 km/h, a jego długość to 31,64 m. W trakcie testów, dla bezpieczeństwa pasażerów, pojazd przemieszczał się z prędkością 30 km/h. Po testach w ciężkich warunkach pogodowych został on wprowadzony do użytku na terenie Harbin w Chinach [13]. Kolejny autonomiczny szybki transport kolejowy został uruchomiony w Yibin w prowincji Syczuan z końcem roku 2019 i działa na tej samej zasadzie, jak pojazd opisany powyżej. Linia ta obejmuje łącznie 17,7 kilometrów trasy i 17 stacji oraz zajezdnie [14]. System w przypadku kongestii jest w stanie zoptymalizować trasę przejazdu. Napęd elektryczny wykorzystuje

akumulatory litowo-tytanowe, pozwalając na pokonanie dystansu 40 kilometrów. Naładowanie akumulatora do pełna zajmuje jedyne 10 minut. Eliminacja budowy torowiska skraca czas budowy i zmniejsza koszty. W Szanghaju wprowadzono bezzałogowy pociąg obsługujący linie metra numer 14 na długości prawie 40 km, obejmujących 31 stacji, a w Sydney uruchomione autonomiczne metro kursuje co 4 minuty na odcinku 36 km, obsługując 13 stacji [15].

Systemem autonomicznego szybkiego transportu kolejowego zainteresowały się władze Doha w Katarze. W lipcu 2019 r. podczas testów system w pojeździe firmy CRRC Zhuzhou osiągnął dobre wyniki również w warunkach wysokich temperatur, jakie panują na tym terenie (45–60°C). Obecnie wiele innych miast jest zainteresowanych systemem ART, który działa już w kilku miastach w Chinach [10].

### **Automatyzacja w tramwajach i projekt pierwszego w Polsce autonomicznego sterowania tramwajem**

Chociaż autonomiczne pojazdy kolejowe są już eksploatowane w wielu miejscach na świecie, to dotychczas nie wprowadzono bezzałogowych tramwajów do regularnej eksploatacji. Powodem jest złożoność warunków, w jakich funkcjonują: ruch drogowy, piesi, rowerzyści oraz inne pojazdy. Za sprawą firmy Siemens w niemieckim mieście Poczdam odbyły się testy pierwszego autonomicznego tramwaju Combino w rzeczywistych warunkach i ruchu. Standardowo system wykorzystuje algorytmy sztucznej inteligencji, posiada wysokiej klasy elektronikę, systemy kamer, radary, lidary. Trasa testowa Combino obejmowała 6- a następnie 13 kilometrową drogę w centrum miasta. Na pokładzie znajduje się motorniczy, który ma przejąć stery w sytuacji zagrożenia (poziom GoA3). Na wszystkich testowanych trasach tramwaj sprostął zadaniom, takim jak m.in.: zatrzymywanie na peronie, wznawianie jazdy, reakcja na inne pojazdy [16].

Projekt pierwszego w Polsce autonomicznego sterowania tramwajem został zainicjowany w 2019 r. przez Instytut Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej we współpracy z firmami: CYBID sp. z o.o., NEWAG S.A., Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym S.A. w Krakowie oraz MEDCOM sp. z o.o. 28 stycznia 2020 r. tramwaj typu 126N „Nevelo” produkcji NEWAG S.A. (rys. 2) przejechał z pasażerami i bez motorniczego

w kabinie odcinek testowy liczący ok. 3 km w relacji przystanek Muzeum Narodowe – pętla Cichy Kącik – przystanek Muzeum Narodowe.



Rysunek 2 Trójczłonowy niskopodłogowy wagon tramwajowy typu 126N „Nevelo”. Źródło: opracowanie własne

### Geneza i cel projektu

W ramach projektu „Autonomizacja jazdy tramwajem jako narzędzia wspierającego pracę motorniczych” został zaprojektowany i wykonany układ sterowania autonomicznego, trójczłonowego niskopodłogowego wagonu tramwajowego typu 126N produkcji NEWAG S.A., który komunikuje się z głównym sterownikiem tramwaju, umożliwiając jazdę bez motorniczego w kabinie. System zapewnia precyzyjne sterowanie prędkością, sterowanie drzwiami, dzwonkiem oraz zapewnia nadrzędność sygnałów z pokładu pojazdu (np. hamulca bezpieczeństwa czy hamowania nagłego). System na podstawie nawigacji satelitarnej oraz pomiaru przebiegu drogi, pozwala na automatyczne zatrzymywanie i ruszanie tramwaju z przystanków (otwarcie, zamknięcie drzwi i uruchomienie sygnału ostrzegawczego przed ruszeniem), reaguje na ograniczenia prędkości, izolatory sekcyjne itp.

Celem projektu „Autonomizacja jazdy tramwajem jako narzędzia wspierającego pracę motorniczych” jest przede wszystkim wdrożenie tzw. asystenta dla prowadzącego, wspomagającego jego pracę



i nadzorującego parametry jazdy w celu zwiększenia bezpieczeństwa. Nadzór nad pracą motorniczego będzie odbywał się w zakresie:

- ▶ czuwania nad prędkością – zwalnianie w przypadku, gdy prędkość pojazdu przekracza prędkość dopuszczalną;
- ▶ przerywania rozruchu przy izolatorach sekcyjnych;
- ▶ wykrywania przeszkód i weryfikowania możliwości przejazdu – dostosowanie prędkości;
- ▶ automatyzacji rozruchu i hamowania przystankowego przy sygnalizacji świetlnej;
- ▶ opcjonalnie – komunikacji z sygnalizacją świetlną i dostosowaniem prędkości do cyklu świateł, tak by zapewnić płynny przejazd.

Projekt ma charakter badawczo-rozwojowy, a jego etapy obejmują:

- ▶ precyzyjne sterowanie jazdą autonomiczną z zastosowaniem systemu nawigacyjnego,
- ▶ zabudowę i testowanie układów wykrywania przeszkód,
- ▶ zaprogramowanie konkretnej trasy liniowej tramwaju,
- ▶ rozpoczęcie eksploatacji nadzorowanej tramwaju z zastosowanym „asystentem motorniczego”.

### **Charakterystyka systemu sterowania**

Podstawą działania systemu autonomicznego sterowania tramwajem typu 126N jest układ pozycjonowania oparty o działanie dwóch działających niezależnie systemów nawigacji zaprezentowany na rysunkach 3 i 4:

- ▶ nawigacji satelitarnej GNSS – Global Navigation Satellite Systems – wykorzystującej fale radiowe ze sztucznych satelitów,
- ▶ nawigacji inercyjnej INS – IMU – Inertial Measurement Unit, która jest jednostką do nawigacji inercyjnej wyposażoną w trzyosiowy żyroskop i trzyosiowy przyspieszeniometer. Rozwiązanie to pozwala na dokładne śledzenie orientacji obiektu w dwóch osiach. Pomiar azymutu odbywa się metodą zliczeniową.

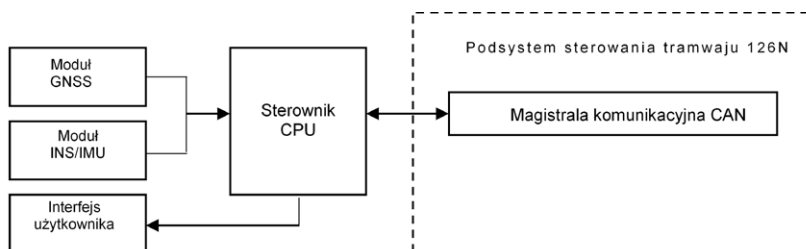


Rysunek 3 Antena nawigacji satelitarnej GNSS. Źródło: opracowanie własne



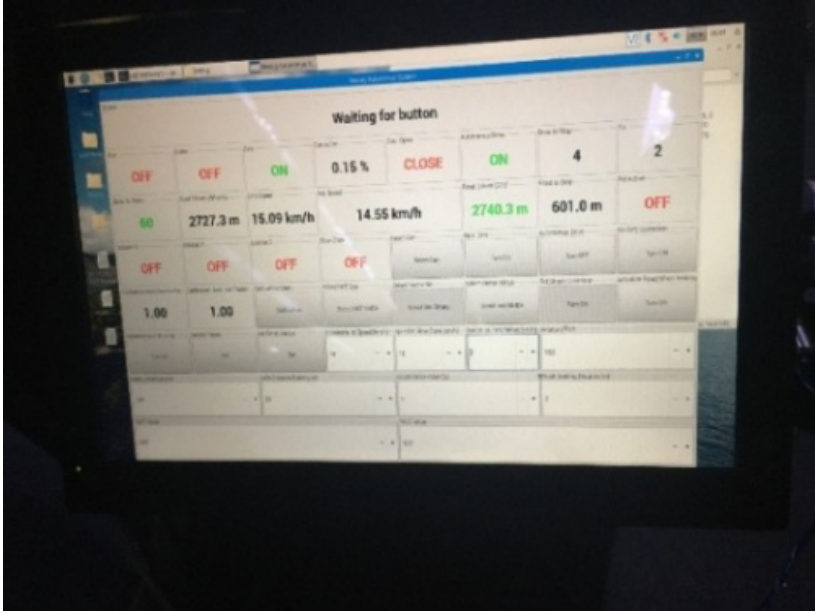
Rysunek 4 Moduł nawigacji inercyjnej IMU. Źródło: opracowanie własne

Układ pozycjonowania pozwala na zatrzymanie tramwaju na przystankach z dużą precyzją, umożliwia sterowanie prędkością jazdy, w tym ograniczają w miejscach, gdzie jest to wymagane, np. podczas przejazdu przez rozjazdy z prędkością ograniczoną do 10 km/h.



Rysunek 5 Schemat ideowy systemu autonomicznego sterowania tramwaju. Źródło: opracowanie własne

Najważniejszym elementem omawianego systemu jest sterownik jazdy autonomicznej CPU – central processing unit przedstawiony na rysunku 5, który komunikuje się z głównym sterownikiem tramwaju z wykorzystaniem magistrali komunikacyjnej CAN i przejmuje funkcje sterowania, które w konwencjonalnym trybie jazdy realizowane są przez motorniczego. Na obecnym etapie zaawansowania projektu sterownik CPU zapewnia precyzyjne sterowanie: rozruchem i hamowaniem, otwieraniem i zamykaniem drzwi na przystankach i sygnałem ostrzegawczym – „dzwonkiem” – uruchamianym przed ruszeniem z miejsca. Pojazd w trybie jazdy autonomicznej za pomocą systemu pozycjonowania lokalizuje izolatory sieci trakcyjnej i przejeżdża pod nimi na tzw. wybiegu (bez rozruchu). Realizacja jazdy w trybie sterowania autonomicznego wymagała również modyfikacji głównego programu sterującego tramwajem, opracowanego przez firmę MEDCOM Sp. z o.o. Celem modyfikacji było umożliwienie dwustronnej komunikacji sterownika tramwaju ze sterownikiem jazdy autonomicznej CPU. Programowanie sterownika CPU poprzedzone było szeregiem jazd pomiarowych, podczas których pozyskiwano niezbędne dane z układu sterowania tramwajem typu 126N, dotyczące techniki prowadzenia, takie jak np.: pozycje nastawnika jazdy, parametry przyspieszenia, rozruchu i opóźnienia hamowania



Rysunek 6 Interfejs oprogramowania. Źródło: opracowanie własne



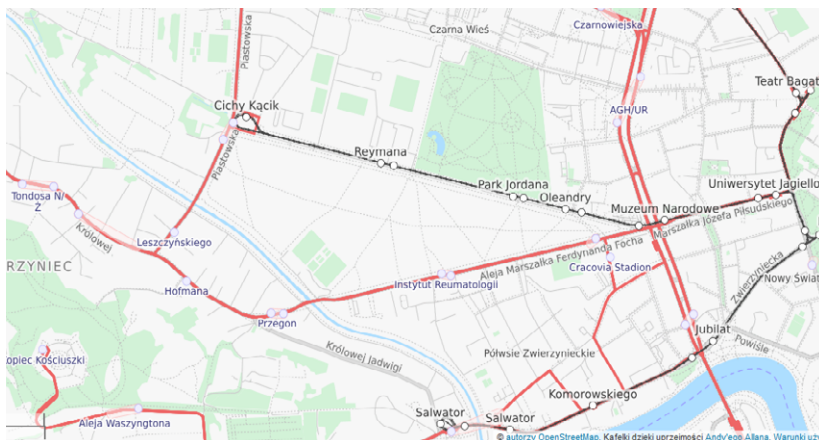
Rysunek 7 Elementy układu sterowania autonomicznego. Źródło: opracowanie własne

Dla zapewnienia bezpieczeństwa prowadzenia jazd testowych oraz demonstracyjnych zachowano i zapewniono nadrzędność sygnałów występujących w trakcie sterowania konwencjonalnego względem sterowania autonomicznego. W sytuacji wystąpienia zagrożenia użycie rączki hamulca bezpieczeństwa w przedziale pasażerskim natychmiastowo uruchamia

hamowanie tramwaju. Podobnie w przypadku zmiany pozycji nastawnika jazdy, użycia przycisku alarmu, podsystemy te wywołują reakcje identyczne, jak w trybie jazdy konwencjonalnej, przerywając tym samym pracę systemu sterowania autonomicznego.

### Odcinek jazd testowych

Wybór trasy testowej do przejazdu autonomicznego był determinowany separacją od ruchu samochodowego (torowisko wydzielone), dostępnością odcinka w porze nocnej (brak nocnego ruchu tramwajów), odległością od zajezdni tramwajowej (czas dojazdu do i z odcinka testowego) oraz technologią trawiastą, która z uwagi na występującą wilgotność zwiększała możliwość występowania poślizgów na styku koło-szyba, co miało znaczenie dla porównania pomiaru przebytej drogi z czujnika prędkości kół i układu pozycjonowania. Wyżej wymienione uwarunkowania spełnia wybrany do jazd testowych odcinek sieci tramwajowej miasta Krakowa przedstawiony na rysunku 8.



Rysunek 8 Trasa przejazdu testowego. Źródło: OpenStreetMap

Odcinek ograniczony jest przystankami Muzeum Narodowe – pętla Cichy Kącik – Muzeum Narodowe o łącznej długości ok. 3,2 km, na którym znajduje się łącznie 9 przystanków, uwzględniając przystanki na pętli oraz początkowy i końcowy Muzeum Narodowe. Dodatkowo na odcinku testowym zlokalizowane są cztery izolatory sekcyjne wymagające przerwania rozruchu i jazdy na wybiegu oraz dwa rozjazdy tramwajowe na pętli determinujące jazdę z prędkością ograniczoną do 10 km/h.

## Podsumowanie

Autonomiczne pojazdy szynowe są stale rozwijane na całym świecie. Istnieje swoisty wyścig o najnowsze technologie prowadzony przez przedsiębiorstwa transportu szynowego w Chinach, Stanach Zjednoczonych, Australii oraz w Europie. Mimo różnic w budowie wszystkie autonomiczne systemy łączą urządzenia, takie jak: radary, kamery, sieci do przekazywania danych i wykorzystanie sztucznej inteligencji. Poza aspektem technologicznym, w celu możliwości szerszej aplikacji rozwiązań autonomicznych w transporcie kolejowym, niezbędne są zmiany w uwarunkowaniach formalno-prawnych, m.in. w TSI „Ruch kolejowy” w zakresie [17]:

- ▶ specyfikacji dotyczących personelu (dokumentacja dla maszynistów, zbiór przepisów dla maszynisty, informowanie maszynisty w czasie rzeczywistym),  
specyfikacji dotyczących pociągów (słyszalność pociągu, kontrola uwagi maszynisty),
- ▶ specyfikacji dotyczących ruchu pociągów (rejestracja danych nadzoru na pokładzie pociągu, informowanie maszynistów).

Ruch pojazdów metra jest zależny od zdecydowanie mniejszej liczby uwarunkowań niż ruch tramwajowy, gdzie kontakt z innymi pojazdami jest ciągły, co wpływa na złożoność systemu i tworzonych algorytmów. Ruch pociągów towarowych w sprzyjających warunkach lokalizacyjnych, z wykorzystaniem prywatnej infrastruktury, jest znacznym ułatwieniem w dążeniu do autonomiczności transportu kolejowego, co udowodniła firma Rio Tinto w zachodniej Australii.

Przedstawione w pracy przykłady oraz zaprezentowany pierwszy w Polsce autonomiczny system sterowania tramwajem obrazują zarówno możliwości, jak i stopień zaawansowania prac nad autonomicznym transportem szynowym.

## Literatura

- [1] Kopelias P., Demiridi E., Vogiatzis K., Skabardonis, A., Zafropoulou V., (2020). Connected & autonomous vehicles – Environmental impacts121 – A review, Science of the Total Environment, Vol. 71.
- [2] Rafael S., Correia L. P., Lopes D., Bandeira J., Coelho M. C., Andrade M., Borrego C., Miranda A. L., (2020). Autonomous vehicles opportunities for cities air quality, Science of the Total Environment, Vol. 712.
- [3] Wang J., Cai Z., Yu J. (2020). Achieving Personalized k-Anonymity-Based Content Privacy for Autonomous Vehicles in CPS, IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 16.
- [4] Białoń A., Gradowski P., Grylas M. (2010). ERTMS – perspektywy dla systemu, TTS Technika Transportu Szynowego, p. 5 – 6.
- [5] Kochan A., Koper E., Wontorski P. (2018). Automatyczne prowadzenie pociągu – analiza wymagań, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport Tom Z. 121.
- [6] [www.alstom.com/press-releases-news/2018/12/alstom-succeed-ato-tests-betuweroute](http://www.alstom.com/press-releases-news/2018/12/alstom-succeed-ato-tests-betuweroute)
- [7] [pl.wikipedia.org/wiki/Docklands\\_Light\\_Railway#/media](http://pl.wikipedia.org/wiki/Docklands_Light_Railway#/media)
- [8] [shift2rail.org/highlight/innovation-in-the-spotlight-towards-unattended-mainline-train-operations-ato-go4/](http://shift2rail.org/highlight/innovation-in-the-spotlight-towards-unattended-mainline-train-operations-ato-go4/)
- [9] [www.alstom.com/press-releases-news/2018/12/alstom-succeed-ato-tests-betuweroute](http://www.alstom.com/press-releases-news/2018/12/alstom-succeed-ato-tests-betuweroute)
- [10] [www.railjournal.com/passenger/light-rail/autonomous-tram-tested-moscow](http://www.railjournal.com/passenger/light-rail/autonomous-tram-tested-moscow)
- [11] [www.railjournal.com/in\\_depth/rise-machines-rio-tinto-autohaul](http://www.railjournal.com/in_depth/rise-machines-rio-tinto-autohaul)

[12] [www.globalrailwayreview.com/news/83851/successful-rollout-of-autohaul-is-celebrated-by-rio-tinto](http://www.globalrailwayreview.com/news/83851/successful-rollout-of-autohaul-is-celebrated-by-rio-tinto)

[13] [www.xinhuanet.com/english/2020-10/31/c\\_139481067.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-10/31/c_139481067.htm)

[14] [www.ecns.cn](http://www.ecns.cn)

[15] [www.transport-publiczny.pl/mobile/sydney-ruszylo-metro-w--pelni-autonomiczne-61740.html](http://www.transport-publiczny.pl/mobile/sydney-ruszylo-metro-w--pelni-autonomiczne-61740.html)

[16] [www.geekweek.pl/news/2018-09-25/po-niemieckim-poczdami-jezdzi-pierwszy-na-swiecie-autonomiczny-tramwaj](http://www.geekweek.pl/news/2018-09-25/po-niemieckim-poczdami-jezdzi-pierwszy-na-swiecie-autonomiczny-tramwaj)

[17] Góra I., Kolejowe pojazdy autonomiczne – perspektywa zastosowania, Prezentacja multimedialna, Warszawa 2018.





# **Edukacja w służbie bezpieczeństwa kolei**

## Fundacja Grupy PKP w trosce o bezpieczeństwo w transporcie kolejowym

Łukasz Sawicki

*Fundacja Grupy PKP*

Działalność na rzecz poprawy bezpieczeństwa w transporcie kolejowym jest jedną ze sztandarowych aktywności Fundacji Grupy PKP. W oparciu o cele statutowe organizacja, której fundatorem są Polskie Koleje Państwowe S.A., regularnie podejmuje starania zwiększające świadomość społeczną dotyczącą wspomnianej problematyki.

Dwoma głównymi filarami działań z zakresu propagowania kolei jako bezpiecznego transportu są: edukacja użytkowników kolei i uczestników ruchu drogowego oraz wymiana doświadczeń w przedmiotowym obszarze na arenie międzynarodowej. Pierwszą z aktywności Fundacja Grupy PKP realizuje poprzez materiały zamieszczane w dostępnych kanałach informacyjnych oraz bezpośrednie spotkania w szczególności z dziećmi i młodzieżą szkolną, natomiast podstawą drugiej aktywności jest uczestnictwo w grupach roboczych działających przy Międzynarodowym Związku Kolei (UIC).

Mimo różnorodnego stopnia rozwoju transportu kolejowego w poszczególnych państwach na całym świecie, a także właśnie dzięki niemu, niezwykle efektywnym działaniem pozostaje wymiana doświadczeń w zakresie oferowanych rozwiązań dotyczących bezpieczeństwa. Sprawdzone w jednych krajach metody ograniczenia incydentów z udziałem pociągów oraz uczestników ruchu drogowego, tak w zakresie zastosowanych rozwiązań technologicznych, jak też np. edukacji, mogą być w bezpośredni sposób, czy po uprzedniej modyfikacji, wprowadzone w krajach, które poszukują nowych metod likwidacji istniejących zagrożeń. Właśnie taki model współpracy propagują grupy robocze funkcjonujące przy UIC. Fundacja Grupy PKP,

reprezentowana przez Katarzynę Kucharek – prezes zarządu, uczestniczy w pracach dwóch grup roboczych – Global Level Crossing Network (GLCN) oraz Trespass and Suicide Prevention Network (TreSP-Network).

Zadania pierwszej z nich koncentrują się na zwiększaniu bezpieczeństwa użytkowników przejazdów kolejowo-drogowych jako jednego z kluczowych elementów podwyższonego ryzyka na styku transportu drogowego oraz kolejowego. GLCN swoje prace opiera o zasadę „6 E”, której nazwa pochodzi od angielskich nazw sześciu obszarów istotnych w kontekście bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych. Są to:

- ▶ zaangażowanie (ang. engagement) – rozwijanie relacji z lokalnymi władzami czy instytucjami odpowiedzialnymi za planowanie przestrzenne, a także użytkownikami przejazdów w zakresie funkcjonalności tego elementu infrastruktury;
- ▶ ekonomia (ang. economics) – zrozumienie ekonomicznego uzasadnienia zamknięcia przejazdów, a także dzielenie się wiedzą na temat niskokosztowych technologii budowy oraz współpraca z sektorem ubezpieczeniowym, w celu możliwych korzyści ekonomicznych dla użytkowników transportu kolejowego i drogowego;
- ▶ ocena (ang. evaluation) – analiza ryzyka związanego z ruchem drogowym i kolejowym w punkcie stycznym dróg i torów, a także opracowanie metod analizy w celu ustalenia priorytetów w zakresie bezpieczeństwa;
- ▶ inżynieria (ang. engineering) – rozwiązania technologiczne mające wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa na przejazdach;
- ▶ edukacja (ang. education) – zwiększanie świadomości społecznej, edukacja użytkowników;
- ▶ egzekwowanie prawa (ang. enforcement) – współpraca z organami odpowiedzialnymi za egzekwowanie przestrzegania przepisów w zakresie korzystania z przejazdów kolejowo-drogowych.

Podczas pierwszego z tegorocznych spotkań Global Level Crossing Network, które odbyło się w Irlandii w Dublinie, uczestnicy zapoznali się m.in. z nową inicjatywą w zakresie bezpieczeństwa drogowego w Australii – interaktywną mapą bezpieczeństwa drogowego. Rozmawiano też o jednym ze sposobów na zwiększenie widoczności pociągów towarowych – oklejaniu materiałami odblaskowymi. Przedstawiciel Irish Rail zaprezentował także raport dotyczący sieci kolejowej w Irlandii, w tym obszerne dane dotyczące

wypadków oraz rozwiązań zapobiegających incydentom na przejazdach kolejowo-drogowych. Podczas spotkania wybrano też nowe władze organizacji – wiceprzewodniczącą Global Level Crossing Network została Katarzyna Kucharek, prezes zarządu Fundacji Grupy PKP.

Drugą z grup roboczych, w której obradach od momentu powstania bierze udział Fundacja Grupy PKP, to wspomniana Trespass and Suicide Prevention Network. Jest to międzynarodowa platforma wymiany praktyk w zakresie zagadnień dotyczących zapobieganiu wtargnięciom i samobójstwom na torach. Członkowie grupy za główny cel stawiają sobie identyfikację zagrożeń związanych z przekraczaniem torów w niedozwolonych miejscach oraz uświadamianiem społeczeństwa na temat niebezpieczeństw występujących na torach i w ich pobliżu.

Specjalna sesja TreSP-Network odbyła się w czerwcu w Denver w USA, poprzedzając konferencję z okazji 14. Międzynarodowego Dnia Bezpieczeństwa na Przejazdach Kolejowo-Drogowych (ILCAD). Podczas spotkania Katarzyna Kucharek zaprezentowała statystyki dotyczące wtargnięć i samobójstw w Polsce, a także przedstawiła rozwiązania z zakresu wsparcia psychologicznego maszynistów oraz pozostałych pracowników obsługi pociągów, biorących udział w wypadkach, które są efektem wtargnięcia na tory. Uzupełnieniem prezentacji był wywiad z maszynistą PKP Cargo S.A., który podzielił się spostrzeżeniami, wynikającymi z wieloletniego doświadczenia, na temat problemu wtargnięć oraz samobójstw na torach.

Na drugim z tegorocznych spotkań Trespass and Suicide Prevention Network, odbywającym się w formie zdalnej, część z rozmów dotyczyła projektu Restrail Toolbox, który to stawia sobie za zadanie dostarczać rozwiązania zapobiegające incydentom oraz łagodzące ich skutki. Omawiano też m.in. kwestię użycia na peronach niebieskiego światła, które w Japonii jest efektywnym sposobem na ograniczenie liczby samobójstw.

Głównym wydarzeniem spajającym działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych jest organizowany przez UIC wyżej wspomniany ILCAD. Tegoroczna konferencja odbywała się pod hasłem „Nie ryzykuj swojego życia! Trzymaj się z dala od torów!” (ang. Don't put your life at risk! Stay away from tracks!). Podczas rozmów najwięcej uwagi poświęcono grupom społecznym w wyjątkowy sposób

narażonym na zagrożenia, czyli m.in. dzieciom, seniorom oraz osobom z niepełnosprawnościami.



**NIE RYZYKUJ  
SWOJEGO ŻYCIA**

**TRZYMAJ SIĘ  
Z DAŁA OD TORÓW**



*Przechodzenie przez tory poza miejscami  
wyznaczonymi jest niebezpieczne i nielegalne*



**ILCAS**

Act safely at level crossings

FUNDACJA GRUPY



Obchody Międzynarodowego Dnia Bezpieczeństwa na Przejazdach Kolejowo-Drogowych co roku odbywają się w innym kraju jednego z członków wspomnianych grup roboczych. Międzynarodowy Związek Kolei zaakceptował zaproponowaną przez Katarzynę Kucharek kandydaturę

Warszawy jako miejsce obchodów w 2023 r. Tym samym w przyszłym roku gospodarzem największego i najbardziej rozpoznawalnego wydarzenia związanego z bezpieczeństwem na przejazdach będzie Fundacja Grupy PKP.

Jak wspomniano, wymiana doświadczeń na arenie międzynarodowej przyczynia się do poszerzania arsenału rozwiązań mających na celu minimalizowanie zagrożeń powstałych na styku transportu kolejowego oraz drogowego. Bezspornie jednym z elementów mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa w tym zakresie jest edukacja użytkowników pojazdów. W roku 2022 Fundacja Grupy PKP wsparła organizatorów ILCAD, przygotowując polskojęzyczne materiały informacyjno-dydaktyczne skierowane do kierowców. Foldery, których wersję elektroniczną można pobrać ze strony [www.ilcad.org](http://www.ilcad.org), stały się inspiracją do przeprowadzenia kampanii w mediach społecznościowych Fundacji adresowanej do kierowców, a poświęconej bezpiecznemu korzystaniu z przejazdów kolejowo-drogowych.

Miesiące letnie to czas, w którym wielu użytkowników pojazdów drogowych, udając się wraz ze swoimi rodzinami na wypoczynek, wyrusza w długie trasy po kraju. Dlatego też właśnie okres wakacyjny wybrano jako najwłaściwszy moment prezentacji kampanii. Celem działań było przypomnienie najważniejszych zasad bezpieczeństwa, których należy bezwzględnie przestrzegać przy przekraczaniu przejazdów kolejowo-drogowych. Na szesnastu autorskich grafikach w sposób sugestywny zaprezentowano nie tylko obowiązujące przepisy bezpieczeństwa, ale także możliwe konsekwencje braku ich przestrzegania. Do każdej z grafik dołączone były też dodatkowe informacje poszerzające przedstawiany temat.

Użytkownicy serwisów Facebook oraz Twitter, w których to zamieszczono wspomniane grafiki, dowiedzieli się między innymi, ile wynosi droga hamowania rozpędzonego pociągu, jakie konsekwencje prawne niesie za sobą wjazd na przejazd przy opadających rogatkach i jak należy się zachować, gdy jednak pojazd utknie pomiędzy zamkniętymi zaporami. Atrakcyjna forma przekazu sprawiła, że kampania cieszyła się dużą popularnością, o czym świadczy liczba odbiorców, do których dotarły przygotowane przez Fundację Grupy PKP materiały.

Aby działania edukacyjne w zakresie bezpiecznego korzystania z transportu kolejowego były możliwie najbardziej efektywne i przynosiły wymierne

korzyści w przedmiotowym obszarze, część z nich Fundacja Grupy PKP kieruje do najmłodszych użytkowników dróg i pociągów, czyli do dzieci. Odpowiednio wcześniej rozpoczęta edukacja zwiększa szansę na minimalizację incydentów będących wynikiem ludzkich zachowań.



Początkiem zakrojonych na szeroką skalę działań dotyczących edukacji dzieci był projekt „Szkoła Przyjazna Bezpieczeństwu”, w którym wzięło udział około 5 000 uczniów ze szkół z całej Polski. Wraz z bohaterem materiałów edukacyjnych, Benim, najmłodszy poznawali zasady bezpiecznego korzystania z kolei. Mimo zakończonego projektu Fundacja Grupy PKP postanowiła kontynuować tego typu działania poprzez spotkania z dziećmi oraz młodzieżą szkolną w ramach inicjatyw związanych z transportem drogowym i kolejowym. Tym samym w roku 2022, podobnie jak w latach poprzednich, fundacyjni pracownicy oraz wolontariusze wzięli udział w szeregu wydarzeń – wśród których znalazły się m.in.: piknik motoryzacyjny czy rajd rowerowy – podczas których, w sposób atrakcyjny dla młodego odbiorcy, przedstawiali zagadnienia związane z bezpieczeństwem oraz dystrybuowali materiały informacyjne.

Zaprezentowane inicjatywy nie wyczerpują pełnego spektrum działań Fundacji Grupy PKP w zakresie popularyzacji bezpiecznego korzystania



z transportu kolejowego, a wskazują przede wszystkim główne obszary działań. Jak zaznaczono powyżej, w roku 2023 najistotniejszym wydarzeniem, w które Fundacja zaangażowała się jako organizator, będzie przygotowanie 15. Międzynarodowego Dnia Bezpieczeństwa na Przejazdach Kolejowo-Drogowych (ILCAD), a to pozwala być przekonanym, że uczestnictwo w debacie międzynarodowej w przedmiotowym temacie zaowocuje kolejnymi, interesującymi rozwiązaniami w zakresie minimalizacji ryzyka związanego z niewłaściwym korzystaniem z transportu kolejowego oraz drogowego.



## II Ogólnopolski Konkurs Ambasadorzy Bezpieczeństwa Kolejowego – próbą szerzenia Kultury Bezpieczeństwa wśród przyszłej kadry branży kolejowej

Małgorzata Trębicka-Żuk

*Zespół Szkół im. Władysława  
Stanisława Reymonta  
w Małaszewiczach*

24 marca 2022 r. miało miejsce niezwykle wydarzenie – odbył się finał II Ogólnopolskiego Konkursu Ambasadorzy Bezpieczeństwa Kolejowego, którego organizatorami byli: Zespół Szkół im. Władysława Stanisława Reymonta w Małaszewiczach oraz Instytut Edukacyjny Kolej na Ciebie (dawnie Stowarzyszenie Edukacja dla Rozwoju Kolei). Była to już druga edycja konkursu, jednak tym razem udało się rozszerzyć tę inicjatywę na całą Polskę. Konkurs cieszył się ogromnym zainteresowaniem szkół kolejowych oraz młodzieży uczącej się na kierunkach związanych z transportem szynowym, o czym świadczy liczba osób, które wzięły w nim udział.

Zmagania konkursowe miały dwuetapowy przebieg. W pierwszej części, która odbyła się 18 grudnia 2021 roku, wzięło udział ponad 140 uczniów z 14 szkół kształcących na kierunkach kolejowych z całej Polski. Zadaniem uczestników było rozwiązanie testu złożonego z 40 pytań dotyczących szeroko rozumianego bezpieczeństwa kolejowego. Na tej podstawie wyłoniono dziesięciu finalistów reprezentujących aż 8 szkół – co już zapowiadało bardzo interesującą rozgrywkę. Tak też się stało. Finał był niezwykle fascynujący i intrygujący, gdyż wymagał od uczestników przede wszystkim inwencji twórczej, kreatywności i pomysłowości. Zadaniem każdego finalisty było opracowanie i zaprezentowanie własnej innowacji dotyczącej bezpieczeństwa kolejowego. Mogła być to idea, procedura, mechanizm, system lub urządzenie, które pozytywnie oddziaływałoby na podniesienie poziomu bezpieczeństwa na kolei.

Pomysły były różnorodne. Dotyczyły zarówno infrastruktury, jak i taboru, a co najważniejsze – były naprawdę przemyślane i autorskie. I tak w następującej kolejności zostały zaprezentowane poniższe innowacje:

- ▶ „Automatyczny system wykrywania i gaszenia pożaru w lokomotywie oraz powiadamiania o jego wystąpieniu” – autorstwa Klaudiusza Balcerzaka;
- ▶ „Mandat na ryzyko” – autorstwa Nikodema Czerniaka;
- ▶ „Zabezpieczenie przed atakami terrorystycznymi” – autorstwa Michała Krakowińskiego;
- ▶ „System Ostrzegania Kierowców »Safe Travel« – bezpieczna podróż” – autorstwa Dawida Kucharczyka;
- ▶ „System Ostrzegania Podróżnych” – autorstwa Bartłomieja Miśka;
- ▶ „System stwierdzania niezajętości przejazdowej” – autorstwa Mikołaja Pawlaka;
- ▶ „Wyświetlany ledowy znak »STOP« na samoczynnych skrzyżowaniach kolejowo-drogowych kategorii B i C w przypadku usterki” – autorstwa Kacpra Płatkowskiego;
- ▶ „Poprawa bezpieczeństwa i ergonomii pracy na kolei” – autorstwa Daniela Rokickiego;
- ▶ „Wprowadzenie List kontrolnych na całej sieci kolejowej w Polsce” – autorstwa Jakuba Wojciechowskiego.



Rysunek 1 Zwycięzcy i wyróżnieni w finale II Ogólnopolskiego Konkursu Ambasadorzy Bezpieczeństwa Kolejowego

Komisja konkursowa miała niemały dylemat z wyłonieniem zwycięzcy. Ostatecznie, po burzliwych dyskusjach, pierwsze miejsce postanowiono przyznać Klaudiuszowi Balcerzakowi z Zespołu szkół im. Wł. St. Reymonta w Małaszewiczach, który zaprezentował pomysł związany z ochroną przeciwpożarową w pojazdach trakcyjnych – „Automatyczny system wykrywania i gaszenia pożaru w lokomotywie oraz powiadamiania o jego wystąpieniu”. To niewątpliwie ważny temat do rozważań w kontekście poziomu bezpieczeństwa, gdyż wbrew pozorom na sieci kolejowej pożary lokomotyw i EZT zdarzają się dość często. Oczywiście pomysł na taką innowację nie był zupełnie przypadkowy, gdyż zwycięzca na co dzień jest także czynnym członkiem Ochotniczej Straży Pożarnej „Stołpno” w Międzyrzecu Podlaskim. Głównym założeniem koncepcji, którą opracował Klaudiusz Balcerzak, jest zminimalizowanie skutków pożaru w lokomotywie oraz całkowite jego stłumienie. Dodatkową funkcją przedstawionego systemu jest to, że w momencie wybuchu pożaru natychmiast i automatycznie zostaje nadany

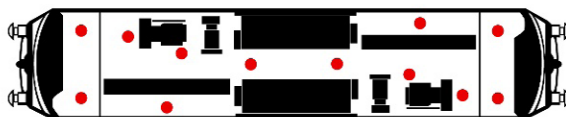
**Automatyczny system  
wykrywania i gaszenia pożaru  
w lokomotywie oraz powiadamiania  
o jego wystąpieniu.**



**Wizualizacja zagrożenia i działania systemu.**



**Wizualizacja czujnika i emitera środka gaśniczego.**



**Propozycja rozmieszczenia elementów prewencyjno-represyjnych proponowanego systemu.**

*Finał II Ogólnopolskiego Konkursu  
Ambasadorzy Bezpieczeństwa Kolejowego.*

*Klaudiusz Balcerzak  
Zespół Szkół im. Wł. St. Reymonta  
w Małaszewiczach*

Rysunek 2 Zwycięska praca „Automatyczny system wykrywania i gaszenia pożaru w lokomotywie oraz powiadamiania o jego wystąpieniu”

komunikat do Centrum Powiadamiania Ratunkowego 112, do dyżurnego ruchu i do dyspozytora liniowego, z przybliżoną lokalizacją pociągu.

Ponadto system zakłada także odcięcie zasilania w miejscu wystąpienia pożaru, automatyczne podawanie sygnału A 1 „Alarm” (dwa migające białe światła na czole lokomotywy) oraz podawanie sygnału A 2 „Pożar” urządzeniem ostrzegawczym lokomotywy (jeden długi i dwa krótkie sygnały dźwiękowe).

Drugie miejsce przypadło Bartłomiejowi Miśkowi z Zespołu Szkół Transportowo-Mechatronicznych w Skarżysku-Kamiennej za pomysł – „System ostrzegania podróżnych”. Innowacja ta miałaby polegać na ostrzeganiu podróżnych oczekujących na peronie o zbliżającym się pociągu bez jego zapowiadania komunikatem głosowym. Wszystko opierałaby się o zamieszczone w torze szlakowym czujniki w określonej odległości przed stacją, które po wzbudzeniu dawałyby sygnał na sygnalizatorach ulokowanych na peronach. Sygnał ten dedykowany byłby podróżnym i miałby postać np. czerwonego światła. Takie rozwiązanie mogłoby być doskonałym uzupełnieniem obecnie stosowanych zapowiedzi głosowych lub ich alternatywą w sytuacji awaryjnej. Poza tym byłoby to dodatkowym udogodnieniem także dla osób niesłyszących.

Trzecie miejsce przyznano Kacprowi Płatkowskiemu z Zespołu Szkół im. Romana Gostkowskiego w Łazach, który w rozrywkach finałowych zaproponował rozwiązanie o tytule – „Wyświetlany ledowy znak »STOP« na samoczynnych skrzyżowaniach kolejowo-drogowych kategorii B i C w przypadku usterki”. Pomysł ten dotyczył sytuacji, gdy na przejeździe kolejowo-drogowym pojawia się usterka powodująca np. brak możliwości zamknięcia rogatek przejazdowych. Wiadomym jest, że o takim fakcie maszynista pojazdu kolejowego jest informowany tarczami ostrzegawczymi przejazdowymi, podającymi sygnał „Osp1”. Natomiast sam przejazd kolejowo-drogowy nie ma już żadnego dodatkowego osygnalizowania. W związku z tym można byłoby takie przejazdy wyposażyć w wyświetlacze led, które w przypadku awarii np. rogatek, wyświetlałyby kierowcom znak B-20 „STOP”. W czasie sprawnego działania urządzeń przejazdowych wyświetlacz ledowy byłby wygaszony i miałby postać czarnej, kwadratowej ledowej tablicy (identycznie jak znaki na autostradach). Upatruje się tu także innych funkcjonalności takiego rozwiązania, ponieważ za pomocą takiej

ledowej tablicy można byłoby dodatkowo wyświetlać inne komunikaty adresowane do kierowców np. znak B-32b „Rogatka uszkodzona”.

Oprócz podium przyznano także wyróżnienia, które otrzymali: Dawid Kucharczyk z Zespołu Szkół Techniczno-Usługowych im. Jana Pawła II w Tarnowskich Górach za pomysł: „System ostrzegania kierowców »Safe Travel« bezpieczna podróż” oraz Jakub Wojciechowski z Zespołu Szkół Logistycznych we Wrocławiu za „Wprowadzenie list kontrolnych na całej sieci kolejowej w Polsce”. Przyznano także nagrodę publiczności, którą otrzymał Daniel Rokicki z Zespołu Szkół Transportowo-Mechatronicznych w Skarżysku Kamiennej za pomysł „Poprawa bezpieczeństwa i ergonomii pracy na kolei”.

Warto dodać, że sam konkurs swym patronatem honorowym objęły najważniejsze kolejowo-edukacyjne instytucje – Prezes Urzędu Transportu Kolejowego oraz Minister Edukacji i Nauki – co znacznie podniosło rangę samych zmagañ. Oczywiście konkurs nie odbyłby się bez wsparcia firm i instytucji branży kolejowej, którymi byli: Czasopismo „Wolna Droga”, DB Cargo Polska S.A., Koleje Małopolskie Sp. z o.o., Koleje Wielkopolskie Sp. z o.o., PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o., Portal NaKolei.pl, Stowarzyszenie Klub Miłośników EKD/WKD, Warszawska Kolei Dojazdowa sp. z o.o. oraz Koleje Mazowieckie sp. z o.o..

Zarówno gala finałowa konkursu, jak i pierwszy etap zmagañ odbył się w formie zdalnej z wykorzystaniem metod komunikacji na odległość, co było także nie lada wyzwaniem. Jest to tym bardziej powód do radości – mimo wielu przeciwności losu związanych z sytuacją epidemiczną udało się wszystko zorganizować i przeprowadzić, a w samym wydarzeniu mogły uczestniczyć całe społeczności szkolne, łącząc się on-line.

Pomysłodawcą konkursu i inicjatorem całego przedsięwzięcia jest Pani Małgorzata Trębicka-Żuk, nauczyciel przedmiotów zawodowych kolejowych z Zespołu Szkół im. Władysława Stanisława Reymonta w Małaszewiczach. Sam konkurs z kolei został zorganizowany przez wspomnianą szkołę, która jest sygnatariuszem Deklaracji w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, oraz przez Instytut Edukacyjny Kolej na Ciebie – prężnie działający na rzecz kolejowego kształcenia zawodowego.

Wydarzenie, jakim jest II Ogólnopolski Konkurs Ambasadorzy Bezpieczeństwa Kolejowego, to niezwykle ważna inicjatywa związana z kulturą bezpieczeństwa na kolei, bowiem już od początku, czyli od etapu kolejowego kształcenia zawodowego, krzewi wśród potencjalnych przyszłych pracowników branży pożądane zachowania związane z bezpieczeństwem na kolei. Poza tym nie tylko uczy, ale też skłania do namysłu i podejmowania prób polepszania istniejących systemów, procedur oraz urządzeń służących bezpieczeństwu kolejowemu. Z tego powodu – jak zapewniają organizatorzy – konkurs będzie dalej ewaluował i mają nadzieję, że wpisze się w kalendarz jako coroczna inicjatywa wspierająca propagowanie kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

## Jak promować bezpieczeństwo na przykładzie Kampanii Kolejowe ABC

Natalia Krapacz

Urząd Transportu Kolejowego

Sympatycznego nosorożca w niebieskiej koszulce z żółtym logotypem „Kolejowe ABC” zna już chyba każde dziecko w Polsce. Można powiedzieć, że na przestrzeni ostatnich kilku lat stał się on właściwie celebrytą wśród najmłodszych, a jego popularność wciąż rośnie. Co najważniejsze – nosorożec ten uczy bezpieczeństwa na terenach kolejowych. W jaki sposób dociera do milionów dzieci i ich rodziców?

### Kampania Kolejowe ABC<sup>1</sup>

Zarówno Urząd Transportu Kolejowego, jak i organizatorzy transportu, zarządcy infrastruktury, przewoźnicy kolejowi czy przedsiębiorcy związani z koleją nieustannie podejmują różnorodne starania o to, by zwiększyć bezpieczeństwo na obszarach kolejowych. Problem w tym, że większość wypadków na kolei powodują nieodpowiedzialni kierowcy i nierozważni piesi. W związku z tym Urząd Transportu Kolejowego postanowił stworzyć program edukacyjny i zainteresować społeczeństwo tematyką bezpiecznego korzystania z transportu kolejowego, przekraczania przejazdów kolejowo-drogowych oraz poruszania się w pobliżu terenów kolejowych.

W 2017 r. Urząd rozpoczął Kampanię Kolejowe ABC, która – jak się okazało – odniosła ogromny sukces, stała się marką. Kluczową rolę w tym projekcie odgrywały bezpośrednie spotkania edukatorów Urzędu Transportu Kolejowego z dziećmi, rozmowy i interaktywne zajęcia, podczas których najmłodszy zdobywali wiedzę na temat znaków drogowych stawianych przed przejazdami

<sup>1</sup> Strona poświęcona Kampanii Kolejowe ABC: [kolejoweabc.pl/ABC/](http://kolejoweabc.pl/ABC/); strona poświęcona Kampanii Kolejowe ABC II: [kolejoweabc.pl/ABC2/](http://kolejoweabc.pl/ABC2/)

kolejowo-drogowymi, zasad odpowiedzialnego zachowania na peronach i w pobliżu torów, na dworcach i w pociągach. W poprzednich latach zainteresowanie działaniami edukacyjnymi Urzędu było ogromne, dlatego została podjęta decyzja o realizacji drugiej edycji projektu. Pod koniec 2020 r. rozpoczęła się Kampania Kolejowe ABC II, która cieszy się jeszcze większym powodzeniem. Co ma wpływ na tak dużą popularność? Po pierwsze – przekaz dostosowany do konkretnej grupy docelowej, po drugie – pomysł na promocję adekwatną do celów, jakie Urząd zamierza osiągnąć.

### **Grupa docelowa a kreacja**

Zasadniczym założeniem Kampanii Kolejowe ABC i jej drugiej edycji jest edukacja na rzecz bezpieczeństwa na kolei. Istotne jest kreowanie prawidłowych nawyków podczas przekraczania torów, przejazdów kolejowo-drogowych, czy w czasie oczekiwania na pociąg, oraz szerzenie wiedzy w tym zakresie wśród pasażerów i uczestników ruchu drogowego. Nadrzędnym celem działań edukacyjnych jest podniesienie poziomu świadomości na temat zasad bezpieczeństwa na terenach kolejowych. Aby zrealizować ten cel, Urząd Transportu Kolejowego postawił na edukację najmłodszych – dzieci w wieku od 4 do 12 lat. W przypadku kampanii dotyczącej bezpieczeństwa na terenach kolejowych wybór ten nie jest oczywisty. Gdy rozpoczęto prace nad projektem Kampania Kolejowe ABC, ważne było dotarcie do jak największej liczby osób. Oczywiście wzięto pod uwagę nie tylko dzieci, ale także dorosłych, ponieważ głównie to właśnie oni przyczyniają się do wypadków na kolei. Warto jednak wybrać konkretną grupę docelową, do której kierowane są odpowiednie działania. Wybór grupy docelowej w nierozzerwalny sposób wiąże się z doбором adekwatnych narzędzi, kanałów komunikacji i języka, jakim operujemy, tworząc przekazy. Dlatego jest tak ważny.

Przed rozpoczęciem realizacji projektu, Urząd Transportu Kolejowego miał już doświadczenie w prowadzeniu działań edukacyjnych z zakresu bezpieczeństwa skierowanych do najmłodszych. Z wieloletnich obserwacji Urzędu wynikało, że dzieci bardzo szybko chłoną wiedzę, często dzielą się nią z rówieśnikami i rodzicami. Co więcej, to przecież one w przyszłości będą kierowcami, samodzielnymi rowerzystami i pieszymi, dlatego powinny znać podstawowe zasady zachowania w pobliżu torów czy na przejazdach kolejowo-drogowych. Wystarczy zainteresować je tematem – a to nie jest proste. Pośrednimi odbiorcami pierwszej edycji Kampanii Kolejowe ABC byli rodzice, nauczyciele, wychowawcy i opiekunowie dzieci uczestniczących



bezpośrednio w zajęciach edukacyjnych. Zgodnie z przyjętym założeniem pedagodzy mogli kontynuować we własnym zakresie edukację na rzecz poprawy bezpieczeństwa swoich podopiecznych, korzystając z narzędzi, jakie zostały im dostarczone w ramach projektu.

W pierwszej edycji Kampanii Kolejowe ABC wymogiem było stworzenie kreacji atrakcyjnej w szczególności dla głównej grupy docelowej. W ramach przygotowywania oferty dotyczącej pierwszej kampanii w mediach każdy z wykonawców, biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego, zobowiązany był do przeprowadzenia badań fokusowych na temat proponowanej przez siebie platformy kreatywnej kampanii. Taka analiza pomogła w procesie planowania kampanii w mediach, pozwoliła określić możliwości zmiany postaw i zachowań, konkretyzując celów i wytyczenie sposobów dotarcia do odbiorców<sup>2</sup>. W każdym badaniu wzięły udział dwie grupy dzieci: w wieku 4 – 6 lat oraz 7 – 12 lat. Podczas badań dzieci uznały, że zasady bezpieczeństwa są ważne, a podróż pociągiem stanowi pewnego rodzaju przeżycie, formę przygody. Wnioski z badania przeprowadzonego przez wybranego wykonawcę wykazały, że przekaz stworzony w ramach platformy kreatywnej był zrozumiały dla obu grup dzieci, forma przekazu była atrakcyjna, wzbudziła ich zainteresowanie, a proponowane teksty były łatwe do zapamiętania i budziły pozytywne skojarzenia. Największe zainteresowanie wzbudził oczywiście bohater kampanii.



2 Daszkiewicz, M. (2011). Planowanie kampanii społecznych. „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 161, „Nauki o Zarządzaniu”, 6, s. 131 – 145.



### Dobór środków i sposobów przekazu

Na etapie przygotowań projektu pojawiły się wątpliwości, czy maskotka kampanii nie będzie zbyt infantylnym rozwiązaniem, czy będzie licować z innymi działaniami Urzędu Transportu Kolejowego. Po długich dyskusjach uznano, że dzięki niej Urząd trafi do wielu odbiorców. Nie mogła być ona jednak tylko ozdobą czy dodatkiem do działań edukacyjnych. Dlatego powstał pomysł na bohatera Kampanii Kolejowe ABC, który będzie bezpośrednio przekazywał dzieciom wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa na terenach kolejowych. Wybór nosorożca jako bohatera kampanii związanej z koleją także nie był oczywisty. A jednak nosorożec kojarzy się z siłą, budzi respekt, przy czym jest sympatyczny, wyjątkowy, wyrazisty. Dostał on na imię Rogatek – imię to nawiązuje zarówno do rogu nosorożca, jak i rogatki kolejowych, które możemy spotkać przed przejazdami kolejowo-drogowymi. Podczas badań fokusowych okazało się, że imię nosorożca było dla dzieci intuicyjne i łatwe do zapamiętania. Bohater wzbudził w nich pozytywne skojarzenia związane z siłą, odwagą i opieką. Przyjęto, że tworząc przekazy i materiały edukacyjne, należy pokazywać Rogatka w taki sposób, aby dzieci go polubiły, widziały w nim starszego kolegę, któremu zaufają i z którym będą się dobrze czuły. Podczas realizacji projektu, w czasie prowadzenia działań edukacyjnych i promocyjnych, zauważono, że nosorożec wywołuje bardzo pozytywne emocje wśród dzieci i jest bardzo dobrze rozpoznawalny, co zdecydowanie pomaga w komunikacji.

Dzięki dofinansowaniu ze środków Funduszu Spójności z Programu Infrastruktura i Środowisko 2014–2020 oraz przemysłowej i odpowiednio wcześniej zaplanowanej kampanii w mediach Urząd wypromował Rogatka i zainteresował tematyką bezpieczeństwa na kolei zarówno dzieci, jak i ich rodziców, opiekunów nauczycieli i wychowawców. Dużą rolę w tym zakresie odegrały liczne, bezpośrednie spotkania z odbiorcami. W celu prowadzenia zajęć w szkołach i przedszkolach opracowany został program dydaktyczny, materiały multimedialne, aplikacja interaktywna, aplikacja do symulacji jazdy oraz wiele materiałów edukacyjnych. A wszystko to dostosowane do grupy docelowej.

W ramach kampanii w mediach zostały przygotowane animowane spoty, w których Rogatek uczy dzieci, jak zachowywać się w pobliżu przejazdów kolejowo-drogowych i torów, na dworcach, peronach czy w pociągach. Wyemitowano je m.in. w telewizji, kinach, Internecie, pociągach czy w pobliżu terenów kolejowych. Zaplanowana została szeroka komunikacja w mediach tradycyjnych i elektronicznych, w tym społecznościowych. Na co dzień śledzono zmieniające się trendy wśród odbiorców, monitorowano ich reakcje i dopasowywano przekaz do ich potrzeb. Ważny jest bowiem nie tylko odpowiedni dobór kanałów komunikacji, ale także sposób przekazu – zarówno pod względem językowym, jak i wizualnym – oraz nawiązanie relacji z odbiorcami.

## **Kampania Kolejowe ABC II**

W związku z sukcesem pierwszej edycji projektu Urząd Transportu Kolejowego postanowił rozszerzyć działania edukacyjne. Nie tylko pod względem zasięgów kampanii w mediach, ale także pod względem grup docelowych. Dlatego odbiorcy działań medialnych prowadzonych w ramach Kampanii Kolejowe ABC II zostali podzieleni na dwie główne grupy. Pierwsza to dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym, a druga – równie ważna – to ich rodzice, nauczyciele, wychowawcy i opiekunowie. Dotarcie do dorosłych z kampanią, której punktem wyjścia był przekaz dla dzieci jest ogromnym wyzwaniem. Trzeba jednak pamiętać, że cały czas brane są pod uwagę konkretnie określone grupy docelowe. Rodzice czy nauczyciele już pośrednio wcześniej słyszeli o nosorożcu Rogatku i widzieli zajęcia dla dzieci z zakresu bezpieczeństwa na kolei. Świadomość marki, przynajmniej wśród części z nich, jest już zakorzeniona. Ważne jest jednak to, aby przekaz dotyczący

bezpieczeństwa był atrakcyjny również dla dorosłych. W nowej kampanii oni także spotykają Rogatka, lecz w nieco innych sytuacjach niż dzieci. Przy realizacji Kampanii Kolejowe ABC II uznano, że dorosłym wyobraźnia też jest potrzebna, jeśli chodzi o bezpieczeństwo na terenach kolejowych. W nowym projekcie została przygotowana rozszerzona platforma kreatywna nawiązująca do tej z pierwszej edycji, ale uwzględniająca także drugą grupę docelową. W ramach spójnej kreacji tworzone są odrębne przekazy dla dzieci i odrębne dla ich rodziców, nauczycieli i wychowawców.

W części koncepcji Kampanii Kolejowe ABC II, która jest skierowana do odbiorców dorosłych, największym wyzwaniem było stworzenie spójnej narracji, która zwróci uwagę i trafi z przekazem do starszej części społeczeństwa. Aby osiągnąć ten cel, konieczne było dokonanie zmian zarówno na poziomie idei, treści, jak i formy przekazu, przy jednoczesnym zachowaniu niezmiennych elementów kampanii, takich jak postać Rogatka, postaci dzieci czy logotyp. Ważny jest odpowiedni dobór przykładów życiowych sytuacji, na kanwie których został oparty przekaz kierowany bezpośrednio do dorosłych. Z badań reklam na YouTube wynika, że widzowie nie pomijają tych reklam, które opowiadają historie, nawiązują do ich życia. Uznają te treści, które są dla nich pożyteczne i cenne<sup>3</sup>. W przekazach Kampanii Kolejowe ABC II, stworzonych dla odbiorców dorosłych, uwzględniane są zatem problemy i wyzwania, z którymi mierzą się oni na co dzień. Dzięki temu mogą oni utożsamić się z bohaterami spotów i uwierzyć w autentyczność przekazu. Treści kampanii przekazywane są w atrakcyjnej formie opowieści, zgodnej z marketingiem narracyjnym. Mają za zadanie nie tylko zainteresować widzów i wzbudzić ich ciekawość, ale także wywołać empatię. Każdy z nowych spotów kierowanych do dorosłych odbiorców opowiada o perypetiach bohaterów, a widz staje się ich cichym świadkiem. W samym środku osi fabularnej znajdują się tematy związane z bezpieczeństwem na terenach kolejowych. W przekazach medialnych uwzględniane są pożądane, wzorcowe zachowania i postawy stanowiące zestaw dobrych praktyk dotyczących bezpieczeństwa. Wykorzystywany został naturalny język dostosowany do odbiorców, jest także miejsce na odrobinę humoru i zaskoczenia.

3 P. Kotler, H. Kartajaya, I. Setiawan, (2017). Marketing 4.0, wydaw.: MT Biznes, s. 131 – 145.



Ważne jest, aby wszystkie materiały – zarówno te kierowane do dzieci, jak i do dorosłych – były spójne. Łączą je postać Rogatka i postaci dwójga rodzeństwa, które dzięki naukom nosorożca już doskonale wiedzą, jak trzeba zachowywać się w pobliżu torów, i znają zasady bezpieczeństwa na obszarach kolejowych. Przy wychodzeniu z animowanego świata do filmowej, a przez to bardziej realistycznej warstwy narracji, Rogatek staje się swoistym pomostem. Uznano, że wyjątkowego bohatera mogą dostrzegać także osoby dorosłe. Ma to znaczenie dosłowne oraz symboliczne – przestrzeganie zasad bezpieczeństwa to kwestia, z której się nie wyrasta. Wyobraźnia jest potrzebna także dorosłym, bo jej brak prowadzi do wielu nieszczęśliwych wypadków. Ucząc dzieci, często się o tym zapomina. W najnowszych przekazach medialnych Urzędu Transportu Kolejowego przypomina o tym nosorożec. Postać Rogatka przedostaje się ze świata dziecięcej fantazji do realistycznej rzeczywistości dorosłych, wskazując im na to, że ostrożności muszą wymagać nie tylko od dzieci, ale także od samych siebie. Aby osiągnąć jak najwyższą skuteczność kampanii, została ona dopasowana do specyfiki grupy docelowej. Kluczowe było znalezienie sytuacji z życia wziętych, z którymi odbiorcy mogą się utożsamić. Założeniem jest przemawianie do nich ich językiem, mierzenie się z ich problemami i tym samym wzbudzanie zaufania. Tym, co zwraca uwagę, jest w tym przypadku bez wątpienia pewnego rodzaju odwrócenie ról – to dzieci stają się ekspertami z zakresu bezpieczeństwa i przypominają o nim swoim rodzicom. Tak tworzy się

zaskakujący, a zarazem przyjazny dialog pokoleniowy, który daje do myślenia i jest dobrym pretekstem do odpowiedniej edukacji.

W ramach Kampanii Kolejowe ABC II zaplanowano przygotowanie wielu nowych materiałów, skierowanych zarówno do dzieci, jak i do rodziców, opiekunów, nauczycieli i wychowawców. Poza nowymi spotami edukacyjnymi emitowanymi w telewizji, Internecie, kinach, radiu, pociągach i na terenach kolejowych czy bieżącą działalnością w mediach społecznościowych i komunikacją z odbiorcami, przygotowywane są dodatkowe działania w telewizji czy w dzienniku elektronicznym wykorzystywanym na co dzień przez rodziców i nauczycieli. Planowane są także nowe reklamy outdoorowe, liczne konkursy z nagrodami, komiksy i gra planszowa. Z nowym przekazem medialnym Urząd zamierza dotrzeć do milionów dzieci i dorosłych. Ponadto zostaną zorganizowane wydarzenia i imprezy edukacyjne dla całych rodzin, podczas których na uczestników będzie czekało wiele atrakcji i niespodzianek.

W 2022 r. odbyły się już cztery wakacyjne pikniki rodzinne z Rogatkiem. Podczas każdego z nich uczestnicy brali udział w grze terenowej z atrakcyjnymi nagrodami, warsztatach kreatywnych związanych z bezpieczeństwem na kolei, quizach i konkursach. Nie zabrakło także dmuchańców, eurobungee, koncertów czy pokazów tańca z ogniem. Łącznie pikniki wakacyjne w 2022 r. odwiedziło niemal 9 tys. osób. Działania w ramach Kampanii Kolejowe ABC II będą prowadzone do końca września 2023 r. W tym czasie Urząd przeprowadzi także bezpośrednio zajęcia dla około 10 tys. dzieci z przedszkoli i szkół podstawowych.

## **Podsumowanie**

Wszystkie działania zaplanowane w ramach Kampanii Kolejowe ABC II tworzą spójną całość i mają wspólny cel – edukację w zakresie bezpieczeństwa na terenach kolejowych. Podczas realizacji projektu Urząd Transportu Kolejowego dba o to, by formy przekazywania wiedzy były ciekawe, wzbudzały zainteresowanie odbiorców i były dopasowane do ich zmieniających się upodobań. Wciąż podejmowane są nowe wyzwania w tym zakresie – np. w 2022 r. Rogatek zadebiutował na TikToku, a podczas dużych imprez edukacyjnych uczestnicy będą mogli obejrzyć wideomapping 3D nawiązujący do Kampanii Kolejowej ABC II i zasad bezpieczeństwa na kolei. Trzeba bowiem pamiętać – mając na uwadze konkretne grupy





docelowe – że wraz ze zmianą nawyków konsumenckich ewoluują media, z których można korzystać, promując bezpieczeństwo. Współcześnie media tradycyjne (np. telewizja) i cyfrowe (np. media społecznościowe) wzajemnie się uzupełniają, a wiedza i opinia o markach czy działaniach pochodzi z wielu źródeł, zarówno tych dostępnych online, jak i offline<sup>4</sup>. Nowe technologie oraz szybko zmieniające się trendy wymagają dynamicznego podejścia do promocji i dopasowywania się do różnych sytuacji<sup>5</sup>. Istotne jest więc skrupulatne obserwowanie rzeczywistości i reakcji grup docelowych na prowadzone działania, zapoznawanie się z ich opiniami, wprowadzanie zmian w komunikacji zgodnie z ich oczekiwaniami, a przede wszystkim dbanie o relacje z odbiorcami.

4 P. Kotler, H. Kartajaya, I. Setiawan, dz. cyt., s. 37.

5 Tamże, s. 59.

## Kształcenie kadr kolejowych w Polsce w aspekcie przygotowania do zawodu maszynistów

Paweł Andrzejczyk

*Collegium Witelona*

Ewa Rajczakowska

Czesław Dul

*POL-MIEDŹ TRANS sp. z o.o.*

### Wprowadzenie

Transport kolejowy stanowi podstawowe źródło zaspokajania potrzeb przewozowych osób oraz ładunków. Taki stan rzeczy będzie istniał jeszcze przez wiele dekad. Oznacza to, iż sektor ten nadal będzie generował możliwość sprawnego funkcjonowania gospodarek wielu państw na świecie, umożliwiając organizowanie przepływów surowców oraz ludności tam zamieszkującej. Sektor przewozów kolejowych umożliwi skuteczne oraz wygodne transportowanie ludzi, a także przesyłanie towarów zarówno na szczeblu krajowym, jak i międzynarodowym.

Transport kolejowy dla Polski jest jednym z najważniejszych rodzajów transportu. Można stwierdzić, że stanowi on bardzo istotny element systemu bezpieczeństwa narodowego i odpowiada za właściwe funkcjonowanie państwa polskiego. Należy pamiętać, że dobrze rozwinięty transport kolejowy wzmacnia międzynarodowe powiązania infrastrukturalne, ułatwia i przyspiesza wymianę handlową, a także podnosi pozycję państwa na arenie międzynarodowej.

Obecnie można zauważyć również szybki rozwój innych gałęzi transportu, który sprawił, że na przestrzeni ostatnich lat transport kolejowy musiał stale zmagać się z problemem konkurencyjności. Obserwowany rozwój i modernizacja sieci drogowej do niedawna stanowiły poważne zagrożenie dla kolei w Polsce. W związku z powyższym, aby nadążyć za zachodzącymi zmianami, kolej polska musi przeznaczać coraz większe środki



na restrukturyzację istniejącej infrastruktury<sup>1</sup>. Taki stan rzeczy wprowadza również polityka Unii Europejskiej za pośrednictwem białej księgi, która została opublikowana w 2011 r. przez Komisję Europejską. Zgodnie z tezami tam zawartymi zakłada się, że do 2030 r. blisko 30% drogowego transportu towarów na odległościach większych niż 300 km należy przenieść na inne środki transportu, np. kolej. Założenia wspomnianej księgi wskazują również, że do 2050 r. współczynniki te powinny stanowić ponad 50% tego typu transportu. Mając powyższe na uwadze, należy pamiętać, że aby ten cel został spełniony, musi nastąpić rozbudowa obecnie stosowanej infrastruktury we wszystkich państwach członkowskich, a także stworzenie do 2030 r. w pełni funkcjonalnej, ogólnounijnej, multimodalnej sieci bazowej TEN-T oraz do 2050 r. musi nastąpić osiągnięcie wysokiej jakości i przepustowości sieci kolejowej, jak również stworzenie odpowiednich usług wspomagających zarządzanie transportem kolejowym, w tym usług informacyjnych<sup>2</sup>.

W związku z powyższym sektor transportu kolejowego, w najbliższym czasie, będzie wymagał dostępu do nowych kadr kolejowych, które będą posiadały odpowiednią wiedzę. Kwestia dostępności kadr na rynku usług kolejowych staje się w ostatnim czasie palącym problemem. Obecnie sektor zgłasza coraz większy deficyt pracowników obsługujących przewozy kolejowe. Kurczące się kadry sektora usług kolejowych stanowią obecnie coraz większe wyzwanie w tej branży. Taki stan rzeczy wynika z dużej średniej wieku pracowników, braku dopływu nowych oraz ciężkości pracy. Pomimo iż w środowisku kolejowym wyraźnie kładzie się nacisk na poszukiwanie dostępu do kadr, które pozwolą na rozwój transportu kolejowego, wyraźnie widać, że działania te nie przynoszą oczekiwanego efektu. Przedsiębiorstwa kolejowe szukają rozwiązań, które pozwolą na dostęp do dobrze wykwalifikowanej kadry. Takie działania wymagają rewizji obowiązującego systemu szkolenia pracowników branży kolejowej oraz obowiązujących przepisów prawa w tym zakresie.

W Polsce kwestię szkoleń kadr kolejowych ocenia się jako zadowalającą. Coraz częściej pojawiają się jednak głosy, które wskazują na to, że dobrze byłoby zwiększyć częstotliwość oraz systematyczność organizowanych szkoleń i kursów. Przeprowadzanie cyklicznych zajęć umożliwi utrzymanie

1 Jaworska K., Nowacki G., Transport kolejowy w systemie logistycznym Polski [w:] TTS Technika Transportu Szynowego, 2019, s. 46–52.

2 M. Rabe, Rozwój i konkurencyjność transportu towarów koleją w Polsce, [w:] „Ekonomika i Organizacja Logistyki” 4 (2), 2019, s. 81–88.

wysokich standardów bezpieczeństwa poprzez sprawdzanie znajomości obowiązujących przepisów oraz utrwalanie i wyćwiczenie właściwych reakcji i algorytmów postępowania<sup>3</sup>. Co niezwykle istotne, sektor kolejowy, w tym sami pracownicy, zgłasza zapotrzebowanie na zastosowanie nowoczesnych technologii IT w procesie szkoleń zawodowych sektora kolejowego<sup>4</sup>.

W związku z powyższym, celem artykułu jest przedstawienie systemu szkoleń kadr kolejowych stosowanych w Polsce ze szczególnym naciskiem na wykorzystanie nowoczesnych technologii w tym zakresie. Artykuł powstał na podstawie analizy dokumentów formalno-prawnych oraz aktów normatywnych (obowiązujących w opisywanym obszarze), przeprowadzonych obserwacji oraz przeprowadzonych badań w ramach projektu badawczego pn.: „Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym – program pilotażowy”. Niniejsze opracowanie stanowi wkład do prowadzonych badań, stanowiąc tym samym bazę do dalszych rozważań w omawianym obszarze.

### **Kształcenie zawodowe kadr kolejowych w Polsce**

Pojęcie kształcenia zawodowego definiuje się najczęściej w literaturze pedagogicznej jako proces, którego celem jest przekazanie uczniom / słuchaczom określonego zasobu wiedzy i umiejętności z zakresu przemysłu, rolnictwa i hodowli oraz szeroko rozumianych usług. Proces ten obejmuje przekazanie określonego zasobu wiedzy ogólnej oraz specjalistycznych umiejętności teoretycznych i praktycznych, których opanowanie uprawnia uczniów do wykonywania wybranego zawodu. Rezultatem kształcenia zawodowego jest wykształcenie zawodowe uzyskane w określonej specjalności<sup>5</sup>.

W polskim systemie oświaty aktualnie wyróżniamy: obowiązek szkolny i obowiązek nauki. Tym pierwszym objęte są wszystkie dzieci, które w polskim systemie w wieku 7 lat rozpoczynają naukę w szkole podstawowej. Obowiązek szkolny trwa do ukończenia ośmioletniej szkoły podstawowej, natomiast obowiązek nauki – do 18 roku życia. Obowiązkiem szkolnym

3 K. Jaworska, G. Nowacki, dz. cyt., s. 46 – 52.

4 P. Andrzejczyk, E. Rajczakowska, J. Gaidys, The use of modern IT technologies in the process of training, koniec 2022 r.

5 Cz. Kupisiewicz, M. Kupisiewicz, Słownik pedagogiczny, PWN, Warszawa 2009, s. 90.

może zostać objęte również dziecko 6-letnie, jeżeli taka jest wola jego rodziców. Dziecko rozpoczyna swoją naukę w szkole podstawowej w roku kalendarzowym, w którym kończy 7 rok życia. Edukacja na poziomie szkoły podstawowej trwa 8 lat i podzielona jest na dwa etapy edukacyjne:

- ▶ I etap, obejmujący klasy I – III (edukacja wczesnoszkolna; kształcenie zintegrowane),
- ▶ II etap, obejmujący klasy IV – VIII (nauczanie przedmiotowe).

Nauczanie w szkole podstawowej kończy się tzw. sprawdzianem ósmoklasisty, który określa kompetencje uczniów i umożliwia przejście na wyższy poziom kształcenia.

III Etap kształcenia każdego młodego człowieka w Polsce to szkoła ponadpodstawowa. Oznacza to, że zakończenie nauki w szkole podstawowej wiąże się z podjęciem przez ucznia decyzji o wyborze szkoły ponadpodstawowej, a co za tym idzie musi wybrać, jak dalej potoczą się jego losy edukacyjne, każdy uczeń ma do wyboru<sup>6</sup>:

- ▶ 4-letnie liceum ogólnokształcące,
- ▶ 5-letnie technikum,
- ▶ 3-letnią branżową szkołę I stopnia.

Ukończenie branżowej szkoły I stopnia wiąże się z przystąpieniem do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie i otrzymaniem dyplomu, a w efekcie uzyskaniem wykształcenia zasadniczego branżowego. Absolwent takiej szkoły jest przygotowany do wejścia na rynek pracy, ale może też kontynuować naukę w 2-letniej branżowej szkole II stopnia, która po przystąpieniu do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w danym zawodzie pozwala na zdobycie wykształcenia średniego branżowego<sup>7</sup>.

Ukończenie nauki w liceum ogólnokształcącym lub technikum jest jednoznaczne z uzyskaniem wykształcenia średniego, przy czym absolwenci techników, podobnie jak absolwenci szkół branżowych, otrzymują dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe.

6 [www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka](http://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka) [data dostępu 05.09.2022 r.]

7 [www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka](http://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka) [data dostępu 05.09.2022 r.]

Ukończenie liceum, technikum, jak i szkoły branżowej II stopnia, pozwala na przystąpienie do egzaminu maturalnego i uzyskanie świadectwa dojrzałości, które z kolei umożliwia rozpoczęcie nauki na uniwersytetach i w szkołach wyższych (zob. rys. 1).

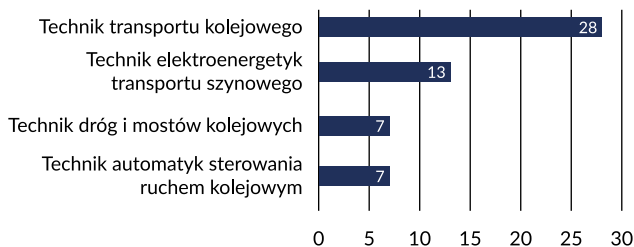
Klasa	Etapy kształcenia	Nazwa/rodzaj etapu kształcenia			
		Przedszkole	Oddział przedszkolny	Punkt przedszkolny	Zespół wychowania przedszkolnego
0	Etap 0				
1	Etap I	Szkoła podstawowa (powszechna)			
2					
3					
4	Etap II				
5					
6					
7					
8					
Sprawdzian ósmoklasisty					
1	Etap III	Liceum ogólnokształcące	Technikum	Szkoła branżowa I stopnia	
2				Egzamin potwierdzający kwalifikacje zawodowe	
3				Szkoła branżowa II stopnia	
4		Egzamin potwierdzający kwalifikacje zawodowe			
5		Szkoła policealna			
	Egzamin dojrzałości (matura)				
	Szkoła wyższa				
	Licencjat, Inżynier, Magisterium				

Rysunek 1 Struktura polskiego systemu edukacji. Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka](http://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka) [data dostępu 05.09.2022 r.]

W ostatnich latach w polskiej oświacie można zauważyć, iż znacznie wzrosła autonomia poszczególnych szkół, zwiększyła się rola dyrektora w sprawnym zarządzaniu placówką oświatową oraz zwiększył się zakres samodzielności nauczycieli. Należy zauważyć, że wprowadzone zmiany w podstawach programowych dały nauczycielom możliwość bardziej elastycznej i twórczej realizacji programów szkolnych, wzbogacania ich w treści wynikające z potrzeb środowiska zarówno lokalnego, jak i kręgów przemysłowych. Stąd też wynika rosnąca popularność kierunków związanych z branżą transportu kolejowego, a oferowanych przez szkoły.

W tym miejscu wyraźnie należy podkreślić, że liczba szkół kształcących kadry kolejowe jest nadal niewystarczająca (zob. rys 2 i 3). Większość funkcjonujących szkół, kształcących przyszłe kadry kolejowe, w swej ofercie





Rysunek 4 Liczba techników kolejowych w Polsce kształcących w zawodach kolejowych. Źródło: utk.gov.pl [data dostępu 05.09.2022 r.]

Jak wskazuje Urząd Transportu Kolejowego, tylko w grupie zawodowej maszynistów w najbliższym okresie na emeryturę odejdzie 4,5 tys. z nich, co stanowi ponad jedną czwartą przedstawicieli tego zawodu. Zakłada się, że w przypadku innych grup zawodowych spośród pozostałych stanowisk kolejowych związanych bezpośrednio z bezpieczeństwem ruchu pociągów sytuacja może być podobna. W związku z powstałą luką pokoleniową zapotrzebowanie rynku kolejowego na kadry związane z prowadzeniem ruchu kolejowego jest bardzo duże. Istnieje obawa, że obowiązujący system kształcenia zawodowego na poziomie szkół branżowych, średnich oraz szkolnictwa wyższego nie zapewni zapełnienia nadchodzącego deficytu na pracowników sektora kolejowego.

W latach 90. XX w. doszło do szeroko zakrojonej likwidacji przyzakładowych szkół branżowych. W polskim systemie kolejowym nastąpiła organizacja odrębnych systemów szkolenia i egzaminowania kadr kolejowych wewnątrz struktur poszczególnych przedsiębiorstw, bez udziału powszechnego systemu edukacji. W ramach struktur danej spółki związanej z transportem kolejowym powstały działy szkoleń i ośrodki szkolenia i egzaminowania maszynistów i kandydatów na maszynistów, z których wiele nadal istnieje. Najogólniej można je sklasyfikować w dwóch grupach: jako przeznaczone dla maszynistów oraz dla pozostałych stanowisk kolejowych (dyżurnego ruchu, nastawniczego, kierownika pociągu towarowego i pasażerskiego, kierownika pociągu gospodarczego i roboczego, ustawiacza, manewrowego, rewidenta taboru, automatyka, toromistrza, dróżnika przejazdowego, prowadzącego pojazdy kolejowe wyłącznie w obrębie bocznicy kolejowej)<sup>8</sup>.

8 P. Andrzejczyk, E. Rajczakowska, J. Gaidys, The use of modern IT technologies in the process of training train drivers, on the example of Poland and Lithuania – artykuł oddany do druku, planowany termin druku koniec 2022 oraz [utk.gov.pl/pl/aktualnosci/16374.Szkolenie-i-egzaminowanie-maszynistow.html](https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/16374.Szkolenie-i-egzaminowanie-maszynistow.html) [data dostępu 03.08.2022 r.].

Zarówno szkolenie maszynistów, jak i pracowników zatrudnionych na pozostałych stanowiskach kolejowych jest procesem ciągłym i trwającym nieprzerwanie od pierwszego szkolenia ogólnego, poprzez przygotowanie do egzaminów potwierdzających kwalifikację w zawodzie, szkolenia okresowe, zdawane co cztery lata egzaminy kontrolne, aż do momentu odejścia pracownika na emeryturę bądź wcześniejszej rezygnacji z zajmowanego stanowiska.

Tabela 1 Szkolenie maszynistów w Polsce od licencji maszynisty do świadectwa maszynisty

Etap I			Etap II					
Szkolenie na licencję maszynisty (wykłady i zajęcia praktyczne)			Szkolenie na świadectwo maszynisty – Kategoria świadectwa maszynisty A1 (A4) + B1 plus B2**					
			Część I: Staż stanowiskowy i szkolenia praktyczne					
Wykłady	240 h	Egzamin na licencję maszynisty*	Praca przy naprawie i utrzymaniu taboru kolejowego	260 h	Praca przy czynnościach rewidenta taboru	40 h	Praca przy czynnościach maszynisty	500 h
Zajęcia praktyczne	58 h							
Czas trwania***	od 2 do 4 miesięcy		od 2 do 3 miesięcy		jeden tydzień		od 3 do 12 miesięcy	
Etap II								
Szkolenie na świadectwo maszynisty – Kategoria świadectwa maszynisty A1 (A4) + B1 plus B2**								
Część II: Szkolenie teoretyczne (wykłady i zajęcia praktyczne)				Część III: Prowadzenie pojazdu kolejowego pod nadzorem				
Szkolenie teoretyczne dotyczące pojazdu kolejowego			Szkolenie teoretyczne dotyczące infrastruktury kolejowej		Liczba godzin prowadzenia pojazdu kolejowego pod nadzorem		Egzamin na świadectwo maszynisty	
Wykłady	118 h		Wykłady	142 h	Praca manewrowa	200 h		
Zajęcia praktyczne	66 h		Zajęcia praktyczne	138 h	Praca pociągowa (w ruchu osobowym)	600 h		
od 1 do 3 miesięcy			od 2 do 4 miesięcy		od 9 do 24 miesięcy			

**Legenda:**

\*Egzaminy po ukończeniu kursu odbywają się w ośrodku szkolenia. Od roku 2023 planowana jest zmiana, która zakłada, że egzamin na licencję maszynisty oraz świadectwo maszynisty będą przeprowadzane przez Urząd Transportu Kolejowego.

\*\*Świadectwo maszynisty uprawniające do prowadzenia pociągów osobowych (B1) i towarowych (B2) oraz prowadzenia prac manewrowych A1(A4).

\*\*\*Czas trwania kursu podano na podstawie uśrednień. Długość czasu zależy od indywidualnych programów nauczania poszczególnych Ośrodków szkolenia oraz przewoźników, oraz możliwości technicznych związanych z dostępem do infrastruktury kolejowej, a także taboru kolejowego.

Źródło: Andrzejczyk P., Rajczakowska E., Gaidys J., The use of modern IT technologies in the process of training train drivers, on the example of Poland and Lithuania – artykuł oddany do druku, planowany termin druku koniec 2022, opracowanie na podstawie: Dz.U. 2019 poz. 2373, Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie licencji maszynisty oraz Dz.U. 2014 poz. 212, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 10 lutego 2014 r. w sprawie świadectwa maszynisty

W przypadku maszynisty jest to bardziej widoczne, ponieważ trwa ono od momentu rozpoczęcia szkolenia na licencję maszynisty poprzez szkolenie na świadectwo maszynisty, aż do zdania końcowych egzaminów maszynisty. W związku z powyższym możemy podzielić proces szkolenia maszynistów w Polsce na dwa etapy. Etap I to nabywanie uprawnień do prowadzenia pociągu przez nowo wchodzącą do zawodu osobę (zob. tab. 1.) oraz Etap II, czyli szkolenia maszynistów oraz pracowników zatrudnionych na pozostałych

stanowiskach kolejowych, którzy posiadają już aktywne uprawnienia, które nazywamy pouczeniami<sup>9</sup>.

Jak już wcześniej wspomniano proces kształcenia maszynistów jest ciągły. Oznacza to, że czynni zawodowo maszyniści odbywają również szkolenia, które są obowiązkowe i mają one charakter pouczeń, których zadaniem jest ciągłe doskonalenie warsztatu pracy maszynisty oraz poznawanie nowych zagadnień związanych z funkcjonowaniem maszynisty w swoim środowisku pracy.

Należy tu podkreślić, że w Polsce proces szkolenia maszynistów jest realizowany w oparciu o przyjęte i wdrożone do stosowania, u poszczególnych przewoźników kolejowych i zarządców infrastruktury, procedury zarządzania kompetencjami w ramach obowiązujących Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem, które opracowywane są na podstawie Rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2018/762 z dnia 8 marca 2018 r., ustanawiające wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do wymogów dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 oraz uchylające rozporządzenia Komisji (UE) nr 1158/2010 i (UE) nr 1169/2010 (Dz. Urz. UE L 762 z 25.5.2018, str. 26) i obejmuje w szczególności<sup>10</sup>:

1. Pouczenia okresowe, które przeprowadza się nie rzadziej niż trzy razy do roku. Minimalna roczna liczba godzin szkolenia w ramach pouczeń okresowych wynosi 24, przy czym godzina szkolenia równa się 45 minutom. Zajęcia w ramach pouczeń okresowych należy prowadzić w grupach nieprzekraczających 25 maszynistów. Zakres pouczeń okresowych powinien obejmować co najmniej następującą tematykę<sup>11</sup>:
  - a. podstawowe akty prawne i regulacje wewnętrzne dotyczące pracy na stanowisku maszynisty oraz wprowadzone w nich zmiany;
  - b. omówienie zaistniałych zdarzeń kolejowych ze wskazaniem przyczyn, skutków oraz zastosowanych środków zaradczych;

9 Ibidem.

10 Dz.U. 2014 poz. 212, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 10 lutego 2014 r. w sprawie świadectwa maszynisty.

11 Ibidem.



- c. zagadnienia z zakresu wykonywanych czynności na stanowisku maszynisty, w tym dotyczące spraw dyscypliny i bezpieczeństwa pracy, postępowania w ruchu kolejowym w sytuacjach standardowych i nadzwyczajnych oraz systemu zarządzania bezpieczeństwem.
2. Pouczenia doraźne, są przeprowadzane na stanowisku pracy w związku z zaistniałą zmianą stanowiska lub zaleceń wynikających z odpowiednich organów państwowych. Podczas pouczeń doraźnych sprawdzana jest praktyczna poprawność obsługi pojazdów kolejowych oraz znajomość obowiązujących przepisów w zakresie niezbędnym dla bezpiecznego wykonywania pracy na stanowisku maszynisty. Oznacza to, że pouczenia doraźne przeprowadza się w szczególności w przypadku<sup>12</sup>:
- a. dokonywania zmian organizacyjnych lub technicznych w działalności przewoźnika kolejowego lub zarządcy infrastruktury, które mają wpływ na zakres i sposób wykonywania czynności na stanowisku maszynisty,
  - b. wydania zaleceń Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, o których mowa w art. 281 ust. 1 ustawy z dnia 28 marca 2003 roku o transporcie kolejowym (tekst jedn.: Dz. U. z 2021 r., poz. 1984, z późn. zm.), wskazujących na konieczność przeprowadzenia pouczeń doraźnych dla maszynistów.
3. Pouczenia – szkolenie przy użyciu symulatora pojazdu kolejowego. Zgodnie z polskim prawem, szkolenie przy użyciu symulatora pojazdu kolejowego przeprowadza się nie rzadziej niż raz w roku w wymiarze 3 godzin. Szkolenie to powinno umożliwiać ocenę sposobu obsługi pojazdu kolejowego przez maszynistę, a także jego reakcji w sytuacjach standardowych i nadzwyczajnych, w różnych porach doby. Szkolenie powinno być przeprowadzane w sposób umożliwiający odtworzenie różnorodnych scenariuszy eksploatacyjnych, technicznych i pogodowych.

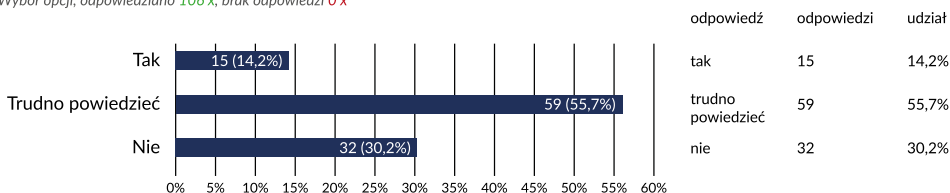
12 Ibidem.

Od 1 stycznia 2023 r. istotne zmiany zajdą w procesie egzaminowania kandydatów na maszynistów. Egzaminy na licencję i świadectwo maszynisty będą prowadzone przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego. Do przebiegu egzaminu wprowadzona zostanie część praktyczna przeprowadzana na symulatorze pojazdu kolejowego.

### Projekt systemu szkoleń maszynistów, dyżurnych ruchu i dyspozytorów

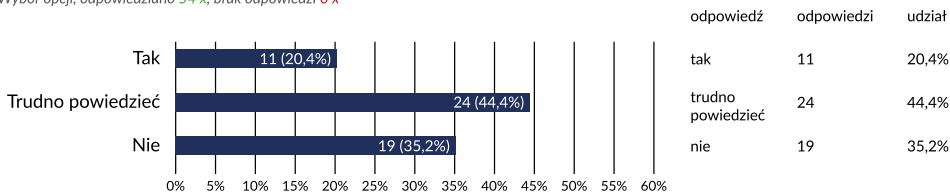
Należy wyraźnie podkreślić, że czynności służbowe realizowane przez maszynistów, dyżurnych ruchu, a także dyspozytorów wymagają ścisłej współpracy. W polskim systemie kształcenia maszynistów, dyżurnych ruchu oraz dyspozytorów praktycznie nie istnieje korelacja systemów szkolenia podanych grup zawodowych. Ponad 30% maszynistów uważa, że nie ma powiązania programów szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu (zob. rys. 5), natomiast u dyżurnych ruchu wskaźnik ten wynosi aż 35% (zob. rys. 6).

Wybór opcji, odpowiedziano 106 x, brak odpowiedzi 0 x



Rysunek 5 Czy istnieje powiązanie systemu szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu z dniem maszynistów? Źródło: Opracowanie własne

Wybór opcji, odpowiedziano 54 x, brak odpowiedzi 0 x



Rysunek 6 Czy istnieje powiązanie systemu szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu z dniem dyżurnych ruchu? Źródło: Opracowanie własne

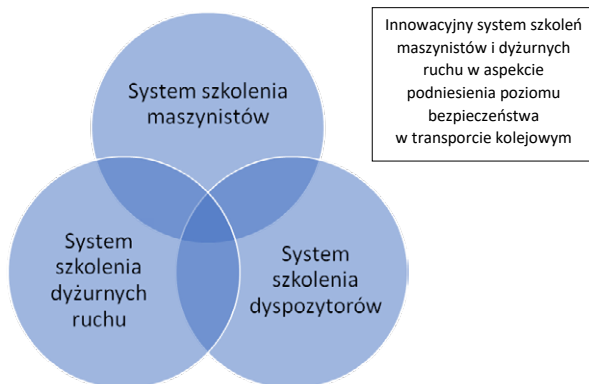
Maszyniści i dyżurni ruchu nie potrafią wskazać powiązań w ich systemach szkoleń. Taki stan rzeczy może przekładać się na brak zrozumienia pomiędzy tymi dwoma grupami zawodowymi, a właśnie te grupy mają największy wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Na podstawie przeprowadzonych badań pilotażowych można stwierdzić, że funkcjonujące systemy szkoleń maszynistów oraz dyżurnych ruchu wymagają modyfikacji oraz częściowego

skorelowania zakresów szkoleń poszczególnych grup zawodowych spośród pracowników zatrudnionych w sektorze transportu kolejowego, który uwzględnia specyfikę poszczególnych grup oraz zależności zachodzące pomiędzy tymi grupami. Co jest niezwykle istotne, w trakcie analizy problemu dotyczącego zakresów szkoleń maszynistów oraz dyżurnych ruchu, przedstawiciele obu grup zgłosili konieczność przystosowania skorelowania do ich systemów szkolenia także kolejnej grupy, tj. dyspozytorów pracujących zarówno u przewoźnika, jak i u zarządcy infrastruktury.

Mając na uwadze powyższe, model – Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym – powinien być zbudowany w oparciu o trzy filary postawione na wspólnym fundamencie, który spaja co najmniej trzy grupy zawodowe, tj.: maszynistów, dyżurnych ruchu oraz dyspozytorów zatrudnionych zarówno u przewoźników jak i u zarządców infrastruktury. W tym miejscu należy zaznaczyć, że dyspozytorzy są niedocenianą grupą zawodową pomijaną w aspekcie bezpieczeństwa ruchu kolejowego, a mającą wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

W związku z tym proponuje się wdrożenie do systemu szkoleń wskazanych grup takich rozwiązań, które zapewniają powiązanie tych grup zawodowych, wspólną wymianę doświadczeń oraz możliwość zapoznania się z typowymi mechanizmami występującymi na poszczególnych stanowiskach pracy (zob. rys. 7).

Niezwykle istotnym aspektem proponowanego modelu jest fakt wdrożenia czynnika zewnętrznego w procesie szkoleń maszynistów. Obecnie wszystkie szkolenia mogą odbywać się w ramach struktur organizacyjnych przewoźnika oraz zarządcy infrastruktury. Projekt – Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym z uwzględnieniem dyspozytorów – zakłada, że co najmniej jedno pouczenie/szkolenie dyżurnych ruchu, maszynistów powinno odbywać się przez podmiot zewnętrzny posiadający w swoich strukturach pracowników, którzy umożliwiają wymianę doświadczeń pomiędzy dyżurnymi ruchu, maszynistami oraz dyspozytorami. Podmioty te powinny posiadać symulatory pojazdów kolejowych oraz SRK i być wpisane na listę Urzędu Transportu Kolejowego.



Rysunek 7 Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym z uwzględnieniem dyspozytorów – faza koncepcyjna. Opracowanie: Andrzejczyk P., Rajczakowska E. Dul Cz.

Ośrodek Szkolenia i Egzaminowania Maszynistów i Kandydatów na Maszynistów, działający w strukturach Collegium Witelona Uczelnia Państwowa oraz równolegle powstający w tych samych strukturach Ośrodek Szkolenia Kadr Kolejowych (tworzące razem Centrum Kształcenia Kadr Kolejowych), jest ośrodkiem niezależnym, tj. pozbawionym podległości służbowej pod struktury jednego z przedsiębiorstw branży kolejowej, co daje możliwość szerszego spojrzenia na proces szkolenia. Umożliwia to także jednoczesną współpracę z wieloma podmiotami rynku kolejowego, dodatkowo umożliwiając prowadzenie badań nad podniesieniem poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Collegium Witelona Uczelnia Państwowa kształci studentów na kierunku kolejowym oraz współpracuje z kilkoma szkołami ponadpodstawowymi kształcącymi uczniów w zawodach kolejowych na terenie całego kraju, co przekłada się na zwiększenie zasięgu Centrum Kształcenia Kadr Kolejowych. Tym samym może przyczynić się do wzrostu odpowiednio wykształconych kadr kolejowych, które będą miały możliwość wzięcia udziału w kursach prowadzonych innowacyjnymi metodami, pozwalającymi na dokonanie próby skorelowania systemów szkoleń, a nawet częściowo wspólnego prowadzenia szkolenia teoretycznego grup zawodowych maszynistów, dyżurnych ruchu i dyspozytorów.

## Przewidywane korzyści wynikające z wdrożenia innowacyjnego systemu szkoleń

Wskazany projekt – Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym z uwzględnieniem dyspozytorów – jest w fazie koncepcyjnej. Jego budowa jest punktem wyjścia do jego dalszego doskonalenia. Obecnie trwają prace w ramach projektu badawczego pn. „Innowacyjny system szkoleń maszynistów i dyżurnych ruchu w aspekcie podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym – program pilotażowy”. Prace te mają na celu określenie mechanizmów, które pozwolą na skorelowanie systemów szkolenia maszynistów oraz dyżurnych ruchu, a także dyspozytorów. W trakcie realizacji projektu przewiduje się następujące składowe:

1. Dogłębna diagnoza stanu faktycznego, związanego z systemami szkoleń maszynistów oraz dyżurnych ruchu.
2. Nowe spojrzenie na bezpieczeństwo w transporcie kolejowym (aspekt praktyczny, powiązany z teorią oraz rzeczywistością).
3. Dostęp do wyników badań oraz opracowań naukowych powstałych w procesie przeprowadzonych badań w postaci: statystyk z przeprowadzonych badań oraz zestawienia ich z danymi będącymi w posiadaniu Urzędu Transportu Kolejowego.
4. Opracowania materiałów wzorcowych/dydaktycznych w postaci:
  - ▶ nowych programów szkoleń/pouczeń skierowanych do Dyżurnych ruchu oraz Maszynistów w oparciu o nowe wytyczne UTK oraz wyniki przeprowadzonych badań,
  - ▶ nowych scenariuszy pouczeń z wykorzystaniem symulatorów pojazdów kolejowych oraz SRK,
  - ▶ nowych materiałów dydaktycznych przeznaczonych do wykorzystania w trakcie pouczeń okresowych maszynistów oraz osób prowadzących ruch kolejowy z wykorzystaniem symulatorów pojazdu kolejowego oraz SRK,
  - ▶ nowych materiałów dydaktycznych przeznaczonych do wykorzystania w trakcie pouczeń okresowych maszynistów

- oraz osób prowadzących ruch kolejowy,
- ▶ nowych programów warsztatów szkoleniowych dla instruktorów / egzaminatorów w tematyce efektywnego kształcenia osób dorosłych (maszynistów/dyżurnych ruchu) w oparciu o nowe technologie oraz wytyczne UTK,
  - ▶ nowych systemów wsparcia psychologicznego w oparciu o przeprowadzone badania ankietowe oraz obserwacje szkoleń przez psychologa transportu z wykorzystaniem symulatorów pojazdów kolejowych oraz SRK.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu oraz aktów prawnych, a także przeprowadzonych badań, można wnioskować, że obecne systemy szkoleń stosowane w procesie szkoleń maszynistów oraz dyżurnych ruchu nie są w odpowiednim stopniu skorelowane. To natomiast bezpośrednio przekłada się na poziom bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Zarówno maszyniści, jak i dyżurni ruchu wskazują potrzebę odbywania wspólnych szkoleń, które pozwolą na wzajemną wymianę doświadczeń w oparciu o rzeczywiste sytuacje. Dyżurni ruchu wskazują również potrzebę odbywania szkoleń na symulatorze sterowania ruchem kolejowym oraz informują, że chętnie odbyliby jazdę przy wykorzystaniu symulatora pojazdu kolejowego. To wskazuje, że istniejące programy nauczania czy regulacje prawne nie wyczerpują w pełni potrzeb szkoleniowych pracowników odpowiedzialnych za prowadzenie oraz kierowanie ruchem kolejowym.

Podsumowując, proces kształcenia maszynistów będzie wymagał zastosowania coraz nowszych technologii. Mowa tu o symulatorach, które będą oparte o znane już technologie, jak i te, które dopiero są wdrażane. Warto tu wspomnieć o Eye tracking, Industry 4.0 & Smart Logistics. Trzy hasła, wymienione na koniec, w niedalekiej przyszłości będą nierozłączną częścią procesu kształcenia maszynistów, jak i dyżurnych ruchu w Polsce. Zastosowanie nowych rozwiązań w procesie szkoleń maszynistów z założenia ma podnieść poziom bezpieczeństwa transportu kolejowego.

Centrum Kształcenia Kadr Kolejowych ma z założenia wyjść naprzeciw tym oczekiwaniom i wykorzystać wyniki przeprowadzonych badań do udoskonalenia procesu szkolenia.

Duże znaczenie ma fakt, że od 2023 r. stopień przygotowania maszynistów do wykonywania zawodu nie będzie weryfikowany poprzez egzamin przeprowadzany w ośrodku szkolenia i egzaminowania, który przeprowadził szkolenie. Egzaminy te będą przeprowadzane przez Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów działające przy Prezesie Urzędu Transportu Kolejowego, które będzie głównym ośrodkiem egzaminacyjnym dla osób wchodzących do zawodu maszynisty, czyli ubiegających się o licencję i świadectwo maszynisty. Zapewni to miarodajne prowadzenie egzaminów różnych kategorii egzaminacyjnych oraz ujednotolici weryfikację przygotowania do wykonywania zawodu.

## Literatura

- [1] Andrzejczyk P., Rajczakowska E., Gaidys J., The use of modern IT technologies in the process of training train drivers, on the example of Poland and Lithuania – artykuł oddany do druku, planowany termin druku koniec 2022.
- [2] Dz.U. 2014 poz. 212, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 10 lutego 2014 r. w sprawie świadectwa maszynisty.
- [3] Dz.U. 2019 poz. 2373, Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie licencji maszynisty.
- [4] [utk.gov.pl](http://utk.gov.pl)
- [5] [www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka](http://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka)
- [6] Jaworska K., Nowacki G., Transport kolejowy w systemie logistycznym Polski [w:] TTS Technika Transportu Szynowego, 2019.
- [7] Kupisiewicz Cz., Kupisiewicz M., Słownik pedagogiczny, PWN, Warszawa 2009.
- [8] Rabe M. Rozwój i konkurencyjność transportu towarów koleją w Polsce, [w:] Ekonomika i Organizacja Logistyki 4 (2), 2019.

## Nowa platforma szkoleniowa Akademii Bezpieczeństwa Kolejowego jako przykład wykorzystania technologii informatycznej dla kształtowania bezpiecznego i sprawnie funkcjonującego systemu kolejowego

Małgorzata Kalata

*Urząd Transportu Kolejowego*

Krzysztof Kulka

Agnieszka Kamińska

Punktem wyjścia przy podejmowaniu nowych inicjatyw w każdej organizacji powinna być zawsze jej misja. Wszelkie nowe działania i projekty pojawiające się w Urzędzie Transportu Kolejowego wpisują się w zidentyfikowaną przez Kierownictwo misję, jaką jest Kreowanie bezpiecznych i konkurencyjnych warunków świadczenia usług transportu kolejowego. Misja ta realizowana jest przez Urząd, m.in. poprzez stałe podejmowanie nowych działań o charakterze szkoleniowym. Od 2019 r. UTK realizuje zainicjowany przez Prezesa UTK projekt szkoleniowy – Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego (ABK). Celem Prezesa UTK jest podnoszenie wiedzy i kompetencji uczestników rynku kolejowego oraz propagowanie dobrych praktyk w obszarze funkcjonowania podmiotów na rynku kolejowym, a także promowanie zawodów kolejowych. Zdaniem Kierownictwa Urzędu nowoczesny i sprawnie funkcjonujący Urząd powinien nie tylko stać na straży norm i obowiązujących przepisów, ale przede wszystkim wspierać uczestników rynku kolejowego w procesie pozyskiwania wiedzy i kwalifikacji, które będą pomocne w realizacji zadań, zgodnie z obowiązującymi procedurami. W duchu realizacji misji Kierownictwo UTK pozyskało środki na realizację projektu szkoleniowego – Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego (ABK). Celami realizowanego projektu jest kształtowanie bezpiecznego i konkurencyjnego oraz sprawnie funkcjonującego systemu kolejowego poprzez wyrównywanie poziomu wiedzy i kompetencji uczestników sektora transportu kolejowego.

Cele projektu realizowane są za pośrednictwem prowadzenia szkoleń, dedykowanych przedstawicielom i pracownikom podmiotów rynku kolejowego bezpośrednio odpowiedzialnym za zapewnienie bezpieczeństwa



ruchu kolejowego oraz ustandaryzowanie wymagań i kwalifikacji grupy pracowników UTK, którzy wykonują zadania bezpośrednio związane z weryfikacją systemów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, badaniem infrastruktury kolejowej i taboru w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Najważniejsze produkty, które wypracujemy w projekcie to:

- ▶ szkolenia i warsztaty z obszaru bezpieczeństwa kolejowego dla podmiotów rynku kolejowego,
- ▶ stworzenie profilu kompetencyjnego Inspektora weryfikującego prawidłowość funkcjonowania transportu kolejowego w aspekcie bezpieczeństwa,
- ▶ realizacja programu szkoleniowego dla Inspektorów zgodnie z opracowanym profilem kompetencyjnym,
- ▶ aplikacja do obsługi szkoleń wraz z platformą e-learningową.

Organizacja, która się nie rozwija, wcale nie stoi w miejscu, lecz wręcz przeciwnie – zaczyna się cofać. Rozwój jest więc niezbędny dla zachowania właściwego kierunku, w którym powinna podążać dana organizacja, jak również, a może przede wszystkim, jest on konieczny, jeśli chce się nadążyć za ciągle zmieniającą się rzeczywistością oraz otoczeniem, w którym nieustannie otrzymujemy nowe, coraz bardziej atrakcyjne produkty. Jeżeli więc chcemy kreować pewne trendy, a naszą ambicją jest to, by inni podążali za nami, stale musimy wdrażać nowe rozwiązania stanowiące odpowiedź na aktualne potrzeby słuchaczy naszej Akademii.

Wydawać by się mogło, że już sama możliwość uczestnictwa w nieodpłatnych szkoleniach, które UTK proponuje uczestnikom rynku kolejowego od kilku lat wystarczy, by uznać, że oferta Akademii jest atrakcyjna, jednakże naszą ambicją jest sięgać wyżej i dawać więcej. Nauczanie dorosłych, żyjących w ciągłym zawodowym pędzie, nie jest proste i wymaga przedstawienia merytorycznych treści w atrakcyjny sposób, tak by osoba zainteresowana ich pozyskaniem mogła poświęcić minimum czasu – zyskując maksimum wiedzy. Dlatego planując Projekt, naszym celem było dążenie do pełnego wykorzystania szansy, jaką daje edukacja z użyciem najnowszych technologii. Oczywiście oznacza to konieczność wydatkowania znacznych środków finansowych. Fundusze na dofinansowanie Akademii Bezpieczeństwa

Kolejowego udało nam się pozyskać ze środków europejskich w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014–2020.

Nowością dla uczestników rynku kolejowego, z której może korzystać każdy z naszych słuchaczy jest nowa platforma elektroniczna, stanowiąca zarówno punkt kompleksowej obsługi uczestników szkoleń realizowanych w ramach Akademii, jak również niezależną platformę e-learningową. Nowe cyfrowe narzędzie będzie oczywiście dostępne nie tylko z poziomu komputerów, ale, co chyba najważniejsze, dostęp do zasobów Akademii będzie możliwy także poprzez aplikacje dostępne dla urządzeń mobilnych działających pod systemem Android oraz iOS.

Platforma została podzielona na dwa moduły: pierwszy z nich dedykowany jest uczestnikom rynku kolejowego, którzy na platformę mogą zalogować się zarówno poprzez założone w tym celu indywidualne konto lub za pośrednictwem węzła krajowego. Z drugiego modułu korzystać będą Inspektorzy pracujący w UTK.

Wśród podstawowych funkcjonalności nowej platformy wymienić należy: możliwość zapisywania się na szkolenia stacjonarne, zdalne i e-learningowe. W zakresie szkoleń stacjonarnych uczestnicy będą mogli wypełnić ankietę po szkoleniu oraz pobrać zaświadczenie potwierdzające ich udział. Podobnie będzie w przypadku szkoleń zdalnych, z tym, że w tym przypadku uczestnik, by wziąć udział w szkoleniu, musi zalogować się na platformie. Każdy zapisany uczestnik szkolenia, podobnie jak dotychczas, ma możliwość pobrać materiały szkoleniowe przygotowane przez prowadzących. Jednak w odróżnieniu od dotychczas stosowanego narzędzia, w nowej platformie wszystkie materiały są widoczne dla uczestników w zakładce dedykowanego szkolenia. Dzięki takiemu rozwiązaniu poruszanie się po platformie stało się zdecydowanie łatwiejsze, a samo narzędzie zdecydowanie zyskało w zakresie user friendly. Nowym rozwiązaniem jest możliwość udziału w szkoleniach e-learningowych dla uczestników rynku kolejowego. Obecnie przygotowano i udostępniono dwa szkolenia e-learningowe:

- ▶ szkolenie dla audytorów systemów zarządzania bezpieczeństwem i zarządzania utrzymaniem,
- ▶ przewóz kolejną towarów niebezpiecznych.

Wybór tematów szkoleń nie był przypadkowy. Jako pierwsze opracowano szkolenia, które w formie stacjonarnej cieszyły się największym zainteresowaniem. Szkolenia e-learningowe stanowią uzupełnienie szkoleń, które odbywają się w formie zdalnej i stacjonarnej. Dają uczestnikom możliwość szybkiego powrotu do informacji, które chcieliby sobie odświeżyć. Atrakcyjna forma graficzna, liczne rysunki i zdjęcia, ciekawostki dotyczące tematyki szkoleń, a przede wszystkim możliwość odsłuchania treści odczytywanych przez lektora wpływają na ułatwienie procesu uczenia się. Do każdego szkolenia udostępnionego w formie e-learningowej opracowano skrypt w formacie pdf. Dzięki temu uczestnik szkolenia może pobrać na swoje urządzenie, jak również wydrukować, kompendium wiedzy z omawianego obszaru. Takie rozwiązanie jest bardzo przydatne, zwłaszcza w sytuacji gdy przedmiot szkolenia jest rozległy, a na zapamiętanie informacji zawartych konieczne jest poświęcenie większej ilości czasu.

Baza szkoleń e-learningowych będzie na bieżąco zasilana o nowe pozycje szkoleniowe interesujące dla uczestników rynku kolejowego.

Nowa platforma daje również możliwość przygotowywania testów sprawdzających przyrost wiedzy, co zwłaszcza w przypadku udziału pracowników UTK w szkoleniach ma szczególne znaczenie. Pozwala to na precyzyjne tworzenie polityki szkoleniowej i uwzględnianie w planie szkoleń tematów/obszarów, w których wymagany będzie dalszy rozwój pracowników. Dodatkowym modułem, w który wyposażono platformę, jest moduł statystyczny pozwalający na monitorowanie zarówno aktywności poszczególnych użytkowników, jak i wykorzystania miejsc w szkoleniach. Moduł statystyczny pozwala również na analizę ocen trenerów uzyskanych od uczestników szkolenia. Uczestnicy oceniają nie tylko wartość merytoryczną szkolenia i jego przydatność w pracy, ale również przygotowanie trenera, atrakcyjność formy szkolenia. Takie informacje są dla nas bardzo cenne, bo to właśnie dzięki nim jesteśmy w stanie modyfikować ofertę przygotowywaną dla uczestników szkoleń.

Nowością na platformie jest moduł aktualności, gdzie administratorzy na bieżąco będą publikować przydatne dla uczestników informacje dotyczące wydarzeń realizowanych w ramach Projektu ABK. Podobnie jak dotychczas administratorzy wysyłają za pomocą platformy newslettery do chętnych uczestników szkoleń z informacjami o nowych uruchomionych szkoleniach.

Platforma dla użytkownika zewnętrznego została tak przygotowana, by mógł on w intuicyjny sposób odnaleźć interesujące go szkolenie i zgłosić swój udział. Po dokonaniu zapisu może dokonać transferu informacji o zapisie do swojego osobistego kalendarza, np. w Outlook. Dzięki takim rozwiązaniom zapisanie na szkolenie i udział w nim staje się zarówno łatwiejsze, jak i bardziej dostępne.

Odrębnym modułem platformy jest moduł dedykowany inspektorom, tj. osobom wykonującym czynności kontrolne w imieniu Prezesa UTK. Jest to grupa pracowników o szczególnych potrzebach edukacyjnych, gdzie łatwy dostęp do aktualnej wiedzy z obszaru ich pracy jest priorytetem. Moduł szkoleniowy przygotowany dla inspektorów uwzględnia podział na dwa podstawowe programy realizowane w Projekcie Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego. W Bloku – Akademia Rozwoju Inspektora, tj. Program Rozwoju Inspektora, dedykowany jest dla inspektorów o stażu pracy w UTK przekraczającym jeden rok, a Program Startowy Inspektora – dla inspektorów, których staż pracy w UTK nie przekroczył jednego roku. W ramach obydwu programów platforma umożliwi ustawienie indywidualnych ścieżek rozwojowych dla każdego pracownika lub dla określonej grupy pracowników, co oznacza, że po przypisaniu do określonej ścieżki udział pracownika w szkoleniach byłby obowiązkowy. Dodatkowo pracownicy mają dostęp do wszystkich informacji i szkoleń umieszczonych na platformie. Dzięki temu w dowolnym czasie mogą zdobywać wiedzę również z obszarów, które ich szczególnie interesują. W module e-learningowym dla pracowników OT przygotowano aż 16 szkoleń. Ich poziom trudności jest zróżnicowany, odpowiada stażowi pracy, wykształceniu i doświadczeniu pracowników. Tematy szkoleń to:

- ▶ technika ruchu kolejowego,
- ▶ sygnalizacja kolejowa,
- ▶ szkolenie dla audytorów systemów zarządzania bezpieczeństwem i zarządzania utrzymaniem,
- ▶ stan techniczny, utrzymanie i klasyfikacja skrzyżowań linii kolejowych z drogami,
- ▶ przewóz koleją towarów niebezpiecznych,
- ▶ stan techniczny i proces utrzymania infrastruktury kolejowej,
- ▶ bezpieczeństwo eksploatacji bocznic,
- ▶ urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru (DSAT),

- ▶ prawa pasażerów i jakość procesu przewozowego,
- ▶ funkcjonowanie ośrodków szkolenia i egzaminowania,
- ▶ akty prawne w zakresie nadzoru Prezesa UTK – Ustawa o transporcie kolejowym, Prawo przedsiębiorców, Rozporządzenie w sprawie trybu wykonywania kontroli przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego,
- ▶ homologacja pojazdów zgodnie z IV Pakietem Kolejowym,
- ▶ utrzymanie a zarządzanie modyfikacjami w pojazdach kolejowych,
- ▶ funkcjonowanie rejestrów gromadzących dane nadzorcze,
- ▶ ocena zgodności ERTMS,
- ▶ wstęp do interoperacyjności.

Podobnie jak w module dedykowanym uczestnikom rynku kolejowego, wszystkie szkolenia e-learningowe przygotowane dla inspektorów posiadają skrypty. Dzięki temu nawet po zakończeniu szkolenia inspektor w łatwy sposób może odnaleźć potrzebne informacje ze szkolenia.

Uzupełnieniem dla platformy szkoleniowej jest aplikacja na urządzenia mobilne. Aplikacja posiada wszystkie funkcjonalności przypisane do platformy. Można ją nieodpłatnie pobrać ze sklepów Google Play i App Store – w wyszukiwarce wystarczy wpisać ABK lub Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego. Po zalogowaniu każdy użytkownik ma dostęp do swojego wcześniej utworzonego konta, zatem może uczestniczyć w szkoleniu zdalnym lub e-learningowym. Może również zapisać się na szkolenie stacjonarne, wypełnić ankietę, czy też pobrać i przesłać dalej swoje zaświadczenie o ukończeniu szkolenia.

W codziennej pracy Kierownictwo UTK dużą wagę przykładają do zachowania standardów dotyczących dostępności. Dlatego warto podkreślić, że zarówno platforma, jak i aplikacja na urządzenia mobilne, wypełniają wymagania ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych w standardzie WCAG 2.1. na poziomie AA.

Kształtowanie bezpiecznych warunków dla kolejowych przewozów towarowych i osobowych jest niewątpliwie priorytetem Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego. Ważne, by podejmując działania w zakresie troski o bezpieczeństwo, dostrzegać nadarzające się okazje, które mogą w sposób holistyczny wesprzeć proces budowania bezpiecznych warunków dla

przewozów kolejowych. Jedną z takich okazji jest rozwój i dostępność nowych technologii.

Zapewnienie szybkiego dostępu do rzetelnej i fachowej wiedzy pozwala stale podnosić kwalifikacje zawodowe, zarówno uczestników rynku, jak i inspektorów UTK, co jest doskonałym punktem wyjścia do dążenia, aby praca była realizowana na najwyższym poziomie. Nowa platforma szkoleniowa wraz z aplikacją na urządzenia mobilne optymalizuje proces podnoszenia kwalifikacji. To nowoczesne narzędzie, które nie tylko wspomaga, ale również kreuje ścieżki rozwoju zawodowego pracowników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo systemu kolejowego.

Platforma szkoleniowa i aplikacja na urządzenia mobilne realizowane zostały 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.



# **Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym**

## Nadzór oparty na ryzyku z perspektywy Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego

Piotr Szczepaniak

Urząd Transportu Kolejowego

Anna Dąbrowska

### Wstęp

Rozważania nad zagadnieniem nadzoru Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego nad systemem kolejowym w Polsce należy rozpocząć od wyjaśnienia znaczenia i istoty samego pojęcia nadzoru. Zgodnie z definicją zamieszczoną w Słowniku języka polskiego PWN<sup>1</sup> *nadzór to kontrolowanie lub pilnowanie kogoś lub czegoś bądź komórka organizacyjna instytucji, nadzorująca kogoś lub coś oraz personel nadzorujący*. Słownik języka polskiego pod red. W. Doroszewskiego<sup>2</sup> wskazuje natomiast, że *nadzór to dozorowanie, strzeżenie, pilnowanie kogoś lub czegoś, opieka, kontrola, a także urząd, zespół ludzi sprawujący zwierzchnią władzę nad czymś, dozorujących kogoś lub coś*. Dla potrzeb omawianego tematu szczególnie przydatne wydaje się ostatnie z przywołanych objaśnień. W tym przypadku obszarem dozoru jest transport kolejowy. Podstaw do uprawnień nadzorczych Prezesa UTK można poszukiwać już w art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej<sup>3</sup>, w którym wskazano, że *Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju*. Zagwarantowanie bezpieczeństwa w różnych sferach życia publicznego należy więc do priorytetowych zadań organów państwowych, a samo

1 Słownik języka polskiego PWN, [sjp.pwn.pl/slowniki/nadz%C3%B3r.html](http://sjp.pwn.pl/slowniki/nadz%C3%B3r.html) (dostęp 15.09.2022 r.).

2 W. Doroszewski (red.), Słownik języka polskiego PAN, [sjp.pwn.pl/doroszewski/nadzor;5454675.html](http://sjp.pwn.pl/doroszewski/nadzor;5454675.html) (dostęp 15.09.2022 r.).

3 Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483).



bezpieczeństwo stanowi kluczowy element katalogu wartości podlegających bezwzględnej ochronie. Rozwinięciem tej idei w zakresie transportu kolejowego są postanowienia ustawy o transporcie kolejowym<sup>4</sup>. Rozdział 3 tego aktu prawnego został poświęcony roli, zadaniom i uprawnieniom Prezesa UTK. W myśl art. 10 ww. ustawy Prezes UTK jest *centralnym organem administracji rządowej będącym krajową władzą bezpieczeństwa i krajowym regulatorem transportu kolejowego w rozumieniu przepisów Unii Europejskiej z zakresu bezpieczeństwa, interoperacyjności i regulacji transportu kolejowego*. W kontekście omawianego tematu szczególne znaczenie mają postanowienia art. 13 tej regulacji prawnej, które wskazują na zadania Prezesa UTK, w tym m.in. nadzór nad podmiotami, których działalność ma wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i bezpieczeństwo eksploatacji kolei, nadzór nad przestrzeganiem praw pasażera czy nadzór nad rozwiązaniami technicznymi, które mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i bezpieczeństwo systemu kolei Unii. Aby realizować te zadania w sposób rzetelny i efektywny konieczne jest przyjęcie określonych ram oraz zasad nadzoru, które pozwolą kontrolować działania podmiotów rynku kolejowego oraz wdrożyć ewentualne środki naprawcze, dzięki którym możliwe będzie przywrócenie stanu zgodnego z obowiązującym porządkiem prawnym.

### **Nadzór oparty na ryzyku**

Kwestią o szczególnym znaczeniu, z punktu widzenia nadzoru Prezesa UTK, jest właściwa diagnoza obecnego stanu bezpieczeństwa rynku kolejowego oraz wykrycie pojawiających się zagrożeń, które mogą wpływać w sposób negatywny na poziom bezpieczeństwa systemu kolejowego w Polsce. W celu opracowania koncepcji właściwie ukierunkowanego nadzoru nad podmiotami, których działalność ma wpływ na poziom bezpieczeństwa transportu kolejowego, konieczne jest, aby posiadać ogólną wiedzę na temat ryzyka związanego z systemem kolejowym oraz na temat tego, które ryzyka są najbardziej znaczące. Ryzyko, zgodnie z definicją słownikową, określane jest jako m.in. *możliwość, że coś się nie uda* oraz *przedsięwzięcie, którego wynik jest niepewny*<sup>5</sup>. W rozporządzeniu wykonawczym Komisji (UE) nr 402/2013 z 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa

4 Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. (tekst jedn.: Dz.U. z 2021 r. poz. 1984 z późn. zm.).

5 Słownik języka polskiego PWN, [sjp.pwn.pl/sjp/ryzyko;2518509.html](http://sjp.pwn.pl/sjp/ryzyko;2518509.html) (dostęp 15.09.2022 r.).

w zakresie wyceny i oceny ryzyka<sup>6</sup>, ryzyko jest natomiast rozumiane jako *częstotliwość wypadków i incydentów prowadzących do szkody (spowodowanej zagrożeniem) oraz stopień powagi tej szkody*. Obszary, w których wskazuje się brak gwarancji bezpieczeństwa, niepewność w zakresie adekwatności podejmowanych działań oraz potencjalną możliwość wystąpienia sytuacji niebezpiecznych powinny stanowić główny cel działań nadzorczych realizowanych przez Prezesa UTK. Proces planowania nadzoru powinien więc opierać się przede wszystkim o wnikliwe i wielowątkowe analizy, na podstawie których można stwierdzić, gdzie prowadzone działania nadzorcze okażą się najbardziej wartościowe, tzn. ocenić obszary, na które należy skierować posiadane zasoby w celu osiągnięcia najbardziej efektywnych wyników. Te z kolei będą bezpośrednio przekładały się na wzrost poziomu bezpieczeństwa transportu kolejowego. Ocena ryzyka pozwalająca wskazać zakresy, które stanowią dla organu nadzoru kwestie priorytetowe, stanowi więc prolog do podejmowania przez Prezesa UTK działań w zakresie nadzoru nad podmiotami rynku kolejowego. **Podejście do nadzoru oparte na ryzyku oznacza więc, że organ wprowadził właściwe metody i mechanizmy, na podstawie których identyfikuje oraz szacuje ryzyko w sektorze kolejowym, a także, co szczególnie istotne, wdraża adekwatne i proporcjonalne działania ograniczające to ryzyko.**

Na koncepcję nadzoru opartego na ryzyku wskazuje również Agencja Kolejowa Unii Europejskiej w „Przewodniku dotyczącym nadzoru”<sup>7</sup> wydanym w 2018 r. Celem tej publikacji jest wyjaśnienie krajowym organom ds. bezpieczeństwa oraz innym zainteresowanym stronom roli, jaką odgrywa nadzór w europejskim systemie kolejowym, oraz jego związku z oceną bezpieczeństwa. Przewodnik odnosi się do nadzoru sprawowanego po wydaniu jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa lub autoryzacji bezpieczeństwa, jednak jego założenia są na tyle uniwersalne, że rozszerzenie wskazanych tam zasad i wytycznych na cały sektor transportu kolejowego może przynieść wymierne korzyści w kontekście poziomu bezpieczeństwa systemu kolejowego.

6 Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009 z dnia 30 kwietnia 2013 r. (Dz. Urz. UE L Nr 121, s. 8).

7 Agencja Kolejowa Unii Europejskiej, Przewodnik dotyczący nadzoru, wersja 1.0 z 2018 r.

## Strategia i Plan Nadzoru

Właściwie zaplanowany i przemyślany nadzór powinien opierać się o określone ramy, które pozwolą na podejmowanie efektywnych i zrównoważonych działań w ramach realizowanych zadań. W tym miejscu należy więc przywołać przepisy rozporządzenia delegowanego Komisji UE 2018/761 z 16 lutego 2018 r., ustanawiającego wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do nadzoru sprawowanego przez krajowe organy ds. bezpieczeństwa po wydaniu jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa lub autoryzacji w zakresie bezpieczeństwa<sup>8</sup>. Zgodnie z postanowieniami tej regulacji nadzór powinien być ukierunkowany przede wszystkim na te działania, co do których krajowe organy ds. bezpieczeństwa są zdania, że stwarzają one najpoważniejsze ryzyko lub związane z nimi ryzyko jest w najmniejszym stopniu pod kontrolą. W tym celu krajowy organ ds. bezpieczeństwa powinien opracować i wdrożyć oparte na ryzyku strategię oraz plan (plany) nadzoru, określające metody ukierunkowania jego działań i wyznaczania priorytetów w zakresie nadzoru. Powyższe dokumenty stanowią fundament i punkt wyjścia dla nadzoru Prezesa UTK, a ich głównym celem jest przede wszystkim właściwe ukierunkowanie wskazywanych do realizacji działań kontrolnych, uwidocznienie obszarów newralgicznych, z punktu widzenia bezpieczeństwa transportu kolejowego, oraz dobór odpowiednich metod nadzorczych, które w sposób najbardziej obiektywny pozwolą na minimalizowanie ryzyka i zarządzanie nim.

**Strategia nadzoru** jest to zasadniczy dokument, który kształtuje podejście Prezesa UTK do nadzoru nad podmiotami rynku kolejowego. Odnosi się ona przede wszystkim do kwestii organizacyjnych, technicznych oraz prawnych, a jej elementy wskazane zostały w przywołanym powyżej „Przewodniku dotyczącym nadzoru”<sup>9</sup>. Określa się tam i opisuje m.in. takie kwestie, jak: ustalenia dotyczące nadzoru, techniki nadzoru, zasady nadzoru (w tym zasada proporcjonalności, spójności, przejrzystości i otwarcia, uczciwości i rozliczalności, współpracy oraz korzystania z informacji), metodyka prowadzenia działań nadzorczych oraz egzekwowanie prawa. Opisanie

<sup>8</sup> Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2018/761 z dnia 16 lutego 2018 r. ustanawiające wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do nadzoru sprawowanego przez krajowe organy ds. bezpieczeństwa po wydaniu jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa lub autoryzacji w zakresie bezpieczeństwa na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 i uchylające rozporządzenie Komisji (UE) nr 1077/2012 z dnia 16 lutego 2018 r. (Dz. Urz. UE.L Nr 129, s. 16).

<sup>9</sup> Agencja Kolejowa Unii Europejskiej, Przewodnik dotyczący nadzoru, wersja 1.0 z 2018 r.

w strategii kwestie stanowią odzwierciedlenie obowiązujących regulacji prawnych, które dodatkowo zostały rozwinięte i wsparte wytycznymi Prezesa UTK. Jest to narzędzie służące przede wszystkim zachowaniu jednolitości i skuteczności sprawowanego na terenie całego kraju nadzoru nad podmiotami rynku kolejowego.

Jedną z głównych części strategii nadzoru są natomiast **cele strategii nadzoru**. Misją Prezesa UTK jest kreowanie bezpiecznych i konkurencyjnych warunków świadczenia usług transportu kolejowego. Pewnego rodzaju „drogą” do realizacji wyznaczonej misji są cele, które z kolei stanowią zbiór zamierzeń kierujących do osiągnięcia danego stanu. Cel to inaczej planowane przedsięwzięcie, będące wynikiem skonkretyzowanych potrzeb danej organizacji, a także jej otoczenia. Cele mogą być formułowane w sposób przedmiotowy (utrzymanie określonego stanu) lub czynnościowy (prowadzenie działalności). Wyznaczone przez organizację cele m.in. nadają kierunek, czy zwracają uwagę na ważne dla jakiegoś działania informacje<sup>10</sup>.

Cele strategiczne rozumiane są jako powzięte zamierzenia. Główną zasadą determinowania celów jest ich jasne i przejrzyste określenie, tak aby nie pozostawiały wątpliwości co do zgodności z misją organizacji. Powinny być ponadto ściśle sformułowane, mierzalne, ambitne, realistyczne i określone w czasie (zasada SMART). Zasada SMART jest to metoda wspomagająca prawidłowe definiowanie celów w projekcie, dzięki czemu wzrasta szansa na ich osiągnięcie. Wyznaczanie celów zgodnie z tą zasadą wymaga uważnego przeanalizowania tego, co chcemy osiągnąć. Jej nazwa złożona jest z akronimu, pochodzącego od angielskich słów:

Specific (specyficzny) oznacza to, że mamy jasno wiedzieć, czego nasz cel dotyczy, co chcemy dzięki niemu osiągnąć, a także powinien być jasno sprecyzowany i zdefiniowany. Specyficzność celu oznacza precyzję w opisanu tego, co chcemy osiągnąć w przyszłości, a nie szczegółowym opisie sposobu, w jaki będziemy to osiągać. Dobrze sformułowany cel, zgodnie z zasadą Specific, oznacza, że łatwo nam go sobie wyobrazić i zmierzyć. Ułatwi on dalszą pracę nad kolejnymi aspektami zgodnie z formułą SMART i pozwoli oprzeć go na konkretnych liczbach i wielkościach, tak aby można było śledzić postępy jego realizacji.

10 A. Stabryła, (2012). Podstawy organizacji i zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków, s. 32.

Measurable (mierzalny) konieczne jest, aby cel w projekcie był możliwy do zmonitorowania i zmierzenia. Mierzalność pozwala jednoznacznie określić czy cel został osiągnięty. Postęp celu można określić na parę sposobów, np. poprzez przedstawienie naszych etapów, podanie faktycznych wartości, czy po sprecyzowaniu, wskazaniu, jak będzie wyglądać sytuacja po osiągnięciu celu.

Achievable (osiągalny) bardzo ważne jest, aby osoby które chcą osiągnąć dany cel, miały możliwość uzyskania niezbędnych zasobów potrzebnych do jego realizacji. Zasobami niezbędnymi do realizacji celu mogą być np.: pieniądze, czas, materiały, ludzie, umiejętności, wiedza, motywacja, jak również nasza samoocena. Osiągnięcie celu powinno dać wymierną korzyść (niekoniecznie materialną). Cel powinien być także atrakcyjny i ambitny. Należy zwrócić uwagę, by nie stawiać nieprzemysłanych celów, a także zbyt mało ambitnych.

Relevant (istotny) cel powinien być podstawowym krokiem naprzód, ale również powinien stanowić określoną wartość dla tego, kto będzie go realizował. Należy wziąć pod uwagę taki cel, aby osoby go realizujące, będą mogły się z nim utożsamić. Dlatego powinien być słuszny i mieć sens, aby skutecznie dążyć do realizacji.

Time-bound (określony w czasie) istotne jest, aby określić termin wyznaczonych celów. Przy formułowaniu celu nie może zabraknąć ostatecznego terminu jego osiągnięcia. Dzięki temu postawiony sobie cel zwiększa mobilizację do działania oraz jest warunkiem skutecznego monitorowania (wiedząc ile zostało czasu do realizacji lub ewentualnie podjąć działania korygujące). Określenie dokładnych dat (początku i zakończenia realizacji celu, a także poszczególnych etapów) ułatwia uniknięcie pułapki w postaci ciągłego odkładania osiągnięcia celu na później. Należy uważać, by nie przyjąć nierealistycznych założeń, czyli takich, że cel zostanie osiągnięty w bardzo krótkim czasie. Ustalenie zbyt długiego czasu jest również niekorzystne, ponieważ powoduje brak silnej motywacji do jego realizacji.

Na podstawie przyjętych założeń, a także danych dotyczących bezpieczeństwa transportu kolejowego w Polsce, Prezes UTK określa cele strategii nadzoru, dla których wyznacza również mierniki określające stopień realizacji celu, najważniejsze działania służące realizacji, oszacowane ryzyko

oraz środki zaradcze na wypadek jego urzeczywistnienia. Na lata 2022 – 2023 wskazano następujące cele strategii nadzoru:

- ▶ Zwiększanie skuteczności funkcjonowania systemów zarządzania bezpieczeństwem certyfikowanych przewoźników kolejowych oraz zarządców infrastruktury kolejowej;
- ▶ Nadzór Prezesa UTK w zakresie zarządzania bezpieczeństwem opartym na ryzyku;
- ▶ Poprawa bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych w kontekście czynników zależnych od systemu kolejowego;
- ▶ Ograniczenie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego (działania podejmowane w ramach zgłoszeń w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego, kierowanych do Prezesa UTK);
- ▶ Nadzór nad zaleceniami PKBWK;
- ▶ Poprawa jakości utrzymania pojazdów kolejowych;
- ▶ Poprawa bezpieczeństwa kolejowego w kontekście czynnika ludzkiego i wypadków zależnych od systemu kolejowego;
- ▶ Podnoszenie poziomu bezpieczeństwa eksploatacji bocznic kolejowych;
- ▶ Poprawa bezpieczeństwa w kontekście realizacji procesu przewozowego (działania nadzorcze Prezesa UTK w kontekście przygotowania i realizacji procesu przewozowego w transporcie kolejowym).

Określone zostały również dodatkowe cele strategiczne, które stanowią pewnego rodzaju wsparcie dla wskazanych powyżej założeń w zakresie nadzoru. Są to inicjatywy oraz wydarzenia nieodnoszące się bezpośrednio do kwestii nadzoru nad rynkiem kolejowym, jednak poprzez wspieranie rozwoju funkcjonowania oraz bezpieczeństwa systemu kolejowego pozwalają na realizację celów strategii nadzoru. W tej grupie wskazano m.in.: Deklarację w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym (poprzez wzrost liczby jej Sygnatariuszy, organizację Forum Kultury Bezpieczeństwa w transporcie kolejowym czy Konkursu Kultury Bezpieczeństwa), Akademię Bezpieczeństwa Kolejowego (poprzez organizację szkoleń dla rynku kolejowego) czy budowę Systemu Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów.

Dobrze sformułowane cele strategiczne stają się podstawą do opracowania w następnej kolejności planów strategicznych. Plany strategiczne z kolei mają za zadanie, poprzez ustalenie priorytetów działań i podjęcie szeregu decyzji

na różnych poziomach, umożliwienie zrealizowania założonych wcześniej celów strategicznych.

W ten właśnie sposób przechodzimy do drugiego dokumentu istotnego z punktu widzenia nadzoru, tj. Planu nadzoru Prezesa UTK. **Plan nadzoru** powinien zapewniać praktyczne stosowanie strategii nadzoru oraz przedstawiać sposób realizacji założonych w niej celów. Jest to dokument opisujący szczegółowe ustalenia w zakresie nadzoru Prezesa UTK w danym roku. Pierwsza część skupia się na rozważaniach analitycznych. Jedną z kluczowych kwestii w tym kontekście, o której należy wspomnieć, jest wykorzystanie przy tworzeniu tego opracowania informacji z możliwie największej liczby źródeł, aby móc zestawić krzyżowo informacje i unikać opierania się na jednym zestawie danych, a po dokonaniu właściwych wyliczeń przekształcić je w wytyczne wspierające decyzje dotyczące nadzoru. Grupą danych o szczególnym znaczeniu w tym kontekście są przede wszystkim statystyki i analizy dotyczące zdarzeń kolejowych, wyniki przeprowadzanych dotychczas działań nadzorczych czy wyniki opracowanych modeli ryzyka. Ponadto do opracowania tych dokumentów wykorzystuje się również informacje zawarte w skargach, dane w zakresie prowadzonych przez Prezesa UTK postępowań administracyjnych oraz ocenę funkcjonowania rynku kolejowego w Polsce. Zestawienie tych danych pozwala na przedstawienie szczegółowych wniosków w zakresie ryzyka występującego w ramach systemu kolejowego. Bez jasnego wyobrażenia o napotykanym rodzaju ryzyka niemożliwe jest dokonywanie proporcjonalnych i ukierunkowanych decyzji dotyczących przedmiotu oraz najlepszego sposobu nadzoru.

W przypadku zdarzeń kolejowych przeprowadzone **analizy statystyczne** odnoszą się z jednej strony do przyczyn zaistniałych wypadków i incydentów, uwzględniając pojawiające się trendy oraz kategorie, w których odnotowano gwałtowne zmiany danych statystycznych, co umożliwi wskazywanie obszarów, w których występuje zwiększone ryzyko bądź ryzyko to zostało już zmaterializowane. Z drugiej zaś strony pod uwagę bierze się aspekt podmiotowy, a analizie pod tym kątem poddaje się przedsiębiorstwa kolejowe funkcjonujące na rynku kolejowym i zdarzenia odnotowywane w ramach ich działalności. Co ważne pod uwagę bierze się zarówno wypadki, jak i incydenty, co pozwala wykryć potencjalne zagrożenie zanim dojdzie do sytuacji o znaczących skutkach

dla życia, zdrowia oraz mienia. Ponadto analizie poddawane są również sytuacje potencjalnie niebezpieczne, które stanowią szczególnie istotne i wartościowe źródło danych pod kątem ryzyka i wskazywania obszarów problemowych. Wyliczenia w tym zakresie umożliwiają określenie dynamiki zmian danych liczbowych dla poszczególnych grup zdarzeń, co z kolei pozwala na dokonanie prognozowania w kontekście możliwego ryzyka w systemie kolejowym. Analiza zdarzeń kolejowych należy do jednej z kluczowych kwestii, która umożliwia bieżące monitorowanie stanu bezpieczeństwa i podjęcie właściwych działań naprawczych i profilaktycznych.

Kolejnym parametrem, który odgrywa decydującą rolę w kontekście planowania nadzoru są wyniki w zakresie działań nadzorczych Prezesa UTK. Jest to źródło szczegółowych informacji na temat funkcjonowania rynku kolejowego oraz popełnianych przez podmioty kolejowe naruszeń. To z kolei pozwala na skupieniu szczególnej uwagi na obszarach najbardziej tego wymagających, które nie funkcjonują w sposób właściwy i zgodny z aktualnym stanem prawnym. Dotychczasowe doświadczenie w kontekście czynności kontrolnych jest szczególnie cenną wskazówką dla wyznaczania priorytetowych zadań Prezesa UTK. W celu dokonania obiektywnej i wartościowej analizy w zakresie wyników działań nadzorczych Prezesa UTK wprowadzone zostały narzędzia i metody, które pozwalają na wyliczenie odpowiednich parametrów oraz ich porównanie. Takim narzędziem jest m.in. wskaźnik nieprawidłowości, który określa średnią liczbę nieprawidłowości stwierdzanych w toku jednego działania kontrolnego. Wartość ta wyliczana jest według następującego wzoru:

$$W_n = \frac{\sum L_n}{L_D}$$

gdzie:

$W_n$  – wskaźnik nieprawidłowości;

$L_n$  – liczba nieprawidłowości stwierdzona podczas działań nadzorczych;

$L_D$  – liczba działań nadzorczych w badanym okresie.

Przyjęcie takiego wskaźnika, na który składają się podstawowe informacje w zakresie prowadzonych działań nadzorczych, pozwala na adekwatne



porównanie ze sobą zbiorów danych, obejmujących niejednorodne okresy sprawozdawcze.

Co więcej, nieprawidłowości stwierdzane w toku prowadzonych działań nadzorczych nie są oceniane wyłącznie na podstawie metod ilościowych, ale również jakościowych. Nieprawidłowości można podzielić ze względu na ich wpływ na funkcjonowanie systemu kolejowego, biorąc pod uwagę ryzyko dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego lub bezpieczeństwa przewozu osób lub rzeczy oraz ich bezpośredni lub pośredni wpływ na to bezpieczeństwo. Klasyfikacja nieprawidłowości umożliwia identyfikację słabych oraz mocnych stron systemu kolejowego i organizacji funkcjonujących na rynku kolejowym. Ze względu na powyższe kryteria wyróżniono 5 poziomów oceny nieprawidłowości, tj.: nieprawidłowość krytyczną (1), istotnego ryzyka (2), realnego / umiarkowanego ryzyka (3), niskiego ryzyka (4) oraz nieprawidłowość nieznaczącą (5). W celu dokładnej analizy tego zagadnienia stworzono metodę ogólnej oceny wag nieprawidłowości. Wykorzystanie przedstawionego modelu pozwala na właściwe porównanie danych za różne okresy lub w poszczególnych obszarach tematycznych za pomocą oceny łącznej, która ma stanowić odzwierciedlenie przyznanych wartości częściowych. Należy pamiętać, że omawiane oceny posiadają różną gradację w odniesieniu do wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. W sposób szczególny uwagę należy skoncentrować na ocenie 1 oraz 2, gdyż do tej kategorii przypisywane są nieprawidłowości w sposób bezpośredni i znaczący, wpływające na poziom bezpieczeństwa systemu kolejowego, w związku z którymi, mając na uwadze wysoki poziom ryzyka, jaki w tym przypadku występuje, Prezes UTK podejmuje dodatkowe działania o charakterze sankcyjnym. Odnosząc do wskazanych zależności, opracowano metodę opartą o średnią ważoną nieprawidłowości, która wyliczana jest według poniższego wzoru:

$$S_{wn} = \frac{X_1 * W_1 + X_2 * W_2 + X_3 * W_3 + \dots + X_n * W_n}{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}$$

gdzie:

$S_{wn}$  – średnia ważona nieprawidłowości;

$x_n$  – ocena wagi nieprawidłowości;

$w_n$  – waga oceny.

Uwzględniając te założenia, opracowano wagi, które przypisane zostały do każdej z przydzielanych do nieprawidłowości ocen. Ponieważ zasadniczym kryterium w przypadku doboru tych wartości są kwestie bezpieczeństwa – oceny 1 oraz 2 otrzymały najwyższe wagi. Kolejne oceny otrzymały wartości proporcjonalnie zmniejszające, w zależności od potencjalnego zagrożenia, jakie mogą powodować i ich wpływu na system kolejowy.

Aby dokonać pełnej i rzetelnej oceny ryzyka w systemie kolejowym w oparciu o wyniki działań nadzorczych kluczowe jest odpowiednie zestawienie zaprezentowanych powyżej wskaźników, tak aby zobrazowały ostateczny poziom ryzyka, na jakim w danym momencie znajduje się cały system kolejowy lub jego poszczególne obszary. W tym celu, opierając się w pewnym stopniu o ogólną metodę zarządzania ryzykiem, opracowana została macierz ryzyka w zakresie wyników działań nadzorczych Prezesa UTK.

1 (1,00–1,80)	OCENA WAGI NIEPRAWIDŁOWOŚCI					
2 (1,81–2,60)						
3 (2,61–3,40)						
4 (3,41–4,20)						
5 (4,21–5,00)						
		OCENA WSKAŹNIKA NIEPRAWIDŁOWOŚCI				
		5 (0,00–1,00)	4 (1,01–3,00)	3 (3,01–8,00)	2 (8,01–15,00)	1 (≥15,01)
RYZYO						
krytyczne						
wysokie						
średnie						
niskie						
bardzo niskie						

Macierz zestawia ze sobą w sposób krzyżowy dane gromadzone w toku działań kontrolnych. Z jednej strony przyjmowana jest wartość średniej ważonej z wagi nieprawidłowości, która w celu właściwej klasyfikacji została ujęta w postaci liczby całkowitej, przyporządkowanej zgodnie z przyjętą skalą ocen. Z drugiej strony pod uwagę brane są także oceny wskaźnika nieprawidłowości, tzn. dane w zakresie wskaźników nieprawidłowości przekształcone według przyjętej skali na ocenę ujętą w postaci liczb całkowitych z tożsamego zakresu. Na tej podstawie określone jest ryzyko ujęte w pięciostopniowej skali.

Analiza w zakresie wyników przeprowadzonych działań nadzorczych prowadzona jest w tym przypadku dwutorowo. Z jednej strony ocenie poddawane są poszczególne obszary tematyczne i zagadnienia, które funkcjonują w ramach systemu kolejowego, co pozwala na wskazanie, podobnie jak w przypadku zdarzeń kolejowych, tematów wymagających wzmoczonej weryfikacji i wdrożenia właściwe ukierunkowanych działań kontrolnych. Z drugiej strony dokonuje się również oceny o charakterze podmiotowym.

Mając na uwadze ocenę podmiotową, warto również wspomnieć o opracowanej i wykorzystywanej w planie nadzoru **metodzie oceny poziomu ryzyka podmiotów kolejowych**. Ocena ta pozwala na przegląd podmiotów rynku pod względem osiąganych wyników z działań nadzorczych, oceny wypadkowości oraz innych procesów, które mają związek z ich działalnością. Na tej podstawie możliwe jest ustalenie wykazu, który uwzględniał będzie przypisany dla podmiotu poziom ryzyka. Zestawienie otrzymanych w tych procesach wyników pozwala na zaplanowanie działań nadzorczych Prezesa UTK w sposób w pełni usystematyzowany, jasny i efektywny.

W celu opracowania wskazanych ocen przyjęta została autorska metodyka, która pozwala na otrzymanie miarodajnych wyników, uwzględniając różne aspekty funkcjonowania podmiotów kolejowych oraz działań nadzorczych Prezesa UTK. Wzięto pod uwagę następujące kryteria:

- ▶ ogólny wskaźnik nieprawidłowości;
- ▶ ocena nieprawidłowości;
- ▶ model oceny poziomu systemów (Agencja Kolejowa Unii Europejskiej opracowała niniejszy model, zwany również modelem dojrzałości

zarządzania, w celu ułatwienia krajowym organom ds. bezpieczeństwa oceny, w ramach sprawowanego przez nie nadzoru oraz określenia aktualnego stanu systemu zarządzania bezpieczeństwem przedsiębiorstw kolejowych);

- ▶ wskaźnik wypadkowości (wartość wyliczona w kontekście liczby zdarzeń kolejowych, w których uczestniczył podmiot do zrealizowanej pracy eksploatacyjnej / długości zarządzanej linii kolejowej. Do wskazania liczby zdarzeń kolejowych wykorzystuje się oznaczone przyczyny pierwotne, względem których przypisano wypadek do właściwego podmiotu. Oznacza to, że zdarzenie zostało przypisane do przewoźnika/zarządcy tylko w przypadku, gdy z powyższych informacji wynikało, że przyczyny zdarzenia leżały po stronie danego podmiotu).

Do katalogu istotnych informacji, w odniesieniu do bezpieczeństwa systemu kolejowego, należą też dane w zakresie postępowań administracyjnych prowadzonych przez Prezesa UTK, również w przedmiocie nałożenia kary pieniężnej, a także zgłoszenia w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Zgłoszenia wpływające do Prezesa UTK są szczególnie istotną kategorią informacji w zakresie bezpieczeństwa. Pozyskane tą drogą informacje pozwalają, z jednej strony na sprawną i właściwie ukierunkowaną reakcję w kontekście możliwych nieprawidłowości i sytuacji potencjalnie niebezpiecznych występujących na sieci kolejowej, z drugiej natomiast umożliwiają gromadzenie danych odnośnie różnej kategorii ryzyka oraz częstotliwości jego występowania. Co również warto podkreślić, zgłoszenia te przekazywane są przez różnych uczestników transportu kolejowego, zarówno tych wewnętrznych, tj. pracowników podmiotów kolejowych, jak i zewnętrznych, czyli pasażerów i osoby postronne. To z kolei pozwala na analizę potencjalnych zagrożeń występujących w transporcie kolejowym z różnych perspektyw i z uwzględnieniem interesów wielu grup. Na podstawie tych zestawień również możliwe jest określenie zagadnień o charakterze newralgicznym, które wymagają wzmożonej interwencji ze strony organu nadzorczego, tak aby potencjalne ryzyko w ramach systemu kolejowego zostało w znacznym stopniu ograniczone. Nie można także zapomnieć o danych w zakresie funkcjonowania rynku kolejowego, w tym parametrach eksploatacyjnych, które z kolei mogą być cennym źródłem informacji na temat uczestników przewozów kolejowych oraz prowadzonej przez nich działalności. Zestawienie tych wszystkich danych pozwala więc na wskazanie obszarów, w ramach których należy podjąć działania

zmierzające do minimalizacji ryzyka, co z kolei przekłada się w sposób bezpośredni na stan bezpieczeństwa całego systemu kolejowego.

Kolejnym interesującym narzędziem analitycznym, wprowadzonym przez Prezesa UTK w procesie planowania nadzoru na podstawie wytycznych Agencji Kolejowej Unii Europejskiej, jest **model dojrzałości zarządzania**. Celem modelu jest wykorzystanie prostych poziomów w celu sklasyfikowania wydajności lub możliwości systemu zarządzania bezpieczeństwem, aby odpowiednio ocenić skuteczność całości lub części systemu zarządzania bezpieczeństwem organizacji. Model nie ma służyć udzieleniu ostatecznej odpowiedzi na pytanie, jak dobry jest dany system zarządzania bezpieczeństwem, ale ma ułatwić dokonanie precyzyjnej i uporządkowanej oceny w tym zakresie.

Ocena systemu zarządzania bezpieczeństwem stanowi niejako wskaźnik zastępczy dla oceny zdolności organizacji do kontrolowania ryzyka związanego z jej działalnością kolejową. Jeśli system zarządzania bezpieczeństwem działa dobrze, uzasadnione jest założenie, że ryzyko związane z działalnością organizacji jest dobrze kontrolowane. Jeżeli w systemie zarządzania bezpieczeństwem organizacji istnieją słabe punkty, oznacza to, że ryzyko nie jest odpowiednio kontrolowane, w związku z czym w obszarach tych może istnieć największe prawdopodobieństwo zaistnienia warunków umożliwiających zaistnienie wypadku lub zdarzenia, w porównaniu z innymi obszarami, w których system działa dobrze. Dlatego wyższy wynik w modelu dojrzałości zarządzania świadczy o lepszej kontroli ryzyka.

Obszary podlegające ocenie to:

1. Kontekst organizacji;
2. Przywództwo:
  - ▶ Przywództwo i zaangażowanie,
  - ▶ Polityka bezpieczeństwa,
  - ▶ Role, odpowiedzialności i uprawnienia organizacyjne,
  - ▶ Konsultacje z pracownikami i innymi stronami;

### 3. Planowanie:

- ▶ Ocena ryzyka,
- ▶ Cele w zakresie bezpieczeństwa i planowania bezpieczeństwa;

### 4. Wsparcie:

- ▶ Zasoby,
- ▶ Kompetencje,
- ▶ Świadomość,
- ▶ Informacje i komunikacja,
- ▶ Udokumentowane informacje,
- ▶ Uwzględnienie czynników ludzkich i organizacyjnych;

### 5. Działalność operacyjna:

- ▶ Planowanie operacyjne i kontrola operacyjna,
- ▶ Zarządzanie aktywami,
- ▶ Wykonawcy, partnerzy i dostawcy,
- ▶ Zarządzanie zmianą,
- ▶ Zarządzanie sytuacjami nadzwyczajnymi;

### 6. Ocena działania:

- ▶ Monitorowanie,
- ▶ Audyt wewnętrzny,
- ▶ Przegląd zarządczy;

### 7. Doskonalenie:

- ▶ Wyciąganie wniosków z wypadków i incydentów,
- ▶ Ciągłe doskonalenie.

W każdej sekcji wskazano 5 poziomów: Podstawowy – Poziom 1, Niski – Poziom 2, Spójność – Poziom 3, Przewidywanie – Poziom 4 i Doskonałość – Poziom 5. Każdy z tych poziomów zawiera objaśnienie, jak wyglądają osiągnięcia na tym poziomie w stosunku do danego elementu kryteriów. Użytkownik jest zobowiązany do oceny najlepszego

dopasowania do określonego poziomu. Począwszy od poziomu 2 wskazuje się, że osiągnięcia należy oceniać na podstawie poprzedniego poziomu i następnego poziomu, tak więc poziom 4 zawiera elementy poziomu 3 plus dodatkowe elementy poziomu 4. Wynika to z tego, że poziom 2 jest pierwszym poziomem, na którym działanie systemu uważa się za zgodne z prawem.

Model dojrzałości zarządzania wykorzystywany jest przez inspektorów UTK każdorazowo po przeprowadzeniu kontroli w zakresie funkcjonowania systemu zarządzania bezpieczeństwem. Wyniki tego modelu stanowią źródło danych, na bazie których dokonuje się oceny ryzyka podmiotów rynku kolejowego, co przekłada się następnie na strategię oraz plan nadzoru Prezesa UTK na dany rok.

W celu właściwego szacowania ryzyka w systemie kolejowym dokonano rozszerzenia stosowania powyższej metodyki. Agencja Kolejowa Unii Europejskiej wskazała w Przewodniku Model dojrzałości zarządzania<sup>11</sup>, że dokument ten skierowany jest również w ramach samooceny do przedsiębiorstw kolejowych i zarządców infrastruktury, w celu oceny działania ich systemów zarządzania bezpieczeństwem, w szczególności przed złożeniem wniosku o przedłużenie jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa lub autoryzacji bezpieczeństwa albo w ramach samodzielnego ćwiczenia.

Mając to na uwadze, Prezes UTK na bazie powyższych wytycznych opracował ankietę w ramach Modelu dojrzałości zarządzania, którą przekazuje do certyfikowanych przewoźników kolejowych oraz autoryzowanych zarządców z prośbą o jej wypełnienie. Ankieta ta została stworzona z jednej strony w celu umożliwienia samooceny podmiotom rynku kolejowego oraz określenia swoich słabych i mocnych strony, ale również zidentyfikowaniu różnic w postrzeganiu systemów zarządzania bezpieczeństwem pomiędzy oceną samego podmiotu, a oceną krajowego organu ds. bezpieczeństwa. Szczególnie niebezpieczne w tym kontekście mogą być sytuacje, w których przewoźnik kolejowy bądź zarządca oceniają swój system na wysokim poziomie, a ocena organu, przeprowadzona w trakcie czynności nadzorczych, jest odmienna, tzn. wskazuje poziom niższe dla poszczególnych obszarów. Może to prowadzić do sytuacji, w których podmiot nie jest świadomy

11 Agencja Kolejowa Unii Europejskiej, Model dojrzałości zarządzania, wersja 1.0 z 2018 r.

swoich słabych punktów bądź nie rozumie stawianych przed nim wymogów i obowiązków. To z kolei oznacza, że przewoźnik kolejowy czy zarządca infrastruktury nie identyfikują zagrożeń związanych z funkcjonowaniem jego organizacji i w konsekwencji niewłaściwie zarządza ryzykiem. W takim przypadku może dojść do materializacji tego ryzyka, na które podmiot nie będzie przygotowany i z którym nie będzie umiał sobie poradzić. Sytuacja taka może więc stanowić zagrożenie dla systemu kolejowego.

Jednym z ostatnich elementów planowania nadzoru Prezesa UTK jest identyfikacja **priorytetów nadzoru**. Priorytet oznacza sprawę szczególnie ważną, której nadaje się pierwszeństwo i szczególną wagę. Tak jest również w tym przypadku. Obszary określone przez Prezesa UTK jako priorytetowe stanowią zagadnienia szczególnie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa systemu kolejowego, ponieważ generowane tam ryzyko może prowadzić do wystąpienia zagrożenia w transporcie kolejowym. Wyznaczenie tych obszarów ma więc charakter strategiczny, z punktu widzenia nadzoru Prezesa UTK, nad rynkiem kolejowym. Wyboru zakresów tematycznych, które uznane zostaną za priorytetowe, dokonuje się na podstawie opracowanych w planie nadzoru analiz, ich wyników oraz wskazanych wniosków. Określenie priorytetów nadzoru oznacza skierowanie szczególnego nadzoru na wskazane na tej liście zagadnienia. Są to więc tematy, dla których wyliczono ryzyko o najpoważniejszym charakterze, które dla bezpieczeństwa transportu kolejowego stanowią elementy krytyczne. Przeprowadzone analizy oraz ich wyniki umożliwią podjęcie właściwie ukierunkowanych działań nadzorczych, dzięki czemu możliwe jest ograniczanie ryzyka w ramach systemu kolejowego, eliminowanie potencjalnych zagrożeń oraz rozwój sektora kolejowego.

W oparciu o przeprowadzone analizy, wyboru priorytetów nadzoru Prezesa UTK dokonuje się, stosując m.in. następujące kryteria decyzyjne:

- ▶ wartość wskaźnika nieprawidłowości;
- ▶ zmiana wskaźnika nieprawidłowości;
- ▶ liczba zdarzeń kolejowych;
- ▶ zmiana liczby zdarzeń kolejowych;
- ▶ obszary zgłoszeń w zakresie bezpieczeństwa;
- ▶ dane w zakresie postępowań administracyjnych.



Wyciągnięte na tej podstawie wnioski dały podstawę do wskazania następujących obszarów stanowiących priorytety nadzoru Prezesa UTK na 2022 r.:

- ▶ systemy zarządzania bezpieczeństwem;
- ▶ systemy zarządzania utrzymaniem;
- ▶ pojazdy kolejowe;
- ▶ infrastruktura kolejowa;
- ▶ bocznicze kolejowe;
- ▶ przejazdy kolejowo-drogowe;
- ▶ wyroby stosowane w kolejnictwie;
- ▶ kwalifikacje pracowników związanych z bezpieczeństwem ruchu kolejowego;
- ▶ ośrodki szkolenia i egzaminowania maszynistów.

Jednym z głównych elementów w procesie planowania powinny być: optymalizacja określonych zadań oraz dostosowanie przyjętych założeń do posiadanych zasobów. Określenie priorytetów nadzoru nie jest ostatnim krokiem w procesie planowania nadzoru Prezesa UTK. W następnej kolejności należy określić możliwości organizacji, które przekształcane są ostatecznie na szczegółowy plan nadzoru na dany rok. Przyjęcie właściwych ram w tym procesie pozwala w sposób rzetelny i pełnowartościowy wykorzystać posiadane zasoby oraz usystematyzować prowadzone działania. Aby zrealizować przyjęte założenie planowane są działania nadzorcze, które pozwalają na identyfikację naruszeń i zagrożeń oraz podjęcie działań naprawczych. Jednakże zaplanowanie i wdrożenie do realizacji tych zadań wymaga szczegółowej analizy w kontekście możliwości i posiadanych środków. Działania wskazane w planie nadzoru realizowane są przez Oddziały Terenowe UTK, jednak należy pamiętać, że każdy z nich posiada odmienną właściwość i charakterystykę miejscową. W związku z tym na tym etapie dokonuje się **oceny posiadanych zasobów** oraz potencjału, jaki posiadają komórki uczestniczące w tym zadaniu. Na tej podstawie oraz w oparciu o wcześniejsze rozważania określa się liczbę działań nadzorczych dla poszczególnych zakresów tematycznych, która zostanie przekazana do realizacji. Działania te są szczegółowo opisywane zgodnie z przyjętymi założeniami. Dopiero po przejściu wszystkich opisanych powyżej kroków możliwe jest opracowanie planu nadzoru, którego realizacja pozwoli na monitorowanie oraz ograniczanie ryzyka w ramach systemu kolejowego w Polsce.

## Podsumowanie

Tak opracowany plan nadzoru stanowi stabilne fundamenty dla nadzoru Prezesa UTK nad sektorem kolejowym oraz pozwala na efektywną realizację powierzonych mu na gruncie prawa zadań w tym obszarze. Przyjęte metody analityczno-planistyczne wykorzystywane są przede wszystkim w celu: właściwego ukierunkowania przedmiotu oraz podmiotu działań kontrolnych, zwrócenia uwagi na zagadnienia o charakterze newralgicznym z punktu widzenia bezpieczeństwa sektora kolejowego oraz doboru odpowiednich metod nadzorczych, które w sposób najbardziej obiektywny pozwolą na minimalizowanie ryzyka i zarządzanie nim. Metody te podlegają bieżącej ocenie oraz rozwojowi, dzięki czemu możliwe jest ich ciągłe doskonalenie oraz wdrażanie dodatkowych parametrów, wpływających na szacowanie ryzyka występującego na rynku kolejowym. W tym miejscu warto zauważyć, że zgodnie z założeniami Poradnika dotyczącego nadzoru<sup>12</sup> w stosownych przypadkach krajowe organy ds. bezpieczeństwa zachęca się również do wykorzystywania informacji dotyczących zarządzania ryzykiem, pochodzących spoza sektora kolejowego, aby weryfikować ustalenia i usprawniać proces zarządzania tym ryzykiem. Biorąc to pod uwagę, proces planowania nadzoru na rok 2023 zostanie wzbogacony również o głos i sugestie pochodzące od podmiotów rynku kolejowego, ale również organów i instytucji państwowych, których obszary zainteresowania znajdują się w interakcji z sektorem kolejowym. W ten sposób przyjęte plany będą stanowiły odpowiedź nie tylko na wyniki analiz posiadanych danych statystycznych, ale również opinię uczestników rynku oraz innych podmiotów, które obserwują zjawiska, jakie w tym obszarze występują, które mogą generować ryzyko i wpływać w sposób negatywny na poziom bezpieczeństwa systemu kolejowego.

Brak zrozumienia ryzyka, w ramach systemu, może prowadzić do pominięcia istotnych zagadnień oraz kwestii, które generują zagrożenie i w dalszej perspektywie mogą prowadzić do wystąpienia nieoczekiwanych skutków. Wdrożone przez Prezesa UTK podejście do nadzoru oparte na ryzyku pozwala na przewidywanie sytuacji niebezpiecznych oraz wdrażanie adekwatnych środków zaradczych, które pozwalają na minimalizację ryzyka lub jego kontrolę na odpowiednim poziomie.

<sup>12</sup> Agencja Kolejowa Unii Europejskiej, Przewodnik dotyczący nadzoru, wersja 1.0 z 2018 r.

## Pisemne ostrzeżenie Prezesa UTK w świetle kultury bezpieczeństwa

Inez Folgart

Urząd Transportu Kolejowego

Dominik Kulka

Wdrożenie IV pakietu kolejowego było niezwykle skomplikowanym procesem dla całego sektora kolejowego. Wejście w życie przepisów tworzących IV pakiet kolejowy wprowadziło znaczącą modyfikację sposobu organizacji procesów mających wpływ na bezpieczeństwo transportu kolejowego i interoperacyjności. Zmiany stanu prawnego, regulującego tematykę zezwoleń dla pojazdów kolejowych, ich utrzymania, wprowadzenia jednolitych certyfikatów bezpieczeństwa czy też prawnego wymogu stosowania kultury bezpieczeństwa, były jednymi z najczęściej komentowanych elementów nowelizacji, która w znaczący sposób zmieniła realia prawne otaczającej nas *kolejowej rzeczywistości*.

Jednym z elementów opisywanej reformy, będącym w cieniu sztandarowych zmian, było poszerzenie katalogu instrumentów stosowanych przez krajowe organy ds. bezpieczeństwa poprzez wprowadzenie do systemu prawnego instytucji pisemnego ostrzeżenia.

Zgodnie z treścią art. 17 ust. 10 dyrektywy 2016/798<sup>1</sup>, każdy krajowy organ ds. bezpieczeństwa może skierować ostrzeżenie do zarządców infrastruktury i przedsiębiorstw kolejowych, w przypadku gdy nie przestrzegają oni swoich obowiązków związanych ze stosowaniem systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS).

Opisywany przepis dyrektywy został wdrożony do polskiego systemu prawnego na mocy nowelizacji ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie

<sup>1</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei (Dz. Urz. UE z 26 maja 2016 r., L 138/102).

kolejowym<sup>2</sup> z 30 marca 2021 r.<sup>3</sup>, wchodząc w życie 28 lipca 2021 r. za pośrednictwem art. 14aa rzeczony ustawy.

Katalog podmiotów, których działalność w przypadku nieprzestrzegania przepisów z zakresu kolejnictwa może wiązać się z wydaniem przez Prezesa UTK pisemnego ostrzeżenia, został określony w najszerszy z możliwych sposobów – obejmuje bowiem – przewoźników kolejowych, zarządców infrastruktury, użytkowników bocznic kolejowych, przedsiębiorców zarządzających infrastrukturą i wykonujących przewozy w metrze, producentów albo ich upoważnionych przedstawicieli, jednostki notyfikowane, podmioty odpowiedzialne za utrzymanie, wykonawców modernizacji, importerów, inwestorów lub dysponentów pojazdów kolejowych. Zakres naruszeń przepisów wobec nieprzestrzegania, których Prezes UTK może zastosować instytucję pisemnego ostrzeżenia, również został określony niezwykle szeroko – obejmuje bowiem wszystkie przepisy z zakresu kolejnictwa.

Przyjęty przez ustawodawcę model opisywanej instytucji, pomimo iż stanowi element bezpośredniego oddziaływania na rynek, pełni przede wszystkim funkcję narzędzia mającego na celu zachęcenie podmiotów rynku kolejowego do aktywności w podejmowaniu działań, zmierzających do podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym w duchu kultury bezpieczeństwa. Pisemne ostrzeżenie nie jest wydawane w trybie administracyjnym – nie posiada więc charakteru decyzji administracyjnej. Jego celem jest uzyskanie odpowiedzi o podjętych lub planowanych do podjęcia działaniach mających na celu usunięcie stwierdzonej nieprawidłowości. Należy podkreślić, że podmiot, do którego zostanie skierowane opisywane pismo, będzie zobowiązany do udzielenia odpowiedzi – brak jej przedstawienia będzie obligował Prezesa UTK do nałożenia na przedsiębiorstwo kolejowe kary pieniężnej.

Jak już wyżej wskazano, aby krajowy organ ds. bezpieczeństwa był uprawniony od wydania pisemnego ostrzeżenia, w pierwszej kolejności zobowiązany jest zidentyfikować fakt naruszenia przepisu z zakresu

2 Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 1984, z późn. zm.), zwana dalej „ustawą o transporcie kolejowym”.

3 Ustawa z dnia 30 marca 2021 r. o zmianie ustawy o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2021 r. poz. 780).

kolejnictwa przez przedsiębiorcę działającego w sektorze transportu kolejowego. Wskazane powzięcie wiedzy o występowaniu nieprawidłowości może mieć różnorodny charakter – prawodawca nie determinuje określonego sposobu uzyskania przez Prezesa UTK wiedzy o występowaniu naruszeń. W konsekwencji wiedza organu ds. bezpieczeństwa może pochodzić zarówno z wykonanej przez niego kontroli, przeprowadzonych działań nadzorczych, analiz własnych, informacji uzyskanych za pośrednictwem środków społecznego komunikowania, czy też z wpływu zgłoszenia od innych organów państwowych, przedsiębiorstw lub osób fizycznych.

Postępowanie kontrolne Prezesa UTK z reguły jest poprzedzone zawiadomieniem o zamiarze jego przeprowadzenia – adresowanym na siedzibę przedsiębiorcy określoną w Krajowym Rejestrze Sądowym. Opisywana kontrola winna rozpocząć się w terminie od 7 do 30 dni od doręczenia wskazanego zawiadomienia. Na jej podstawie upoważnieni pracownicy UTK dokonują weryfikacji zgodności procesu prowadzenia działalności gospodarczej przedsiębiorcy z obowiązującymi przepisami prawa, wykorzystując m.in.: dokumenty przedstawione przez kontrolowanego, ustne lub pisemne wyjaśnienia, oględziny i opinie biegłych. Postępowanie kontrolne kończy się sporządzeniem protokołu kontrolnego, który zawiera szczegółowe wyniki przeprowadzonych czynności. Od ustaleń upoważnionych pracowników UTK przedsiębiorca może złożyć zastrzeżenia. Po ich rozpatrzeniu i ewentualnym aneksowaniu protokołu kontroli, pracownicy UTK opracowują wystąpienie pokontrolne, zawierające ocenę kontrolowanej działalności przedsiębiorcy.

Kolejnymi z podstaw pisemnego ostrzeżenia mogą być czynności nadzorcze dotyczące zagadnień związanych bezpośrednio z bezpieczeństwem transportu kolejowego. Są one wykonywane pomimo braku zawiadomienia przedsiębiorcy o ich rozpoczęciu i mogą się odbywać również w przypadku braku obecności kontrolowanego – do wskazanych czynności nie mają bowiem zastosowania przepisy ustawy prawa przedsiębiorców<sup>4</sup>. Ich podstawą mogą być również informacje zidentyfikowane za pośrednictwem środków społecznego przekazu lub mediów społecznościowych, lub analiz własnych Prezesa UTK.

4 Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 162, z późn. zm.).

Dla poprawy bezpieczeństwa sektora kolejowego istotne znaczenie ma również ostatnia w wymienionych wyżej grup – zgłoszenia od innych organów państwowych, przedsiębiorstw lub osób fizycznych. Patrząc przez pryzmat kultury bezpieczeństwa, szczególne znaczenie ma postawa kierownictwa i pracowników podmiotów rynku kolejowego, wobec zidentyfikowanych naruszeń. Bezsprzeczny jest bowiem fakt, że rozwój kultury bezpieczeństwa podmiotów rynku jest kluczowym czynnikiem rozwoju całego sektora kolejowego – bezpieczeństwo winno być nadrzędną wartością zarówno dla pojedynczych pracowników, jak i całych organizacji.

Wdrożone na mocy rozporządzenia 2018/7625 nowe kryteria SMS wprowadzają prawny obowiązek doskonalenia kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Jak stanowi kryterium 7.2.3 załącznika II do opisywanego rozporządzenia: *Organizacja określa strategię ciągłego doskonalenia swojej kultury bezpieczeństwa, opartą na wykorzystaniu wiedzy fachowej i uznanych metod w celu zidentyfikowania kwestii behawioralnych mających wpływ na różne części systemu zarządzania bezpieczeństwem oraz wprowadzenia środków w celu uwzględnienia tych kwestii.*

Jak już wspomniano, diametralne znaczenie dla praktycznego wdrożenia kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie ma rola kierownictwa. Decydenci podmiotów kolejowych są bowiem bezpośrednio odpowiedzialni za prawidłowe funkcjonowanie podmiotu. Mają oni niebagatelny wpływ, nie tylko na poprawę techniki i organizacji pracy, ale również na kształtowanie świadomości pracowników, która sprzyja rozwojowi kultury bezpieczeństwa. Jest ona budowana w codziennych interakcjach pomiędzy pracownikami i kierownictwem, w związku z czym proces jej rozwijania jest długotrwały oraz wiąże się z wysokim zaangażowaniem.

Patrząc z perspektywy kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, szczególnie istotne jest akceptowanie standardów bezpieczeństwa i zintegrowanie ich z codzienną działalnością przedsiębiorstwa. Aby wskazane działanie było realizowane w sposób właściwy, niezbędne jest sprawowanie rzetelnego nadzoru podmiotów kolejowych nad realizacją procesów

5 Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2018/762 z dnia 8 marca 2018 r. ustanawiające wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do wymogów dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 oraz uchylające rozporządzenia Komisji (UE) nr 1158/2010 i (UE) nr 1169/2010.

Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem. Konieczne jest więc skrupulatne monitorowanie procesu zarządzania ryzykiem wewnątrz przedsiębiorstwa kolejowego. Przy jego analizie należy wykorzystać wiedzę i kompetencje umożliwiające identyfikowanie zagrożeń i wdrażanie adekwatnych środków kontroli ryzyka.

Występowanie nieprawidłowości, nawet pomimo najbardziej optymalnego systemu zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie, jest nieuniknione. Często może wynikać z braku zaangażowania pracowników i kierownictwa, czy też z braku pełnego korzystania z systemów narzędzi do ciągłego doskonalenia. Istotną rolę w systemie zarządzania bezpieczeństwem odgrywa więc zgłaszanie nieprawidłowości i występujących błędów, zarówno w ramach przedsiębiorstwa, jak i do krajowych organów ds. bezpieczeństwa. Jest to zdecydowany krok mający na celu przeciwdziałanie ponownemu wystąpieniu tożsamyh naruszeń.

Instytucja pisemnego ostrzeżenia stanowi środek oddziaływania krajowego organu ds. bezpieczeństwa wobec nieprawidłowego funkcjonowania przepisów wewnętrznych przedsiębiorstw kolejowych. Warto wskazać, że w odróżnieniu do innych form oddziaływania organu administracji, w sytuacji stwierdzenia naruszeń w zakresie bezpieczeństwa transportu kolejowego – takich jak m.in. nakazanie usunięcia stwierdzonych naruszeń w określonym terminie<sup>6</sup>, wstrzymanie lub ograniczenie ruchu kolejowego<sup>7</sup> oraz wyłączenie lub ograniczenie eksploatacji pojazdu<sup>8</sup> – pisemne ostrzeżenie nie nakazuje podjęcia określonego działania. Przy stosowaniu pisemnych ostrzeżeń rolą krajowej władzy bezpieczeństwa w transporcie kolejowym jest bowiem, w pierwszej kolejności, zasygnalizowanie naruszeń, potencjalnego ryzyka i ewentualnych dalszych negatywnych następstw. Po stronie adresata ostrzeżeń pozostaje swoboda podejmowanych działań naprawczych, z obowiązkiem poinformowania organu o sposobach i harmonogramie usuwania stwierdzonych naruszeń.

Bezsporny jest fakt, że bez podjęcia działań przez kierownictwo podmiotu kolejowego, mających na celu usunięcie naruszenia, nie może być mowy o właściwym działaniu systemu zarządzania bezpieczeństwem. Biorąc to pod

6 Art. 14 ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym.

7 Art. 14 ust. 2 pkt 1 ustawy o transporcie kolejowym.

8 Art. 14 ust. 2 pkt 2 ustawy o transporcie kolejowym.

uwagę, ustawodawca zdecydował się o dodaniu do porządku prawnego przepisu zawartego w art. 66 ust. 1 pkt 10 ustawy o transporcie kolejowym, na mocy którego karze pieniężnej podlega podmiot, który nie udzielił odpowiedzi na ostrzeżenie Prezesa UTK.

Podsumowując, pisemne ostrzeżenie jest więc stosunkowo nowym narzędziem Prezesa UTK, mającym na celu zwrócenie szczególnej uwagi kierownictwa podmiotu rynku kolejowego na określony element systemu zarządzania bezpieczeństwem, który z uwagi na wystąpienie naruszenia nie działa w sposób właściwy. Jego celem jest zachęcenie podmiotów rynku kolejowego do aktywności przy podejmowaniu działań zmierzających do podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Transport kolejowy powinny cechować wysokie standardy wdrażane w ramach realizowanej działalności. Odpowiedzialna postawa podmiotów sektora kolejowego stanowi punkt wyjścia w procesie realizacji idei kultury bezpieczeństwa w praktyce.



## Rekomendacje w sprawie procedur awaryjnej ewakuacji

Łukasz Lubera

PKP CARGO S.A.

Bartosz Niekłań

Obserwując wzrost zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych, które w niektórych przypadkach skutkują wystąpieniem poważnych obrażeń ciała u maszynistów, należy się pochylić nad kwestiami poprawy bezpieczeństwa drużyny trakcyjnej w sytuacji kolizji z innymi pojazdami drogowymi lub kolejowymi. W ramach dialogu społecznego, prowadzonego w PKP CARGO S.A. z organizacjami reprezentującymi pracowników, powołano zespół, którego obszarem działania było określenie zalecanych stref ewakuacji oraz opracowania procedur bezpiecznej ewakuacji do tych stref. W skład zespołu weszli przedstawiciele pionu instruktorskiego, pracownicy BHP oraz komórek właściwych ds. eksploatacji i utrzymania lokomotyw, a także bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Celem zespołu było wypracowanie zalecanego trybu postępowania w przypadku dostrzeżenia przez załogę niebezpieczeństwa w torze (tj. pojazd samochodowy, pojazd kolejowy lub inna przeszkoda) oraz wskazanie potencjalnych miejsc bezpiecznych, tj. takich, które pozwolą na ograniczenie ryzyka uszczerbku na zdrowiu maszynisty, czy też innych osób znajdujących się w kabinie lokomotywy.

Aby w sposób właściwy określić potencjalne miejsca oraz sposób bezpiecznej ewakuacji, należało przeanalizować oraz zweryfikować ewentualne drogi ucieczki z uwzględnieniem szeregu czynników wpływających na bezpieczeństwo drużyny trakcyjnej i innych osób, znajdujących się w kabinie podczas kolizji, w szczególności na przejazdach kolejowodrogowych.

Pierwszym z czynników znacząco wpływających na ewakuację maszynisty jest czas od zauważenia zagrożenia. Następnym – odległość, w jakiej znajduje się przeszkoda od pojazdu trakcyjnego oraz jej wielkość.

Ze względu na mnogość czynników wpływających na przebieg zdarzenia, np. czas reakcji maszynisty, zachowanie w sytuacji stresującej, zajmowana przez niego pozycja w czasie prowadzenia lokomotywy i budowa ciała, niemożliwa jest ich precyzyjna klasyfikacja, a każdy z nich powinien być rozpatrywany w sposób indywidualny. Jednakże, ze względu na dynamikę tych zdarzeń, w ramach prowadzonej analizy można było je podzielić w następujący sposób:

- ▶ Zdarzenia nagłe – w których maszynista w ostatniej chwili zauważa zagrożenie (np. sytuacja, w której pojazd wjeżdża bezpośrednio przed zderzaki lokomotywy), gdy nie ma czasu, aby móc przygotować się do zderzenia i podjąć niezbędne środki ratunkowe.
- ▶ Zdarzenia, w przypadku których maszynista ma odpowiedni czas na reakcję, a lokomotywa jest w znacznej odległości od przeszkody (np. unieruchomiony pojazd na przejeździe kolejowo-drogowym).

Kolejnym z czynników wpływających na bezpieczną ewakuację jest typ taboru, w jakim znajduje się drużyna trakcyjna. Analizie poddane zostały lokomotywy obecnie eksploatowane przez PKP CARGO S.A. Pojazdy podzielone zostały ze względu na typ budowy, tj. na lokomotywy elektryczne i spalinowe, wśród których wyróżnić należało lokomotywy spalinowe jedno- i dwukabinowe.

W ramach prac zespołu, korzystając z fachowej wiedzy i doświadczenia przedstawicieli maszynistów instruktorów Spółki, dokonano analizy na gruncie wybranych, zinwentaryzowanych serii taboru.

Należy nadmienić, że nowoczesne lokomotywy serii ET25, ET26, EU45 oraz EU46, eksploatowane przez PKP CARGO S.A., spełniają normę EN 15227, która określa wymagania wytrzymałości struktury pudła, w tym stref zgniotu i przestrzeni przeżycia. Oznacza to, że pojazdy te zostały zaprojektowane i zbudowane w taki sposób, aby zapewnić maszyniście w kabinie maksymalne szanse na przeżycie w przypadku kolizji z innym pojazdem (w tym pojazdem drogowym) do prędkości 36 km/h.

Dla innych serii taboru dokonano analizy na gruncie możliwych stref bezpiecznych, jak i przetestowano metody ewentualnej ewakuacji do tych stref. Wyniki rewizji taboru trakcyjnego pozwoliły postawić tezę, że ze względu na duże różnice w budowie poszczególnych serii lokomotyw, niemożliwe jest wskazanie jednoznacznie uniwersalnych, zalecanych miejsc ewakuacji. Poszczególne pojazdy różnią się od siebie np. lokalizacją korytarzy (mogą one przechodzić przez środek przedziału maszynowego, z jego boku lub na zewnątrz pojazdu), dostępem do korytarzy (np. dostęp do drzwi, dodatkowy przedsionek pomiędzy kabiną maszynisty a przedziałem maszynowym), rozmieszczeniem wyposażenia (np. miejsce zamocowania sprzężarek, przetwornic, szaf itd.).

Biorąc powyższe pod uwagę, ustalono, że najwłaściwszym, zalecanym trybem postępowania powinno być:

- ▶ w przypadku lokomotyw elektrycznych i spalinowych dwukabinowych, podczas zdarzenia nagłego (zbyt mała odległość od przeszkody), maszynista jak najszybciej powinien wdrożyć hamowanie nagłe i położyć się w poprzek kabiny przy tylnej jej ścianie twarzą do podłogi, ochraniając głowę rękoma. Przy tym typie zdarzenia, czas na reakcję jest zbyt krótki, aby móc uciec do przedziału maszynowego. Ewentualna próba ucieczki mogłaby się skończyć poważniejszymi obrażeniami ciała maszynisty, ze względu na to, że mógłby on nie zdążyć się położyć w przedziale maszynowym lokomotywy, przez co byłby gorzej przygotowany na przyjęcie skutków uderzenia.
- ▶ w przypadku, kiedy maszynista ma dość czasu na reakcję, tj. przeszkoda znajduje się w odległości dającej szansę na ucieczkę, powinien on wdrożyć hamowanie nagłe i jak najszybciej udać się do przedziału maszynowego, położyć się twarzą do podłogi z nogami skierowanymi do kierunku jazdy, chroniąc głowę rękoma.

Ponadto, jeżeli w kabinie pojazdu trakcyjnego oprócz maszynisty znajdują się również inne osoby (maszynista instruktor, maszynista stażysta lub inna osoba jadąca w kabinie w ramach pełnionych obowiązków służbowych), w pierwszej kolejności ucieka z kabiny pracownik, który nie zajmuje się bezpośrednio prowadzeniem pojazdu. Powinien on ewakuować się do środka przedziału maszynowego lokomotywy, gdzie winien położyć się twarzą do podłogi, nogami skierowanymi w kierunku jazdy, chroniąc głowę rękoma.

Wyjątek dla tych zaleceń stanowi lokomotywa spalinowa dwukabinowa typ ST44 (M62 KO). W tym przypadku najwłaściwszym wydaje się, aby zalecana strefa bezpieczna znajdowała się w przedsiönku pomiędzy kabiną maszynisty, a przedziałem maszynowym. Powyższe ma związek z faktem, że w przypadku zderzenia ucieczka do przedziału maszynowego tej lokomotywy mogłaby spowodować dodatkowe niebezpieczeństwo poparzenia maszynisty substancją chłodzącą silnik spalinowy. Problem ten występuje tylko w tej serii lokomotyw spalinowych, eksploatowanych przez spółkę.

W przypadku lokomotyw jednokabinowych, ze względu na ich konstrukcję, niemożliwa jest ewakuacja do przedziału maszynowego. To dlatego, że lokomotywy te posiadają zabudowane jedynie pomosty na zewnątrz pojazdu. Zdaniem zespołu, ucieczka z kabiny maszynisty na pomosty, bezpośrednio przed potencjalnym zdarzeniem, mogłaby spowodować dużo większy uszczerbek na zdrowiu niż pozostanie w kabinie. Większe byłoby też ryzyko śmierci maszynisty w wyniku wypadku. Podobnie sprawa ma się w przypadku lokomotyw typu 311D, które pomimo tego, że posiadają dwie kabiny, to połączone są one zewnętrznymi pomostami. Dlatego, w ocenie zespołu, ucieczka na pomost bezpośrednio przed zdarzeniem mogłaby przyczynić się do zwiększenia potencjalnych obrażeń maszynisty, podobnie jak w przypadku lokomotyw jednokabinowych.

Dla wyżej wymienionych rodzajów pojazdów, zarówno w przypadku zdarzeń nagłych, jak i tych dających czas na reakcję, pracownik drużyny trakcyjnej powinien wdrożyć hamowanie nagłe, a następnie położyć się w kabinie twarzą do podłogi, osłaniając głowę rękoma. W przypadku znajdowania się w kabinie innych osób, powinny one również położyć się w ten sam sposób.

Przedstawione rekomendacje zostały wdrożone w spółce w formie zarządzenia i przekazane zainteresowanym pracownikom. Jednocześnie przyjęto, że zalecenia te będą omawiane w ramach jazd instruktażowych i kontrolnych z pracownikami zespołu drużyn trakcyjnych, a w sytuacjach na to pozwalających należy również przeprowadzać tzw. próbną ewakuację do zalecanej strefy ewakuacji. Dodatkowo ustalono, że przed rozpoczęciem III części szkolenia dla maszynisty stażysty, tj. „prowadzenie pojazdu pod nadzorem”, wprowadzony zostanie element szkolenia w zakresie procedur ewakuacji. Zintensyfikowano również działania mające na celu egzekwowanie od maszynistów przestrzegania zasad dotyczących

bezwzględny obowiązek zamykania drzwi do przedziału maszynowego oraz szaf niskiego napięcia. Otwarte drzwi, oprócz negatywnych skutków dla sprawności technicznej lokomotywy, uniemożliwiają szybką ewakuację pracownika do zalecanej strefy, ponieważ blokują dostęp do i tak już ciasnego przedziału maszynowego. Podczas realizowanych czynności przeglądowo-naprawczych lokomotyw weryfikacji podlega również sprawność zamków.

Działania podejmowane dla poprawy ergonomii i bezpieczeństwa stanowiska pracy maszynisty, jak również innych osób znajdujących się w czynnej kabinie maszynisty, nie ograniczają się wyłącznie do opracowania rekomendacji w zakresie ewakuacji do strefy bezpiecznej. O ile zaimplementowanie klatki bezpieczeństwa na wzór nowoczesnego taboru w lokomotywach starszego typu jest znacząco utrudnione (wiązałyby się to m.in. ze zmianami konstrukcyjnymi lokomotyw, modyfikacją ostoi i wymagałoby przeprowadzenia ponownego procesu dopuszczenia do ruchu), o tyle można popracować nad bezpieczeństwem drużyny trakcyjnej w przedziale maszynowym oraz nad ułatwieniem maszynistom ewakuacji. W spółce trwają szczegółowe analizy pod kątem możliwych do wprowadzenia modyfikacji technicznych taboru, które obejmują:

- ▶ oględziny i weryfikację przez pion BHP oraz merytoryczne komórki w zakresie konstrukcji i utrzymania pojazdów, elementów konstrukcyjnych przedziałów maszynowych, które można by poddać ewentualnej modyfikacji, poprzez np. usunięcie wystających, ostrych elementów, przesunięcie ich w inne miejsce i zabezpieczenie miękką powłoką. Takie działania miałyby na celu ograniczenie prawdopodobieństwa utrudnienia ucieczki (np. zahaczenie się, zaklinowanie się pracownika) lub ewentualnego spowodowania obrażeń ciała w momencie uderzenia lokomotywy w przeszkodę;
- ▶ ewentualną możliwość wyposażenia drzwi do przedziału maszynowego lokomotywy w system otwierania podobny do tego, w jakie są wyposażane tzw. „drzwi antypaniczne”. Rozwiązanie takie miałyby na celu przyspieszenie procesu ewakuacji, ponieważ w sytuacji awaryjnej nie zachodziłaby konieczność złapania za klamkę, a wystarczyłoby naprzeć ciałem na drzwi w celu ich otwarcia. System ten od lat sprawdza się w budynkach użyteczności publicznej, stąd analizowana jest możliwość wykorzystania go w lokomotywach;

- ▶ zabudowę na pulpicie maszynisty przycisku awaryjnego w formie „grzybka”, który miałby za zadanie jednoczesną realizację funkcji nagłego hamowania, opuszczenie pantografów oraz nadanie sygnału A1 „Alarm”. Analiza ewentualnego zastosowania takiego rozwiązania jest jednak najbardziej skomplikowaną sprawą, ze względu na możliwą konieczność ingerencji w układy funkcjonalne lokomotywy, co może powodować konieczność przeprowadzenia pełnego procesu dopuszczenia, zgodnie z wymaganiami IV pakietu kolejowego.

Modernizacja taboru, zakup nowych lokomotyw, wdrażanie nowych rozwiązań oraz zwiększenie świadomości pracowników powinny pozwolić na ograniczenie ryzyka potencjalnych obrażeń pracowników podczas kolizji z pojazdami, w szczególności wypadków na przejazdach kolejowo-drogowych.

Ze względu na fakt, że temat dotyczy całego rynku kolejowego, przytoczone przykłady działań dla poprawy bezpieczeństwa pracowników mogą posłużyć jako wzorzec dla innych podmiotów.

## Zarządzanie bezpieczeństwem oparte na ryzyku w praktyce na przykładzie Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej

Barbara Szeligowska

Łódzka Kolej

Maria Strączyńska

Aglomeracyjna sp. z o.o.

Adrian Janowski

### Wstęp

Łódzka Kolej Aglomeracyjna jako przewoźnik pasażerski działa głównie w regionie łódzkim. Spółkę powołano 10 maja 2010 r. Uchwałą Sejmiku Województwa Łódzkiego Nr LII/1502/10 z dnia 16.03.2010 r. celem zapewnienia usług kolejowego przewozu osób na obszarze województwa łódzkiego. Spółka działa na zasadzie służby publicznej, realizując zadania zlecone przez Urząd Marszałkowski w zakresie kolejowego przewozu pasażerskiego, przy pomocy własnych, elektrycznych zespołów trakcyjnych. Właściwą działalność przewozową ŁKA prowadzi stosunkowo krótko, tj. od 15 czerwca 2014 r.

Celem działalności Spółki jest bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowej potrzeby komunikacyjnej w Łódzkiem. Ponadto Spółka skupia się na realizacji oferty przewozowej dostosowanej do potrzeb klientów, zapewniając przy tym bezpieczny i sprawny transport kolejowy. Istotnym elementem tego działania jest skoncentrowanie się na nieustannym podwyższaniu jakości oferowanych usług.

Obecnie ŁKA realizuje przewozy na terenie województwa łódzkiego, mazowieckiego, wielkopolskiego oraz kujawsko-pomorskiego. Wielkość pracy przewozowej w 2021 r. wyniosła 4 211 459 pociągokilometrów, a z pociągów łódzkiej kolei skorzystało 6 040 458 pasażerów.

## ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM OPARTE NA RYZYKU W PRAKTYCE

Od początku swojej działalności Łódzka Kolej Aglomeracyjna skoncentrowana jest na intensyfikacji działań inwestycyjnych i organizacyjnych, związanych z realizacją sprawnego i bezpiecznego świadczenia usług transportowych. Dynamiczny rozwój Spółki ściśle związany jest z wprowadzaniem modyfikacji w zakresie prowadzonej działalności. Dokonuje się to w obszarze organizacji, eksploatacji oraz wdrażania nowych rozwiązań technicznych. Wymaga to umiejętności dostosowania tempa wprowadzanych zmian, gdyż każda zmiana, niezależnie od tego, jakiej płaszczyzny funkcjonowania Spółki dotyczy, powinna być poprzedzona analizą wykazującą, czy faktycznie wpłynie ona na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i czy występuje potrzeba zastosowania wymogów zawartych w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 402/2013 z 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka oraz uchylające rozporządzenie nr 352/2009 zwanej CSM-RA.

Zapanowanie nad wdrażanymi zmianami wymaga efektywnego systemu zarządzania, niezbędnej wiedzy praktycznej i umiejętności definiowania koniecznych środków, które sprawiają, że postawione cele bezpieczeństwa zostaną spełnione, a powstające ryzyko negatywnych efektów będzie w odpowiedni sposób ograniczane i akceptowalne.

Mając świadomość, że za bezpieczne funkcjonowanie systemu kolejowego odpowiedzialność ponoszą przede wszystkim same podmioty w nim funkcjonujące, ŁKA od początku funkcjonowania podjęła działania systemowe, mające na celu sprawowanie właściwego nadzoru nad bezpieczeństwem realizowanych przewozów.

W pierwszej kolejności 30 sierpnia 2016 r. w Spółce wdrożona została odrębna procedura Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem nr P/20 – „Kształtowanie kultury bezpieczeństwa w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem” (wymóg prawny zaistniał dopiero po wejściu w życie IV pakietu kolejowego – w 2020 r.). Takie podejście do zagadnienia kultury bezpieczeństwa było konsekwencją podjęcia przez Łódzką Kolej inicjatywy Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, mającej na celu wdrożenie zasad kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. 21 kwietnia 2016 r., jako jeden z pierwszych podmiotów, Spółka podpisała Deklarację w sprawie

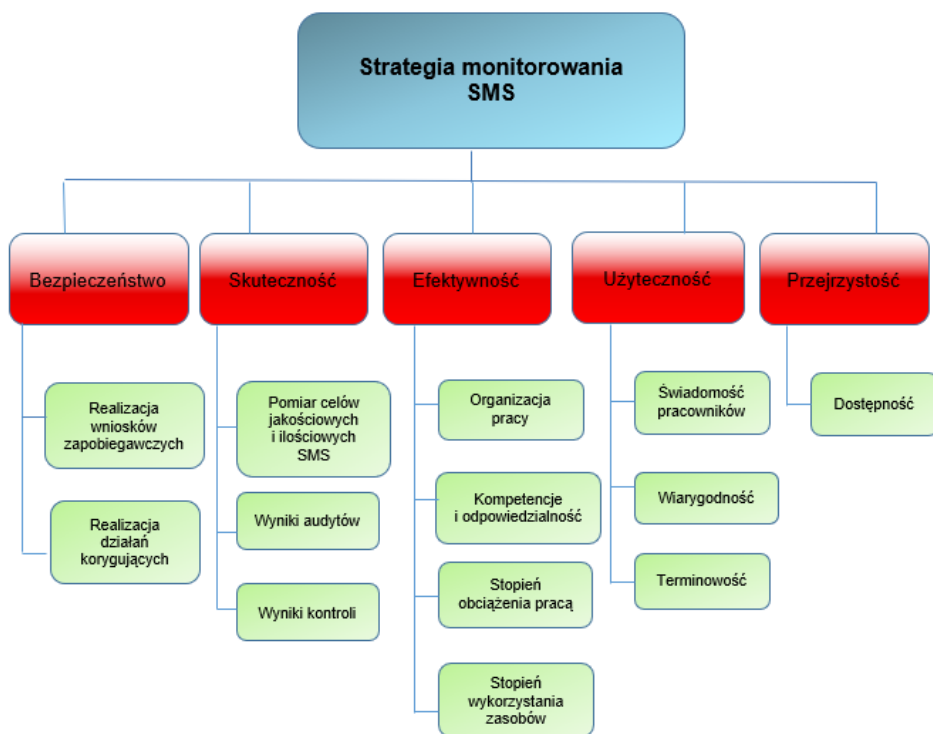


rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Opracowanie dedykowanej procedury miało na celu krzewienie proaktywnego podejścia do kwestii bezpieczeństwa oraz stałe wdrażanie jej kluczowych zasad wśród załogi. W procedurze określony został kodeks pracownika przestrzegającego zasady kultury bezpieczeństwa oraz jasno sprecyzowane nieakceptowalne zachowania. Takie elementy procedury, jak: kształtowanie kultury bezpieczeństwa promującej postawy ukierunkowane na wykrywanie, ujawnianie i eliminację zagrożeń; propagowanie zasady otwartego zgłaszania zagrożeń zgodnie ze wszystkimi zasadami kultury bezpieczeństwa, Zarząd Spółki zawarł również w Polityce Bezpieczeństwa Łódzkiej Kolei Aglomeracyjnej.

Postanowienia zawarte w procedurze P/20 oraz deklaracja Kierownictwa Spółki ujęte w Polityce Bezpieczeństwa stanowiły platformę do dalszego doskonalenia systemu komunikacji wewnętrznej jako jednego z elementów kultury organizacyjnej Spółki. Dzięki stworzeniu właściwych warunków sprzyjających współdziałaniu, informowaniu o problemach, motywowaniu do dzielenia się wiedzą oraz organizowaniu kreatywnego środowiska pracy, ŁKA wykorzystuje w pełni potencjał swoich pracowników, co przekłada się na wyniki oraz pozycję konkurencyjną w stosunku do innych przewoźników kolejowych. Kształtowanie nawyku komunikowania o możliwości wystąpienia zagrożenia, przekazywanie lub wymiana informacji związanej z ryzykiem jest istotą kultury bezpieczeństwa i powoduje, że pracownicy wiedzą, co należy wykonać oraz jakie role odgrywać w konkretnym procesie, aby osiągnąć zamierzony cel.

30 sierpnia 2016 r. – równocześnie z procedurą P/20 – wdrożona została „Strategia monitorowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem” (SMS) Spółki. Jest to program działalności ŁKA w obszarze Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS), ukierunkowany na wykorzystanie potencjału i kompetencji personelu oraz zasobów technicznych dla osiągnięcia zamierzonych celów bezpieczeństwa. Celem Strategii monitorowania jest określenie jego zasad i ewaluacji Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS). W ramach niniejszej Strategii określony został tryb nadzorowania, polegający na obserwowaniu oraz badaniu istniejącego stanu rzeczy, konfrontowaniu go ze stanem oczekiwanym, a następnie wskazaniu uchybień i sposobów ich naprawiania.

Cechy Strategii monitorowania SMS oraz kryteria, które musi spełniać, przedstawiono na rysunku 1:



Rysunek 1 Cechy strategii monitorowania SMS

Celem monitorowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem jest zapewnienie skutecznego zarządzania bezpieczeństwem systemu kolejowego podczas działań związanych z jego eksploatacją i utrzymaniem oraz wczesne wykrywanie nieprawidłowości w jego stosowaniu, które to błędy mogą prowadzić do zaistnienia zdarzenia lub innego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Jednocześnie System Zarządzania Bezpieczeństwem podlega ciągłemu udoskonalaniu. Proces monitorowania jest ściśle powiązany z procesem oceny ryzyka, prowadzonym w ramach funkcjonującego Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem. Czerpie dane zarówno z oceny ryzyka, jak też sam jest *dostawcą* informacji oraz danych dla prawidłowego i skutecznego funkcjonowania tego procesu. Monitorowanie jest nieodłączną składową procesu ciągłego doskonalenia systemu zarządzania, którego model przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2 Proces monitorowania w cyklu doskonalenia

Tabela 1 Metody i narzędzia monitorowania w odniesieniu do poszczególnych obszarów problemowych

Lp.	Obszary monitorowania	Metoda / narzędzia			Analiza i raportowanie wspólnych wskaźników bezpieczeństwa (CSI)	Analiza danych dot. zaistniałych zdarzeń, sytuacji potencjalnie niebezpiecz., wydarzeń eksploatacyjnych oraz innych informacji dot. bezpieczeństwa	Ocena zgodności celów bezpieczeństwa
		Audyt	Kontrola	Przegląd zarządzania			
1	Poziom bezpieczeństwa przewozów	○	○	○	●	●	●
2	Poprawność i skuteczność stosowania procedur SMS	●	●	●	○	○	○
3	Wprowadzanie znaczących zmian	●	●	●	○	●	○
4	Współpraca z dostawcami i wykonawcami	●	●	○	○	○	○
5	Skuteczność wdrażania środków zapobiegawczych oraz korygujących	●	●	●	○	●	○
6	Skuteczność środków kontroli ryzyka	●	●	●	●	●	●
7	Skuteczność działań doskonalących SMS	●	●	●	●	●	●

W Strategii monitorowania Spółka określiła stosowane w typowych przypadkach metody i narzędzia monitorowania w odniesieniu do poszczególnych obszarów problemowych, które zostały przedstawione w Tabeli 1.

Wobec pojawiających się przed Spółką nowych wyzwań związanych z zarządzaniem bezpieczeństwem w transporcie kolejowym (m.in. wdrożeniem w Spółce IV pakietu kolejowego), kolejnym działaniem jest wyodrębnienie – z dotychczasowej struktury organizacyjnej – Pionu Bezpieczeństwa i Jakości Przewozów, w tym odrębnego Zespołu ds. Zarządzania Ryzykiem.

W ramach ww. Pionu wydzielone zostały następujące komórki organizacyjne: Wydział Bezpieczeństwa Przewozów, Zespół ds. Zarządzania Ryzykiem, Zespół ds. Instruktażu i Kontroli Technicznej oraz Zespół ds. Jakości Przewozów. Wdrożenie takiej struktury przyczyniło się do wprowadzenia bardziej racjonalnego podziału pracy i lepszej koordynacji zadań, wynikających z funkcjonujących w Spółce: Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem oraz Systemu Zarządzania Jakością.

Z uwagi na to, że zarządzanie ryzykiem jest najistotniejszym, a jednocześnie trudnym i czasochłonnym elementem w całym procesie zarządzania, utworzony został dwuosobowy zespół, składający się z doświadczonych praktyków z zakresu zarządzania bezpieczeństwem. Bezpośredni nadzór nad pracą tego zespołu sprawuje Kierownik Pionu Bezpieczeństwa i Jakości Przewozów, będący jednocześnie Pełnomocnikiem Zarządu ds. Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS).

Zespół ds. Zarządzania Ryzykiem odpowiedzialny jest w szczególności za:

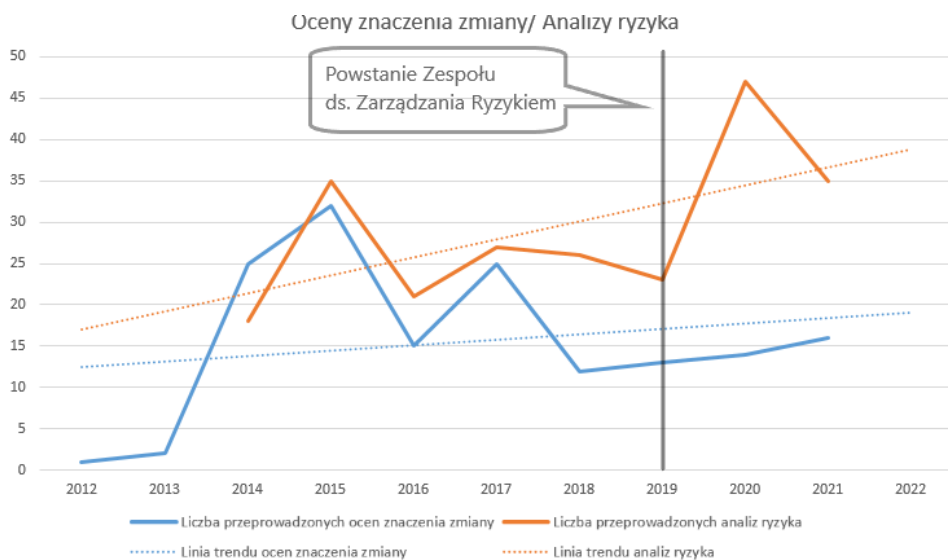
- ▶ Zarządzanie planowaną zmianą i przeprowadzanie oceny znaczenia tej zmiany dla bezpieczeństwa;
- ▶ Zarządzenie ryzykiem oraz przeprowadzanie ocen ryzyka wynikającego z działalności Spółki, określanie środków kontroli ryzyka;
- ▶ Monitorowanie skuteczności środków kontroli ryzyka, wskaźników bezpieczeństwa i jakości oraz norm jakości;
- ▶ Prowadzenie rejestru zagrożeń oraz rejestru ryzyka.

Powyższe zadania realizowane są zgodnie z metodyką zawartą w rozporządzeniu Komisji (UE) w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny ryzyka, zawartej w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 402/2013 30 kwietnia 2013 r. z późn. zm. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka oraz uchylające rozporządzenie nr 352/2009 wraz z procedurami wewnętrznymi SMS nr P/03 Zarządzanie zmianą oraz nr P/07 Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka technicznego metodą FMEA.

Biorąc pod uwagę, że warunkiem dobrego wdrożenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem jest uzyskanie wsparcia od władz Spółki, decyzja o utworzeniu komórki odpowiedzialnej za zarządzanie ryzykiem utwierdza o zrozumieniu przez Zarząd istoty bezpieczeństwa realizowanych świadczeń. Tym bardziej, że ŁKA jest niedużym pasażerskim przewoźnikiem kolejowym: na koniec 2018 r. liczyła tylko niespełna 300 pracowników (w tym 143 pracowników zatrudnionych na stanowiskach związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego – Maszynista, Kandydat na Maszynistę, Kierownik Pociągu, Rewident Taboru), a roczną pracę eksploatacyjną realizowała na poziomie 2 700 000 pociągokilometrów, przewożąc 4 700 000 pasażerów.

Pracownicy Zespołu ds. Zarządzania Ryzykiem organizują i czynnie uczestniczą w procesach oceny planowanej zmiany oraz analizy ryzyka. Przebiega to przy współudziale innych pracowników stanowiących tzw. „grupę ekspertów”. Pracownicy ci, będący specjalistami z różnych dziedzin działalności Spółki, stanowią znaczące wsparcie Zespołu. Zwykle „grupa ekspertów”, w zależności od charakteru i złożoności problemu, składa się od 3 do 12 osób. Zaangażowanie w proces osób spoza Zespołu daje obopólną korzyść, gdyż przekłada się na istotne wsparcie merytoryczne ocenianego obszaru, jak również nabywanie przez „ekspertów” doświadczenia związanego ze specyfiką i metodyką samego procesu zarządzania zmianą czy zarządzania ryzykiem.

Liczba przeprowadzonych analiz od początku działalności Spółki przedstawiają wykresy na rys. 3 i 4.



Rysunek 3 Liczba przeprowadzonych ocen znaczenia zmiany i analizy ryzyka w latach 2012 – 2021

### Liczba przeprowadzonych ocen znaczenia zmiany o charakterze znaczącym



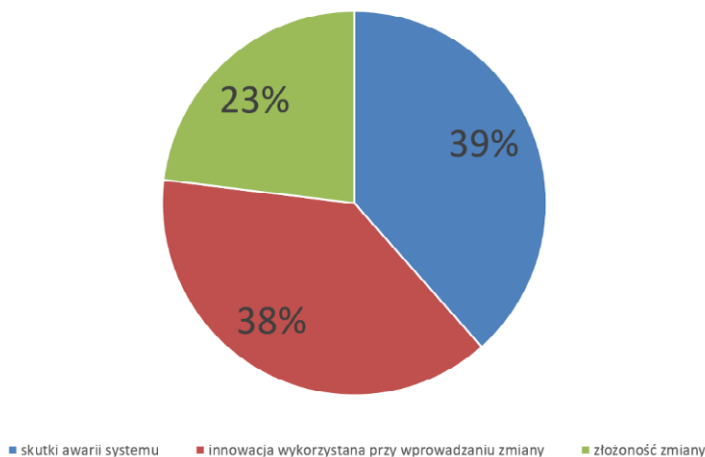
Rysunek 4 Liczba przeprowadzonych ocen znaczenia zmiany zakwalifikowanych do zmian znaczących w latach 2014 – 2021

Należy dodać, że od początku działalności przewozowej w Spółce przeprowadzono 5 ocen zmian znaczących, w tym 3 oceny znaczące w roku 2022 (rys. 4), co przy ogólnej tendencji wśród podmiotów kolejowych

do oceniania zmian, jako nieznaczące (ok. 3 % zmian znaczących), stawia ŁKA w pozytywnym świetle.

Kryteria bezpieczeństwa, według których grupa ekspertów kwalifikowała zmianę jako znaczącą, przedstawia wykres na rys. 5.

Kryteria, na bazie których uznano zmianę jako zmianę znaczącą



Rysunek 5 Kryteria bezpieczeństwa, wg których zmianę uznano za znaczącą

Tendencja kwalifikowania ocenianych zmian do zmian znaczących, przedstawiona na rysunku 4, świadczy o zwiększającej się świadomości pracowników Spółki odpowiedzialnych za bezpieczeństwo, przyczynia się do podnoszenia kultury bezpieczeństwa oraz dowodzi prawidłowego i zgodnego z logiką zarządzania zmianą, w kontekście kryteriów bezpieczeństwa.

Zgodnie z przyjętą w Spółce Strategią monitorowania Zespół ds. Zarządzania Ryzykiem jest zobowiązany zwracać szczególną uwagę na skuteczność środków kontroli ryzyka. Zadanie to realizowane jest poprzez nadzorowanie wartości parametrów ryzyka w oparciu o analizę ryzyka technicznego metodą FMEA. W ŁKA analizę taką dokonuje się zgodnie z przyjętymi zasadami, tj. roczną analizę ryzyka technicznego oraz po każdym półroczu kalendarzowym, jak również w innych uzasadnionych przypadkach (np. zalecenie UTK, PKBWK, komisji kolejowej czy Grupy Ekspertów). Biorąc pod uwagę, że Rejestr zagrożeń ŁKA zawiera zidentyfikowanych

177 zagrożeń, bieżące ich monitorowanie, w oparciu tylko o tabelę FMEA, jest utrudnione i mało przejrzyste. Dlatego, jako dodatkowe narzędzie pomocnicze dla metody FMEA, dające możliwość szerszej interpretacji tendencji występowania zagrożeń w Spółce, pracownicy Zespołu według własnej koncepcji opracowali wykres ryzyka dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia zawartego w Rejestrze zagrożeń ŁKA. Przykłady wykresów ryzyka dla wybranych zagrożeń przedstawione zostały na rys. 6 oraz 7.

Wykres ryzyka przedstawia trend wskaźnika ryzyka R oraz poszczególnych parametrów ryzyka (W – wystąpienie, Z – wykrycie, S – skutek). Przejrzyście obrazuje wpływ poszczególnych parametrów na ogólną wartość wskaźnika R. Wskazuje linie graniczne, dla których parametr R przyjmuje wartości na poziomie ryzyka istotnego oraz na poziomie ryzyka krytycznego. Równie istotną cechą prezentowanego wykresu jest możliwość monitorowania skuteczności wprowadzanych środków kontroli ryzyka.

Rozwiązanie to jest bardzo proste, wymagało tylko wprowadzenia w arkuszu Excel odpowiednich formuł, a w efekcie uzyskany został czytelny obraz przedstawiający trend parametrów ryzyka dla danego zagrożenia. Wykres ma charakter przedziału nieograniczonego, co daje możliwość odczytu danych na przestrzeni określonego czasu i pozwala na monitorowanie poziomu ryzyka zagrożenia od początku jego zidentyfikowania.

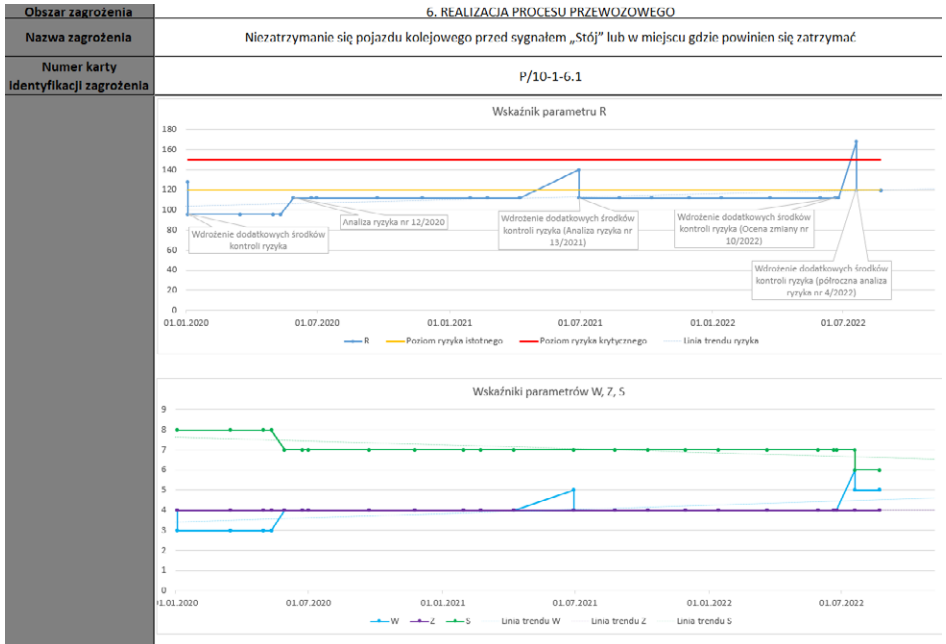
Sama tabela FMEA nie daje takiej możliwości interpretacji wyników.

Powyższy prosty przykład stanowi dowód na to, że usystematyzowanie i jasny podział obowiązków pozwala na większe zaangażowanie pracowników w powierzone zadania, lepszą koncentrację na swoich zadaniach, większą samodzielność oraz rozwój ich potencjału.

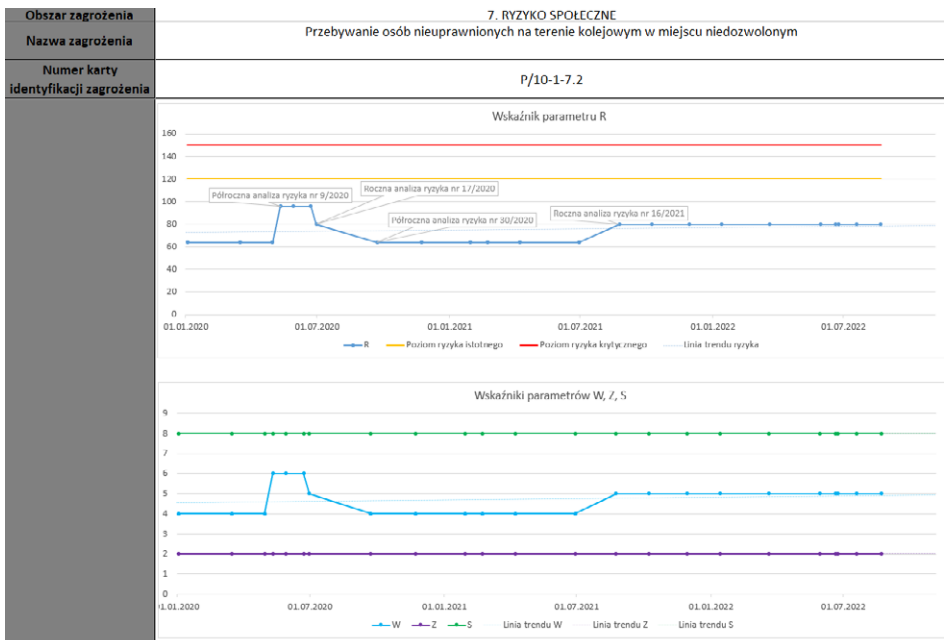
### **Wpływ na poprawę bezpieczeństwa**

Proaktywne zarządzanie bezpieczeństwem to fundament kultury bezpieczeństwa. Zarządzanie ryzykiem natomiast to szereg wzajemnie powiązanych działań i decyzji, mających na celu integrację i koordynację procesów wewnętrznych przy współpracy z otoczeniem zewnętrznym. Działalność w obszarze transportu kolejowego wymaga szczególnie starannego i profesjonalnego podejścia do zarządzania ryzykiem,





Rysunek 6 Wykres ryzyka dla przykładowego zagrożenia



Rysunek 7 Wykres ryzyka dla przykładowego zagrożenia

co wynika ze specyfiki przewozów kolejowych oraz związanych z tym technicznych aspektów funkcjonowania kolei. Rzetelność oraz jakość zarządzania ryzykiem wpływa na kształt procesów, procedur, instrukcji wewnętrznych oraz pozostałych wewnętrznych regulacji, jak i na poziom bezpieczeństwa, dlatego usystematyzowanie zadań wynikających z Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem na każdym szczeblu zarządzania oraz zapewnienie kompetentnych pracowników jest sprawą kluczową, pozwalającą na wypracowywanie najlepszych praktyk stosowania CSM-RA.

Przy oczywistym założeniu, że zapewnienie stuprocentowego stanu bezpieczeństwa jest niemożliwe, celem zarządzania ryzykiem jest ograniczenie liczby oraz rozmiarów szkód, które mogą wystąpić w związku z prowadzoną działalnością. Stąd zarządzanie ryzykiem stanowi integralną część całego systemu zarządzania w Spółce, a nadzór nad bezpieczeństwem systemu kolejowego ma w nim rolę wiodącą.

Wprowadzone działania systemowe mają więc za zadanie zapewnić stabilność bezpieczeństwa realizowanych przewozów (poziom oczekiwany), poprzez stosowanie następujących podstawowych mechanizmów:

- ▶ identyfikację zagrożeń,
- ▶ minimalizację strat,
- ▶ walidację środków bezpieczeństwa,
- ▶ zwiększenie prawdopodobieństwa osiągnięcia celów bezpieczeństwa,
- ▶ doskonalenie mechanizmów kontroli,
- ▶ doskonalenie systemu komunikacji wewnętrznej,
- ▶ doskonalenie narzędzi monitorowania poziomu bezpieczeństwa.

## **Rezultat**

Wdrażanie zasad kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym i związana z tym zmiana świadomości pracowników w podejściu do kwestii bezpieczeństwa to proces długotrwały. Formalnie rozpoczęto go w ŁKA już w 2016 r., czyli tuż po uruchomieniu przewozów. Natomiast po 6 latach od wdrożenia daje się zauważyć pozytywne zmiany w podejściu pracowników do kwestii bezpieczeństwa. Przejawia się to m.in. zwiększoną liczbą dobrowolnie przekazywanych informacji dotyczących występowania różnego rodzaju zagrożeń. Podczas pouczeń okresowych, w których udział bierze

pracownik Pionu Bezpieczeństwa i Jakości Przewozów, pracownicy chętnie dzielą się własnymi spostrzeżeniami i doświadczeniem nabytym podczas wykonywanych obowiązków służbowych. Uzyskana w ten sposób wiedza wykorzystywana jest do doskonalenia prowadzonych działań w obszarze bezpieczeństwa.

Zmiana w strukturze organizacyjnej Spółki pozwoliła na zapewnienie odpowiedniej liczby pracowników nadzorujących bezpieczeństwo realizowanych przewozów, oraz na prawidłowy, zrozumiały dla pracowników, podział obowiązków i odpowiedzialności. Usystematyzowanie zadań według specjalizacji przyczyniło się do tego, że członkowie zespołu realizują względnie zbliżone zadania. Praca w grupie przekłada się na komunikatywność i kreatywność jej członków, co w rezultacie sprzyja generowaniu przez nich innowacyjnych pomysłów, zdefiniowaniu przyczyn problemu, oraz wyborowi najlepszej opcji jego rozwiązania. W celu zagwarantowania niezbędnej wiedzy pracownicy Zespołu mają zapewnione podnoszenie poziomu posiadanej wiedzy, umiejętności i zdolności poprzez udział w kursach czy konferencjach.

Powyższe rozwiązanie zastosowane w Spółce nie wpisuje się w opinię funkcjonującą powszechnie w środowisku kolejowym, że wobec braku prawnej konieczności stosowania procesu zarządzania ryzykiem oraz tworzenia zespołów monitorujących to ryzyko, wprowadzanie w wyniku ich pracy konkretnych zmian uznaje się za nieznaczające dla bezpieczeństwa systemu kolejowego. Pracownicy Spółki ŁKA nie mają oporów w zarządzaniu zmianą w kontekście kryteriów bezpieczeństwa. Posiadają niezbędną wiedzę i umiejętność stosowania zapisów rozporządzenia 402/2013 oraz kompetencje do współpracy z Jednostką Oceniającą (AsBo), w ramach niezależnej inspekcji adekwatności stosowania wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka. Ważnym aspektem dla ich działalności jest zapewnienie zasobów finansowych na potrzeby zarządzania ryzykiem już na etapie planowania budżetu Spółki, w tym ewentualnej współpracy z Jednostkami Oceniającymi. Rozwiązanie to daje komfort właściwego stosowania metody CSM-RA i współpracy w ramach niezależnej oceny z Jednostką AsBo.

Wszystkie powyższe działania wpisują się w wymagania rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2018/762 z 8 marca 2018 r., ustanawiającego

wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do wymogów dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 oraz uchylające rozporządzenia Komisji (UE) nr 1158/2010 i (UE) nr 1169/2010, które w Polsce obowiązują od 2020 r., jednak w ŁKA wdrożone zostały znacznie wcześniej.

### **Ciągłe doskonalenie**

Spółka wdrożyła opisane powyżej działania, biorąc jednocześnie pod uwagę zmieniającą się specyfikę technologiczną i eksploatacyjną w transporcie kolejowym, na przestrzeni lat 2016 – 2019. Ze znacznym wyprzedzeniem zauważyła konieczność modyfikacji systemowych oraz potrzebę transformacji istniejących mechanizmów, zmierzających do podniesienia poziomu bezpieczeństwa. Wprowadzone zmiany systemowe, a co za tym idzie zmiany w procesie analizy ryzyka, położyły akcent na indywidualne działanie pracowników. W znaczącym stopniu podniosło to ich świadomość i zaangażowanie w proces kształtowania kultury bezpieczeństwa Spółki, a aktywność pracowników to największa wartość w organizacji. Postęp technologiczny w transporcie kolejowym wymusza potrzebę ustawicznego doskonalenia procesów Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem. Wymaga zwiększonej zdolności do spełnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa oraz narzuca podejmowanie poszukiwań ciągle nowych rozwiązań wobec pojawiających się problemów, aby zapobiegać ich powstawaniu na jak najwcześniejszym etapie. Tylko systemowe i ewolucyjne podejście do kwestii bezpieczeństwa może zaowocować jego wysokim poziomem.

Łódzka Kolej Aglomeracyjna w dalszym ciągu będzie proaktywnie uczestniczyła w zarządzaniu bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, planowała oraz podejmowała działania doskonalące, mające na celu wypracowanie jak najlepszych praktyk i walidację założeń w zakresie procesu zarządzania ryzykiem, budując przy tym zaufanie do Spółki, jako bezpiecznego przewoźnika, z korzyścią dla pasażerów i zaangażowanych w ten proces pracowników.



**Świadomość**

**=**

**odpowiedzialność**

**=**

**bezpieczeństwo**

## „Bezpieczna WuKaDka” – kształtowanie prawidłowych postaw

*Warszawska Kolej  
Dojazdowa sp. z o.o.*

Bezpieczeństwo nasze i naszych bliskich jest dla nas sprawą priorytetową i zasługuje na najwyższą oraz szczególną uwagę – niezależnie od tego, gdzie i w jakich sytuacjach się znajdujemy, a przestrzeń kolejowa jest właśnie takim miejscem – wynika to z wielu zagrożeń, jakie niesie ze sobą ruch kolejowy. Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. jako odpowiedzialny przewoźnik od początku swojej działalności za główny cel postawiła sobie zadbanie o bezpieczną i komfortową podróż swoich pasażerów. I mówimy tutaj o bezpieczeństwie wszystkich podróżnych, bez wyjątku – zarówno tych starszych, jak i młodszych, pełnosprawnych i z niepełnosprawnością poruszających się po przestrzeni peronowej.

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. jako przewoźnik i zarządca infrastruktury niezmiennie od lat stara się podnosić jakość świadczonych usług. Szereg podejmowanych przez Spółkę przedsięwzięć, prowadzonych na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa na terenie kolejowym, a w szczególności na przejazdach kolejowo-drogowych zlokalizowanych na linii WKD, polega na prowadzeniu długofalowych działań. Takie działania wiążą się ze zwiększaniem świadomości pasażerów, zmianą nawyków, unikaniem nieprawidłowych zachowań czy z szybkim reagowaniem.

Działania WKD w dążeniu do poprawy warunków bezpieczeństwa w 2018 r. zostały docenione przez Urząd Transportu Kolejowego. Podczas jubileuszowej Gali z okazji 15-lecia funkcjonowania UTK, połączonej z finałem konkursu „Kultura bezpieczeństwa w transporcie kolejowym”, WKD sp. z o.o. została uhonorowana w kategorii „rozwiązanie techniczne”. Statuetka „Kultura bezpieczeństwa w transporcie kolejowym” została przyznana Spółce

za zrealizowanie i wdrożenie do użytkowania przedsięwzięcia związanego z budową samoczynnej sygnalizacji przejazdowej w obrębie przejazdów kolejowych kategorii D (samoczynnego systemu ostrzegania) na linii WKD. Uznanie Kapituły konkursowej dla działań na rzecz bezpieczeństwa wysoko podniosło poprzeczkę dla kolejnych inicjatyw podejmowanych przez WKD.

### **Kształtowanie właściwych postaw i zachowań na kolei – I edycja kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka”**

Podążając dalej ścieżką bezpieczeństwa na WKD, w maju 2021 r. Spółka ruszyła z kampanią informacyjno-edukacyjną, pn. „Twoja bezpieczna WuKaDka”. Ze względu na to, iż przejazdy kolejowe są miejscem, w których dochodzi do największej liczby wypadków z udziałem samochodów, głównym celem kampanii było zwrócenie uwagi na bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych poprzez wdrożenie odpowiednich działań prowadzących do kształtowania postaw i zachowań sprzyjających bezpieczeństwu na terenie kolejowym. Przede wszystkim chodziło o zachęcenie kierowców do rozważli i zdjęcia nogi z gazu przed przejazdem kolejowym.

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. jako organizator przedsięwzięcia wraz z partnerami zaproszonymi do projektu podejmowała w ramach tej kampanii szereg akcji uświadamiających o niebezpieczeństwie, jakie niesie ze sobą brak rozważli, brawura na drogach, pośpiech itp., które są najczęstszymi przyczynami śmiertelnych wypadków z udziałem uczestników ruchu drogowego. Komendy Powiatowe Policji z Grodziska Mazowieckiego i Pruszkowa prowadziły kontrole drogowe w najbliższej okolicy przejazdów kolejowych. W ramach działań kontrolnych kierowcy otrzymywali od policjantów specjalnie opracowaną ulotkę informacyjną dotyczącą zagrożeń związanych z kolizją samochodu z pociągiem. Dodatkowo, we współpracy z pozostałymi partnerami kampanii, WKD podejmowało zadania związane z uwrażliwieniem mieszkańców gmin, przez które przebiega linia WKD, na zagrożenie życia i zdrowia, do których może dojść z udziałem pociągów na przejazdach WKD. Ponadto wspólnie z naszymi partnerami medialnymi zachęcaliśmy do właściwego zachowania na terenie kolejowym. Wywiady i audycje poświęcone tej tematyce prowadzone były cyklicznie, co miesiąc od maja do listopada.

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o., realizując kampanię „Twoja bezpieczna WuKaDka”, zachęcała do dialogu uczestników ruchu drogowo-kolejowego, a także uwrażliwiała ich na zagrożenia panujące na przejazdach kolejowych, zwracając uwagę lokalnej społeczności na problemy właściwego zachowania kierowców, rowerzystów i pieszych.



Rysunek 1 Grafika informacyjna promująca I edycję kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka”.

Warszawska Kolej Dojazdowa jako przewoźnik i zarządca infrastruktury kładzie duży nacisk na poprawę bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych i w ich najbliższym otoczeniu. W tym celu WKD podejmuje szereg działań na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa na terenie kolejowym, nie tylko poprzez inwestowanie w nowoczesne urządzenia i zabezpieczenia, ale również poprzez edukację.

W ramach kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka” prowadzone były liczne spotkania w szkołach podstawowych w zakresie bezpieczeństwa, podczas których uczniowie otrzymywali odbłaski, aby zadbać o swoją dobrą widoczność na drodze.





Rysunek 2 Spotkanie z młodzieżą w ramach kampanii „Twoja Bezpieczna WuKaDka” w jednej ze Szkół Podstawowych w Grodzisku Mazowieckim. (zdjęcie z archiwum WKD).

Comiesięczne komunikaty, artykuły, publikacje w social mediach, na stronach internetowych partnerów i WKD oraz audycje radiowe z udziałem pracowników WKD, policji i partnerów projektu, były dodatkowym źródłem docierania do społeczności lokalnej z przekazem kampanii. Warszawska Kolej Dojazdowa rozpoczęła również działania zmierzające do tego, aby wszystkie przejazdy kolejowe znajdujące się na linii WKD podłączone zostały bezpośrednio do systemu numeru alarmowego 112.

Dzięki kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka” udało się zwrócić uwagę kierowców, rowerzystów i pieszych na bezpieczeństwo na przejazdach oraz w obrębie terenów kolejowych. WKD żywi ogromną nadzieję, że wszyscy podróżujący będą uważniejsi, a dzięki temu bezpieczniejsi. Wspólne dbanie o bezpieczeństwo i szacunek do życia własnego oraz wszystkich uczestników ruchu znajdujących się w okolicy przejazdów kolejowych pozwoli na obniżenie statystyk wypadkowych.

### **Łączą nas wspólne cele – WuKaDka wspiera działania UTK podejmowane w ramach kampanii pn. „Kolejowe ABC”.**

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o., będąc już w trakcie pierwszej edycji kampanii społeczno-informacyjnej „Twoja Bezpieczna WuKaDka”, z nieukrywaną przyjemnością przyjęła zaproszenie do współpracy w ramach kampanii „Kolejowe ABC” organizowanej przez Urząd Transportu Kolejowego. Podnoszenie wiedzy na temat bezpiecznych zachowań na terenie kolejowym wśród podróżnych jest naszym wspólnym celem. Działania prowadzone

w ramach kampanii „Twoja Bezpieczna WuKaDka” znakomicie wpisały się w temat kampanii UTK.

We wrześniu 2021 r. w trakcie targów TRAKO odbyła się konferencja poświęcona rozpoczęciu drugiej edycji kampanii edukacyjnej „Kolejowe ABC”, której pomysłodawcą był Urząd Transportu Kolejowego. W trakcie wydarzenia odbyło się uroczyste podpisanie przez Ignacego Górę – Prezesa UTK – umów o współpracy w zakresie promowania bezpieczeństwa na obszarze kolejowym z przedstawicielami rynku kolejowego. Ze strony WKD umowę podpisywali: Michał Panfil – Prezes Zarządu, Dyrektor Generalny oraz Jolanta Dałek – Członek Zarządu, Dyrektor ds. Ekonomiczno-Finansowych.



Rysunek 3 Konferencja w ramach II edycji kampanii edukacyjnej „Kolejowe ABC”. (Zdjęcie z archiwum UTK)

### **Długofalowe działania to podstawa w kształtowaniu prawidłowych nawyków – II edycja kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka”**

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. jako przewoźnik i zarządca infrastruktury zapewnia bezpieczne warunki podróży zarówno dla uczestników ruchu drogowego, jak i pasażerów WKD. Dokonuje tego

nie tylko przez utrzymywanie infrastruktury w odpowiednim stanie technicznym, ale również poprzez działania informacyjne i prewencyjne. W 2021 roku, podczas trwania pierwszej edycji kampanii pn. „Twoja bezpieczna WuKaDka”, Spółka wspólnie z Urzędem Transportu Kolejowego rozpoczęła procedurę włączenia przejazdów kolejowych, znajdujących się na linii WKD, do systemu numeru alarmowego 112. Wszystkie czynności zakończyły się pomyślnymi testami przeprowadzonymi wspólnie z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych i Administracji. Na przejazdach kolejowych, od wewnętrznej strony krzyży św. Andrzeja i na mechanizmach rogatek, zamieszczone zostały żółte naklejki z indywidualnym numerem przejazdu oraz numerem alarmowym 112, który należy wybrać w przypadku zagrożenia życia, i numerem awaryjnym do służb WKD – pod ten numer podróży może zgłaszać usterki niezagrażające bezpośrednio życiu. Dzięki włączeniu WKD do systemu numeru alarmowego 112 uczestnicy lub świadkowie niebezpiecznego zdarzenia mogą szybko zareagować i powiadomić właściwe służby, co pozwala zapobiec nieszczęściu.

Spółka WKD w kwietniu 2022 r. ruszyła z drugą edycją kampanii pn. „Twoja bezpieczna WuKaDka”. Tym razem szczególną uwagę lokalnej społeczności staraliśmy się zwrócić na to, jak ważne jest szybkie reagowanie na zdarzenia niebezpieczne na terenie kolejowym oraz podczas podróży.

W ramach drugiej edycji kampanii pn. „Twoja bezpieczna WuKaDka” wspólnie z partnerami przypominaliśmy, jak zachować się w sytuacji zagrożenia oraz jakie zdarzenia zgłaszać na numer alarmowy 112, a jakie bezpośrednio na numer WKD. Numery te są podane na żółtej naklejce znajdującej się na elementach infrastruktury i na oznakowaniach przejazdów. Tak jak było w przypadku pierwszej edycji „Kampanii Twoja Bezpieczna WuKaDka” – nasi niezawodni partnerzy – Komendy Powiatowe Policji z Grodziska Mazowieckiego i Pruszkowa – prowadzili kontrole w najbliższej okolicy przejazdów kolejowych WKD.

Podczas tych czynności kierowcy otrzymywali od policjantów specjalnie opracowaną przez Spółkę ulotkę dotyczącą żółtej naklejki. Ponadto wspólnie z Radiem Bogoria podczas audycji z udziałem pracowników WKD i policji, zachęcaliśmy do właściwych zachowań na terenie kolejowym oraz do reagowania i zgłaszania sytuacji niebezpiecznych na numery podane na żółtej naklejce.



Rysunek 4 Krzyż Św. Andrzeja na jednym z przejazdów kolejowych na linii WKD. (zdjęcie z archiwum WKD)

Na firmowym kanale YouTube, ku przestrodze, WuKaDka cyklicznie zamieszczała filmiki pokazujące niebezpieczne zdarzenia, jakie miały miejsce na linii kolejowej WKD. Informacja zamieszczana była również w lokalnych gazetach oraz wyświetlana na monitorach LCD w pociągach WKD.

Często niebezpieczne sytuacje czy zdarzenia, które spotykamy na swojej drodze, napawają nas lękiem i bezradnością. Przyłączenie do numeru 112 daje uczestnikom ruchu poruszającym się w przestrzeni kolejowej możliwość szybkiego reagowania i łatwiejszego zlokalizowania miejsca zdarzenia. Szybsza reakcja adekwatna do sytuacji – skraca drogę dotarcia z pomocą.

Naszym przestaniem było i jest zapobieganie oraz uświadamianie pasażerów, aby w sytuacjach zagrożenia reagowali, nie pozostawali obojętni. Ucząc i przypominając o zasadach bezpieczeństwa panujących na kolei, wspólnie z naszymi pasażerami dbamy o bezpieczeństwo podczas podróży.

Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. nastawiona jest na długofalową pracę w zwiększaniu bezpieczeństwa, gdyż w naszej opinii kształtowanie prawidłowego zachowania jest procesem długofalowym, który poprzez cykliczne działania może przynieść wymierny efekt w przyszłości.





Rysunek 5 Działania prewencyjne policji w obrębie przejazdu kolejowego stacji Komorów WKD. (zdjęcie z archiwum WKD)

**ZWIĘKSZAMY BEZPIECZEŃSTWO  
NA PRZEJAZDACH WKD!**

**Wszystkie przejazdy  
kolejowe na linii WKD  
podłączone są do systemu  
NUMERU ALARMOWEGO 112**

*Twoja bezpieczna Wukadka*

Partnerzy projektu:

Patronat medialny:

Rysunek 6 Grafika informacyjna promująca II edycję kampanii „Twoja bezpieczna WuKaDka”.

## Dynamizacja implementacji mechanizmów zarządzania bezpieczeństwem cyfrowym w transporcie kolejowym – potrzeby mitygacji potencjalnej eskalacji cyfrowych zagrożeń w ruchu kolejowym

dr hab. inż. Adam Jabłoński      *OTTIMA plus sp. z o.o*

dr hab. inż. Marek Jabłoński

### Wstęp

W kontekście dynamicznego rozwoju i implementacji rozwiązań cyfrowych w transporcie kolejowym implementowanych na liniach kolejowych oraz bocznicach kolejowych wzrasta potrzeba zwrócenia uwagi na problematykę zarządzania bezpieczeństwem z tej perspektywy. Ze względu na skalę owych inwestycji i budowania interfejsów pomiędzy różnymi typami urządzeń szczególnie sterowania ruchem kolejowym (systemy ERTMS/ETCS oraz GSM-R) istnieje duże ryzyko potencjalnej eskalacji zagrożeń w ruchu kolejowym z tym związanych. Dlatego też autorzy artykułu starają się zwrócić uwagę na te cechy bezpieczeństwa cyfrowego w transporcie kolejowym oraz jego miejsce i rolę na tle koncepcji zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, które powinny być przedmiotem rozważań teoretyków i praktyków zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym. Dynamizacja implementacji mechanizmów zarządzania bezpieczeństwem cyfrowym powinna wpisywać się niejako równolegle w finalizowane procesy inwestycyjne służące włączeniu do eksploatacji systemów bezpiecznych. Bezpieczna integracja jako koncepcja ale i metoda zapewnienia bezpiecznego włączania do użytkowania i eksploatacji złożonych systemów kolejowych powinna stanowić determinantę i wyznacznik neutralizacji potencjalnych zagrożeń w ruchu kolejowym. Wspomniana przestroga przed eskalacją zagrożeń wynikających z funkcjonowania rozwiązań cyfrowych w ruchu kolejowym powinna być wyznacznikiem dla przewoźników kolejowych oraz zarządców infrastruktury dla wdrażania nowych mechanizmów zabezpieczających, a także zwiększania świadomości bezpieczeństwa cyfrowego u pracowników

związanych w transporcie kolejowym. Metoda wyłapywania słabych sygnałów (ang. Weak Signals) w zakresie funkcjonowania w szczególności systemów cyfrowych poprzez monitorowanie zadań, procesów i rezultatów stanowić powinno kluczowy cel pełnej orientacji na zapewnienie bezpiecznego funkcjonowania transportu kolejowego w Polsce. Dlatego też istotą jest jednoznaczne zdefiniowanie bezpieczeństwa cyfrowego w transporcie kolejowym, uwarunkowań identyfikacji zagrożeń oraz ochrona przed ich eskalacją w związku z takimi zmiennymi jak: małe doświadczenie z eksploatacji nowych urządzeń, nowość dla użytkowników, potrzeba walidacji interfejsów pomiędzy urządzeniami kształtującymi systemy, rosnąca złożoność systemów, przechodzenie z jednych systemów do drugich jak w przypadku ETCS poziom 1, poziom 2 i systemy tradycyjne. Łączna obsługa systemów klasy A i systemów klasy B w sterowaniu ruchem kolejowym na polskich liniach kolejowych może być także czynnikiem potencjalnej eskalacji zagrożeń w ruchu kolejowym czego należy absolutnie uniknąć. Stąd potrzeba identyfikacji i poszukiwania rozwiązań systemowych dla przedmiotowego problemu.

### **Ocena dojrzałości cyfrowej systemów kolejowych w aspektach technicznym, eksploatacyjnym i organizacyjnym**

System kolejowy jest dynamicznym, interaktywnym systemem technicznym funkcjonującym w zmieniającym się czasie i przestrzeni. System ten spełnia kryteria systemów (SIS) czyli, tzw. oprzyrządowanych systemów bezpieczeństwa (SIS, safety instrumented system), które składają się z opracowanego zestawu elementów sterujących sprzętem i oprogramowaniem, które są szczególnie używane w krytycznych systemach procesowych, do których niewątpliwie należy system transportu kolejowego. Wymagania związane z bezpieczeństwem takiego systemu są przypisane do oprzyrządowanych funkcji bezpieczeństwa (SIF) zaimplementowanych jako SIS o określonym poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL). Oprzyrządowana funkcja bezpieczeństwa (SIF) jest zdefiniowana jako funkcja do wdrożenia przez SIS, której celem jest automatyczne osiągnięcie lub utrzymanie bezpiecznego stanu procesu w odniesieniu do określonego niebezpiecznego zdarzenia. Wymagania dotyczące funkcji bezpieczeństwa są określane z uwzględnieniem wyników identyfikacji zagrożeń, natomiast wymagania nienaruszalności bezpieczeństwa wynikają z analizy potencjalnych zdarzeń niebezpiecznych. Dojrzałość cyfrowa systemów kolejowych to ważny

aspekt cyfryzacji systemów kolejowych. Rozwiązania transportu kolejowego charakteryzują się różnym poziomem cyfryzacji co wynika także z podziału ważności linii kolejowych. Linie kolejowe o charakterze międzynarodowym np. te zaliczane do sieci TEN-T będą w całości wyposażone w urządzenia cyfrowe podczas gdy linie kolejowe niższych klas mogą poziom cyfryzacji mieć bardzo niski lub nawet prawie w ogóle go nie mieć. Ocena dojrzałości cyfrowej sektora transportu kolejowego to ważny temat zarówno z punktu widzenia teorii jak i praktyki. Dojrzałość w takim rozumieniu z reguły służy do oceny stopnia wdrożenia rozwiązań rozwojowych gdzie większość nowoczesnych rozwiązań bazuje na konfiguracji oprogramowania i sprzętu tworzących jednolite systemy zastępujące dotychczasowe rozwiązania analogowe oparte na przykład na urządzeniach mechanicznych lub przekaźnikowych. Cyfryzacja służy więc zastępowaniu starych rozwiązań nowymi charakteryzującymi się innymi osiągnięciami i funkcjonalnościami. Należy przy tym zwracać uwagę na trwałość rozwiązań. Należy wskazać, że wadom rozwiązań cyfrowych jest ich krótsza trwałość niż rozwiązań mechanicznych i przekaźnikowych. Przykładowo średni cykl życia rozwiązań cyfrowych to 15 lat, przekaźnikowych 40 lat a mechanicznych nawet 100 lat. Ten parametr jest ważny ale nie wystarczający. Rozwiązania cyfrowe opierają się na lepszej integracji, szybkiej wymianie informacji oraz automatyzacji, która w obecnych świecie jest ważna z punktu widzenia poziomu efektywności stosowanych rozwiązań. Czas obsługi ruchu kolejowego, zwiększona częstość jazdy pociągów, komfort pracy operatorów, możliwość diagnostyki systemów kolejowych w systemie on-line pozwalają znacząco poprawić wyniki z sfer bezpieczeństwa oraz sprawności systemu kolejowego. Dojrzałość cyfrowa systemu kolejowego powinna być stale monitorowana i zwiększana. Cyfryzacja kolei charakteryzuje się bardzo dużą ilością zalet objawiających się poprawą wskaźników o charakterze ekonomicznym i pozaekonomicznym. Łatwiejsza integracja rozwiązań informatycznych sprawia, że cyfryzacja jest procesem nieodwracalnym i pożądanym.

### **Teoretyczne założenia dla definiowania bezpieczeństwa cyfrowego w transporcie kolejowym w ujęciu holistycznym**

System transportu kolejowego jest systemem cyber-fizycznym. Systemy cyber-fizyczne pojawiły się jako gałąź badań nad systemami osadzonymi, szczególnie skoncentrowanych na interakcji między elementami

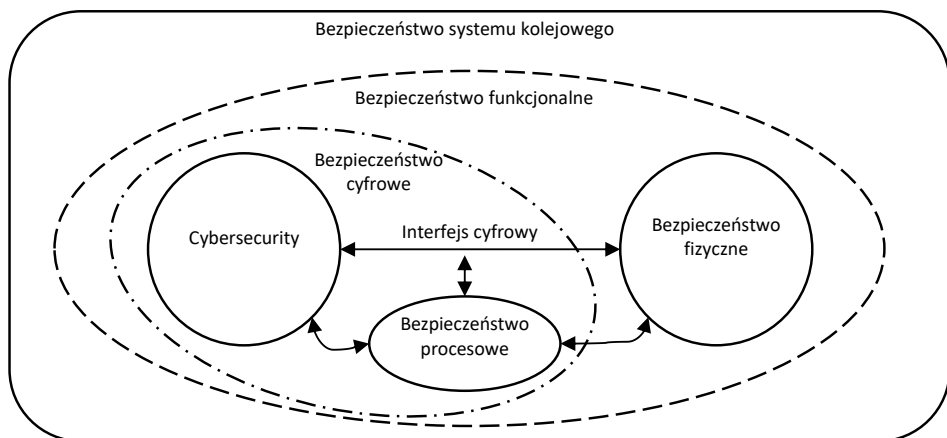


obliczeniowymi a bytami fizycznymi. Należy mieć świadomość, że wiele systemów krytycznych dla bezpieczeństwa, takich jak te używane do sterowania w transporcie kolejowym, jest niedostępnych z pozycji Internetu, ale ma technicznie wykorzystywany sprzęt znajdujący się w geograficznie rozproszonych lokalizacjach służący do sterowania, zasilania i telekomunikacji. Wtedy mogą być szeroko zastosowane: Autonomiczne systemy CPS (ACPS), obejmują przemysłowe i zaawansowane roboty i autonomiczne systemy nawigacyjne. Sieciowe systemy CPS lub cyberfizyczne systemy systemów (CPSoS) są dużymi, rozproszonymi systemami, np. smart grids oraz systemy kolejowe. Stosowane są także systemy automatyki i sterowania przemysłowego (IACS) do sterowania procesami fizycznymi w przemyśle naftowo-gazowym, jądrowym itp.

Bezpieczeństwo cyfrowe w tym aspekcie obejmuje elementy systemu kolejowego, które opierają się bezpośrednio na platformach cyfrowych jak i te elementy, które są wspierane rozwiązaniami cyfrowymi. Przez bezpieczeństwo cyfrowe można rozumieć stan systemu kolejowego wolny od zagrożeń pochodzących z obszaru rozwiązań cyfrowych zaimplementowanych w owym systemie kolejowym, które wpływają bezpośrednio lub pośrednio na zaistnienie wysokiego prawdopodobieństwa zdarzeń generujących straty ludzkie i/lub szkody. Warunkiem ontologicznego wydzielenia z ogólnego pojęcia bezpieczeństwa systemu kolejowego bezpieczeństwa cyfrowego jest zawężenie pojęcia całościowego bezpieczeństwa systemu kolejowego do tych elementów, które oddziałują na powstawanie zagrożeń w kontekście rozwiązań cyfrowych. Dlatego też pojęcie bezpieczeństwa cyfrowego jednoznacznie zawęża pole rozważań nad bezpieczeństwem systemu kolejowego zwracając uwagę na wskazane powyżej cechy elektronicznych i programowalnych obszarów funkcjonowania transportu kolejowego. Bezpieczeństwo cyfrowe będzie się zatem odnosiło tylko i wyłącznie do tych sytuacji gdzie występują w istotnym stopniu rozwiązania cyfrowe, które mogą w wyniku swojej istoty kreować zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Wszędzie tam, gdzie rozwiązania cyfrowe w ogóle nie występują lub mają marginalne znaczenie bezpieczeństwo cyfrowe nie będzie występowało. Bezpieczeństwo cyfrowe będzie wobec tego wywodu odnosiło się do względnie nowoczesnych rozwiązań w sferze kolejnictwa gdzie udział rozwiązań cyfrowych jest duży. Cyfryzacja jest kluczem do zwiększonej dostępności, automatyzacji, łączności i zrównoważonego rozwoju infrastruktury kolejowej. W tym

obszarze stosowane rozwiązania powinny być bezpieczne. Należy zwrócić uwagę na rozróżnienie pojęcia safety oraz security. Pojęcie safety odnosi się do bezpieczeństwa technicznego związanego z ruchem pociągów i ma charakter operacyjny. Pojęcie security natomiast dotyczy ochrony całego systemu kolejowego nie tylko z punktu widzenia ruchu kolejowego ale także takich kwestii jak zagrożenia terrorystyczne, ataki hakerskie, błędy w systemie zabezpieczenia przepływu informacji i procesach podejmowania decyzji w oparciu o dane. W zakresie bezpieczeństwa cyfrowego dla systemów całkowicie zdigitalizowanych pojęcia safety i security w pewnym sensie są kompatybilne i należy je rozpatrywać łącznie. Bezpieczeństwo procesowe w ramach przepływu informacji pomiędzy operatorami może być narażone na powstawanie zagrożeń wynikających z ochrony danych i potencjalnej ingerencji w przebiegu procesów i przepływu informacji. Wtedy koncepcja cybersecurity ma łączne zastosowanie z koncepcją safety stanowiąc w aspekcie bezpieczeństwa cyfrowego jednolity układ pokrytych środkami kontroli ryzyka zagrożeń. Istotne jest także zwrócenie uwagi na bezpieczeństwo fizyczne szczególnie jeśli myślimy o złożonym układzie powiązań urządzeń zabudowanych w ramach pełnej konfiguracji systemu kolejowego opartego na aspektach społeczno-technicznych innymi słowy relacjach człowieka współpracującego z odpowiednio zaprogramowanymi urządzeniami sterowania ruchem kolejowym. Bezpieczeństwo fizyczne to wszystko co się tyczy fizycznego rozmieszczenia zasobów. Logiczność i sprawne umiejscowienie owych zasobów w ramach projektowania systemów kolejowych ma kluczowe znaczenie. Dlatego też aspekt ten także powinien być przedmiotem oceny w aspekcie kryteriów bezpieczeństwa. Rys.1 przedstawia umiejscowienie bezpieczeństwa cyfrowego na tle całościowego ujęcia bezpieczeństwa systemu kolejowego. Bezpieczeństwo cyfrowe obejmuje zarówno obszar Cybersecurity oraz bezpieczeństwo procesowe, które zawiera bezpieczeństwo techniczne.

Na przedstawionym schemacie uwzględniono koncepcje bezpieczeństwa funkcjonalnego, które ma kluczowe znaczenie w kontekście bezpieczeństwa cyfrowego, fizycznego i procesowego. Bezpieczeństwo jak wskazują zapisy normy EN 61508-1:2010 jest uzyskiwane za pomocą pewnej liczby systemów, które wykorzystują różne techniki (na przykład mechaniczną, hydrauliczną, pneumatyczną, elektryczną, elektroniczną, programowalną elektroniczną). Dlatego też każda strategia bezpieczeństwa musi rozpatrzyć nie tylko wszystkie elementy wchodzące w skład odrębnego systemu



Rysunek 1 Umieszczenie bezpieczeństwa cyfrowego w całościowej koncepcji bezpieczeństwa systemu kolejowego. Źródło: A. Jabłoński, M. Jabłoński, Digital Safety in Railway Transport – Aspects of Management and Technology, Springer Nature, ISBN: 978-3-030-96133-6, 2022

(na przykład czujniki, urządzenia sterujące i urządzenia wykonawcze), lecz także wszystkie systemy związane z bezpieczeństwem tworzące całościową kombinację systemów związanych z bezpieczeństwem. W ten sposób wszystkie działania w cyklu życia bezpieczeństwa systemów zawierających elektryczne i/lub elektroniczne i/lub programowalne elektroniczne elementy składowe (E/E/PE) są stosowane do wypełnienia funkcji bezpieczeństwa. W ramach zakresu zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego należy opracować odpowiednie procedury w celu zapewnienia postępowania dotyczących systemów E/E/PE związanych z bezpieczeństwem, łącznie z zaleceniami wynikającymi z: analizy zagrożeń i ryzyka, oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego, czynności weryfikacyjnych, czynności walidacyjnych, zarządzania konfiguracją, zgłaszania i analizy incydentów. Systemy cyfrowe w ujęciu standardu EN 61508-1:2010 będą składały się z dwóch podstawowych obszarów zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonalnego. Bezpieczeństwa odnoszącego się do cyklu życia systemu E/E/PE oraz cyklu życia oprogramowania. Operacjonalizacja procesu zarządzania bezpieczeństwem w obszarze bezpieczeństwa funkcjonalnego powinna opierać się na koncepcji zarządzania ryzykiem. Wtedy też należy ustalić zagrożenia, zdarzenia zagrażające i sytuacje zagrożeń dotyczących end-user computing (EUC) i systemu sterowania EUC (we wszystkich rodzajach pracy), we wszystkich dających się przewidzieć rozsądnie okolicznościach, łącznie z warunkami defektu i dającym się racjonalnie przewidzieć użytkowaniem niewłaściwym. Niezbędne jest także

ustalenie sekwencji zdarzeń prowadzących do zdarzeń zagrażających oraz ustalenie ryzyka EUC związanego ze zdarzeniami zagrażającymi. Kluczowe jest w szczególności opracowanie planu eksploatacji i obsługi systemów E/E/PE związanych z bezpieczeństwem, w celu zapewnienia, że wymagane bezpieczeństwo funkcjonalne jest utrzymywane w czasie eksploatacji i obsługi. W ramach bezpieczeństwa funkcjonalnego należy przeprowadzać analizę podatności na uszkodzenia w celu wyszczególnienia wymagań dotyczących zabezpieczenia. Do każdej całkowitej funkcji bezpieczeństwa należy określić wymaganie docelowej nienaruszalności bezpieczeństwa, które będzie skutkowało osiągnięciem ryzyka tolerowalnego. Każde wymaganie może być określone w sposób ilościowy i/lub jakościowy. W ten sposób należy utworzyć specyfikację wymagań całkowitych nienaruszalności bezpieczeństwa (EN 61508-1:2010). Podejście do zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym wpisuje się całkowicie w obszar zarządzania bezpieczeństwem cyfrowym. Podejście konfiguracyjne rozpatrywane w cyklu życia elementów systemu kolejowego wspomagane koncepcją zarządzania ryzykiem z uwzględnieniem wszystkich etapów użytkowania tych systemów wydaje się kompletnym dla zapewnienia oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa. Należy jednak zwrócić uwagę na postęp technologiczny, który stawia szereg nowych wyzwań w zakresie bezpieczeństwa cyfrowego. Traktowanie bezpieczeństwa cyfrowego w kontekście uwarunkowań bezpieczeństwa funkcjonalnego zważywszy na popularność standardu EN 61508-1:2010 wydaje się oczywiste.

## **Cyberbezpieczeństwo w transporcie kolejowym a bezpieczeństwo systemów technicznych – Safety and Security aspects**

Cyberbezpieczeństwo w transporcie kolejowym ze względu na jego dynamiczną digitalizację odgrywa coraz silniejszą rolę. Mechanizm dostosowawczy ma tu kluczowe znaczenie. W odpowiedzi na cyberzagrożenia użytkownicy bowiem zmieniają swoje zachowania<sup>1</sup>. Stosunkowo nowe zagrożenia cyberatakami powodują coraz większy niepokój co do bezpiecznej eksploatacji infrastruktury krytycznej do której zalicza się infrastrukturę kolejową. Zadaniem ochrony w zakresie cyberbezpieczeństwa realizując strategiczne zapisy kluczowych dokumentów Unii Europejskiej ale także

1 M. Dodel, G. Mesch, An integrated model for assessing cyber-safety behaviors: How cognitive, socioeconomic and digital determinants affect diverse safety practices. Computers & Security 86, 75–91, 2019.

światowych raportów i aktów prawnych jest ustanowienie procedur i obowiązku zgłaszania incydentów dotyczących cyberbezpieczeństwa dla przedsiębiorców z sektorów kluczowych, ustanowienie szczególnych wymogów dotyczących zapewniania bezpieczeństwa przez przedsiębiorców z sektorów kluczowych, przyjęcie na poziomie krajowym strategii w zakresie bezpieczeństwa sieci i systemów IT, utworzenie sieci Zespołów Reagowania na Incydenty Bezpieczeństwa Komputerowego (tzw. CSIRT, Computer Security Incident Response Teams), stworzenie specjalnej grupy zapewniającej strategiczną współpracę oraz wymianę informacji, w szczególności biorąc pod uwagę, że incydenty związane z cyberbezpieczeństwem często dotyczą wielu państw równocześnie. Ustanowienie pojęcia *operatorów usług kluczowych* pozwoliło na wyselekcjonowanie przedsiębiorstw z takich sektorów jak: bankowość, energetyka, transport, infrastruktura rynków finansowych, infrastruktura cyfrowa, ochrona zdrowia, zaopatrzenie w wodę pitną i jej dystrybucja. Takie podejście na poziomie strategicznym implikuje działania w samym sektorze transportu kolejowego. W zakresie kolei, regulacja obejmuje kluczowych zarządców infrastruktury kolejowej, przedsiębiorstwa kolejowe przewozów pasażerskich oraz głównych przewoźników towarowych. Istotną przy tym jest skala działania i udział w rynku. Sposobem na ochronę w zakresie cyberbezpieczeństwa w kontekście uwarunkowań funkcjonowania wskazanych podmiotów będzie ustanowienie przez operatora usługi kluczowej systemu zarządzania bezpieczeństwem w systemach informacyjnych, wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej, zapewniający w szczególności:

1. Prowadzenie systematycznego szacowania ryzyka wystąpienia incyduentu oraz zarządzanie ryzykiem wystąpienia incyduentu na podstawie oszacowanego ryzyka;
2. Wdrożenie odpowiednich i proporcjonalnych do oszacowanego ryzyka środków technicznych i organizacyjnych, uwzględniających najnowszy stan wiedzy oraz zapewniających bezpieczeństwo systemów informacyjnych wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej, w tym:
  - ▶ utrzymanie i bezpieczną eksploatacją systemów informacyjnych,
  - ▶ bezpieczeństwo fizyczne i środowiskowe, uwzględniające kontrolę dostępu,

- ▶ bezpieczeństwo i ciągłość dostaw usług, od których zależy świadczenie usługi kluczowej,
  - ▶ wdrażanie, dokumentowanie i utrzymywanie planów działania umożliwiających ciągłe i niezakłócone świadczenie usługi kluczowej, jej poufność, integralność, dostępność i autentyczność,
  - ▶ objęcie systemów informacyjnych wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej systemem monitorowania w trybie ciągłym.
3. Zbieranie informacji o zagrożeniach cyberbezpieczeństwa i podatnościach na incydenty systemów informacyjnych wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej;
  4. Zarządzanie incydentami;
  5. Stosowanie środków zapobiegających i ograniczających wpływ incydentów na bezpieczeństwo systemów informacyjnych wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej, w tym:
    - ▶ stosowanie mechanizmów zapewniających poufność, integralność, dostępność i autentyczność danych przetwarzanych w systemach informacyjnych,
    - ▶ dbałość o aktualizację oprogramowania,
    - ▶ ochronę przed nieuprawnioną modyfikacją w systemach informacyjnych,
    - ▶ niezwłoczne podejmowanie działań po dostrzeżeniu podatności lub zagrożeń cyberbezpieczeństwa;
  6. Stosowanie środków łączności umożliwiających prawidłową i bezpieczną komunikację w ramach krajowego systemu cyberbezpieczeństwa.

Operator usługi kluczowej ma obowiązek także zapewnić przeprowadzenie okresowych audytów bezpieczeństwa systemów informacyjnych, wykorzystywanych do świadczenia usługi kluczowej. Istotnym jest także posiadanie systemu informatycznego pomocnego w powiadamianiu o terminie podjęcia działań weryfikujących lub naprawczych wobec obiektów inżynierskich na sieci kolejowej. Pomocne może okazać się Building Information Modelling (BIM), czyli modelowanie informacji o obiektach budowlanych, do których zalicza się obiekty kolejowe.

Cyberbezpieczeństwo zatem jest już koncepcją mocno sformalizowaną, opartą na regulacjach prawnych a także opracowanych standardach. Warunkiem prawidłowego podejścia do tych problemów jest wysoka świadomość zagrożeń, odpowiedzialność menadżerów oraz poziom wyszkolenia operatorów systemów kolejowych w zakresie umiejętnego reagowania na sytuacje kryzysowe. Ochrona przed cyberatakami systemów technicznych to obecnie jedno z kluczowych zagadnień budowy systemów zarządzania bezpieczeństwem przewoźników kolejowych i zarządców infrastruktury, którzy jak wspomniano powyżej spełniają definicje operatorów usługi kluczowej. Identyfikacja zagrożeń związanych z cyberbezpieczeństwem pomimo, że przynależy do pojęcia security a nie safety w dobie cyfryzacji systemów kolejowych wydaje się potrzeba łącznego rozpatrywania obu tych pojęć. W całości cyfrowych środowiskach technicznych pojęcia te wydają się komplementarne i w przyszłości taki ontologiczny podział prawdopodobnie zostanie zlikwidowany a różnice w tym zakresie ulegną zatarciu. Każde przecież zagrożenie odnoszące się do funkcjonowania systemu kolejowego wpływa na poziom bezpieczeństwa i sztuczne wydzielenie obu tych pojęć jako oddzielnych bytów ontologicznych na tym etapie rozwoju transformacji cyfrowej systemów kolejowych jaki mamy obecnie wydaje się nie zasadne.

### **Problem potencjalnej eskalacji zagrożeń w ruchu kolejowym wynikający z masowego wdrażania rozwiązań cyfrowych**

Jak już wspomniano na wstępie artykułu zmasowana implementacja rozwiązań cyfrowych powoduje potrzebę integrowania tych rozwiązań z istniejącymi rozwiązaniami. System kolejowy powinien być zawsze bezpieczny nawet wtedy gdy jest zmieniany. Duża liczba inwestycji o złożonym charakterze służących budowaniu kompletnych rozwiązań cyfrowych lub hybrydowych łączących także istniejące systemy nie oparte na cyfryzacji może generować sporą liczbę nowych zagrożeń. Masowość włączania do eksploatacji tych systemów stwarza warunki dla popełniania błędów. Świadomość tej sytuacji powinna służyć menadżerom bezpieczeństwa do wdrażania takich rozwiązań systemowych aby wyeliminować potencjalną sytuację kumulacji zagrożeń. Takiej sytuacji na Polskiej kolei nie odnotowano ale warto przed taką sytuacją przestrzec na potrzeby doskonalenia bezpieczeństwa użytkowników transportu kolejowego (pasażerów, operatorów, mieszkańców i innych interesariuszy).

Włączenie zagrożeń związanych z cyberbezpieczeństwem oraz bezpieczeństwem cyfrowym do rejestrów zagrożeń budowanych w ramach funkcjonujących systemów zarządzania bezpieczeństwem przewoźników kolejowych oraz zarządców infrastruktury jest ważnym elementem mitygacji potencjalnej eskalacji zagrożeń cyfrowych w ruchu kolejowym. Poniżej wskazano wybrane działania, które mogą posłużyć eliminacji wystąpienia zdefiniowanego przez autorów artykułu potencjalnego problemu:

1. Ocena i zdefiniowanie wystąpienia potencjalnego zjawiska masowości inwestycji związanych z rozwiązaniami cyfrowymi i podjęcie świadomych decyzji służących neutralizacji zagrożeń z tym związanych zanim owe zjawisko wystąpi. Uświadomienie przez menadżerów ds. bezpieczeństwa zarówno przewoźników kolejowych jak i zarządców infrastruktury problemu eskalacji cyfrowych zagrożeń w ruchu kolejowym wynikający z masowego wdrażania rozwiązań cyfrowych w szczególności systemów ERTMS/ETCS i GSM-R – urządzenia pokładowe w pojazdach kolejowych i urządzenia przytorowe.
2. Przeprowadzenie identyfikacji ilościowej oraz charakterystyki jakościowej inwestycji w tabor kolejowy oraz infrastrukturę kolejową przez przewoźników kolejowych oraz zarządców infrastruktury kolejowej w kontekście rozwiązań cyfrowych i ich wpływu na funkcjonowanie całego systemu kolejowego w ich adekwatnym kontekście.
3. Przeprowadzenie procesu rangowania zagrożeń w systemie kolejowym w ramach systemu zarządzania bezpieczeństwem w kontekście miejsca i roli zagrożeń wynikających z funkcjonowania rozwiązań cyfrowych.
4. Przeprowadzenie niezależnego audytu zagrożeń związanych z stosowaniem rozwiązań cyfrowych w kontekście realizowanych inwestycji i ich wpływu na bieżącą eksploatację systemów kolejowych.
5. Opracowanie raportu z oceny znaczenia zmiany w kontekście kryterium dodatkowości w przypadku dużej ilości zmian wdrażanych w krótkim czasie – zastosowanie zapisów rozporządzenia 402/2013<sup>2</sup>. Jeśli zasadne

2 Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) NR 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009.



uznanie zmiany jako znaczącą, przygotowanie raportu z wyceny i oceny ryzyka oraz raportu z oceny bezpieczeństwa opracowanego przez akredytowaną jednostkę inspekcyjną Assessment Body (AsBo).

6. Włączenie przedmiotowego problemu do obrad przeglądu zarządzania w ramach systemu zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

## Podsumowanie i wnioski końcowe

Rok 2022 oraz 2023 będą kluczowe jeśli chodzi o wdrożenie do eksploatacji systemów ERTMS/ETCS oraz GSM-R na polskiej sieci kolejowej. Można powiedzieć, że włączenie tych systemów do powszechnego użytkowania ze względu na skalę oraz zakres prowadzonych inwestycji zarówno dla zarządców infrastruktury i przewoźników kolejowych będzie miał charakter masowy. Obserwując od lat rozwój tej problematyki oraz prowadzone inwestycje zarówno w nowoczesny tabor kolejowy jak i infrastrukturę kolejową rola zagrożeń wynikających z dużego udziału rozwiązań cyfrowych z pewnością będzie rosła. W kluczowym okresie związanym z praktycznymi włączeniami tych systemów do eksploatacji może potencjalnie wystąpić intensyfikacja ich występowania. W konsekwencji może to prowadzić do zdarzeń kolejowych w krytyczności do wypadków i katastrof. Aby nie dopuścić do tych negatywnych zdarzeń należy do tego problemu podejść systemowo i bardzo rozważnie. Autorzy artykułu chcą jego treścią uwrażliwić interesariuszy bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce, że postawiona teza może się przy konstelacji negatywnych zdarzeń zmaterializować dlatego należy aktywnie poszukiwać rozwiązań zarówno ze strony zarządców infrastruktury jak i przewoźników kolejowych aby te potencjalne ryzyka zmitygować na najwcześniejszym etapie ich wystąpienia. W treści artykułu zaproponowano sześć zadań służących mitygacji potencjalnej eskalacji cyfrowych zagrożeń w ruchu kolejowym wynikających z masowości realizowanych inwestycji w transporcie kolejowym. Wskazano kluczowe determinanty bezpieczeństwa cyfrowego ujętego w kontekście postawionego problemu. Rekomenduje się aby środowisko kolejowe zajmujące się problematyką bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce zwróciło na postawiony problem szczególną uwagę.

## Literatura

- [1] Bolbot V., Theotokatos G., Bujorianu L.M., Boulougouris E., & Vassalos D. Vulnerabilities and safety assurance methods in Cyber-Physical Systems: A comprehensive review. *Reliability Engineering & System Safety* 182, 179-193, doi:10.1016/j.ress.2018.09.004., 2019.
- [2] Dodel M., & Mesch G. (2019). An integrated model for assessing cyber-safety behaviors: How cognitive, socioeconomic and digital determinants affect diverse safety practices. *Computers & Security* 86, 75–91, doi:10.1016/j.cose.2019.05.023.
- [3] Jabłoński A., Jabłoński M., *Digital Safety in Railway Transport – Aspects of Management and Technology*, Springer Nature, 2022
- [4] Marrone S., Rodríguez R.J., Nardone R., Flammini F., & Vittorini V. (2015). On synergies of cyber and physical security modeling in vulnerability assessment of railway systems. *Computers and Electrical Engineering* 47, 275 – 285, doi:10.1016/j.compeleceng.2015.07.011.
- [5] Śliwiński M., Piesik E., & Piesik J. (2018). Integrated functional safety and cyber security analysis. *IFAC PapersOnLine* 51(24), 1263–1270, doi:10.1016/j.ifacol.2018.09.572.
- [6] Wolf W. (2009). Cyber-physical systems. *Computer*, 42(3), 88–89, doi: 10.1109/MC.2009.81.

## Dokumenty normalizacyjne

- [1] Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) NR 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009.

## Działania Komisji Technicznych Polskiej Izby Kolei na rzecz bezpieczeństwa sektora kolejowego

Radostaw Karwicki

*Polska Izba Producentów  
Urządzeń i Usług na Rzecz Kolei*

Polska Izba Producentów Urządzeń i Usług na Rzecz Kolei uznaje za priorytet działania względem poprawy bezpieczeństwa systemu kolejowego oraz rozwoju całego sektora kolejowego. Samorząd podejmuje szereg inicjatyw mających na celu ujednoczenie praktyk, zmierzających do wprowadzenia zmian w tym zakresie. Stąd wynikało zgłoszenie do zeszłorocznej edycji konkursu „Kultura bezpieczeństwa w transporcie kolejowym” Komisji Technicznej „Automatyka w służbie bezpieczeństwa kolejowego” i kontynuacja tych posunięć poprzez powołanie do działania kolejnych trzech inicjatyw tego typu, ale z innych obszarów sektorowych.

Inicjatywa Izby Kolei, powstanie następnych Komisji Technicznych, ma na celu podniesienie poziomu wiedzy w zakresie stosowania najnowszych rozwiązań technicznych i systemowych, ukierunkowanych na sferę poprawy bezpieczeństwa ruchu kolejowego na wszystkich poziomach zarządzania w transporcie kolejowym. Komisje Techniczne mają za zadanie, z jednej strony przekazywanie wiedzy o nowych technologiach, z drugiej – pozyskiwanie informacji o realnych potrzebach.

W zeszłorocznym wniosku zaznaczono, że powstała Komisja Techniczna „Automatyka w służbie bezpieczeństwa ruchu kolejowego”, której inicjatorami byli przedstawiciele firm zrzeszonych w Izbie Kolei, będzie pierwszą, ale nie ostatnią, jaką podejmie prace w kolejnych miesiącach. Aktywność firm zrzeszonych w Izbie Kolei oraz ich determinacja doprowadziły do powołania w ciągu ostatniego roku trzech kolejnych tego typu inicjatyw, których zadania skupiają się na poprawie warunków funkcjonowania systemu bezpieczeństwa na polskiej kolei. Przy Izbie Kolei pracują więc komisje działające w sferze:

automatyki, kabiny maszynisty, 5G i telematyki na kolei oraz innowacyjnych rozwiązań w taborze.

Komisje Techniczne są wyrazem woli firm zrzeszonych w samorządzie gospodarczym, który w sierpniu 2022 r. skupiał 315 podmiotów. Celem ich funkcjonowania jest aktywizowanie działań i współpracy na rzecz rozwoju oraz wsparcia rynku transportu szynowego, w tym podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Wsparcie Izby Kolei dla tego typu działań jest nieodzowne, ponieważ skupia producentów urządzeń oraz dostawców usług, którzy dysponują doświadczeniem oraz wiedzą praktyczną w wyznaczonych zakresach.

Prace poszczególnych KT są prowadzone w różnym stopniu zaawansowania. Najdłużej działająca KT ds. automatyki podejmuje działania mające na celu wprowadzenie w życie rozwiązań, które realnie wpływają na poprawę polskiej infrastruktury kolejowej. Komisja podjęła dyskusje i działania w kierunku wdrożenia rozwiązań koniecznych do skutecznego i sprawnego funkcjonowania systemu bezpieczeństwa kolejowego w Polsce na liniach zelektryfikowanych. Wnioskowała o to, aby gwarancja bezpieczeństwa w obszarze automatyki kolejowej wymagała pełnej koordynacji zabezpieczeń w całej infrastrukturze związanej z trakcją elektryczną prądu stałego. Wypracowała zatem wytyczne, które powinny wpłynąć na zachowanie bezpieczeństwa ludzi i urządzeń w tym obszarze. Postulowała, że takie wytyczne powinny obowiązywać wszystkie służby związane z budową i utrzymaniem linii zelektryfikowanych, w szczególności zaś projektantów układów torowych, sieci trakcyjnej, urządzeń sterowania ruchem oraz innych związanych lub będących w strefie sieci zelektryfikowanego toru kolejowego. Natomiast zakres wytycznych powinien obejmować zagadnienia związane z zachowaniem bezpieczeństwa zgodnie z normami kolejowymi.

Szczegółowe zagadnienia, jakie przewidziano we wspomnianych wytycznych, dotyczyły:

- ▶ układu torowego (spełnienie wszystkich wymagań mechanicznych związanych z ruchem pojazdów, zachowaniem ciągłości elektrycznej dla prądu powrotnego poprzez odpowiednie połączenia podłużne szyn oraz połączenia międzytokowe i międzytorowe);
- ▶ sieci trakcyjnej (spełnienie wymagań mechanicznych i elektrycznych

- związanych z zasilaniem pojazdu przez odbierak prądu);
- ▶ ochrony odgromowej w sieci trakcyjnej (zastosowania ograniczników przepięć mających stały poziom zadziafania i niepowodujących zwarć w sieci trakcyjnej);
  - ▶ podstacji trakcyjnej (spełnienie wymagań mocy i parametrów zasilania, związane z jakością zasilania sieci trakcyjnej);
  - ▶ sterowania ruchem kolejowym (realizowanych w oparciu o ujednocnione przepisy unijne, zoptymalizowane technicznie i zharmonizowane z normami, które są kompatybilne z innymi systemami);
  - ▶ konstrukcji i urządzeń w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej, które wymagają uszynienia (uszynienie indywidualnie przez jedno urządzenie ograniczające napięcie do jednego dowolnego toku toru);
  - ▶ uziomów (instalacje uziemiające nie powinny mieć metalicznych połączeń z innymi uziomami).

Co ważne przedstawione przez KT rozwiązania są zgodne z obowiązującymi normami kolejowymi PL-EN.

Komisja zarekomendowała, aby wytyczne obowiązywały wszystkie służby powiązane z obszarem torów kolejowych, zarówno podczas prac projektowych oraz budowlanych, jak i podczas eksploatacji linii kolejowych. KT nie ukrywała, że nadrzędnym celem wprowadzenia wytycznych w życie jest poprawa bezpieczeństwa. Koordynacja zabezpieczeń w obwodach srk, SN i NN w otoczeniu trakcji elektrycznej prądu stałego oraz określenie zagrożeń powinny zdecydowanie poprawić tę sferę, tak dla ludzi, jak i urządzeń. W celu wdrożenia ww. wytycznych Komisja odbyła szereg spotkań z przedstawicielami PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.

Kolejna KT działająca przy Izbie Kolei (ds. Kabiny Maszynisty) została powołana w celu podjęcia działań obejmujących analizy funkcjonalności miejsca pracy maszynisty oraz wypracowania standardów, w efekcie których kabina stanie się bardziej ergonomiczna i komfortowa, a tym samym w większym zakresie spełniająca wymogi bezpieczeństwa. W założeniu Komisja ta ma na celu zwiększenie zaangażowania polskich producentów komponentów na rynku pojazdów szynowych. Najważniejsze zadania, jakie przed sobą postawiła, to: opracowywanie rozwiązań gotowych do implementacji i ich prezentacja u przewoźników oraz u producentów pojazdów; współpraca w opracowywaniu rozwiązań z przedstawicielami

najbardziej zainteresowanych, czyli maszynistami (ZZM); uzyskiwanie wsparcia w projektach badawczo-rozwojowych oraz wymiana doświadczeń we współpracy z producentami pojazdów.

Jak zaznaczono, bezpieczeństwo dla Komisji Technicznej ds. Kabiny Maszynisty jest również jednym z priorytetów. Stąd też uznano za konieczne zbadanie tych elementów, które zwiększają i zmniejszają bezpieczeństwo oraz komfort wyposażenia kabiny maszynisty. Badanie dotyczyło elementów wyposażenia oraz rozwiązań technicznych i funkcjonalnych. Ustalono również, że w celu usprawnienia realizacji najważniejszych założeń i zadań KT odbędą się spotkania i konsultacje z maszynistami, konstruktorami i producentami taboru. W tym ostatnim przypadku chodzi o prezentację rozwiązań. W rezultacie podjętych działań członkowie Komisji uznali, że pierwszym praktycznym aspektem prac będzie wzięcie udziału w opracowywaniu modernizacji lokomotyw EP09 i ET22.

Trzecia z działających Komisji Technicznych dotyczy spraw związanych z problematyką 5G i telematyką. W tym wypadku Komisja Techniczna analizuje normy związane z rozwiązaniami telekomunikacyjnymi, informatycznymi i informacyjnymi z zakresu systemów 5G, sztucznej inteligencji oraz wynikających z ich zadań, infrastruktury, organizacji, procesów utrzymania oraz zarządzania.

W swoich założeniach ma wspierać inicjatywy związane z powstawaniem nowych systemów teleinformatycznych oraz ich implementacją. Jeden z pomysłów zakłada wspieranie wdrożeń i edukację systemu 5G, preferowanego przez Międzynarodowy Związek Kolei (UIC) i Agencję Kolejową Unii Europejskiej (ERA). Przy czym mówiąc o 5G, nie mamy na myśli sieci działających obecnie, które opierają się o 4G (non-stand alone), ale sieci, które będą wdrażane w niedalekiej przyszłości, tzw. stand-alone. Kolejny z pomysłów zakłada wspieranie systemu FRMCS – Future Railway Mobile Communication System, czyli Kolejowego Systemu Komunikacji Mobilnej Przyszłości. Wspierane prace mają na celu wykreowanie systemu, który będzie nie tylko zapewniał łączność głosową i tekstową, ale również możliwość przesyłania dużej ilości danych.

Komisja zaznacza, że wspieranie takich sieci wynika z faktu, że zapewniają one bardzo niskie opóźnienia i niezawodność (Ultra Reliable Low Latency

Communications), dużą przepływność (Enhanced Mobile Broadband), a także możliwości komunikacji wielu urządzeń jednocześnie (Massive Machine Type Communications).

Najmłodsza Komisja działająca przy Izbie Kolei zajmuje się zagadnieniem Innowacyjnego Wyposażenia Taboru. W tym wypadku, działając w oparciu o regulamin Komisji technicznych, na pierwszym roboczym spotkaniu założyła współpracę ze światem akademickim i naukowym (szczególnie Poznańskim Instytutem Technologicznym). Planuje się zaangażowanie do współpracy ekspertów spoza Komisji, a tym samym opracowywanie rozwiązań gotowych do implementacji w zakresie norm prawnych i określenie wymagań zawieranych w Specyfikacjach Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

Wszystkie z wymienionych Komisji działają w oparciu o analizę obowiązujących przepisów i norm w zakresie zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa transportu kolejowego oraz analizy spójności przepisów w tym zakresie, jak również dialogu z podmiotami wydającymi odpowiednie przepisy w celu ich optymalizacji. Komisje organizują zatem seminaria i warsztaty mające na celu informowanie o innowacyjnych systemach bezpieczeństwa, pojawiających się w sektorze transportu szynowego, jak również innych gałęziach przemysłu oraz prowadzą dialogi techniczne z udziałem przedstawicieli odbiorców – przewoźników, spółek z Grupy PKP, PKP PLK S.A. oraz innych spółek kolejowych, w celu oceny przydatności i wypracowania potencjalnego zakresu prac niezbędnych do wdrożenia wersji demonstracyjnych i pilotażowych.

Koncepcja powołania do życia Komisji Technicznych wyniknęła z faktu, że Izba Kolei chciała być generatorem działań, które leżą u podstaw czynników wpływających na poprawę bezpieczeństwa transportu kolejowego. Czynnikiem wyróżniającym Komisje Techniczne Izby Kolei ma być ich współpraca przy opiniowaniu i opracowywaniu wytycznych oraz norm dotyczących projektowania i eksploatacji urządzeń. Powstałe Komisje stanowią platformę sprawczą dla firm zrzeszonych w samorządzie w zakresie nacisków na odpowiednie organy, operatorów, przewoźników czy producentów. Tym samym Komisje Techniczne powinny mieć znaczący głos i wpływ na regulacje prawne, normy krajowe i europejskie oraz na skuteczne przeniesienie tych regulacji na poziom rozwiązań stosowanych na kolei.

## Konsekwencje uznania infrastruktury kolejowej za prywatną

Aleksandra Kwiecińska-  
-Korszuń

*Urząd Transportu Kolejowego*

Marcin Ryndziewicz

### Wstęp

Jednym z zadań zarządcy infrastruktury kolejowej jest sporządzenie statutu, który wskazuje jakie elementy zarządzanej infrastruktury stanowią infrastrukturę prywatną. Prawidłowe zakwalifikowanie infrastruktury jako prywatnej wiąże się m.in. ze zwolnieniem jej z wybranych obowiązków wynikających z ustawy z 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym<sup>1</sup>, dalej zwaną *Ustawą*, a także ze zwolnieniem jej w zakresie udostępniania infrastruktury przewoźnikom kolejowym, interoperacyjności, bezpieczeństwa, czy w zakresie możliwości naliczania zarządcy podatku od nieruchomości. Decyzja o kwalifikacji infrastruktury wymaga od zarządcy odpowiedniej wiedzy, pozwalającej na jej prawidłowe przyporządkowanie. Należy pamiętać, że choć opracowanie statusu infrastruktury jest zadaniem zarządcy (dokument nie podlega zatwierdzeniu przez organ regulacyjny ani żaden inny podmiot, choć prawidłowość kwalifikacji może podlegać kontroli ex post przez Prezesa UTK), to powinna być ona podjęta w oparciu o obowiązujące przepisy i faktyczne przeznaczenie infrastruktury. Skutki kwalifikacji infrastruktury są bowiem odczuwalne przez szerokie grono podmiotów – od samego zarządcy, przez przewoźników kolejowych zainteresowanych dostępem, czy wreszcie organy podatkowe, na terenie których ta infrastruktura jest zlokalizowana.

Choć pojęcie infrastruktury prywatnej funkcjonowało w przepisach z zakresu kolejnictwa znacznie wcześniej niż od 2016 r., to jednak dopiero

<sup>1</sup> Ustawa z 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2021 r. poz.1984, z późn. zm.).



nowelizacja ustawy z 2016 r.<sup>2</sup> wprowadziła jego definicję oraz szczegółowo określiła zakres przepisów, które są wyłączone ze stosowania w odniesieniu do takiej infrastruktury. W artykule opisany został sposób interpretacji pojęcia infrastruktury prywatnej w oparciu o obowiązujące przepisy krajowe, a także z uwzględnieniem przepisów europejskich. W ocenie autorów, wraz z kolejnymi nowelizacjami przepisów regulujących funkcjonowanie rynku kolejowego, temat kwalifikacji infrastruktury nabiera coraz większego znaczenia i ma wpływ na coraz rozleglejszy obszar działalności zarządcy. Przykładem mogą być zmiany przepisów związanych z zapewnieniem interoperacyjności systemu kolei, zobowiązujące użytkowników udostępnianych bocznicy do zapewnienia interoperacyjności, które weszły w życie w 2021 r.<sup>3</sup>, czy zmiana przepisów dotyczących podatków i opłat lokalnych, która zwalnia z podatku od nieruchomości infrastrukturę kolejową podlegającą udostępnianiu zgodnie z przepisami Ustawy (zmiana weszła w życie w styczniu 2022 r.<sup>4</sup>). Kwestia prawidłowego rozróżnienia, co kryje się pod pojęciem prywatnej, a co pod pojęciem udostępnianej infrastruktury kolejowej, jest zatem aktualna i wymaga ciągłej dyskusji.

## **Pojęcie infrastruktury prywatnej w krajowych i europejskich przepisach prawnych**

### **1. Status prawny infrastruktury prywatnej**

Przed nowelizacją ustawy o transporcie kolejowym z 2016 r., pojęcie infrastruktury prywatnej nie było zdefiniowane, jednak występowało w ustawie o transporcie kolejowym i pojawiało się w kontekście transportu towarowego, a infrastruktura taka była określona jako: *wyłącznie użytkowana przez właścicieli do prowadzenia własnych przewozów towarowych*<sup>5</sup>.

Aktualnie, zgodnie z brzmieniem art. 4 pkt 1c Ustawy, infrastruktura prywatna to infrastruktura kolejowa wykorzystywana *wyłącznie do realizacji własnych potrzeb jej właściciela lub jej zarządcy, innych niż przewóz osób*. Aby prawidłowo zinterpretować definicję, w pierwszej kolejności należy określić, czym jest infrastruktura kolejowa. Składają się na nią elementy określone

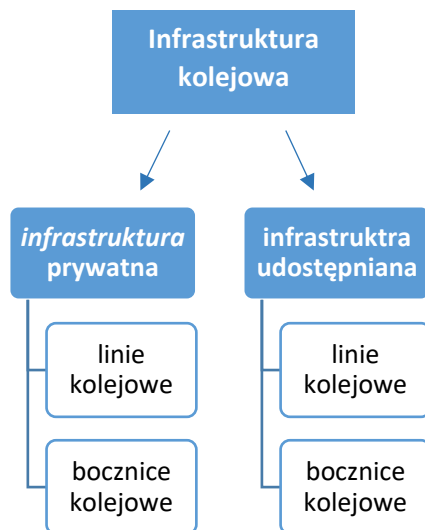
2 Ustawa z 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1727).

3 Ustawa z 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 780).

4 Ustawa z 12 stycznia 1991 r. (Dz. U. z 2022 r., poz.1452).

5 Ustawa z 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2013 r. poz. 1594).

w załączniku nr 1 do Ustawy. Do elementów infrastruktury kolejowej zaliczają się elementy wymienione w tym załączniku, pod warunkiem że tworzą część linii kolejowej, bocznic kolejowej lub innej drogi kolejowej, lub są przeznaczone do zarządzania nimi, obsługi przewozu osób lub rzeczy, lub ich utrzymania. W związku z tym za infrastrukturę prywatną mogą być uznane zarówno linie kolejowej, jak i bocznic kolejowe, a także inne drogi kolejowe (wraz z elementami wskazanymi w załączniku nr 1 do Ustawy).



Rysunek 1 Podział infrastruktury. Źródło: Opracowanie własne

Kolejną przesłanką pozwalającą zakwalifikować infrastrukturę jako prywatną jest jej faktyczne wykorzystanie. Zgodnie z definicją, za infrastrukturę prywatną będzie uznawana infrastruktura, która służy tylko i wyłącznie realizacji potrzeb jej właściciela lub zarządcy. Za najbardziej wzorcowe przykłady infrastruktury prywatnej wskazuje się drogi kolejowe przynależne zakładom, takim jak elektrownie, zakłady chemiczne, huty czy kopalnie<sup>6</sup>. W przypadku tego typu zakładów infrastruktura kolejowa jest

<sup>6</sup> Stanowisko Prezesa UTK w sprawie infrastruktury prywatnej, Warszawa 21 września 2017 r., dostępne na stronie UTK: [www.utk.gov.pl/pl/urzed/stanowiska-prezesa-utk/7768,Stanowiska-Prezesa-Urzedu-Transportu-Kolejowego-lata-2013-2019.html](http://www.utk.gov.pl/pl/urzed/stanowiska-prezesa-utk/7768,Stanowiska-Prezesa-Urzedu-Transportu-Kolejowego-lata-2013-2019.html)

wykorzystywana w celu dostarczenia surowców lub odbioru produktów przedsiębiorstwa.

W praktyce stosowania przez Prezesa UTK przepisów Ustawy, przyjmuje się, że infrastruktura prywatna to taka infrastruktura, która służy właścicielowi lub zarządcy takiej infrastruktury, na której przewozy służą zaspokojeniu potrzeb właściciela, rozumianych jako jego własne potrzeby towarowe<sup>7</sup>. W przypadku zatem, gdy zarządca infrastruktury świadczy na niej usługi na rzecz innych dowolnych podmiotów, jednoznacznie wskazuje się, że taka infrastruktura nie spełniania przesłanek wykorzystywania infrastruktury, jedynie w celach prywatnych jej właściciela lub zarządcy, tj. prowadzona działalność nie ma charakteru służebnego względem wykonywanej podstawowej działalności. Z tych też względów nie jest możliwe uznanie takiej infrastruktury za infrastrukturę prywatną.

Interpretacji pojęcia *infrastruktura prywatna* została także poruszona w orzecznictwie krajowych sądów administracyjnych<sup>8</sup>. Z definicji infrastruktury prywatnej, określonej w art. 4 pkt 1c Ustawy, wynika, że wykorzystanie infrastruktury kolejowej do realizacji własnych potrzeb jej właściciela lub zarządcy, determinuje uznanie takiej infrastruktury za infrastrukturę prywatną. W szczególności chodziło o wykorzystanie infrastruktury do obsługi prowadzonej przez dany podmiot działalności gospodarczej w zakładach produkcyjnych, takich jak np.: zakłady chemiczne, elektrownie, kopalnie i huty, a działalność taka polegała np. na wywozie lub dowozie materiałów i surowców<sup>9</sup>. Przyjmuje się zatem, że zasadniczym kryterium pozwalającym na kwalifikację danego przejazdu jako przewóz na potrzeby własne, jest służebny charakter tego przejazdu wobec zasadniczej działalności gospodarczej prowadzonej przez podmiot zarządzający infrastrukturą.

Mimo że decyzja o nadaniu statusu infrastruktury prywatnej jest zadaniem zarządcy, to podstawowe znaczenie przy jego określaniu ma charakter

7 Decyzja Prezesa UTK z 21 października 2021 r., znak: DRR-WRRR.711.7.2021.EM, publ.: [dziennikurzedowy.utk.gov.pl/du/dzienniki/2022/827,Dziennik-Urzedowy-22022.html](https://dziennikurzedowy.utk.gov.pl/du/dzienniki/2022/827,Dziennik-Urzedowy-22022.html)

8 Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 27 stycznia 2020 r., sygn. akt VI SA/Wa 1804/19.

9 Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 28 września 2011 r., sygn. II GSK 905/10, dotyczy przewozu drogowego, przyjmując jednak, że zasada wyróżniająca realizację przewozów na potrzeby własne jest w przypadku przewozów drogowych i kolejowych taka sama.

infrastruktury jaką zarządza dany podmiot oraz jej rzeczywiste wykorzystanie. Zarządca infrastruktury ma obowiązek stosować się do regulacji dotyczących obowiązków zarządców infrastruktury prywatnej, które zostały ściśle określone przez Ustawę. Status infrastruktury w zakresie jej udostępniania będzie wynikał z zapisów zawartych w statucie sieci kolejowej, jednakże zapisy takie muszą być zgodne z faktycznym stanem i wykorzystaniem takiej infrastruktury. Co jednak istotne, poprawność kwalifikacji infrastruktury może być przedmiotem kontroli ex post przez Prezesa UTK.

## 2. Przepisy unijne a przepisy krajowe

Przepisy unijne znacznie mniej miejsca poświęcają infrastrukturze prywatnej, niż zostało to uczynione w przepisach krajowych. W Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/34/UE z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie utworzenia jednolitego europejskiego obszaru kolejowego<sup>10</sup>, zwanej dalej *Dyrektywą*, nie występuje definicja infrastruktury czy bocznicy prywatnej, istnieją jedynie przykłady użycia tych sformułowań, np. podany w motywie 12 i paru innych zacytowanych poniżej przepisach.

Art. 2 ust. 2 Dyrektywy wskazuje przykładowe sytuacje, w których państwa członkowskie mogą zwolnić przedsiębiorstwa ze stosowania rozdziału III Dyrektywy, wskazując, że ze zwolnienia takiego mogą skorzystać np. *przedsiębiorstwa, które wykonują wyłącznie przewozy towarowe na infrastrukturze kolejowej będącej własnością prywatną, która jest przeznaczona do wyłącznego użytku właściciela tej infrastruktury w celu wykonywania jego własnych przewozów towarowych*. Podobnie przepis art. 13 ust. 3 Dyrektywy, stwierdza, że państwa członkowskie mogą wyłączyć z zakresu stosowania niektóre przepisy, w stosunku do *infrastruktury kolejowej będącą własnością prywatną, która jest przeznaczona do wyłącznego użytku właściciela tej infrastruktury w celu wykonywania jego własnych przewozów towarowych*. Co istotne, w obu wskazanych przypadkach regulacje unijne pozwalają na wyłączenie ze stosowania określonych obowiązków jedynie w odniesieniu do infrastruktury, która jest własnością prywatną, wykorzystywaną do realizacji własnych przewozów towarowych.

<sup>10</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/34/UE z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie utworzenia jednolitego europejskiego obszaru kolejowego (Dz. Urz. UE L 343, z 14.12.2012 r., s. 32).

Istotnym w kwestii korzystania z infrastruktury prywatnej jest motyw 12 Dyrektywy, który stwierdza, że: *Z uwagi na to, że prywatne linie i bocznice, odgałęziające się od torów stacyjnych i szlakowych, takie jak bocznice i linie zakładowe, nie są częścią infrastruktury kolejowej w definicji ww. dyrektywy, zarządcy takich infrastruktur nie powinni podlegać obowiązkom nałożonym na zarządców infrastruktury kolejowej na mocy niniejszej dyrektywy. Należy jednak zagwarantować niedyskryminacyjny dostęp do takich linii i bocznic, niezależnie od tego, czyją są własnością, w przypadku gdy stanowią one tory dojazdowe do obiektów infrastruktury usługowej, które są niezbędne do świadczenia usług przewozowych oraz w przypadku gdy służą one lub mogą służyć więcej niż jednemu klientowi końcowemu.* W tym wypadku Dyrektywa posługuje się pojęciem *prywatnych linii i bocznic*, podobnie jak w załączniku nr 1 do Dyrektywy, w Wykazie pozycji infrastruktury kolejowej, gdzie wskazuje się, że prywatne linie i bocznice nie wchodzą w skład infrastruktury kolejowej. Motyw ten wskazuje zatem na obowiązek zapewnienia niedyskryminacyjnego dostępu do torów przejazdowych po prywatnej infrastrukturze, w przypadku gdy tor taki jest niezbędny do świadczenia usług przewozowych na rzecz innego – sąsiadującego podmiotu. Wskazaną zasadę rozwija i uszczegóławia także motyw 6 Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) 2017/2177 z 22 listopada 2017 r. w sprawie dostępu do obiektów infrastruktury usługowej i usług związanych z koleją<sup>11</sup>, który stanowi: *Jeżeli, w celu dojazdu do obiektu infrastruktury usługowej, konieczny jest przejazd przez prywatny tor boczny lub bocznicę, operator obiektu infrastruktury usługowej powinien dostarczać informacje na temat tego prywatnego toru bocznego lub bocznicy. Informacje te powinny umożliwić wnioskodawcy zrozumienie, z kim należy się skontaktować w celu złożenia wniosku o dostęp do tej linii zgodnie z art. 10 dyrektywy 2012/34/UE.*

Kolejnym pojęciem użytym przez Dyrektywę jest pojęcie *prywatnego zarządcy*, które nie zostało w tym akcie prawnym zdefiniowane, jednak z dalszego brzmienia tych przepisów można wywnioskować, że chodzi o podmiot, który nie jest uznawany za podmiot prawa publicznego.

Przenosząc rozważania na grunt krajowych przepisów prawa, należy uznać, że przepisy te inaczej niż ustawodawstwo UE postrzegają infrastrukturę prywatną. Przynajmniej Ustawa zawiera definicję infrastruktury

11 Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2017/2177 z 22 listopada 2017 r. sprawie dostępu do obiektów infrastruktury usługowej i usług związanych z koleją (Dz. Urz. UE. L Nr 307, s. 1).

prywatnej, zakładając, że w każdym przypadku jest to infrastruktura kolejowa. Natomiast Dyrektywa z jednej strony mówi o elementach infrastruktury kolejowej, będących własnością prywatną, wykorzystywanych w określonych celach, z drugiej strony pojawia się pojęcie prywatnych linii i bocznic, które nie są częścią infrastruktury kolejowej. W tym drugim przypadku motyw 12 nakazuje zapewnienie niedyskryminacyjnego dostępu, co nie znajduje odzwierciedlenia w przepisach krajowych. Nad tą kwestią pochylił się krajowy organ regulacyjny i przedstawił wytyczne w tym zakresie<sup>12</sup>. Zgodnie ze stanowiskiem Prezesa UTK zarządca infrastruktury prywatnej, w sytuacji wskazanej w motywie 12 Dyrektywy, może zdecydować o tym, czy tor przejazdowy umożliwiający dojazd do innego obiektu:

1. Ma charakter infrastruktury prywatnej przy jednoczesnym zapewnieniu przejazdu przez taki tor do innych obiektów, czy
2. Ma on charakter toru ogólnodostępnego dla przewoźników kolejowych na zasadach określonych w rozdziale 6 Ustawy.

W przypadku uznania przez zarządcę infrastruktury prywatnej, że tor pełni jedynie rolę toru dojazdowego, zadaniem zarządcy będzie sporządzenie statusu infrastruktury prywatnej z adnotacją, że tor taki będzie udostępniany innym podmiotom w celu umożliwienia prowadzenia działalności. Rozliczanie kosztów dostępu do takiego toru dojazdowego regulować mogą np. umowy cywilnoprawne. Z kolei w przypadku uznania przez zarządcę infrastruktury, że tor dojazdowy ma być udostępniany wszystkim zainteresowanym podmiotom, na zasadach rozdziału 6 Ustawy, zgodnie ze stanowiskiem Prezesa UTK, taki tor powinien zostać określony w statucie jako infrastruktura ogólnodostępna. Jeżeli zarządca infrastruktury zacznie udostępniać ją podmiotowi trzeciemu, to w takim przypadku infrastruktura straci status prywatnej, bowiem nie będzie spełniać przesłanki, polegającej na zaspokajaniu jedynie własnych potrzeb jej właściciela lub jej zarządcy.

Podsumowując, tor kolejowy będący elementem prywatnej boczniczy kolejowej bądź stanowiący prywatną linię kolejową, który zapewnia dojazd do innej infrastruktury lub do obiektu infrastruktury usługowej, może

12 Stanowisko Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w zakresie korzystania z torów przejazdowych znajdujących się na infrastrukturze prywatnej, stanowiących dojazd do innej infrastruktury prywatnej lub obiektu infrastruktury usługowej, Warszawa lipiec 2017 r.

być uznany przez zarządcę za mający charakter infrastruktury prywatnej. Takie udostępnienie toru dojazdowego innym użytkownikom pozwala na uznanie, że infrastruktura kolejowa jest wykorzystywana wyłącznie do realizacji własnych potrzeb jej właściciela w rozumieniu art. 4 pkt. 1c Ustawy. Udostępnianie toru w ww. celu nie pozbawia takiej infrastruktury jej prywatnego charakteru.

## **Stosowanie przepisów ustawy o transporcie kolejowym**

### **1. Wyłączenie stosowania przepisów Ustawy w stosunku do infrastruktury prywatnej**

Ustawa zakłada liczne wyłączenia ze stosowania jej przepisów dla infrastruktury prywatnej. Dlatego też działalność zarządcy, który zarządza jedynie infrastrukturą prywatną, jest uproszczona w stosunku do zarządcy, który zarządza infrastrukturą udostępnianą, a na którego Ustawa nakłada znaczenie więcej obligatoryjnych działań i obostrzeń.

Zgodnie z art. 3 ust. 3 Ustawy: *do infrastruktury prywatnej i przedsiębiorców wykonujących na niej przewozy, w tym do bocznic kolejowych będących infrastrukturą prywatną, nie stosuje się przepisów rozdziałów 2, 2aa, 2b, 4a, 4b, 5b, 6-6b, 7 i 10 oraz art. 17a-17ac, art. 18a-18d, art. 23-23b, art. 23ca-23e, art. 23fa i art. 23h-23k.* W tym samym przepisie zawarty jest jednak przepis szczególny, zgodnie z którym przepisy art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. a-d, pkt 1a lit. b i pkt 2-5, ust. 1b, 2a i 2b oraz art. 25g znajdują zastosowanie do infrastruktury prawnej.

Przepis art. 3 ust. 3 Ustawy zakłada zatem, że w stosunku do infrastruktury prywatnej nie stosuje się przepisów dotyczących infrastruktury kolejowej, czyli rozdziału 2 Ustawy (z wyjątkami). W praktyce oznacza to, że zarządca infrastruktury prywatnej nie wykonuje funkcji podstawowych czyli nie podejmuje decyzji dotyczących udostępniania infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za korzystanie z infrastruktury kolejowej, a także nie ma obowiązku eksploatacji infrastruktury kolejowej polegającej na udostępnianiu infrastruktury kolejowej, świadczeniu usług z tym związanych i pobieraniu z tego tytułu opłat zgodnie z przepisami rozdziału 6 Ustawy. Innymi słowy, zarządca infrastruktury prywatnej nie ma obowiązku udostępniania swojej infrastruktury zgodnie z zasadami określonymi w rozdziale 6 Ustawy.

Dodatkowo, biorąc pod uwagę brzmienie art. 3 ust. 3, do infrastruktury prywatnej nie stosuje się ustawowego zwolnienia z opłat z tytułu użytkowania wieczystego od gruntów zajętych pod infrastrukturę kolejową.

<b>INFRASTRUKTURA PRYWATNA</b>	
<b>Przepisy obowiązujące:</b>	<b>Przepisy wyłączone ze stosowania:</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 2 Ustawy</b> <i>Infrastruktura kolejowa – wybrane przepisy</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 3 Ustawy</b> <i>Prezes Urzędu Transportu Kolejowego</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 3a Ustawy</b> <i>Rzecznik Praw Pasażera Kolei</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 4 Ustawy</b> <i>Bezpieczeństwo transportu kolejowego – wybrane przepisy</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 5a Ustawy</b> <i>Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 5a Ustawy</b> <i>Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 8 Ustawy</b> <i>Licencjonowanie transportu kolejowego</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 9 Ustawy</b> <i>Usytuowanie budowli, budynków, drzew i krzewów oraz wykonywanie robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowych</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><b>Rozdziały 11,12 Ustawy</b> <i>Przepisy karne i kary pieniężne</i></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 2 Ustawy</b> <i>Infrastruktura kolejowa – wybrane przepisy</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 2aa Ustawy</b> <i>Gwarancje niezależności i bezstronności zarządcy</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 2b Ustawy</b> <i>Szczególne warunki i zasady dotyczące przygotowania inwestycji dotyczących linii kolejowych</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 2b Ustawy</b> <i>Szczególne warunki i zasady dotyczące przygotowania inwestycji dotyczących linii kolejowych</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 4 Ustawy</b> <i>Bezpieczeństwo transportu kolejowego – wybrane przepisy</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 4a Ustawy</b> <i>Warunki zapewnienia interoperacyjności na terenie Rzeczypospolitej Polskiej</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 4b Ustawy</b> <i>Czas pracy pracowników kolei wykonujących interoperacyjne usługi transgraniczne</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 4b Ustawy</b> <i>Przewozy o charakterze użyteczności publicznej</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 5b Ustawy</b> <i>Przewozy o charakterze użyteczności publicznej</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 6 Ustawy</b> <i>Udostępnianie infrastruktury kolejowej</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 6a Ustawy</b> <i>Obiekty infrastruktury usługowej</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 6b Ustawy</b> <i>Stacje pasażerskie i perony</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"><b>Rozdział 7 Ustawy</b> <i>Finansowanie transportu kolejowego</i></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"><b>Rozdział 10 Ustawy</b> <i>Ochrona porządku na obszarze kolejowym</i></div>

Rysunek 2 Zwolnienie ze stosowania przepisów w odniesieniu do infrastruktury prywatnej. Źródło: Opracowanie własne

Zarządcę infrastruktury prywatnej nie obowiązują także ograniczenie zawarte w art. 5 ust. 3 Ustawy, zgodnie z którym zarządca, który udostępni infrastrukturę kolejową, nie jest uprawniony do wykonywania przewozów kolejowych. Dodatkowo przepis ten wprost wyjątkowo wyłącza spod tego ograniczenia przewóz technologicznych dla własnych potrzeb.



Również ograniczenie z art. 5 ust. 3a Ustawy, które zabrania, aby przewoźnik kolejowy zarządzał infrastrukturą kolejową, nie obowiązuje wobec zarządcy infrastruktury prywatnej (zostało to wskazane *expressis verbis* w ww. przepisie).

Jednakże co istotne, zarządca infrastruktury prywatnej nie może skorzystać z przywileju zawartego w art. 5 ust. 8 Ustawy, zgodnie z którym grunty zajęte pod infrastrukturę kolejową są zwolnione od opłat z tytułu użytkowania wieczystego.

Wobec zarządcy infrastruktury prywatnej nie znajdują zastosowania również w całości przepisy rozdziału 2aa, dotyczące bezstronności i niezależności zarządcy. W związku z czym zarządca infrastruktury prywatnej, który jest również przewoźnikiem kolejowym, nie ma obowiązku dokonywać rozdziału organizacyjnego i rachunkowego swojej działalności. Takiego zarządcy nie dotyczą również przepisy w zakresie zlecenia wykonywania zadań zarządcy innemu podmiotowi, a także przepisy związane z zatrudnianiem i wynagradzaniem pracowników.

Zarządców, którzy dysponują jedynie infrastrukturą prywatną, w całości nie dotyczy także procedura określająca zasady i warunki przygotowania inwestycji linii kolejowych, w tym warunki lokalizacji i nabywania nieruchomości na ten cel, określone w rozdziale 2b Ustawy.

Co istotne rozdział 4 Ustawy, nie został w całości wyłączony ze stosowania wobec infrastruktury prywatnej, wobec czego taki zarządca ma obowiązek stosować określone przepisy z zakresu bezpieczeństwa. Jednakże przepisy rozdziału 4 Ustawy dotyczącej bezpieczeństwa odnoszą się w ograniczonej części do infrastruktury prywatnej. Z tego też względu przepisy związane z obowiązkiem przedstawienia raportu w sprawie bezpieczeństwa nie obowiązują takiego zarządcy. Zarządca infrastruktury prywatnej nie ma obowiązku uzyskania autoryzacji bezpieczeństwa ani jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa. Z obowiązku uzyskania licencji maszynisty i świadectwa maszynisty zwolnione są osoby prowadzące pojazdy kolejowe wyłącznie po infrastrukturze prywatnej. Zarządca taki nie ma również obowiązku tworzenia i stosowania systemu zarządzania bezpieczeństwem w celu zapewnienia, że system kolei Unii, zdolny spełniać wspólne cele bezpieczeństwa, jest zgodny z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa ustanowionymi w technicznych specyfikacjach interoperacyjności.

Również przepisy, które dotyczą systemu interoperacyjności ani przepisy dotyczące czasu pracy pracowników kolei wykonujących interoperacyjne usługi transgraniczne, nie znajdują zastosowania wobec zarządcy infrastruktury prywatnej.

Zarządca infrastruktury prywatnej, jak już wyżej wspomiano, nie jest obowiązany do udostępniania swojej infrastruktury na zasadach określonych w rozdziale 6 Ustawy. Zwolnienie to wiąże się zatem w praktyce z tym, że zarządca taki nie rozpatruje wniosków aplikanta o przydzielenie zdolności przepustowej, nie przydziela aplikantowi zdolności przepustowej, a także nie jest zobowiązany do świadczenia usług, o których mowa w ust. 1 załącznika nr 2 do Ustawy. Zarządca także nie jest zobligowany do opracowania rozkładu jazdy pociągu, jak również nie monitoruje jego punktualności. Co bardzo istotne, zarządca infrastruktury prywatnej nie ma obowiązku opracowania regulaminu sieci, ani tym bardziej przedkładania do zatwierdzenia Prezesowi UTK projektu cennika. Ważne jest również to, że w odniesieniu do infrastruktury prywatnej nie stosuje się przepisów zawartych w rozdziale 6a, dotyczących udostępniania obiektów infrastruktury usługowej. Infrastruktura prywatna nie jest bowiem udostępniana jako obiekt infrastruktury usługowej, dlatego nie stosuje się wobec niej przepisów odnoszących się do OIU.

Zarządca infrastruktury prywatnej nie jest zobowiązany do prowadzenia gospodarki finansowej na zasadach określonych w rozdziale 7 Ustawy, w związku z czym nie jest także uprawniony do korzystania z ulg i programów wieloletnich tam określonych. Nie przysługują mu także dofinansowania i ulgi z budżetu państwa. Zarządca infrastruktury prywatnej nie ma obowiązku utworzenia straży ochrony kolei. Do infrastruktury prywatnej nie znajdują zastosowania również przepisy dotyczące procedury przygotowania likwidacji linii kolejowej lub odcinka linii kolejowej. W przypadku chęci dokonania rozbiórki infrastruktury prywatnej zarządca nie jest obowiązany do dokonania analiz wskazanych w art. 38 ba Ustawy ani dopełniania obowiązków informacyjnych wskazanych w tym przepisie.

Generalnie rozdział 8 Ustawy dotyczący licencjonowania przewozów kolejowych nie został wyłączony ze stosowania wobec infrastruktury prywatnej, to jednak zgodnie z art. 44 Ustawy ustawodawca wprowadził zwolnienie z obowiązku uzyskania licencji dla przedsiębiorców, którzy

wykonują swoje przewozy wyłącznie na infrastrukturze prywatnej, w tym także na bocznicach kolejowych.

## 2. Stosowanie przepisów Ustawy do infrastruktury prywatnej

Mimo istnienia licznych zwolnień, w odniesieniu do infrastruktury prywatnej, zastosowanie będzie miał szereg przepisów Ustawy.

W pierwszej kolejności należy wskazać, które zadania z art. 5 Ustawy zobowiązani są realizować zarządcy takiej infrastruktury. Są to przede wszystkim obowiązki z zakresu zarządzania infrastrukturą, takie jak: nadawanie drodze kolejowej statusu linii lub bocznic kolejowej, znoszenie tego statusu, wskazywanie elementów infrastruktury nieczynnej lub prywatnej. Ponadto zarządca infrastruktury prywatnej realizuje również zadania w zakresie prowadzenia ruchu kolejowego, utrzymania, odnowienia oraz rozwoju zarządzanej infrastruktury. Co istotne, na mocy art. 25g Ustawy, zarządcy infrastruktury prywatnej są zobowiązani do przekazywania Prezesowi UTK informacji o zarządzanej infrastrukturze na potrzeby krajowego rejestru infrastruktury (RINF).

W odniesieniu do infrastruktury prywatnej obowiązuje również szereg regulacji z zakresu bezpieczeństwa transportu kolejowego. Przedsiębiorcy zarządzający infrastrukturą prywatną są zatem zobowiązani do zapewnienia bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego, bezpiecznej eksploatacji pojazdów, a także do zapewnienia ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. Warunkiem eksploatacji prywatnej drogi kolejowej jest posiadanie przez jej zarządcę świadectwa bezpieczeństwa. W odniesieniu do infrastruktury prywatnej zastosowanie znajdzie również rozdział 5a Ustawy, określający m.in. zasady działania Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, a także zobowiązuje zarządców i użytkowników bocznic do zgłaszania poważnych wypadków, wypadków i incydentów Komisji oraz Prezesowi UTK.

W zakresie prowadzenia ruchu kolejowego, na połączeniu dróg kolejowych zarządzanych przez różnych zarządców, zarządca infrastruktury prywatnej jest zobowiązany do stosowania rozdziału 6c Ustawy, zgodnie z którym konieczne jest zawarcie umowy regulującej zasady współpracy zarządców albo uzgodnienie regulaminu pracy bocznic między takimi podmiotami.

Kolejna grupa przepisów, mających zastosowanie w odniesieniu do infrastruktury prywatnej, dotyczy usytuowania budowli, budynków, drzew i krzewów oraz prowadzenia robót ziemnych w sąsiedztwie takiej infrastruktury (rozdział 9 Ustawy), które powinny znajdować się w takiej odległości, która nie zakłóca ich eksploatacji i nie powoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

## **Wnioski i rekomendacje**

Analiza przepisów dotyczących infrastruktury prywatnej pokazuje, że decyzja zarządcy w tej sprawie zasadniczo determinuje sposób prowadzenia działalności przez zarządcę. Przyjęta w Ustawie definicja, w świetle przepisów Dyrektywy, pozostawia jednak pole do interpretacji i każe zastanowić się nad potrzebą doprecyzowania przepisów w zakresie infrastruktury prywatnej.

W pierwszej kolejności należy wskazać na rozbieżność polegającą na określeniu w Ustawie infrastruktury prywatnej jako takiej, która służy wyłącznie realizacji własnych potrzeb jej właściciela lub zarządcy. Dyrektywa dopuszcza przypadki, w których infrastruktura ma charakter prywatny, ale wykorzystywana jest przez inne podmioty w celu dojazdu m.in. do obiektów infrastruktury usługowej. Z uwagi na wyłączenie w odniesieniu do takiej infrastruktury przepisów rozdziałów 6 i 6a Ustawy, w przypadku sporu między stronami, brakuje narzędzi powalających na ochronę prawa aplikanta do niedyskryminacyjnego dostępu. Zasadnym byłoby zatem dostosowanie przepisów krajowych do mechanizmów pozwalających skutecznie egzekwować założenia zawarte w motywie 12 Dyrektywy.

Przepisy krajowe nie dają również jednoznacznej odpowiedzi, jak należy podejść do przypadków, w których infrastruktura jest wykorzystywana przez kilka podmiotów, jednak wyłącznie w celu zaspokojenia ich własnych potrzeb. Literalna wykładnia krajowej definicji infrastruktury prywatnej w takim przypadku pozwala podważyć prawidłowość kwalifikacji jako prywatnej, jednak patrząc na cel wprowadzenia tego przepisu, oczywistym wydaje się, że niezasadne jest nakładanie wszystkich obowiązków regulacyjnych np. na bocznicę, wykorzystywane wyłącznie do obsługi położonych blisko siebie zakładów przemysłowych. Również w tej sytuacji, w celu

uniknięcia ewentualnych sporów, zasadnym wydaje się rozszerzenie definicji infrastruktury prywatnej także na takie przypadki.

Odrębną kwestią, pośrednio związaną ze zdefiniowaniem infrastruktury kolejowej jako prywatnej, jest zwolnienie z podatku od nieruchomości. Znowelizowana w styczniu 2022 r. ustawa o podatkach i opłatach lokalnych nie przewiduje, że podatnicy podatku od nieruchomości, zajętych na prowadzenie działalności w charakterze zarządcy infrastruktury kolejowej prywatnej, są zwolnieni z zapłaty tego podatku. Ustawa zawiera jednak szereg innych zwolnień dla zarządzających infrastrukturą kolejową, a także usługową. Biorąc jednak pod uwagę choćby cele klimatyczne wynikające z Europejskiego Zielonego Ładu, konieczne jest podejmowanie działań zachęcających nadawców ładunków do zwiększenia wykorzystania transportu kolejowego. Zwolnienie z podatku od nieruchomości np. zakładów produkcyjnych, realizujących przewozy przy wykorzystaniu transportu kolejowego, wydaje się propozycją, która mogłaby przyczynić się do rozwoju transportu kolejowego. Zasadne więc jest rozszerzenie katalogu zwolnień, zawartego w art. 7 ust.1 ustawy o podatkach i opłatach lokalnych, o infrastrukturę prywatną. Byłoby to niewątpliwą zachętą do szerszego wykorzystania transportu kolejowego w przewozach towarowych.

# Modyfikacje. Raport bezpieczeństwa. Komentarz do wybranych zagadnień omawianych w „Przewodniku ds. urządzeń kolei linowych”

dr inż. Ignacy Góra

Urząd Transportu Kolejowego

Tomasz Wilk

## Wstęp

Pod koniec 2021 r. Komisja Europejska opublikowała „Przewodnik do stosowania rozporządzenia (UE) 2016/424 w sprawie urządzeń kolei linowych”, który szczegółowo omawia tematy związane z projektowaniem, wytwarzaniem i eksploatacją urządzeń kolei linowych. Było to podyktowane zmianami, jakie nastąpiły w prawie Unii Europejskiej w sektorze kolei linowych, czyli zastąpienie dyrektywy 2000/9/WE<sup>1</sup> rozporządzeniem (UE) 2016/424<sup>2</sup>. W związku z tym dotychczasowy Przewodnik<sup>3</sup>, odnoszący się do dyrektywy 2000/9/WE, został zastąpiony nowym dokumentem. Konieczne okazało się wprowadzenie do nowego Przewodnika licznych poprawek oraz dodanie nowych treści. Wymagało to oczywiście przeprowadzenia żmudnych konsultacji i uzgodnień pomiędzy państwami członkowskimi. Stąd pojawiła się duża zwłoka pomiędzy edycją rozporządzenia (UE) 2016/424 a wydaniem nowej wersji omawianego Przewodnika.

Nowa wersja Przewodnika jest cennym narzędziem, wspomagającym czynności kontrolne i monitorujące, wykonywane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, działającego jako krajowy organ nadzoru rynku

1 Dyrektywa 2000/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 marca 2000 r. odnosząca się do urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób (Dz. Urz. WE L 106 z 3 maja 2000 r.; Dz. Urz. UE. Polskie wydanie specjalne, rozdz. 07, t. 5, s. 3).

2 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/424 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie urządzeń kolei linowych i uchylenia dyrektywy 2000/9/WE (Dz. Urz. UE L 81 z 31 marca 2016 r., s. 1, z późn. zm.).

3 Przewodnik do Dyrektywy 2000/9/WE. (Application guide to Directive 2000/9/EC of the European Parliament and of the Council of 20 March 2000 relating to cableway installations designed to carry persons. Ref. Ares (2015)1941465 - 07/05/20150).

w sektorze urządzeń kolei linowych. Zawarte w Przewodniku wyjaśnienia stanowią wskazówkę do wykonywania kontroli producentów oraz wytworzonych przez nich podsystemów i elementów bezpieczeństwa, stanowiących wyposażenie finalnego urządzenia kolei linowych.

W przeszłości pojawiały się wątpliwości interpretacyjne dotyczące zagadnień, takich jak modyfikacja, analiza bezpieczeństwa oraz raport bezpieczeństwa. Niniejszy artykuł szczegółowo i w sposób praktyczny analizuje te kwestie w odniesieniu do zapisów ww. Przewodnika.

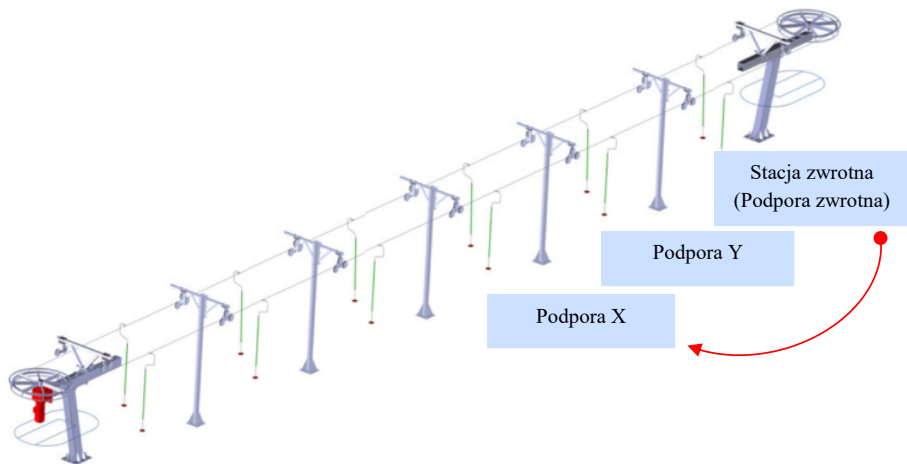
### **Przykładowa zmiana wprowadzona do wyciągu narciarskiego**

Rozważmy zmiany wprowadzone w urządzeniu kolei linowych – wyciągu narciarskim, który jest już w eksploatacji od wielu lat. Z dokumentacji urządzenia wynika, że niektóre podsystemy wyciągu narciarskiego zostały zamienione na nowe lub zmieniły miejsce zainstalowania, co wpłynęło na konfigurację całego urządzenia kolei linowych.

Wprowadzone zmiany w wyciągu narciarskim polegały między innymi na:

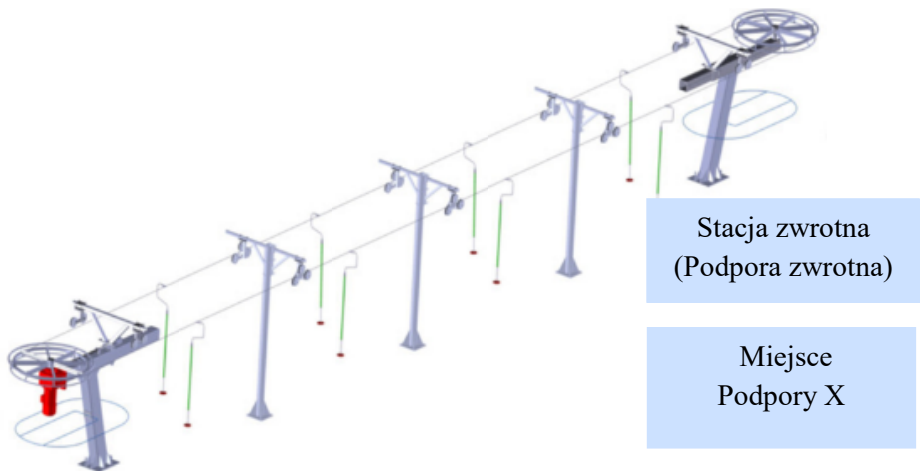
- ▶ usunięciu dwóch podpór trasowych o numerach X i Y;
- ▶ skróceniu trasy wyciągu narciarskiego (w wyniku usunięcia ww. podpór trasowych);
- ▶ umieszczeniu podpory zwrotnej w miejsce usuniętej podpory trasowej numer X;
- ▶ wykonaniu nowego fundamentu podpory zwrotnej (zgodnie z projektem budowlanym);
- ▶ zainstalowaniu nowej liny holującej (napędowej) i wykonaniu dla niej nowego zaplotu długiego w pętli linowej.

Zmiana konfiguracji usytuowania podpór trasowych i stacji zwrotnej jest zmianą istotną, lecz nienaruszającą wymagań Załącznika II rozporządzenia (UE) 2016/424, ponieważ nie wprowadza ona i nie zmienia właściwości i dominujących cech konstrukcji oraz działania w podsystemach i elementach bezpieczeństwa, poddanych wcześniej ocenie zgodności i tworzących wspólnie wyciąg narciarski.



Stacja napędowa  
(Podpora napędowa)

PRZED ZMIANĄ KONFIGURACJI  
I WYPOSAŻENIA TRASY



Stacja napędowa  
(Podpora napędowa)

PO ZMIANIE KONFIGURACJI  
I WYPOSAŻENIA TRASY



Powstaje zatem pytanie, jakie konkretne zmiany mogą być uznane za modyfikacje i kiedy wymagana jest nowa autoryzacja dla całego urządzenia kolei linowych?

Z dokumentacji wyciągu narciarskiego wynika również, że nie wprowadzono w nim modyfikacji żadnego podsystemu lub elementu bezpieczeństwa. Termin modyfikacja odnosi się zasadniczo albo do poważnych zmian wprowadzanych w elementach bezpieczeństwa lub podsystemach oraz interakcji między nimi, albo takich zmian funkcjonalnych i konstrukcyjnych w urządzeniu kolei linowych, które prowadzą do wydania nowego zezwolenia przez organ autoryzujący. Opisany tutaj przypadek wprowadzonych zmian, będzie niewątpliwie wymagał wydania nowego zezwolenia, co zostanie dowiedzione w dalszej części niniejszej analizy.

W prezentowanym wyciągu narciarskim z podporami trasowymi (typowy i powszechnie stosowany wyciąg narciarski), mamy do czynienia z procesem wprowadzającym zmiany w konstrukcji urządzenia jako całości. Zaznaczyć należy, że poza *Liną i jej połączeniem*, żaden z pozostałych podsystemów lub elementów bezpieczeństwa tego wyciągu nie podlega zmianom.

Innymi słowy nie ma ingerencji w konstrukcję poszczególnych podsystemów i elementów bezpieczeństwa, z wyjątkiem podsystemu *Lina i jej połączenie* (czytaj: lina z zaplotem) oraz nie ma zmian wpływających na funkcje realizowane przez te urządzenia. Pojawia się natomiast *nowy* (zastępujący *stary*) podsystem *Lina i jej połączenia*. *Nowy* jest on w takim znaczeniu, że nowo wyprodukowana lina, posiadająca aktualną deklarację zgodności UE, jest nowym elementem bezpieczeństwa i lina z zaplotem tworzy *nowy podsystem*. Posiada on również własną, odrębną deklarację zgodności UE dla ukończonego podsystemu: *Lina z zaplotem*. Podsystem ten, z uwagi na skrócenie długości pętli linowej, wynikający ze skrócenia trasy wyciągu, jako skutek przestawienia podpory zwrotnej, nie jest kopią *starego* podsystemu.

Nowy fundament dla podpory zwrotnej i elementy służące do zakotwienia przenoszonej podpory zwrotnej do tego fundamentu, według przepisów rozporządzenia (UE) 2016/424, są wyłączone z oceny zgodności wyciągu narciarskiego, ponieważ są objęte przepisami prawa budowlanego i mogą być uważane za infrastrukturę.

## Modyfikacja zgodnie z rozporządzeniem (UE) 2016/424

Popatrzmy zatem, co na temat modyfikacji znajduje się w przepisach rozporządzenia (UE) 2016/424. Tekst rozporządzenia jest pisany *odmianą pochyloną pisma (kursywą)*.

Artykuł 2. Zakres stosowania rozporządzenia (UE) 2016/424 nawiązuje wprost do terminu modyfikacji:

1. *Niniejsze rozporządzenie stosuje się do nowych urządzeń kolei linowych przeznaczonych do przewozu osób, do modyfikacji urządzeń kolei linowych wymagających nowego zezwolenia oraz do podsystemów i elementów bezpieczeństwa urządzeń kolei linowych.*

Jak należy rozumieć termin *modyfikacja* mówi między innymi motyw (8) we wstępie do rozporządzenia (UE) 2016/424:

(8) *Niniejsze rozporządzenie powinno mieć w całości zastosowanie do nowych urządzeń kolei linowych, do **modyfikacji** urządzeń kolei linowych wymagających nowego zezwolenia oraz obejmuje podsystemy i elementy bezpieczeństwa, które są nowe na rynku Unii w momencie wprowadzania ich do obrotu; to oznacza, iż są to albo nowe podsystemy i elementy bezpieczeństwa wytworzone przez producenta mającego siedzibę w Unii, albo podsystemy i elementy bezpieczeństwa, nowe lub używane, importowane z państwa trzeciego. Niniejsze rozporządzenie nie ma zastosowania do przenoszenia urządzeń kolei linowych zainstalowanych na terytorium Unii ani do przenoszenia podsystemów i elementów bezpieczeństwa, które stanowiły część takich urządzeń, oprócz przypadków, w których przeniesienie oznacza **poważną modyfikację** urządzenia kolei linowych.*

Natomiast w motywie (21) znajdujemy dodatkowe wskazówki, odnoszące się także do zagadnienia modyfikacji w połączeniu z analizą bezpieczeństwa i raportem bezpieczeństwa.

(21) *Państwa członkowskie powinny przyjąć procedury udzielania zezwoleń na budowę planowanych urządzeń kolei linowych i **modyfikację** takich urządzeń oraz oddawania ich do użytku, aby zapewnić bezpieczną budowę urządzeń kolei linowych i ich montaż na miejscu, zgodnie z **analizą bezpieczeństwa**, której*

wyniki zawarte są w **raporcie dotyczącym bezpieczeństwa**, jak również zgodnie ze wszelkimi odnośnymi wymaganiami regulacyjnymi.

Obowiązki nakładane na producenta spowodowane modyfikacją wynikają m.in. z następujących powodów.

Zgodnie z treścią ZAŁĄCZNIKA III. PROCEDURY OCENY ZGODNOŚCI PODSYSTEMÓW I ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA: MODUŁ B: BADANIE TYPU UE – TYP PRODUKCJI:

7. (...) Producent informuje jednostkę notyfikowaną, która przechowuje dokumentację techniczną dotyczącą certyfikatu badania typu UE, o wszelkich **modyfikacjach** zatwierdzonego typu, które mogą wpływać na zgodność podsystemu lub elementu bezpieczeństwa z zasadniczymi wymaganiami niniejszego rozporządzenia lub na warunki ważności certyfikatu.

Zgodnie z treścią ZAŁĄCZNIKA IV. PROCEDURY OCENY ZGODNOŚCI PODSYSTEMÓW I ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA: MODUŁ D: ZGODNOŚĆ Z TYPEM OPARTA O ZAPEWNIENIE JAKOŚCI PROCESU PRODUKCJI:

3.5. Producent na bieżąco informuje jednostkę notyfikowaną, która zatwierdziła dany system jakości, o wszelkich zamierzonych **modyfikacjach** tego systemu.

Zgodnie z treścią ZAŁĄCZNIKA VII. PROCEDURY OCENY ZGODNOŚCI PODSYSTEMÓW I ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA: MODUŁ H 1: ZGODNOŚĆ OPARTA NA PEŁNYM ZAPEWNIENIU JAKOŚCI ORAZ BADANIU PROJEKTU:

3.5. Producent na bieżąco informuje jednostkę notyfikowaną, która zatwierdziła dany system jakości, o wszelkich zamierzonych **modyfikacjach** tego systemu jakości. (...)

3.6.4. Jednostka notyfikowana śledzi wszelkie zmiany w powszechnie uznanym stanie wiedzy fachowej wskazujące, że zatwierdzony projekt może nie spełniać już mających zastosowanie wymagań niniejszego rozporządzenia, oraz ustala, czy zmiany takie wymagają dalszego badania. Jeśli wymagane są dalsze badania, jednostka notyfikowana informuje o tym producenta. Producent

informuje jednostkę notyfikowaną, która wydała certyfikat badania projektu UE, o wszystkich **modyfikacjach** zatwierdzonego projektu, które mogą wpływać na zgodność z zasadniczymi wymaganiami niniejszego rozporządzenia lub na warunki ważności certyfikatu. Takie **modyfikacje** wymagają dodatkowego zatwierdzenia – wydanego przez jednostkę notyfikowaną, która wydała certyfikat badania projektu UE w formie dodatku do pierwotnego certyfikatu badania projektu UE.

Czy opisywany powyżej przypadek wyciągu narciarskiego należy traktować jako typową modyfikację? Powstaje pytanie jak te zmiany konstrukcyjne mają się do zapisów ust. 3 w art. 9 rozporządzenia (UE) 2016/424 o obowiązku spoczywającym na danym państwie członkowskim, w przypadku zastosowania modyfikacji podsystemu lub elementu bezpieczeństwa.

Artykuł 9. Zatwierdzanie urządzeń kolei linowych rozporządzenia (UE) 2016/424 brzmi w sposób następujący:

*3. W przypadku gdy istotne cechy urządzeń, ich podsystemów albo też elementów bezpieczeństwa ulegną modyfikacjom, które wymagają od danego państwa członkowskiego wydania nowego zezwolenia na oddanie do użytku, modyfikacje takie oraz wszelkie ich następstwa dla pracy urządzeń kolei linowych muszą w pełni odpowiadać zasadniczym wymaganiom określonym w załączniku II.*

Art. 9 ust. 3 rozporządzenia (UE) 2016/424 mówi więc, że modyfikacja (podsystemu lub elementu bezpieczeństwa) jest takim działaniem, które wpływa w sposób istotny na pracę całego urządzenia kolei linowych i powoduje interakcje (oddziaływania) z innym wyposażeniem kolei linowej. Interakcje te różnią się w sposób znaczący od tych, które występowały w pierwotnym projekcie urządzenia, a więc przed jego modyfikacją.

**Tylko tak rozumiana modyfikacja nakłada obowiązek wydania nowego zezwolenia na oddanie do użytku dla kompletnego urządzenia, zdolnego do prowadzenia normalnego ruchu pasażerskiego (np. wyciągu narciarskiego zdolnego do przewożenia [transportu / holowania] osób lub narciarzy).**

Natomiast zezwolenie wydawane przez państwo członkowskie nie może dotyczyć jakiegokolwiek przypadku odnoszącego się do pojedynczego

podsystemu lub elementu bezpieczeństwa posiadających stosowne certyfikaty z oceny zgodności. Wynika to wprost z zapisów art. 9 ust. 5 tego samego rozporządzenia (UE) 2016/424, który mówi o nie stosowaniu procedur zakazujących, ograniczających lub utrudniających przepływ podsystemów i elementów bezpieczeństwa, jeżeli spełniają one wymagania rozporządzenia.

Wobec powyższego pojawiają się wątpliwości co do rozumienia tak zdefiniowanej modyfikacji i jej wpływu na wybór sposobu dalszego postępowania z urządzeniem kolei linowych. Co zatem mówi na temat terminu modyfikacja i jak termin ten objaśnia Przewodnik?

We wspomnianym Przewodniku zawarto krótkie wytłumaczenie i przytoczono przykłady uważane za modyfikacje, w tym za tzw. „modyfikacje poważne”. Przewodnik ten był przedmiotem konsultacji pomiędzy krajami UE i ostatecznie został udostępniony do stosowania na terenie Unii Europejskiej w grudniu 2021 r.

Tak czy inaczej, bez względu na to, czy wprowadzona zmiana będzie modyfikacją poważną – czyli istotną, a więc zmieniającą w sposób znaczący ważne parametry urządzenia kolei linowych lub będzie mniej istotną; lub będzie polegała na wprowadzeniu innych zauważanych zmian w konstrukcji; lub w realizacji funkcji bezpieczeństwa całego urządzenia kolei linowych, musi ona być poddana analizie i ocenie. Czynności te należą do obowiązków przypisanych organowi państwa członkowskiego, odpowiedzialnemu za wydanie takiej oceny poprzez autoryzację/akceptację proponowanych zmian. Skutkiem tej oceny musi być wydanie decyzji o dalszym sposobie postępowania z modyfikowanym urządzeniem kolei linowych i wydanie lub odmowa wydania nowego zezwolenia.

Praktyka w tej materii zależy w dużej mierze od przyjętych i stosowanych w danym państwie członkowskim procedur postępowania, zweryfikowanych przez doświadczenie. Przewodnik wskazuje zatem, jakie szczególnie ważne elementy konstrukcji lub parametry urządzenia kolei linowych będą wymagały także szczególnego podejścia. Wprowadzone modyfikacje nie mogą pogorszyć bezpieczeństwa ruchu pasażerskiego i personelu technicznego lub mieć innego negatywnego wpływu na otoczenie urządzenia kolei linowych i na samo urządzenie.

W związku z tym upoważniony do autoryzacji i wyznaczony przez państwo członkowskie do tych czynności organ, musi wziąć pod uwagę nowe zagrożenia i nowe ryzyka, które mogą pojawić się w wyniku podjętych czynności modyfikacji.

Sięgnijmy zatem do Przewodnika i zobaczmy, co mówi on na ten temat. Wykorzystamy tutaj oryginalną formę zapisu przeniesioną wprost z tego dokumentu.

#### Artykuł 9

##### *Zatwierdzanie urzędzeń kolei linowych*

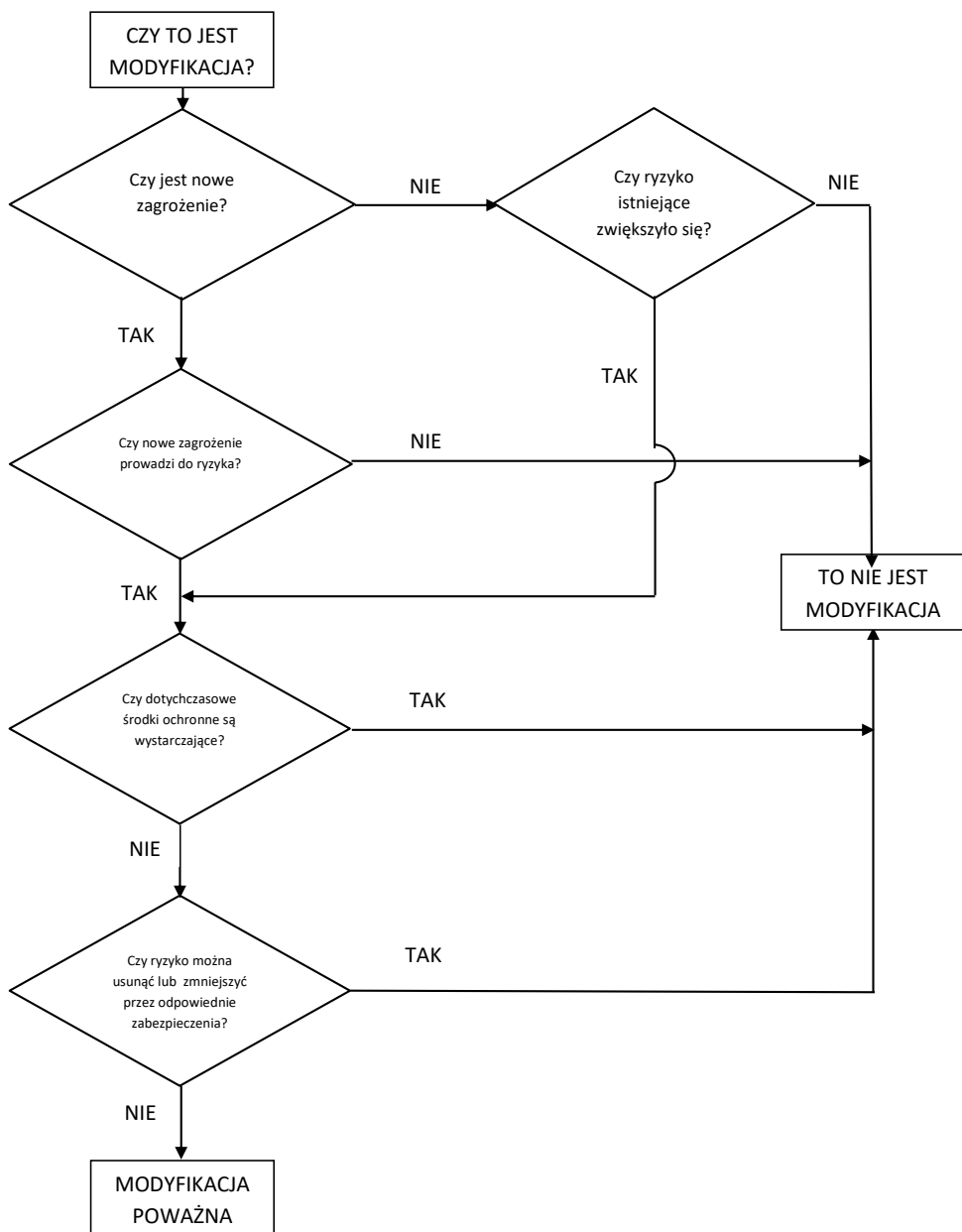
*3. W przypadku gdy istotne cechy urzędzeń, ich podsystemów albo też elementów bezpieczeństwa ulegną modyfikacjom, które wymagają od danego państwa członkowskiego wydania nowego zezwolenia na oddanie do użytku, modyfikacje takie oraz wszelkie ich następstwa dla pracy urzędzeń kolei linowych muszą w pełni odpowiadać zasadniczym wymaganiom określonym w załączniku II.*

#### **Komentarz:**

„Każda modyfikacja kolei linowej wymaga oceny jej wpływu na bezpieczeństwo. Oznacza to, że w każdym indywidualnym przypadku należy określić, czy w wyniku modyfikacji kolei linowej pojawiły się nowe zagrożenia, czy też wzrosło istniejące ryzyko”.

Czego możemy się jeszcze dowiedzieć w zakresie modyfikacji ze wspomnianego Przewodnika?

W ustaleniu tych nowych ryzyk i zagrożeń pomocny może być prosty schemat postępowania, znajdujący się stronie 21 wspomnianego Przewodnika.



## Komentarz:

„Na przykładzie niniejszego diagramu, następujące zmiany można uznać za poważne:

- ▶ rozbudowę lub skrócenie urządzenia;
- ▶ zwiększenie przepustowości poprzez dodanie pojazdów nieuwzględnionych w pierwotnym projekcie urządzenia, elementu bezpieczeństwa lub podsystemu;
- ▶ zwiększenie przepustowości poprzez zwiększenie prędkości nieuwzględnionej we wstępnym projekcie instalacji, elementu bezpieczeństwa lub podsystemu;
- ▶ zmiana technologii (kolej krzesetkowa z wprzęgłami zamocowanymi na stałe, przekształcona w kolej krzesetkową z pojazdami wyprzęganymi, przekształcenie kolei krzesetkowej (krzesła dwuosobowe) w kolej linową krzesetkową z krzesłami trzyosobowymi”.

W przypadku urządzeń, które nie zostały jeszcze zbudowane zgodnie z dyrektywą 2000/9/WE, podział wyposażenia na elementy bezpieczeństwa, podsystemy i infrastrukturę nie był jeszcze obowiązkowy. Stwierdzenie dotyczące elementów bezpieczeństwa i podsystemów ma również zastosowanie do elementów niesklasyfikowanych, o ile nie określono inaczej. Właściwe jest zidentyfikowanie różnych części wpływających na tak poważną zmianę: albo elementu bezpieczeństwa, podsystemu, infrastruktury / konstrukcji budowlanej; albo kombinacji tych trzech części składowych. W przypadku rozbudowy lub skrócenia urządzenia, lub zwiększenia jego przepustowości nieuwzględnionego w pierwotnym projekcie, konstrukcja budowlana może zostać znacząco zmodyfikowana, ale nie elementy bezpieczeństwa i podsystemy, nawet jeśli są zduplikowane (pojazdy, baterie krążków trasowych itp.). Wymiana istniejących komponentów lub ich dodanie – niezależnie od tego, czy są częścią podsystemu, czy częścią infrastruktury / konstrukcji budowlanej – identycznych lub podobnych z ulepszeniami istniejącymi wcześniej w urządzeniu, nie stanowi poważnej modyfikacji elementu, podsystemu lub infrastruktury. Tak więc, jeśli z przyczyn technicznych (np. wzajemne oddziaływanie z istniejącym urządzeniem) nie jest możliwe spełnienie aktualnego stanu techniki (np. norm zharmonizowanych), to w takim przypadku przyjmuje się, że te elementy, podsystemy lub infrastruktura



są zgodne z wcześniejszymi warunkami odniesienia, o ile są one akceptowane w przypadku utrzymania lub modyfikacji bez poważnych zmian w istniejących elementach, podsystemach lub infrastrukturze. W takich wyjątkowych przypadkach „deklaracja producenta” dotycząca elementów bezpieczeństwa lub podsystemów lub dokumenty z nią związane, będzie określać spełnione wymagania i zawierać informację, że element bezpieczeństwa lub podsystem jest przeznaczony „do konserwacji lub modyfikacji, które nie są uważane za zmiany „poważne”. W przypadku elementów niesklasyfikowanych (na urządzeniach zbudowanych przed wejściem w życie dyrektywy 2000/9/WE) należy również przedłożyć „deklarację producenta”, z której wynika, że element zamienny jest identyczny lub podobny z elementem ulepszonym. Jeżeli dokonywana jest poważna modyfikacja podsystemu lub elementu bezpieczeństwa (co powoduje, że część zamienna nie jest identyczna lub jest prawie identyczna z oryginalną) oraz jeżeli odpowiednia dokumentacja techniczna ulega poważnym zmianom, potrzebna jest nowa lub zaktualizowana ocena zgodności wykonana przez jednostkę notyfikowaną. Ponadto elementy bezpieczeństwa i podsystemy przeznaczone do konserwacji lub do innych niż poważne modyfikacje urządzeń kolei linowych, oddanych do użytku przed 20 marca 2004 r., nie podlegają rozporządzeniu 2016/424. W przypadku, gdy ma zostać zmieniona tylko instrukcja konserwacji lub instrukcja obsługi, ale nie sam element, wymagana jest tylko ocena dokumentacji i zgodność między elementem a dokumentacją. Ocenę samego elementu można pominąć, jeśli pozostaje on niezmienny. Uwaga: W celu zastosowania tego ustępu zob. również motyw 27”.

Zaproponowany algorytm postępowania jest wystarczający dla określenia nowych ryzyk i zagrożeń. Trudność polega jednak na tym, aby oprócz wskazania ich rodzaju określić także ich wagę. A to wymaga od oceniających dużej znajomości analizowanych rzeczy.

W przypadku omawianego tutaj wyciągu narciarskiego zagadnienie to nie jest specjalnie skomplikowane, o ile dokumentacja wprowadzonych zmian została opracowana z zachowaniem kultury technicznej i wyczerpuje temat w sposób merytoryczny. Ocena takiej dokumentacji polega na wykorzystaniu wiedzy specjalistycznej z danej dziedziny techniki. Czasami wymaga też wiedzy interdyscyplinarnej i połączenia kilku dziedzin techniki. Spostrzeżenie to dotyczy zarówno strony projektującej i wykonującej dane urządzenie, jak i strony oceniającej. Jest to o tyle ważne, że pomiędzy

stroną ocenianą i oceniającą musi istnieć nić porozumienia i współpracy dla rozwiązania problemu.

Do obowiązku producenta dokonującego modyfikacji należy w pierwszej kolejności ustalenie kluczowych dla bezpieczeństwa obszarów wymagających ponownej analizy. Powinny się one znaleźć w nowej analizie bezpieczeństwa. Ta nowa analiza bezpieczeństwa powinna zostać sporządzona według uznanych metod, przywołanych na przykład w normach europejskich. Analiza ta jest częścią dokumentacji technicznej przedstawianej do akceptacji organowi odpowiedzialnemu za autoryzację urządzenia kolei linowych. Wynika to wprost z zapisów art. 8 rozporządzenia (UE) 2016/424. Zwieńczeniem wspomnianej nowej analizy bezpieczeństwa powinno być sporządzenie nowego raportu bezpieczeństwa. I tutaj pojawia się pytanie, co tak naprawdę raport ten powinien zawierać, kto jest albo kto powinien być stroną tego raportu oraz kto go sporządza. Sięgnijmy zatem ponownie do Przewodnika i zobaczmy, co mówi na ten temat.

Otóż na stronach od 16 do 19 i na stronie 55 Przewodnika znajdujemy komentarze odnoszące się do analizy bezpieczeństwa i raportu bezpieczeństwa.

#### Artykuł 8

*Analiza bezpieczeństwa oraz raport dotyczący bezpieczeństwa planowanych urządzeń kolei linowych*

#### **Komentarz:**

„Ten artykuł wskazuje na konieczność opracowania analizy bezpieczeństwa i raportu w każdym przypadku. Celem jest zarówno zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa urządzenia, jak również identyfikacja podsystemów i elementów, i bezpieczeństwa podlegających wspólnemu rynkowi UE, do których odnoszą się główne przepisy niniejszego rozporządzenia”.

*1. Osoba odpowiedzialna za urządzenie kolei linowych, określona przez państwo członkowskie zgodnie z prawem krajowym, przeprowadza analizę bezpieczeństwa planowanego urządzenia kolei linowych lub zleca przeprowadzenie takiej analizy.*

**Komentarz:**

„W tym akapicie są dwa elementy, a mianowicie:

- ▶ analiza bezpieczeństwa może być wykonana albo bezpośrednio przez osobę odpowiedzialną za urządzenie kolei linowej, określoną przez państwo członkowskie, albo przez stronę trzecią na wniosek osoby odpowiedzialnej za kolej linową;
- ▶ taka analiza bezpieczeństwa jest przeprowadzana na poziomie projektu. Jej wyniki mogą pomóc w zdefiniowaniu konfiguracji urządzenia i określeniu roli komponentów w zapewnieniu bezpieczeństwa w świetle tej konfiguracji.

Analiza bezpieczeństwa zasadniczo obejmuje:

- ▶ specyficzne cechy projektu wpływające na środowisko i otoczenie;
- ▶ infrastrukturę;
- ▶ interfejsy podsystemu (wzajemne oddziaływanie w podsystemie-interakcje);
- ▶ interfejsy (wzajemne oddziaływanie-interakcje) podsystem / infrastruktura”.

2. Analiza bezpieczeństwa każdego urządzenia kolei linowych:

a) uwzględnia wszystkie przewidziane tryby eksploatacji;

**Komentarz:**

„Planowane sposoby działania i zastosowania należy określić pisemnie”.

b) przeprowadzana jest według uznanej lub ustalonej metody;

**Komentarz:**

„Podejście do analizy bezpieczeństwa powinno opierać się na metodologii przewidzianej w normach międzynarodowych”.

c) uwzględnia obecny stan wiedzy fachowej i złożoność danego urządzenia kolei linowych;

**Komentarz:**

„Ze względu na generalnie dużą złożoność urządzenia kolei linowych zasadne jest podzielenie analizy bezpieczeństwa na kilka analiz. W ten sposób można zlecić ocenę każdej dziedziny kompetentnej osobie”.

*d) zapewnia, iż projekt i konstrukcja urządzenia kolei linowych uwzględniają uwarunkowania miejscowe oraz najbardziej niesprzyjające okoliczności w celu zapewnienia zadowalających warunków bezpieczeństwa;*

**Komentarz:**

„Ten punkt określa potrzebę »zadowalających warunków bezpieczeństwa«, ponieważ nie można osiągnąć bezpieczeństwa całkowitego. Stwierdza jednak również konieczność uwzględnienia lokalnego otoczenia i »najbardziej niekorzystnych sytuacji«”.

*e) obejmuje wszystkie aspekty bezpieczeństwa urządzeń kolei linowych i ich czynników zewnętrznych w kontekście projektowania, budowy i oddania do użytku;*

**Komentarz:**

„Osoba odpowiedzialna za urządzenie kolei linowych, znając jej lokalizację, musi upewnić się, że brane są pod uwagę zagrożenia związane z miejscem zainstalowania oraz aspekty bezpieczeństwa związane z lokalnym otoczeniem. Osoba odpowiedzialna musi brać pod uwagę ograniczenia wprowadzone w celu zapewnienia bezpieczeństwa systemu na poziomie jego trybów pracy (eksploatacja i konserwacja)”.

*f) na podstawie wcześniejszych doświadczeń umożliwia identyfikację zagrożeń, które mogą wystąpić w trakcie eksploatacji urządzenia kolei linowych.*

**Komentarz:**

„Rozporządzenie gwarantuje swobodę wyboru metody, pod warunkiem, że jest ona uznana i uwzględnia stan techniki, złożoność urządzenia oraz przewidywane tryby pracy. Jeśli lokalne otoczenie ma zostać włączone

do konfiguracji eksploatacyjnej, musi istnieć porozumienie między wszystkimi zaangażowanymi stronami. Wiąże się to z aspektami technicznymi, w szczególności z konfiguracją sprzętu, z danymi eksploatacyjnymi i lokalizacyjnymi. Osoba odpowiedzialna za urządzenie kolei linowych musi upewnić się, że ryzyko związane z miejscem zostało odpowiednio uwzględnione i upewnić się, że środki związane z eksploatacją i konserwacją urządzenia są dopuszczalne.

Ta sporządzona, w porozumieniu ze wszystkimi stronami analiza, bezpieczeństwa pozwala na to, że strony zgadzają się co do charakteru środków, które należy podjąć w celu radzenia sobie z niebezpiecznymi sytuacjami.

Środki zmniejszające ryzyko dzielą się na trzy kategorie:

- ▶ pomiary na poziomie sprawdzenia konfiguracji (np. sporządzenie i sprawdzenie obliczeń trasy);
- ▶ środki na poziomie projektowania, na etapie budowy elementów i podsystemów lub na poziomie infrastruktury;
- ▶ środki na poziomie eksploatacji i konserwacji (w tym środki prawdopodobnie przeznaczone dla użytkowników), aby poradzić sobie z ryzykiem szczątkowym”.

3. *Analiza bezpieczeństwa obejmuje także urządzenia zabezpieczające i ich oddziaływanie na urządzenie kolei linowych oraz powiązane podsystemy, które wprawiają w ruch, tak aby urządzenia zabezpieczające:*

*a) mogły zareagować na wstępne uszkodzenie lub wykrytą nieprawidłowość, pozostając jednocześnie w stanie gwarantującym bezpieczeństwo, w trybie pracy ograniczonej lub trybie bezpiecznym w sytuacji awaryjnej;*

b) były redundantne i monitorowane; lub

*c) zapewniały możliwość oceny prawdopodobieństwa swej awarii, a ich wyniki były porównywalne do standardów zabezpieczeń wskazanych w lit. a) i b).*

**Komentarz:**

„Wymagania opisane w tym punkcie są częścią oceny zgodności elementów bezpieczeństwa i podsystemów, i muszą być uwzględnione w trakcie tej analizy”.

*4. Analiza bezpieczeństwa jest wykorzystywana do sporządzenia wykazu zagrożeń i sytuacji niebezpiecznych, zalecenia środków zaradczych wobec takich zagrożeń i określenia wykazu podsystemów i elementów bezpieczeństwa, które mają zostać wbudowane w urządzenie kolei linowych.*

**Komentarz:**

„Ważne jest, aby określić wpływ środków pod kątem przewidywanego ograniczenia ryzyka. Pomoże to w ustaleniu priorytetów potencjalnie sprzecznych środków w konfiguracji i projekcie. Jednocześnie zapewnia operatorowi środki do identyfikacji i skoncentrowania się na zadaniach eksploatacyjnych i konserwacyjnych o szczególnym znaczeniu dla bezpieczeństwa, na przykład w szkoleniu i (wewnętrznej) kontroli jakości w okresie eksploatacji urządzenia”.

*5. Wyniki analizy bezpieczeństwa zamieszczone są w raporcie dotyczącym bezpieczeństwa.*

**Komentarz:**

„Raport o bezpieczeństwie ma na celu zapewnienie, że wszystkie strony zaangażowane w budowę, projektowanie i eksploatację urządzenia rozpoznają i akceptują proponowane środki postępowania z potencjalnym ryzykiem eksploatacyjnym zgodnie z punktem 2.2. (Zasady bezpieczeństwa) załącznika II (Zasadnicze wymagania). Umożliwia również wszystkim zainteresowanym stronom zidentyfikowanie elementów bezpieczeństwa i podsystemów, które korzystają ze swobodnego przepływu na rynku UE, jeśli są zgodne z zasadniczymi wymaganiami”.

Na stronie 55 Przewodnika znajdujemy następujące komentarze, odnoszące się do analizy bezpieczeństwa.

## ZAŁĄCZNIK II ZASADNICZE WYMAGANIA

2.3. Uwzględnianie czynników zewnętrznych Urządzenia kolei linowych muszą być projektowane i budowane w taki sposób, aby można je było bezpiecznie użytkować, biorąc pod uwagę rodzaj urządzenia kolei linowych, cechy fizyczne i rzeźbę terenu, na którym urządzenia kolei linowych są zainstalowane, najbliższe otoczenie urządzeń oraz czynniki atmosferyczne i meteorologiczne, a także, w miarę potrzeb, budowle i inne przeszkody usytuowane w pobliżu, zarówno naziemne, jak i napowietrzne.

### **Komentarz:**

„Analiza bezpieczeństwa, której sporządzenia wymaga się dla wszystkich rodzajów urządzeń kolei linowych (zob. art. 8), musi uwzględniać wszystkie dane pochodzące z miejsca usytuowania tego urządzenia. Wykonuje się ją na wniosek osoby odpowiedzialnej za urządzenie kolei linowych lub jej upoważnionego przedstawiciela. Aby na etapie projektowania móc uwzględnić ograniczenia zewnętrzne, specyficzne dla danego urządzenia kolei linowych, w szczególności w zakresie środowiska naturalnego i otoczenia urządzenia, producent wymaga podania dokładnych informacji dotyczących lokalnych ograniczeń. Lista tych ograniczeń powinna zostać sporządzona przez osobę odpowiedzialną za urządzenie kolei linowych lub przez jej upoważnionego przedstawiciela. Można brać pod uwagę następujące czynniki:

- ▶ Wiatr
- ▶ Zmniejszona widoczność (noc, mgła, smog itp.)
- ▶ Błyskawica
- ▶ Obciążenie śniegiem
- ▶ Napór śniegu
- ▶ Tworzenie się lodu
- ▶ Spadający lód
- ▶ Lawiny śnieżne
- ▶ Spadające skały
- ▶ Trzęsienia ziemi
- ▶ Potoki, powodzie
- ▶ Wody gruntowe
- ▶ Osuwiska i inne zjawiska geologiczne

- ▶ Spadające drzewa, zwalone drzewa
- ▶ Zakres temperatur otoczenia
- ▶ Wybuch pożaru
- ▶ Uszkodzenia spowodowane przez pojazd (prywatny samochód, ciężarówka, ratrik itp.)
- ▶ Przeszkody związane z ruchem lotniczym
- ▶ Linie elektryczne i komunikacyjne
- ▶ Nagromadzenie sprzętu nienależącego do urządzenia (sprzęt do naśnieżania itp.)
- ▶ Ograniczenia chemiczne / fizyczne
- ▶ Skrzyżowania (drogi, ścieżki, linie kablowe napowietrzne, inne obiekty stworzone przez człowieka, tory, wody powierzchniowe itp.)
- ▶ Budynki w pobliżu urządzenia”.

Dalej w Przewodniku znajdujemy kolejne komentarze, odnoszące się do analizy bezpieczeństwa i raportu bezpieczeństwa.

#### Artykuł 10

##### *Eksploatacja urządzeń kolei linowych*

*1. Państwa członkowskie zapewniają, iż urządzenie pozostaje w eksploatacji jedynie wówczas, gdy spełnia warunki określone w raporcie dotyczącym bezpieczeństwa.*

*2. Jeżeli państwo członkowskie ustali, że zatwierdzone urządzenie kolei linowych użytkowane zgodnie z przeznaczeniem może stanowić zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa osób lub mienia, podejmuje ono wszelkie odpowiednie środki dla ograniczenia eksploatacji takiego urządzenia lub zakazania jego eksploatacji.*

#### **Komentarz:**

„Monitorowanie bezpieczeństwa eksploatacji urządzenia jako całości, musi być prawnie uregulowane przez państwa członkowskie, przez cały okres eksploatacji urządzenia (tj. techniczny okres eksploatacji urządzenia, który jest określony w przepisach szczególnych w niektórych państwach członkowskich). Jeżeli w celu wyeliminowania jakichkolwiek zagrożeń, raport bezpieczeństwa sporządzony zgodnie z art. 8 przewiduje program środków zaradczych, których należy przestrzegać i stosować je przez cały okres użytkowania



urządzenia, należy ustanowić procedury zapewniające przestrzeganie tego programu”.

We wskazanych powyżej zapisach Przewodnika nie ma mowy o ingerencji w treść tego raportu przez jakąkolwiek stronę trzecią, poza trzema wcześniej wymienionymi, tj. takimi, które są zaangażowane w budowę, projekt i eksploatację urządzenia kolei linowych.

Należy zatem przyjąć, że organ kraju członkowskiego odpowiedzialny, w myśl art. 9 rozporządzenia (UE) 2016/424 za wydanie autoryzacji (ponownej autoryzacji), nie jest stroną raportu bezpieczeństwa. Wynika to wprost z zapisów Przewodnika. Natomiast niewątpliwie organ autoryzujący sprawuje pieczę nad raportem bezpieczeństwa jako jego depozytariusz. Raport bezpieczeństwa może być traktowany jako umowa trójstronna, stanowiąca fundament dla stworzenia najbardziej bezpiecznej konfiguracji i lokalizacji urządzenia kolei linowych. Raport ten służy ponadto do zidentyfikowania elementów bezpieczeństwa zamontowanych w urządzeniu kolei linowych. Jest to o tyle istotne, że lista elementów bezpieczeństwa wskazuje wprost na to wyposażenie techniczne, dla których wymaga się posiadania certyfikatów WE/UE i wystawianych na ich podstawie przez producenta deklaracji zgodności WE/UE. Brak tych dokumentów lub ich wady merytoryczne, lub inne niezgodności formalne, mogą być niewątpliwie ważnym powodem do podjęcia dalszych działań wyjaśniających przez organ nadzoru rynku w stosunku do producenta.

Dlatego ważne jest, aby każde urządzenie kolei linowych, oddane do użytkowania na terenie Unii Europejskiej po 3 maja 2004 r. posiadało raport bezpieczeństwa. Wymaganie to powinno odnosić się także do każdego przypadku, w którym mamy do czynienia z:

- ▶ modyfikacją poważną urządzenia kolei linowych, a więc np. z wystawieniem certyfikatu zgodności WE/UE dla elementu bezpieczeństwa;
- ▶ autoryzacją lub autoryzacją ponowną, wynikającą z wprowadzenia istotnych zmian w urządzeniu kolei linowych – wydanie nowego zezwolenia na użytkowanie.

Powyższe informacje są niezbędne dla organów wykonujących czynności kontrolne na urządzeniu kolei linowych, w tym dla organów wykonujących nadzór rynku. Należy zwrócić uwagę, że organy nadzoru rynku nie są upoważnione do wykonywania czynności, które nie są objęte przepisami rozporządzenia (UE) 2016/424 lub rozporządzenia (UE) 2019/10204. Dotyczy to także wszelkich uzgodnień koniecznych do autoryzacji urządzenia kolei linowych i wydania nowego zezwolenia. Także takich, które obejmują czynności oceny i uzgodnień niektórych dokumentów, takich jak analiza bezpieczeństwa urządzenia kolei linowych – obiektu kompletnego i ukończonego.

Reasumując kwestię modyfikacji, należy uznać, że Przewodnik w sposób klarowny wskazuje i wyjaśnia, że w przypadku omawianego wyciągu narciarskiego:

- ▶ wprowadzenie zmian w wyposażeniu trasy i jej konfiguracji wymaga opracowania nowej analizy bezpieczeństwa i nowego raportu bezpieczeństwa;
- ▶ skrócenie długości trasy jest zmianą poważną i wymaga wydania nowego zezwolenia przez organ krajowy wyznaczony do tego celu na podstawie art. 9 rozporządzenia (UE) 2016/424;
- ▶ lina holująca i jej zaplot długi jest nowym podsystemem, dla którego wymaga się certyfikatu UE i deklaracji zgodności UE.

We wczesnym okresie stosowania prawa wspólnotowego występowały problemy związane z określeniem kompetencji niektórych podmiotów albo interpretacji niektórych zapisów dyrektyw WE. Przypadkiem niewątpliwie ciekawym była sprawa rozważana w latach poprzednich przez Stały Komitet ds. urządzeń kolei linowych do dyrektywy 2000/9/WE we współpracy z Komisją Europejską. Nie dotyczyła ona sfery modyfikacji, o której tutaj mówimy, tym niemniej pokazała, że nie wszystkie sytuacje i rozwiązania znalazły odzwierciedlenie w ówczesnych przepisach prawa Wspólnoty Europejskiej (WE). Niektóre zagadnienia stwarzające problemy nie były opisywane i umieszczane w przewodnikach wydawanych przez Wspólnotę.

4 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1020 w sprawie nadzoru rynku i zgodności produktów oraz zmieniające dyrektywę 2004/42/WE oraz rozporządzenie (WE) nr 765/2008 i (UE) 305.2011. (Dz. Urz. UE. L 161 z 25 czerwca 2019 r., s.1).

Tuż po wprowadzeniu we Wspólnocie Europejskiej przepisów harmonizacji technicznej pojawił się problem dotyczący kolei linowych terenowych i dźwigów osobowych (znanych powszechnie jako windy). Należy wyjaśnić, że w niektórych przypadkach rozwiązania techniczne stosowane w kolejach linowych terenowych i w dźwigach osobowych mogą być bardzo podobne. Dlatego należało rozważyć i rozstrzygnąć:

- ▶ czy projektowane i instalowane urządzenie należy do kategorii urządzeń kolei linowych (dyrektywa 2000/9/WE) czy też dźwigów (dyrektywa 2014/33/UE5);
- ▶ kto jest upoważniony do stwierdzenia, że instalowane urządzenie należy do jednej z wyżej wymienionych kategorii, w przypadku zastosowania w nich podobnych rozwiązań konstrukcyjnych.

Wspomniany Stały Komitet na kilku kolejnych posiedzeniach i w wyniku konsensusu ustalił, że stronami w tej sprawie są: organ wydający autoryzację, właściciel/eksploatujący oraz jednostka notyfikowana / jednostki notyfikowane wykonująca/wykonujące ocenę zgodności podsystemów i elementów bezpieczeństwa. Ostatecznie stwierdzono, że te trzy ww. podmioty powinny znaleźć wspólne rozwiązanie, które powinno być wypracowane w drodze porozumienia stron.

Kwestią niepodlegającą dyskusji było w tym przypadku uznanie upoważnionego organu państwa członkowskiego odpowiedzialnego za autoryzację, jako strony uczestniczącej w rozstrzygnięciu wątpliwości, co do uznania projektowanego urządzenia za kolej linową terenową lub dźwig osobowy.

W przypadku omawianej przez nas modyfikacji mamy tę sposobność, że możemy skorzystać z jasnych wytycznych, o których mówi Przewodnik. Zapewne nie podaje on rozwiązań dotyczących każdej wątpliwości związanej z kwestiami technicznymi i interpretacyjnymi, ale jest bardzo pomocny w określeniu sposobu postępowania, np. gdy konieczna jest zmiana długości trasy istniejącego wyciągu narciarskiego.

5 Dyrektywa dźwigowa 2014/33/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich dotyczących dźwigów i elementów bezpieczeństwa do dźwigów (Dz. Urz. UE L 96/251 z dnia 29 marca 2014 r., s.1)

Nie można wykluczyć, że w pewnych przypadkach Przewodnik nie będzie wsparciem w rozstrzygnięciu niektórych kwestii technicznych lub prawnych. Dlatego w takich sprawach należy zawsze poszukiwać rozwiązań, które uwzględniają interesy wszystkich stron i jednocześnie nie pogarszają bezpiecznej eksploatacji omawianych urządzeń.

# Ochrona praw pasażerów w transporcie kolejowym a prawo do bezpieczeństwa

Karol Kłósowski

Urząd Transportu Kolejowego

## Wstęp

Kolej i bezpieczeństwo to pojęcia, które w oczywisty sposób są ze sobą powiązane. O bezpieczeństwie w aspekcie transportu kolejowego myślimy w wielu kontekstach – systemów, procedur, rozwiązań technicznych, kontroli i nadzoru, certyfikacji, szkolenia i kwalifikacji personelu, produkcji, procesu utrzymania pojazdów itd. Jednak rzadko kiedy, bezpieczeństwo w transporcie kolejowym postrzegane jest jako jedno z podstawowych praw pasażerów. W tym obszarze większą uwagę skupia się bowiem na prawie do odszkodowania w przypadku opóźnienia lub odwołania pociągu czy prawie do informacji. Tymczasem prawo do zapewnienia m.in. bezpiecznych warunków podróży jest obowiązkiem prawnym przewoźnika kolejowego. Również zarządcy infrastruktury oraz podmioty zarządzające dworcami zobowiązane są do zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa osobom korzystającym z tej infrastruktury.

## Prawo do bezpieczeństwa a obowiązki przewoźnika

Z przepisów Prawa przewozowego jednoznacznie wynika, że przewoźnik jest zobowiązany do zapewnienia podróżnym odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny oraz wygody i należytej obsługi<sup>1</sup>. Co ciekawe, w akcie prawnym, będącym poprzednikiem aktualnie obowiązującego Prawa przewozowego, wskazano, że *Kolej jest obowiązana zapewnić podróżnym warunki bezpieczeństwa i higieny oraz niezbędne wygody i kulturalną*

1 Zob. art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe (tekst jedn.: Dz. U. z 2020 r., poz. 8 ze zm.).

obsługę w czasie przebywania na stacji i w czasie przejazdu<sup>2</sup>. I chociaż dziś zapewnienie *kulturalnej obsługi* nie jest już wymogiem prawnym, to niezmiennie takim wymaganiem jest zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa. Należy jednak zauważyć, że ustawodawca posłużył się pojęciem niedookreślonym. Trudno bowiem jednoznacznie wskazać granice *odpowiedniego* charakteru warunków bezpieczeństwa, o których mowa w przepisach. W doktrynie wskazuje się, że pojęcie bezpieczeństwa na gruncie przywołanego przepisu Prawa przewozowego odnosi się do bezpieczeństwa osobistego. Przewoźnik ma zapewnić sprawne technicznie pojazdy oraz zapobiegać niebezpiecznym zdarzeniom, w tym przestępstwom<sup>3</sup>. Ponadto w literaturze przywołuje się przykłady innych wymagań, które mogą być traktowane jako wypełnienie dyspozycji zawartej w omawianym przepisie. Wskazuje się, że zapewnienie takich odpowiednich warunków bezpieczeństwa to m.in.: właściwe zabezpieczenie przejść międzywagonowych oraz wszelkich urządzeń znajdujących się na pokładzie pociągu, zarówno tych, które są przeznaczone do obsługi i użytku przez pasażerów<sup>4</sup>, jak i innych, np. obsługiwanych wyłącznie przez personel pokładowy lub rewidentów taboru. Natomiast w orzecznictwie wyrażono tezę, zgodnie z którą określony w Prawie przewozowym obowiązek zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa przez przewoźnika nie ma charakteru gwarancyjnego, a odpowiedzialność przewoźnika w tym zakresie nie jest absolutna<sup>5</sup>. Cytowane orzeczenie zapadło w stanie faktycznym, którym w środku transportowym doszło do pobicia pasażera przez innego pasażera. Sąd uznał, że choć przewoźnik jest zobowiązany do zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa, to jednak nie ponosi odpowiedzialności za działania innych osób<sup>6</sup>. Z kolei w innym z judykatów sąd ocenił, że przewoźnik nienależycie wywiązuje się ze swoich obowiązków w zakresie zapewnienia pasażerom odpowiednich warunków bezpieczeństwa, jeśli jego kontrola wewnętrzna nienależycie wykonuje swoje czynności kontrolne<sup>7</sup>.

2 Zob. art. 65 ust. 4 dekretu z dnia 24 grudnia 1952 r. o przewozie przesyłek i osób kolejami (Dz. U. z 1953 r., nr 4, poz. 7, akt uchylony).

3 A. Jaworski, Prawo przewozowe. Komentarz, Warszawa 2012, s. 43.

4 D. Ambrożuk [w:] D. Ambrożuk, D. Dąbrowski, K. Wesołowski, Prawo przewozowe. Komentarz, Warszawa 2014, s. 74.

5 Zob. wyrok Sądu Rejonowego w Warszawie z dnia 25 lutego 2019 r., i C 3533/16, SIP Legalis nr 2276848.

6 Zob. również wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 27 listopada 2014 r., VI ACa 231/14, SIP Legalis nr 1206626.

7 Zob. wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 2 marca 1993 r., ACr 47/93, SIP Legalis nr 33109.

Naruszenie przez przewoźnika kolejowego obowiązku zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa pasażerowi może być przedmiotem roszczenia odszkodowawczego. Podróżny może, w drodze reklamacji, zakwestionować jakość wykonania umowy przewozu przez przewoźnika m.in. właśnie w kontekście bezpieczeństwa. Nie jest to jednak jedyna możliwa reakcja. Władcze uprawnienia w tym zakresie posiada również Prezes Urzędu Transportu Kolejowego. Organ, na mocy art. 14b ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym<sup>8</sup>, może zainicjować postępowanie administracyjne zmierzające do stwierdzenia stosowania przez przewoźnika bezprawnych praktyk naruszających zbiorowe interesy pasażerów w transporcie kolejowym. W przepisie tym ustawodawca wprost wskazał, że takie praktyki mogą polegać m.in. na naruszaniu przepisów Prawa przewozowego w zakresie zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa przewozu. Konsekwencją stwierdzenia przez Prezesa UTK stosowania bezprawnych praktyk naruszających zbiorowe interesy pasażerów jest wszczęcie postępowania administracyjnego w sprawie nałożenia kary pieniężnej na podmiot, który dopuścił się stosowania takich praktyk<sup>9</sup>.

Kolejnym aktem prawnym, w którym również sformułowano obowiązki przewoźników kolejowych względem pasażerów w obszarze bezpieczeństwa, jest rozporządzenie nr 1371/2007 dotyczące praw i obowiązków pasażerów w ruchu kolejowym<sup>10</sup>. W akcie tym dużą uwagę poświęcono bezpieczeństwu osobistemu. Rozdział V rozporządzenia 1371/2007 zatytułowano „Bezpieczeństwo, skargi oraz jakość usług”. W art. 26 omawianego aktu wskazano, że m.in. przewoźnicy kolejowi, w porozumieniu z władzami publicznymi, podejmują odpowiednie środki w celu zapewnienia osobistego bezpieczeństwa pasażerów oraz w celu kontroli ryzyka i dostosowują je do poziomu bezpieczeństwa określonego przez władze publiczne. Podmioty kolejowe na mocy wskazanego przepisu są zobowiązane do współpracy ze sobą oraz wymiany informacji dotyczących najlepszych praktyk w zakresie zapobiegania działaniom, które mogą pogorszyć poziom bezpieczeństwa. W rozporządzeniu 1371/2007 nie znajdziemy jednak

8 Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jedn.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1043 ze zm.).

9 Szerzej w tym zakresie zob. K. Kłosowski, Bezprawne praktyki naruszające zbiorowe interesy pasażerów w transporcie kolejowym – wybrane problemy [w:] M. Pawełczyk (red.), Rynek kolejowy. Prawne i ekonomiczne aspekty funkcjonowania, Warszawa 2017, s. 157–172.

10 Rozporządzenie (WE) nr 1371/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. dotyczące praw i obowiązków pasażerów w ruchu kolejowym (tekst jedn.: Dz. Urz. UE L nr 315 z 03.12.2007 r.).

przepisu, który wprost obligowałby przewoźnika kolejowego do zapewnienia bezpiecznych warunków przewozu. Należy jednak zauważyć, że w akcie tym zawarte zostały przepisy określające zasady odpowiedzialności odszkodowawczej przewoźników kolejowych, m.in. w przypadku zranienia lub śmierci pasażera<sup>11</sup> oraz w przypadku uszkodzenia lub utraty bagażu<sup>12</sup>, a także sprzętu wykorzystywanego przez osoby z niepełnosprawnością lub o ograniczonej możliwości poruszania się<sup>13</sup>. Ponadto przewoźnicy kolejowi zobowiązani są do dostarczania pasażerom podczas podróży informacji dotyczących kwestii bezpieczeństwa i ochrony<sup>14</sup>, czyli m.in. zasad postępowania w przypadku zagrożenia, np. pożaru. Przepisy rozporządzenia 1371/2007 zawierają także konkretne wymagania względem podmiotów kolejowych w zakresie pomocy udzielanej osobom z niepełnosprawnością oraz o ograniczonej możliwości poruszania się. Choć nie zostało to wprost sprecyzowane w przepisach, pomoc przy wsiadaniu do i wysiadaniu z pociągu oraz wsparcie udzielane na pokładzie pociągu powinno odbywać się w sposób bezpieczny, zarówno dla pasażera, jak i osób zaangażowanych w taką pomoc. W tym celu niezbędne jest korzystanie z wszelkich rozwiązań technicznych, dostępnych zarówno na pokładzie pociągu, jak i na peronach. Podobnie jak w przypadku Prawa przewozowego, tak i w kontekście rozporządzenia 1371/2007 należy wskazać, że uchybienie przez przewoźnika kolejowego obowiązkom w zakresie bezpieczeństwa może wiązać się zarówno z możliwością roszczenia po stronie pasażera, jak i wszczęcia przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego postępowania administracyjnego w sprawie stwierdzenia naruszenia przepisów rozporządzenia 1371/2007. Także w tym przypadku możliwe jest nałożenie kary pieniężnej na podmiot, który dopuścił się takiego naruszenia.

11 Zgodnie z art. 13 ust. 1 rozporządzenia 1371/2007, w przypadku śmierci lub zranienia pasażera przedsiębiorstwo kolejowe, zgodnie z art. 26 ust. 5 załącznika I, niezwłocznie, a w każdym razie nie później niż piętnaście dni od ustalenia tożsamości osoby fizycznej uprawnionej do odszkodowania, wypłaca zaliczkę w wysokości niezbędnej do zaspokojenia bieżących potrzeb finansowych, proporcjonalnie do odniesionej szkody. Zgodnie z ust. 2 tego artykułu, zaliczka w razie śmierci pasażera nie może być niższa niż 21 tys. euro na pasażera.

12 Zob. art. 11 rozporządzenia 1371/2007.

13 Zgodnie z art. 25 rozporządzenia 1371/2007, jeżeli przedsiębiorstwo kolejowe odpowiedzialne jest za całkowitą lub częściową utratę albo uszkodzenie sprzętu osób niepełnosprawnych lub osób o ograniczonej sprawności ruchowej służącego im do poruszania się lub innego specjalistycznego sprzętu używanego przez takie osoby, ograniczenia finansowe nie mają zastosowania.

14 Zob. Załącznik II cz. II rozporządzenia 1371/2007 w zw. z art. 8 ust. 2 tego rozporządzenia.



## **Prawo do bezpieczeństwa a obowiązki zarządcy infrastruktury i podmiotu zarządzającego dworcem**

Nieco inaczej sytuacja w kontekście obowiązków w zakresie bezpieczeństwa kształtuje się w przypadku zarządców infrastruktury oraz podmiotów zarządzających dworcami kolejowymi. Podmioty te nie są bowiem adresatami norm Prawa przewozowego. Ustawa ta reguluje przewóz osób i rzeczy, wykonywany odpłatnie na podstawie umowy, przez uprawnionych do tego przewoźników<sup>15</sup>. Dlatego inne podmioty niż przewoźnicy nie są zobligowani do stosowania przepisów tej ustawy.

Należy jednak zwrócić uwagę na brzmienie art. 17 ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym. Nakłada on m.in. na zarządców infrastruktury (ale i przewoźników kolejowych), obowiązek spełniania warunków technicznych i organizacyjnych zapewniających bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego, bezpieczną eksploatację pojazdów kolejowych oraz ochronę przeciwpożarową i ochronę środowiska. Można zatem uznać, że jest to podstawowy przepis zawierający zasadnicze, generalne wymagania w zakresie bezpieczeństwa wobec podmiotów funkcjonujących na rynku kolejowym. Prawidłowa realizacja tych obowiązków umożliwi również poszanowanie praw pasażerów, także w zakresie ich bezpieczeństwa osobistego. Ponieważ katalog bezprawnych praktyk naruszających zbiorowe interesy pasażerów w transporcie kolejowym nie jest zbiorem zamkniętym, a przepis art. 14b ust. 1 ustawy o transporcie kolejowym nie zawiera żadnego ograniczenia podmiotowego, należy uznać, że również zarządcy infrastruktury oraz podmioty zarządzające dworcami kolejowymi są adresatami zakazu stosowania takich praktyk.

Z kolei na gruncie przepisów rozporządzenia 1371/2007 obowiązki zarządców infrastruktury oraz podmiotów zarządzających dworcami kolejowymi kształtują się podobnie jak w przypadku przewoźników kolejowych. Podmioty te, podobnie jak przewoźnicy, zobowiązani są do podejmowania odpowiednich środków, we współpracy z władzami publicznymi, w celu zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa osobistego pasażerom. Ponadto zarządcy infrastruktury oraz zarządcy dworców uczestniczą w procesie udzielania pomocy osobom z niepełnosprawnością oraz o ograniczonej możliwości poruszania się.

<sup>15</sup> Przy czym, jak wynika z art. 1 ust. 1 Prawa przewozowego, aktu tego nie stosuje się do transportu morskiego, lotniczego i konnego.

Część z zadań w tym obszarze realizują samodzielnie, część we współpracy z innymi podmiotami (np. pasażerskimi przewoźnikami kolejowymi). Udzielanie pomocy podczas przemieszczania się na terenie dworca lub stacji oraz podczas wsiadania do i wysiadania z pociągu powinno odbywać się z zapewnieniem odpowiednich warunków bezpieczeństwa.

### **Zamiast podsumowania – głos pasażerów**

Najlepszym podsumowaniem niniejszych rozważań będzie bezpośrednia ocena bezpieczeństwa w transporcie kolejowym przez pasażerów. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez Urząd Transportu Kolejowego, podróżni dobrze i bardzo dobrze oceniają ogólny stan bezpieczeństwa kolei (62,6% przy 11,9% odpowiedzi *źle* i *bardzo źle*)<sup>16</sup>. Niemal 50% ankietowanych pozytywnie oceniło poziom bezpieczeństwa na dworcach i peronach, a 62% badanych oceniło ten parametr pozytywnie w odniesieniu do pociągów. Jak wynika z omawianego badania, 56% respondentów pozytywnie oceniło dostępność drużyn konduktorskich podczas przejazdu pociągiem. Natomiast 43% ankietowanych przynajmniej raz odczuwało zagrożenie podczas podróży koleją.

Wśród najczęściej wskazywanych źródeł zagrożenia, przez badanych, znalazły się następujące przyczyny: nietrzeźwi i agresywni współpasażerowie, przejazdy zorganizowanych grup kibiców i ich wpływ na otoczenie (chuligaństwo), przestępstwa pospolite (kradzieże, bójki) oraz natarczywe żebractwo. Pasażerowie wskazywali również źródła zagrożenia po stronie przewoźników kolejowych, takie jak: niewłaściwy stan techniczny taboru, brak monitoringu, brak ochrony na pokładzie pociągu. Natomiast po stronie zarządców infrastruktury badani wskazali jako przyczynę poczucia zagrożenia m.in. brak oświetlenia peronów, brak ochrony na dworcach, oblodzenie i zaśnieżenie peronów, niebezpieczne dojścia do peronów, brak poczekalni oraz zamknięte budynki dworców.

W pytaniu dotyczącym znajomości procedur postępowania w sytuacjach niebezpiecznych tylko 23,7% ankietowanych wskazało, że wysoko ocenia swoją wiedzę co do właściwego sposobu reagowania w takich przypadkach.

16 Urząd Transportu Kolejowego, Badanie satysfakcji pasażerów kolei, Warszawa 2020, s. 14, dostęp online: [utk.gov.pl/pl/dokumenty-i-formularze/opracowania-urzedu-tran/16097,Badanie-satysfakcji-pasazerow-kolei.html](https://utk.gov.pl/pl/dokumenty-i-formularze/opracowania-urzedu-tran/16097,Badanie-satysfakcji-pasazerow-kolei.html).

Niemal 50% badanych średnio oceniło tę znajomość, a ponad 26% wprost przyznało, że nie ma takiej wiedzy.

Przedstawione wyniki dotyczą jedynie jednego z wielu obszarów objętych badaniem. Ogólna ocena transportu kolejowego przez pasażerów jest pozytywna – 67,3% ankietowanych lubi podróżować koleją<sup>17</sup>. Rolą wszystkich uczestników rynku jest jednak dążenie do tego, by wskaźnik ten był jeszcze wyższy, także w zakresie przedstawionych wyżej parametrów odnoszących się do obszaru.

17 Ibidem, s. 19.

## Przetwarzanie danych osobowych przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego musi odbywać się na podstawie przepisów prawa i w granicach prawa

Paweł Rafalski

Urząd Transportu Kolejowego

### Prezes UTK jako Administrator

Analizę dotyczącą przetwarzania danych osobowych należy rozpocząć od przypisania Prezesowi Urzędu Transportu Kolejowego (*Prezes UTK, Administrator*) roli Administratora danych. Zgodnie z art. 4 RODO<sup>1</sup> *administrator* oznacza osobę fizyczną lub prawną, organ publiczny, jednostkę lub inny podmiot, który samodzielnie lub wspólnie z innymi ustala cele i sposoby przetwarzania danych osobowych; jeżeli cele i sposoby takiego przetwarzania są określone w prawie Unii lub w prawie państwa członkowskiego, to również w prawie Unii lub w prawie państwa członkowskiego może zostać wyznaczony administrator lub mogą zostać określone konkretne kryteria jego wyznaczania. W rozumieniu przytoczonej definicji Prezes UTK jest organem publicznym, który samodzielnie ustala cele i sposoby przetwarzania danych osobowych.

### Podstawy prawne przetwarzania danych przez Prezesa UTK

Kiedy mamy przekonanie, że Prezes UTK jest administratorem danych, należy wskazać, na jakich podstawach prawnych przetwarza dane osobowe. Przesłanki legalnego przetwarzania danych osobowych znajdują się w art. 6 RODO w zakresie danych zwykłych oraz w art. 9 RODO w zakresie danych szczególnych kategorii. W tym miejscu należy zaznaczyć, że Prezes UTK,

1 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych).

realizując swoje ustawowe zadania, korzysta co do zasady z dwóch podstaw przetwarzania danych, tj. kiedy przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązku prawnego ciążącego na administratorze (art. 6 ust. lit. c RODO) oraz kiedy przetwarzanie jest niezbędne do wykonania zadania, realizowanego w interesie publicznym lub w ramach sprawowania władzy publicznej powierzonej administratorowi (art. 6 ust. lit. e RODO). Jednocześnie, zgodnie z art. 6 ust. 3 RODO, podstawa przetwarzania, o którym mowa w art. 6 ust. 1 lit. c i e musi być określona w prawie Unii lub w prawie państwa członkowskiego, któremu podlega administrator. Cel przetwarzania musi być określony w tej podstawie prawnej lub, w przypadku przetwarzania, o którym mowa w art. 6 ust. 1 lit. e – musi być ono niezbędne do wykonania zadania realizowanego w interesie publicznym lub w ramach sprawowania władzy publicznej powierzonej administratorowi. Podstawa prawna może zawierać przepisy szczegółowe dostosowujące przepisy niniejszego rozporządzenia, w tym: ogólne warunki zgodności z prawem przetwarzania przez administratora; rodzaj danych podlegających przetwarzaniu; osoby, których dane dotyczą; podmioty, którym można ujawnić dane osobowe; cele, w których można je ujawnić; ograniczenia celu; okresy przechowywania oraz operacje i procedury przetwarzania, w tym środki zapewniające zgodność z prawem i rzetelność przetwarzania, jak również w innych szczególnych sytuacjach związanych z przetwarzaniem, o których mowa w rozdziale IX Rozporządzenia. Prawo Unii lub prawo państwa członkowskiego muszą służyć realizacji celu leżącego w interesie publicznym oraz być proporcjonalne do wyznaczonego, prawnie uzasadnionego celu.

Analiza przepisów RODO wskazuje, że oparcie przetwarzania jedynie na spełnieniu przesłanki z rozporządzenia jest niewystarczające. Przetwarzanie zgodnie z zasadą legalności musi mieć podstawę w przepisach prawa krajowego lub prawa Unii. Jako najszerszy katalog podstaw przetwarzania danych przez Prezesa UTK, należy wskazać art. 13 ustawy o transporcie kolejowym<sup>2</sup>, gdzie wskazane zostały zadania.

Jednocześnie warto podkreślić, że znaczna większość działalności Prezesa UTK realizowana jest na podstawie przesłanek legitymizujących przetwarzanie, zawartych w art. 6 ust 1 lit c i e z odniesieniem do właściwych

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 1984, z późn. zm.), zwana dalej *ustawą o transporcie kolejowym*.

przepisów prawa krajowego i Unijnego, nie wyklucza przetwarzania w oparciu o pozostałe przesłanki z RODO. I tak, w ramach działalności pozaustawowej Prezes UTK przetwarza dane osobowe w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust 1 lit a RODO – osoba, której dane dotyczą wyraziła zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych w jednym lub większej liczbie określonych celów. Takie przetwarzanie będzie miało miejsce np. w przypadku rejestracji na wydarzenia organizowane przez Prezesa UTK, ale i w przypadku realizacji projektów Akademia Bezpieczeństwa Kolejowego czy Kampania Kolejowe ABC.

Z inną sytuacją mamy do czynienia w przypadku przesłanki zawartej w art. 6 ust 1 lit f RODO – przetwarzanie jest niezbędne do celów wynikających z prawnie uzasadnionych interesów realizowanych przez administratora lub przez stronę trzecią, z wyjątkiem sytuacji, w których nadrzędny charakter wobec tych interesów mają interesy lub podstawowe prawa i wolności osoby, której dane dotyczą, wymagające ochrony danych osobowych, w szczególności gdy osoba, której dane dotyczą, jest dzieckiem – gdzie wyraźnie prawodawca zaznaczył – akapit pierwszy lit. f nie ma zastosowania do przetwarzania, którego dokonują organy publiczne w ramach realizacji swoich zadań. Takie sformułowanie przepisu można traktować jako całkowite wyłączenie przesłanki prawnie uzasadnionego interesu administratora jako legitymizującej przetwarzanie przez Prezesa UTK. Warto jednak zwrócić uwagę na sformułowanie wyłączenia, które obejmuje jedynie organy publiczne w ramach realizacji swoich zadań. Można więc wnioskować, że przetwarzanie danych w ramach czynności przetwarzania wykraczającej poza ustawowe zadania Prezesa UTK daje mu możliwość oparcia na tej przesłance. Zastosowanie jednak podstawy prawnej wskazanej w art. 6 ust 1 lit f RODO będzie za sobą pociągało konieczność zastosowania mechanizmów wagi interesów administratora i osoby, której dane dotyczą.

Podsumowując przesłanki przetwarzania danych osobowych, wskazać należy, że co do zasady Prezes UTK opiera przetwarzania na przepisach art. 6 ust 1 lit c i e RODO, jednak pomocniczo korzysta również z innych podstaw prawnych przetwarzania.

Warto również podkreślić, że Prezes UTK jako Administrator przetwarza również dane szczególnych kategorii, o których mowa w art. 9 ust 1 RODO, dla których rozporządzenie przewiduje ogólny zakaz przetwarzania – *Zabrania*

*się przetwarzania danych osobowych ujawniających pochodzenie rasowe lub etniczne, poglądy polityczne, przekonania religijne lub światopoglądowe, przynależność do związków zawodowych oraz przetwarzania danych genetycznych, danych biometrycznych w celu jednoznacznego zidentyfikowania osoby fizycznej lub danych dotyczących zdrowia, seksualności lub orientacji seksualnej tej osoby.* Katalog danych szczególnych kategorii przetwarzanych przez Prezesa UTK jest bardzo wąski i ogranicza się w zasadzie do danych dotyczących zdrowia oraz w wyjątkowych sytuacjach danych dotyczących sytuacji majątkowej czy rodzinnej osoby, której dane dotyczą. Czynnością przetwarzania danych, w której Prezes UTK przetwarza dane szczególnych kategorii, jest proces licencjonowania maszynistów kolejowych oraz nadzór nad czasem pracy maszynistów. W czynnościach przetwarzania związanych z maszynistami pojawić mogą się również dane, o których mowa w art. 10 RODO – *Przetwarzania danych osobowych dotyczących wyroków skazujących oraz naruszeń prawa lub powiązanych środków bezpieczeństwa na podstawie art. 6 ust. 1 wolno dokonywać wyłącznie pod nadzorem władz publicznych lub jeżeli przetwarzanie jest dozwolone prawem Unii lub prawem państwa członkowskiego przewidującymi odpowiednie zabezpieczenia praw i wolności osób, których dane dotyczą.* Wszelkie kompletne rejestry wyroków skazujących są prowadzone wyłącznie pod nadzorem władz publicznych. Prezes UTK przetwarza dane o wyrokach skazujących oraz naruszeniach prawa za pośrednictwem zapytań kierowanych w systemie Krajowego Rejestru Karnego.

W celu przetwarzania danych szczególnych kategorii Prezes UTK musi posiadać dodatkową podstawę prawną do takiego działania. Analiza spełnienia legalności przetwarzania jest dwuetapowa. W pierwszej kolejności Administrator musi posiadać przesłankę do przetwarzania danych w oparciu o art. 6 ust 1 RODO, dopiero potem może powoływać się na przesłanki, o których mowa w art. 9 ust 2 RODO. W przypadku Prezesa UTK, jak już zostało wskazane, przesłanką legitymizującą przetwarzania danych na pierwszym etapie będzie art. 6 ust 1 lit c lub e RODO z odwołaniem do konkretnych przepisów krajowych bądź UE – drugi próg legalności przetwarzania Prezes UTK realizuje na podstawie art. 6 ust 2 lit b RODO – Przetwarzanie jest niezbędne do wypełnienia obowiązków i wykonywania szczególnych praw przez administratora lub osobę, której dane dotyczą, w dziedzinie prawa pracy, zabezpieczenia społecznego i ochrony socjalnej, o ile jest to dozwolone prawem Unii lub prawem państwa członkowskiego,

lub porozumieniem zbiorowym na mocy prawa państwa członkowskiego przewidującymi odpowiednie zabezpieczenia praw podstawowych i interesów osoby, której dane dotyczą.

Chcąc wskazać jako przykład właściwą podstawę prawną dla jednej konkretnej czynności przetwarzania – wyglądałaby ona tak. Prezes UTK przetwarza dane osobowe w procesie certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie ECM na podstawie art. 6 ust 1 lit c RODO w związku z art. 13 ust 1a pkt 3 ustawy o transporcie kolejowym oraz w związku z art. 2 lit. b rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/779 z dnia 16 maja 2019 r., ustanawiającego szczegółowe przepisy dotyczące systemu certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie pojazdów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 oraz uchylającego rozporządzenie Komisji (UE) nr 445/2011 (Dz. Urz. UE L 139I z 27.05.2019, s. 360, z późn. zm. 8).

### **Jakie dane przetwarza Prezes UTK**

Prezes UTK przetwarza dane zarówno zwykłe, jak i dane szczególnych kategorii, w zależności od prowadzonego postępowania administracyjnego. Jednocześnie warto podkreślić, że zakres i charakter danych przetwarzanych przez Prezesa UTK jest zależny od konkretnego typu postępowania, w którym dane są przetwarzane. Niektóre postępowania prowadzone przez Prezesa UTK inicjowane są na podstawie wniosków składanych na predefiniowanych w przepisach prawa wzorach, które determinują zakres przetwarzanych danych. Taka sytuacja zachodzi między innymi w przypadku wniosku o wydanie licencji maszynisty czy wniosku o certyfikat podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie ECM, wydanie licencji maszynisty oraz autoryzację bezpieczeństwa.

### **Problemy w przetwarzaniu danych**

Sytuacja ustrojowa Prezesa UTK jest na tyle skomplikowana, że wątpliwości pojawiają się również w zakresie przetwarzania danych osobowych. Dobrym przykładem takiej sytuacji jest ustawowe zadanie Prezesa UTK – nadzór nad pracą komisji kolejowych. Komisje kolejowe powoływane są w wyniku zaistniałych zdarzeń przez podmioty kolejowe (zarządcę infrastruktury i przewoźnika kolejowego), jednak już sama komisja nie została w przepisach



dostarczająco umocowana do przetwarzania danych osobowych, w tym danych szczególnych kategorii. Takie podstawy znalazły się jedynie w zapisie dla Przewodniczącego Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych w art. 28h ust 1a ustawy o transporcie kolejowym – W związku z badaniem poważnych wypadków, wypadków lub incydentów Komisja jest uprawniona do przetwarzania danych osobowych, o których mowa w art. 9 ust. 1 rozporządzenia 2016/679, w zakresie danych dotyczących zdrowia. Artykuł ten ma zastosowanie jedynie do PKBWK, a nie do komisji kolejowych powołanych do analizy zdarzenia i sporządzenia protokołu ustaleń końcowych, ani Prezesa UTK, który sprawuje nadzór nad ich działalnością.

Konieczne jest zatem podjęcie prac legislacyjnych pozwalających na ugruntowanie pozycji Prezesa UTK jako administratora danych osobowych pochodzących od podmiotów rynku kolejowego, co przyczyni się do możliwości lepszej analizy zdarzeń i możliwości proaktywnego im przeciwdziałania.





**Promocja studiów  
związanych  
z transportem  
kolejowym**

# Politechnika Warszawska

## Nazwa Uczelni

Politechnika Warszawska

## Wydział

Wydział Transportu

## Nazwa Kierunku

- ▶ Transport

## Rodzaj studiów

Inżynierskie: Studia stacjonarne (7 semestrów) i niestacjonarne (8 semestrów)

## Specjalności:

- ▶ Logistyka i technologia transportu kolejowego,
- ▶ Sterowanie ruchem kolejowym,
- ▶ Telematyka transportu,
- ▶ Bezpieczeństwo i ekologia w transporcie.

Magisterskie – Studia stacjonarne (3 semestry) i niestacjonarne (4 semestry)

## Specjalności:

- ▶ Organizacja i technologia transportu szynowego,
- ▶ Sterowanie ruchem kolejowym,
- ▶ Systemy IT w transporcie,
- ▶ Transport Systems Engineering and Management (anglojęzyczne).

Podyplomowe – Interoperacyjność Systemu Kolei – studia niestacjonarne (2 semestry)

### **Adres strony internetowej**

[www.wt.pw.edu.pl/](http://www.wt.pw.edu.pl/)

### **Forma rekrutacji**

Szczegółowe zasady przedstawione są na stronach:

[bps.pw.edu.pl/](http://bps.pw.edu.pl/)

[www.wt.pw.edu.pl/Kandydaci/Rekrutacja](http://www.wt.pw.edu.pl/Kandydaci/Rekrutacja)

### **Kontakt**

Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

tel.: 22 234 73 64

e-mail: [rekrutacja.wt@pw.edu.pl](mailto:rekrutacja.wt@pw.edu.pl)

# Politechnika Warszawska

## Nazwa Uczelni

Politechnika Warszawska

## Wydział

Wydział Inżynierii Lądowej  
i Wydział Transportu

## Nazwa Kierunku

- ▶ Budowa i eksploatacja infrastruktury transportu szynowego

## Rodzaj studiów

Magisterskie - Studia stacjonarne (3 semestry)

## Adres strony internetowej

[www.il.pw.edu.pl/](http://www.il.pw.edu.pl/), [www.wt.pw.edu.pl/](http://www.wt.pw.edu.pl/)

## Forma rekrutacji

Szczegółowe zasady przedstawione są na stronach:

[bps.pw.edu.pl/](http://bps.pw.edu.pl/)

[www.il.pw.edu.pl/kierunek-budowa-i-eksploatacja-infrastruktury-transportu-szynowego-beits/](http://www.il.pw.edu.pl/kierunek-budowa-i-eksploatacja-infrastruktury-transportu-szynowego-beits/)

[www.wt.pw.edu.pl/Kandydaci/Informacje-o-kierunku-Budowa-i-Eksploatacja-Infrastruktury-Transportu-Szynowego](http://www.wt.pw.edu.pl/Kandydaci/Informacje-o-kierunku-Budowa-i-Eksploatacja-Infrastruktury-Transportu-Szynowego)

## Kontakt

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej

Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa

tel.: 22 234 65 65

e-mail: [rekrutacja.budownictwo@il.pw.edu.pl](mailto:rekrutacja.budownictwo@il.pw.edu.pl)



**Nazwa Uczelni**

Politechnika Poznańska

**Wydział**

Wydział Inżynierii Lądowej  
i Transportu

**Nazwa Kierunków**

- ▶ Budownictwo
- ▶ Budownictwo zrównoważone
- ▶ Lotnictwo
- ▶ Lotnictwo i kosmonautyka
- ▶ Mechanika i budowa pojazdów
- ▶ Transport

**Rodzaj studiów**

Inżynierskie, magisterskie

**Adres strony internetowej**

[www.wilit.put.poznan.pl](http://www.wilit.put.poznan.pl)

**Forma rekrutacji**

Elektroniczna

**Kontakt**

[wilit@put.poznan.pl](mailto:wilit@put.poznan.pl)



**Politechnika Krakowska**  
im. Tadeusza Kościuszki

**Nazwa Uczelni**

Politechnika Krakowska  
im. Tadeusza Kościuszki

**Wydział**

Wydział Mechaniczny

**Nazwa Kierunku**

- ▶ Środki transportu i logistyka

**Rodzaj studiów**

Inżynierskie

**Specjalności:**

- ▶ Inżynieria pojazdów szynowych (studia dualne prowadzone przy współpracy z przemysłem),
- ▶ Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu.

**Adres strony internetowej**

[m8.mech.pk.edu.pl/IPS](http://m8.mech.pk.edu.pl/IPS)

**Forma rekrutacji**

Postępowanie kwalifikacyjne na podstawie świadectwa dojrzałości,  
rozmowa kwalifikacyjna

**Rodzaj studiów**

Magisterskie



### **Specjalności:**

- ▶ Bezpieczeństwo i eksploatacja środków transportu.

### **Adres strony internetowej**

[rekrutacja.pk.edu.pl/project/srodki-transportu-i-logistyka-2](http://rekrutacja.pk.edu.pl/project/srodki-transportu-i-logistyka-2)

### **Forma rekrutacji**

Postępowanie kwalifikacyjne na podstawie dokumentów potwierdzających posiadanie tytułu inżyniera lub magistra inżyniera

### **Nazwa Kierunku**

- ▶ Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych

### **Rodzaj studiów**

Podyplomowe

### **Adres strony internetowej**

[m8.mech.pk.edu.pl/index.php/pl/studia/studia-podyplomowe](http://m8.mech.pk.edu.pl/index.php/pl/studia/studia-podyplomowe)

### **Forma rekrutacji**

Zgłoszenie poprzez formularz rekrutacyjny

### **Kontakt**

Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny  
Katedra Pojazdów Szynowych i Transportu  
31-864 Kraków, al. Jana Pawła II 37  
tel.: 12 374 33 10, e-mail: [m-8@pk.edu.pl](mailto:m-8@pk.edu.pl)

**Nazwa Uczelni**

Politechnika Gdańska

**Wydział**

Wydział Inżynierii Lądowej  
i Środowiska

**Nazwa Kierunku**

► Transport

**Rodzaj studiów**

Inżynierskie (stacjonarne), magisterskie (stacjonarne)

**Adres strony internetowej**

[www.wilis.pg.edu.pl/](http://www.wilis.pg.edu.pl/)

**Forma rekrutacji**

[www.wilis.pg.edu.pl/rekrutacja](http://www.wilis.pg.edu.pl/rekrutacja)

**Kontakt**

[slawomir.grulkowski@pg.edu.pl](mailto:slawomir.grulkowski@pg.edu.pl)



UNIwersytet  
TECHNOLOGICZNO-HUMANISTYCZNY  
im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu

### Nazwa Uczelni

Uniwersytet Technologiczno-  
-Humanistyczny im. Kazimierza  
Pułaskiego w Radomiu

### Wydział

Wydział Transportu, Elektrotechniki  
i Informatyki

### Nazwa Kierunku

- ▶ Transport i logistyka

### Rodzaj studiów

Studia stacjonarne i niestacjonarne I i II stopnia (inżynierskie, magisterskie)  
w zakresie: sterowania ruchem w transporcie kolejowym, sterowania ruchem  
w transporcie, dróg kolejowych

Studia podyplomowe w zakresie europejskich systemów sterowania ruchem  
kolejowym i interoperacyjności

### Adres strony internetowej

[www.uniwersytetradom.pl](http://www.uniwersytetradom.pl), [www.wteii.uniwersytetradom.pl](http://www.wteii.uniwersytetradom.pl)

### Forma rekrutacji

On-line poprzez System Internetowej Rekrutacji Kandydatów (SIRK)  
Więcej informacji: [www.rekrutacja.uniwersytetradom.pl](http://www.rekrutacja.uniwersytetradom.pl)

### Kontakt

Centralny Punkt Informacji:  
Radom, ul. Malczewskiego 29, p. 4  
e-mail: [rekrutacja@uthrad.pl](mailto:rekrutacja@uthrad.pl)  
tel.: 48 361 80 00

### Nazwa Uczelni

Akademia WSB

### Nazwa Kierunku

- ▶ Transport

### Rodzaj studiów

Inżynierskie

### Specjalności:

- ▶ Inżynieria bezpieczeństwa w transporcie,
- ▶ Inżynieria i bezpieczeństwo w transporcie szynowym,
- ▶ Zarządzanie bezpieczeństwem w transporcie lotniczym.

Magisterskie

### Specjalności:

- ▶ Bezpieczeństwo i obsługa pasażera w transporcie lotniczym,
- ▶ Bezpieczeństwo w transporcie szynowym,
- ▶ Bezpieczeństwo, logistyka i spedycja w transporcie,
- ▶ Organizacja i technika transportu szynowego.

Podyplomowe

### Specjalności:

- ▶ Badanie zdarzeń kolejowych. prawo. technika. metody. organizacja pracy komisji

- ▶ Bocznicze kolejowe i terminale intermodalne w kolejowych procesach przewozowych
- ▶ Budowa i eksploatacja pojazdów szynowych
- ▶ Infrastruktura i sterowanie ruchem kolejowym
- ▶ Logistyka i spedycja w transporcie kolejowym
- ▶ Transport i spedycja – certyfikat kompetencji zawodowych w drogowym transporcie rzeczy/osób
- ▶ Zarządzanie bezpieczeństwem transportu w sytuacjach kryzysowych
- ▶ Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

Seminarium doktorskie w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport

#### **Adres strony internetowej**

[www.wsb.edu.pl](http://www.wsb.edu.pl)

#### **Forma rekrutacji**

Rekrutacja stacjonarna / formularz online

#### **Kontakt**

Akademia WSB  
ul. Cieplaka 1C  
41-300 Dąbrowa Górnicza  
tel. 32 295 93 00  
[info@wsb.edu.pl](mailto:info@wsb.edu.pl)



### Nazwa Uczelni

Politechnika Śląska

### Wydział

Wydział Transportu  
i Inżynierii Lotniczej

### Nazwa Kierunku

- ▶ Transport Kolejowy

### Rodzaj studiów

Inżynierskie (profil praktyczny, do wyboru tryb dualny)

### Adres strony internetowej

[www.polsl.pl/rt2/studia](http://www.polsl.pl/rt2/studia)

### Forma rekrutacji

Elektroniczna: <https://rekrutacja.polsl.pl/>

### Kontakt

Politechnika Śląska, Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej  
ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice  
Biuro Obsługi Studenta  
Tel. 32 603 43 60, email: [BOSK@polsl.pl](mailto:BOSK@polsl.pl)



**Nazwa Uczelni**

Politechnika Wroclawska

**Wydział**

Wydział Mechaniczny

**Nazwa Kierunku**

- ▶ Transport

**Rodzaj studiów**

Inżynierskie – stacjonarne, magisterskie – stacjonarne

**Adres strony internetowej**

[transport.pwr.edu.pl](http://transport.pwr.edu.pl)

**Forma rekrutacji**

Elektroniczna, szczegółowe zasady przedstawione są na stronie:  
[rekrutacja.pwr.edu.pl/transport/](http://rekrutacja.pwr.edu.pl/transport/)

**Kontakt**

Wydział Mechaniczny Politechniki Wroclawskiej  
Wybrzeże St. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław  
tel. 71 320 38 17  
e-mail: [transport@pwr.edu.pl](mailto:transport@pwr.edu.pl)



COLLEGIUM  
WITELONA  
Uczelnia Państwowa

### **Nazwa Uczelni**

Collegium Witelona  
Uczelnia Państwowa

### **Wydział**

Wydział Nauk Technicznych  
i Ekonomicznych

### **Nazwa Kierunku**

- ▶ Logistyka i transport

### **Specjalność**

Inżynieria transportu kolejowego

### **Rodzaj studiów**

Inżynierskie

### **Adres strony internetowej**

[www.collegiumwitelona.pl](http://www.collegiumwitelona.pl)

### **Forma rekrutacji**

rekrutacja elektroniczna (czerwiec – wrzesień)

### **Kontakt**

Tel. 76 723 23 24

Tel. 76 723 23 25



Chcesz być ekspertem  
i kształtować polski rynek kolejowy?

Jesteś zainteresowany transportem,  
prawem albo informatyką?

Dołącz do naszego  
zespołu i pracuj  
z najlepszymi!

Karolina  
Główny Specjalista w UTK

*W urzędzie pracuje od 2014 roku. Zajmuje się nadzorem nad rynkiem kolejowym – w szczególności w zakresie Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem i Utrzymaniem, w tym kwalifikacjami pracowników. Za plusy pracy w UTK uważa możliwość rozwoju i awansu.*

Mariusz  
Starszy Inspektor w UTK

*W UTK pracuje od 2018 r. Praca w urzędzie daje mu poczucie stabilności i możliwość ciągłego rozwoju. Zajmuje się nadzorem nad bezpieczeństwem, w szczególności nad stanem technicznym infrastruktury kolejowej i przejazdów kolejowo-drogowych.*





Szanowni Państwo,

Oddaję w Państwa ręce IV wydanie Magazynu Kultury Bezpieczeństwa. Tradycyjnie Magazyn stworzony został we współpracy z podmiotami związanymi z branżą transportu kolejowego i dla tego sektora jest przeznaczony. Artykuły w nim opublikowane poruszają techniczne aspekty kolejnictwa, przybliżają rozwiązania systemowe, działania edukacyjne i zagadnienia formalnoprawne dotyczące transportu kolejowego.

Wierzę, że jako Sygnatariusze Deklaracji w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym dążymy do realnego zmniejszenia liczby zdarzeń kolejowych, a naszym działaniem przyświeca cel nadrzędny jakim jest kreowanie bezpiecznej kolei.

Wiedza zawarta w tej publikacji to kolejny element, który pozwala na wzbogacenie

naszej kultury bezpieczeństwa, a wcielenie w życie opisanych rozwiązań może być krokiem milowym w kierunku podniesienia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Tak jest na przykład w przypadku planowanego wdrożenia systemu ETCS zarówno w wersji pełnej, jak i Limited Supervision, gdzie nadzór nad prowadzeniem pociągu jest realizowany w lokalizacjach zwiększonego ryzyka. Od stycznia 2023 roku rozpoczynamy przeprowadzanie centralnych egzaminów państwowych w nowoutworzonym Centrum Egzaminowania i Monitorowania Maszynistów. Zmiany w tym obszarze pozwolą na ujednolicenie podejścia do weryfikacji kompetencji przyszłych maszynistów oraz – dzięki zastosowaniu symulatorów – sprawdzenie ich praktycznych umiejętności w różnych sytuacjach. Przedstawione działania niosą za sobą liczne korzyści na wielu płaszczyznach funkcjonowania całego systemu i prowadzą do ograniczenia liczby zdarzeń związanych z występowaniem błędów ludzkiego. Potwierdzają też, że nieustannie poszukujemy sposobów, które pozwolą na rozwiązanie problemów z jakimi aktualnie mierzy się transport kolejowy.

Budowanie kultury bezpieczeństwa osobiście utożsamiam z dawaniem kroku na przód i dawaniem od siebie więcej niż się od nas wymaga. Niezależnie od pełnionej przez siebie roli, wszyscy możemy się do tego przyczynić, podejmując adekwatne działania w ramach prowadzonych działalności. Nasza integracja i współdziałanie w słusznym celu powoduje, że stajemy się skuteczni, a Deklaracja w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym nabiera znaczenia.

dr inż. Ignacy Góra  
Prezes Urzędu Transportu Kolejowego