

XI OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWO – TECHNICZNA

*Rozwiązania skrzyżowań kolei
z drogami w poziomie szyn
w aspekcie prawnym, ekonomicznym
i technicznym*



ZAWIERCIE 17-19.06.2026

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników
Komunikacji RP
Oddział w Częstochowie

STOWARZYSZENIE
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW KOMUNIKACJI RP
ODDZIAŁ W CZĘSTOCHOWIE

**ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KOLEI
Z DROGAMI KOŁOWYMI
W POZIOMIE SZYN W ASPEKCIE
PRAWNYM, EKONOMICZNYM
I TECHNICZNYM**

PATRONAT HONOROWY

Pan Dariusz Klimczak

- Minister Infrastruktury

Pan Ignacy Góra

- Prezes Urzędu Transportu Kolejowego

Pan Piotr Wyborski

- Prezes PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.

Pan Marek Wójcik

- Wojewoda Śląski

Pan Wojciech Saluga

- Marszałek Województwa Śląskiego

Pan Jacek Paś

- Prezes SITK RP

Pan Mariusz Dobrzeński

- Prezes PIIB

Konferencja Organizowana przez :

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP Oddział w
Częstochowie oraz PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
przy wsparciu

- Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- PKP PLK S.A. Zakładu Linii Kolejowych w Częstochowie

Komitety Organizacyjny :

Helmut Klabis	- Przewodniczący
Włodzimierz Popczyk	- Wiceprzewodniczący
Marek Mizera	- Wiceprzewodniczący
Agnieszka Klimas-Zych	- Sekretarz Organizacyjny
Rafał Derbis	- Członek
Stefan Moruś	- Członek
Piotr Palka	- Członek
Małgorzata Kołodziejska-Bozzo	- Członek
Daniel Morel	- Członek

Komitet Merytoryczny :

Maciej Kaczorek	- Przewodniczący
Marek Białek	- Członek
Marcin Kuziemski	- Członek

Sekretariat:

Agnieszka Klimas-Zych, Małgorzata Kołodziejska-Bozzo,
Dagmara Sołtys

Konferencja została ujęta w planie pracy
Krajowej Sekcji Kolejowej SITK RP

***„ Bo wypadek to dziwna rzecz.
Nigdy go nie ma, dopóki się nie wydarzy ”
A.A. Milne, 1928 r.***

***Motto zaczerpnięte z wydawnictwa : „ Niebezpieczeństwo
ruchu drogowego mity i rzeczywistość” Ryszarda Krystka***

SPIS TREŚCI

15 *Aleksandra Budzyńska*

CZY TRÓJKĄT WIDOCZNOŚCI POJAZDÓW KOLEJOWYCH
Z DROGI Z 20M JEST KONIECZNY?

23 *Piotr Kazimierowski*

ROLA STANDARYZACJI I CERTYFIKACJI W PROCESIE BU-
DOWY ORAZ MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY KOLEJO-
WEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM PRZEJAZDÓW
KOLEJOWO-DROGOWYCH

43 *Tomasz Matkowski*

EWOLUCJA KONSTRUKCJI I WYPOSAŻENIA WSPÓŁCZE-
SNYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ZE ŹRÓDŁAMI LED –
JAKO ELEMENT INSTALACJI WSPIERAJĄCY ODNAWIALNE
ŹRÓDŁA ENERGII

55 *Mgr inż. Michał Kołoch*

WPŁYW ZMIANY INSTRUKCJI IE-117 I WYTYCZNYCH IET-
105 PKP PLK NA PROJEKTOWANIE, REALIZACJĘ ORAZ OD-
BIÓR PRAC

61 *Janusz Okroj*

UZALEŻNIENIE PODANIA SYGNAŁU SZ OD WŁĄCZENIA
OSTRZEGANIA NA PRZEJAZDACH KOLEJOWYCH KAT B I C

65 *Sylvia Kuchciak*

ANALIZA OSTATNICH NOWELIZACJI W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH, JAKIM POWINNY ODPOWIEDZIEĆ SKRZYŻOWANIA LINII KOLEJOWYCH ORAZ BOCZNIK KOLEJOWYCH Z DROGAMI (DZ.U.2025. POZ.1105 J.T.)
W ODNIESIENIU DO PRZEPISÓW DOTYCHCZASOWYCH

87 *Jacek Stelmach*

BEZPIECZEŃSTWO NAPĘDZANE SŁOŃCEM

101 *Mgr inż. Wojciech Dinges*

ANALIZA MOŻLIWOŚCI MONTAŻU PROGÓW ZWALNIAJĄCYCH PRZED PRZEJAZDAMI KOLEJOWO-DROGOWYMI KATEGORII D – BARIERY PRAWNE I PROPOZYCJE ZMIAN

111 *Mgr inż. Mariusz Grzesica*

KATALOG ROZWIĄZAŃ BEZPIECZNYCH SPOSOBEM NA NORMALIZACJĘ ROZWIĄZAŃ OZNAKOWANIA PRZEJAZDÓW KOLEJOWO-DROGOWYCH

121 *Zuzanna Gondek*

BADANIE WIEDZY KIEROWCÓW NA TEMAT SYGNAŁU KOLEJOWEGO "BACZNOŚĆ"

127 inż. Katarzyna Szczotka

ROLA BŁĘDÓW LUDZKICH NA PRZEJAZDACH KOLEJOWO
DROGOWYCH W POLSCE. JAK POPRAWIĆ BEZPIECZEŃ-
STWO?

135 Andrzej Czulak

PORÓWNANIE WYBRANYCH RAPORTÓW POWYPADKO-
WYCH NA PRZEJAZDACH KOLEJOWO-DROGOWYCH
PKBWK W POLSCE ORAZ BEU W NIEMCZACH Z LAT 2020-
2025

143 Sebastian Kałuża

DIAGNOSTYKA SZYN I PODKŁADÓW KOLEJOWYCH Z ZA-
STOSOWANIEM INSPEKCJI WIZYJNEJ OPARTEJ NA ROZ-
WIĄZANIACH SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

151 dr inż. Robert Żelazny

ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ZASILANIA PRZEJAZDÓW
KOLEJOWO-DROGOWYCH

165 dr inż. Jarosław Mirowski

KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ, PRAWIDŁOWY DOBÓR
KOMPENSATORÓW

173 *Wnioski z konferencji 2004 - 2024*

201 *Patronat Honorowy*

205 *Organizator*

207 *Patron Medialny*

208 *Partnerzy Merytoryczni*

211 *Sponsor Generalny*

212 *Sponsor Diamentowy*

214 *Sponsorzy Główni*

221 *Sponsorzy*

Szanowni Państwo!

To już nasze jedenaste spotkanie o tematyce dotyczącej skrzyżowań kolei z drogami kołowymi w poziomie szyn. To skrzyżowanie dwóch ciągów komunikacyjnych postrzegane jest przez użytkowników zarówno kolei jak i dróg jako miejsce niebezpieczne. I nadal przejazd kolejowo – drogowy to temat bulwersujący, medialnie chwytliwy, a tak naprawdę poważny i wymagający pochylenia się nad nim nie tylko PKP PLK S.A. ale również pozostałych instytucji mających wpływ na kształtowanie się gęstości i jakości sieci dróg szynowych i kołowych w Polsce. Efektem wspólnych i przemyślanych działań może być tylko poprawa płynności ruchu i podniesienia stopnia bezpieczeństwa. Aktualnie eksploatujemy 18 984 km linii kolejowych, utrzymujemy 11 951 przejazdów kolejowych różnych kategorii, to wypada wskaźnikowo: co 1 588 metrów jeden przejazd. Od pierwszej konferencji, która odbyła się dwadzieścia dwa lata temu, zanotowaliśmy wszyscy niesamowity postęp techniczny. Inwestycje infrastrukturalne w modernizację kolei i budowę nowych dróg kołowych mają wielki zasięg. Nowoczesny cichy tabor jeździ po zmodernizowanych torach z coraz większymi prędkościami, projektowane są i zabudowywane nowoczesne systemy bezpieczeństwa i sterowania ruchem kolejowym. Po nowo wybudowanych drogach jeżdżą coraz nowsze modele szybkich samochodów. Niestety, dochodzi nadal do dużej ilości groźnych w skutkach wypadków na skrzyżowaniach kolei z drogami kołowymi w poziomie szyn. Ruch wszystkich pojazdów w rejonie skrzyżowania linii kolejowej z drogą opiera się na jednej podstawowej zasadzie, z której wynikają wszystkie pozostałe: pojazd szynowy ma bezwzględne pierwszeństwo ruchu i każdy kierowca oraz pieszy mają obowiązek to respektować i zachować szczególną ostrożność, bo przecież zarówno ludzie jak i urządzenia czasem zawodzą. Kolej ze swej strony robi bardzo dużo dla podniesienia

warunków bezpieczeństwa w tych newralgicznych punktach, stosuje nowoczesne sposoby zabezpieczenia przejazdów oraz nowoczesne urządzenia i systemy sterowania oraz ostrzegania. Wypadki na przejazdach kolejowych są generalnie efektem nieprzestrzegania przepisów przez kierowców i być może to w sferze organizacji ruchu drogowego czy szkolenia kierowców należy szukać bezpieczniejszych rozwiązań.

Przez te lata zrobiliśmy już bardzo dużo: kampanie uświadamiające społeczeństwo pn. „Bezpieczny przejazd”, zmiany wymogów przepisów dla przejazdów, specjalne indywidualne oznakowania lokalizacyjne na przejazdach, zastosowanie nowych rozwiązań technicznych w urządzeniach przejazdowych, dla nowo modernizowanych linii kolejowych wybudowano już wiele skrzyżowań dwupoziomowych. Jeszcze mamy wiele do zrobienia, przede wszystkim w uświadamianiu kierowców i pieszych o czyhających zagrożeniach. Przedyskutujemy to podczas obrad konferencyjnych.

Ale póki co nieustannie przypominamy: wystarczy 15 sekund, aby zatrzymać się przed przejazdem i to niezależnie od jego kategorii, 15 sekund, aby uratować życie.

Zatrzymaj się i żyj!

Helmut Klabis

Aleksandra Budzyńska¹

Czy trójkąt widoczności pojazdów kolejowych z drogi z 20m jest konieczny?

Streszczenie

Referat odnosi się do zagadnień związanych z wymogami dla trójkątami widoczności na przejazdach kolejowo drogowych kategorii D. Jest analizą przepisów pod kątem wyjaśnienia przyjętych odległości pomiaru widoczności z drogi kołowej. Jest bazą do dalszych rozważań i wymaga dalszych, szczegółowych prac w tym zakresie.

Is a 20m visibility triangle for railway vehicles from the road necessary?

Summary

This paper addresses issues related to the requirements for visibility triangles at category D level crossings. It analyzes the regulations to clarify the adopted visibility measurement distances from the road. It serves as a basis for further consideration and requires further detailed work in this area.

Wstęp

Przejazd kolejowo-drogowy, nawet przy spełnieniu wszystkich wymaganych warunków, pozostaje najbardziej niebezpiecznym miejscem na styku kolei z drogą kołową. zachowanie bezpieczeństwa dotyczy zarówno pojazdów drogowych i kolejowych, jak również pieszych przekraczających drogę szynową. Przy coraz wyższych prędkościach oraz większej ilości pojazdów kolejowych i drogowych zagadnienia te nabierają coraz większego znaczenia dla zachowania bezpieczeństwa, głównie na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii D. Wpływ na bezpieczeństwo ma nie tylko prawidłowe oznakowanie przejazdów od

¹ Aleksandra Budzyńska – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

strony drogi oraz spełnienie wymaganych warunków widoczności pojazdów kolejowych przez użytkowników dróg zbliżających się do skrzyżowania drogi z koleją, lecz także właściwe zachowanie tych użytkowników.

Trochę historii

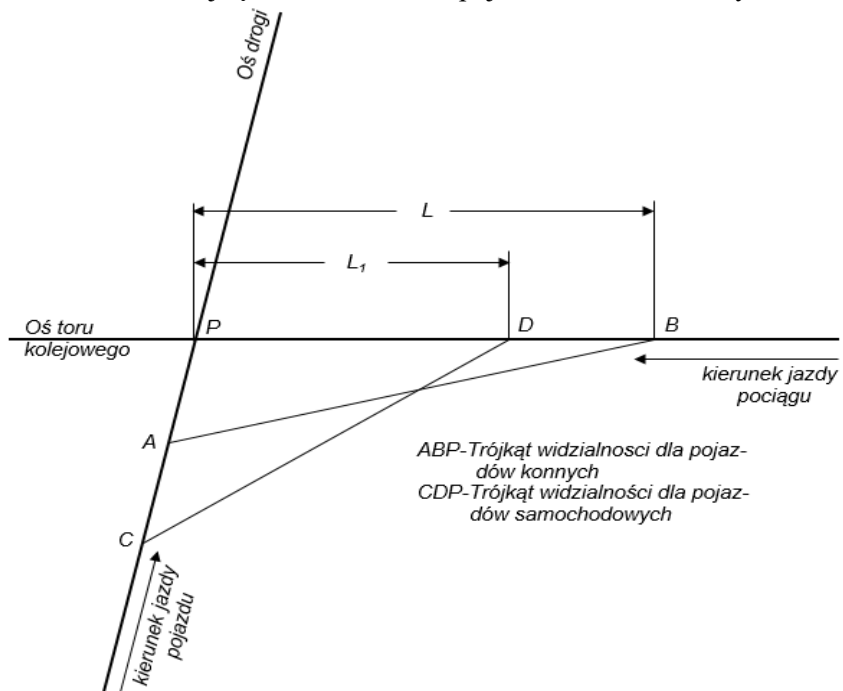
Wymagane trójkąty widoczności pojazdów kolejowych z drogi oraz zasady ich pomiarów opisane były i są we wszystkich rozporządzeniach przejazdowych obowiązujących od 1932 r. do chwili obecnej. Już pierwsze Rozporządzenie z 1932 r. [1] wprowadzało obowiązek zapewnienia widoczności z 10 m oraz – dodatkowo dla dróg z ruchem samochodowym – widoczności z 20 m. zatem widoczność mierzona po osi drogi z odległości 10 i 20 m obowiązuje podstawowo od „zawsze”. Dodatkowo w 1979 r., zmianą nr 4 do Przepisów [2], wprowadzono tzw. „ulgowy” trójkąt widzialności z 5 m (określenie widzialność nie jest błędem w referacie a funkcjonujące określenie w przepisach do 1991 r.). Należy jednak zwrócić uwagę, że zapisy tego aktu prawnego pozwalały na zastosowanie takiego trójkąta tylko wówczas, gdy po komisyjnym stwierdzeniu, „warunki techniczne i ekonomiczne nie pozwalały na poprawienie widzialności na danym przejeździe”. W skład komisji stwierdzającej stan przejazdu, poza przedstawicielami zarządu kolei wchodzi przedstawiciele właściwego dla spraw komunikacji organu urzędu wojewódzkiego lub miejskiego, zarządu drogi oraz Milicji Obywatelskiej”. Od Rozporządzenia z 1991 r. [3] do chwili obecnej trójkąt widoczności z 5 m jest dopuszczalny, lecz nie ma już zapisów ograniczających zasady jego stosowania.

Z czego wynika odległość 10 i 20 m i czy można je ograniczyć.

Do 1979 r. trójkąty widoczności opisane były następująco:

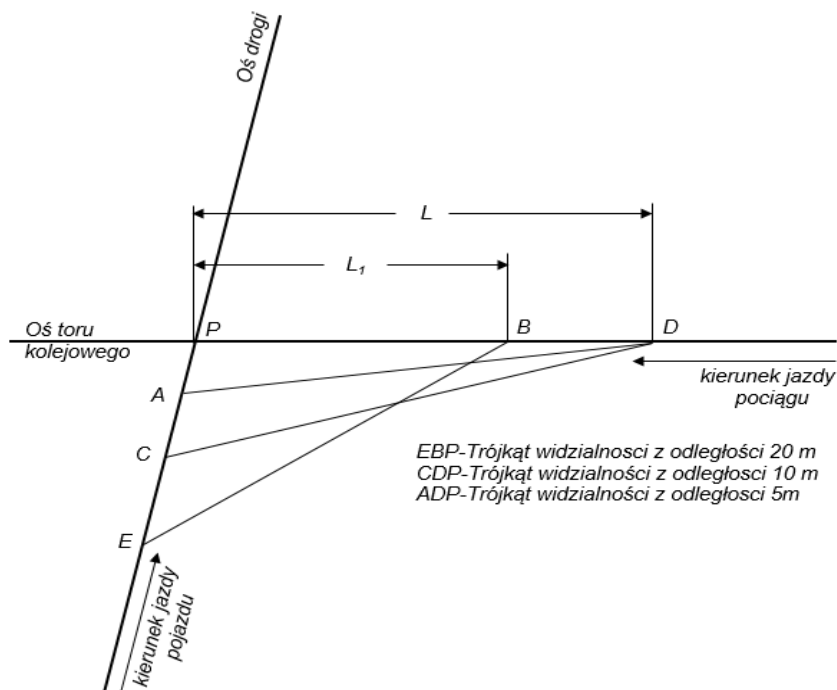
- z 10 m trójkąt widoczności dla pojazdów konnych

- z 20 m trójkąt widoczności dla pojazdów samochodowych



Rys. 1 Warunki widoczności wg przepisów [2] (do 1979 r.)

Po wprowadzeniu poprawki do tych przepisów w 1979 r. trójkąty opisane zostały w sposób przedstawiony na rys. nr 2.



Rys. 2 Warunki widoczności od 1979 r. (po poprawce nr 4 do przepisów [2])

Jak łatwo zauważyć, usunięto zapisy odnoszące się rodzaju pojazdów poruszających się po drodze. Taki rysunek funkcjonuje do chwili obecnej. zwrócić należy uwagę, że w żadnym akcie prawnym regulującym kwestię wymaganej widoczności pojazdów kolejowych przez użytkowników dróg, nie znajdziemy wyjaśnienia, w jaki sposób zostały ustalone wymagane odległości pomiaru z 10 i 20 m. Skąd zatem te odległości? Aby to wyjaśnić, należy powrócić do wcześniej obowiązujących przepisów. zgodnie z zapisami Rozporządzenia [1]:

„ § 10.

1) w celu uprzedzenia zbliżających się do przejazdu o potrzebie zwrócenia bacznej uwagi na pociąg, przy przejazdach niestrzeżo-

nych (kat. I i II) winny być ustawione na drodze wskaźniki ostrzegawcze przejazdowe w kształcie krzyża skośnego o równej długości ramion. Na przejazdach przy skrzyżowaniu z dwoma lub więcej torami ustawia się krzyże skośne o podwójnych dolnych ramionach. Ramiona krzyża od strony dojazdu maluje się kolorem białym i czerwonym.

2) odległość wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny najbliższego toru powinna wynosić **10 m.**”

Zatem odległość 10 m wynikała wprost z odległości ustawienia krzyża św. Andrzeja. Potwierdza to również Ryszard Danek w swoim opracowaniu [6], w którym stwierdza, że „odcinek AP = 10 m i jest równy odległości wskaźnika ostrzegawczego przejazdowego od skrajnej szyny”

W przypadku odległości 20 m od skrajnej szyny, to odległość ta została prawdopodobnie ustalona z uwzględnieniem drogi hamowania pojazdów drogowych. Droga hamowania pojazdu drogowego, zależna od wielu czynników m.in. prędkości pojazdu zbliżającego się do przejazdu, przyczepności opon do nawierzchni drogowej czy stanu bieżników. Do długości drogi hamowania odnosi się Tadeusz Rajca w swojej książce [7], który określa ją na 15 m. Wg autora, jeśli do długości 15 m dodamy odległość ostrzegawczego wskaźnika przejazdowego od skrajnej szyny (5 m + 15 m) to otrzymamy długość odcinka mierzonego wzdłuż osi drogi do ustalania warunków widoczności dla pojazdów samochodowych równą 20 m. Jednak ta odległość, wynikająca z przyjętej drogi hamowania, odnosi się do krzyża św. Andrzeja ustawionego już nie 10 a 5 m. I tu można polemizować z przyjętą do obliczeń drogą hamowania. Książka Tadeusza Rajcy wydana została w 1970 r. i opiera się o zapisy rozporządzenia z 1968 r., ale zauważyć należy, że już w 1962 r. wpisano do pierwszego powojennego rozporządzenia długość drogi hamowania wynoszącą 3 m. Podana wielkość powielana jest we wszystkich rozporządzeniach do dnia dzisiejszego. Opisana jest jednak, na co należy zwrócić uwagę, nie w załącznikach stricte związanych z trójkątami

widoczności, lecz w rozdziałach odnoszących się warunków technicznych dla samoczynnych systemów przejazdowych. Czytać należy jednak całość przepisów, a nie wybrane tylko zapisy dotyczące różnych branż. Można domniemywać, że długość 3 m została uwzględniona i zastosowana przy wprowadzaniu w 1979 r. trójkąta widoczności mierzonego z 5 m. Jest to chyba logiczne wytłumaczenie przyjętego rozwiązania. Jeśli dodamy przyjętą drogę hamowania do odległości ustawienia krzyża św. Andrzeja to uzyskamy długość 8 m, a wymagany trójkąt widoczności mierzymy z 10 m. Pozostaje zatem jeszcze pewien margines bezpieczeństwa związany np. z czasem reakcji kierowcy. Jeśli przyjmie się takie założenia to można zastanowić się nad celowością dalszego stosowania pomiaru z odległości 20 m. Oczywiście podniesiony może być i pewnie będzie argument o zmniejszeniu bezpieczeństwa na przejazdach w przypadku braku konieczności zapewnienia widoczności z 20 m, lecz należy mieć na uwadze fakt, że kierowca ma zachować szczególną ostrożność i poruszać się w taki sposób aby móc zatrzymać pojazd drogowy przed przejazdem kolejowo-drogowym niezależnie od jego kategorii analogicznie jak przed każdym skrzyżowaniem drogowym.

Podsumowanie

Niniejszy referat stanowi analizę obowiązujących wcześniej i obecnie aktów prawnych w odniesieniu do zapisów dotyczących wymagań dla trójkątów widoczności. Omówiona wstępnie kwestia rezygnacji z wymogu spełnienia trójkąta widoczności z 20 m jest sprawą otwartą i wymaga dogłębnych analiz przed zmianą przepisów. Przy rozważaniu czy trójkąt widoczności z 20 m jest konieczny zasadne jest przyjęcie, że trójkąt wyznaczony dla odległości 10 m co do zasady powinien być zachowany jako rozwiązanie podstawowe a stosowanie widoczności z 5 m powinno być rozważane w sytuacjach szczególnych np.

w przypadku krótkich odcinków dróg dojazdu do przejazdu, wynikających z bliskiego przebiegu drogi równoległej do linii kolejowej.

Materiały źródłowe

- [1] Rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 3 lutego 1932 r. w sprawie przepisów o zabezpieczeniu ruchu na przejazdach kolejowych w poziomie szyn, (Dz. T. i z. K. z 1932 r. Nr 13, poz. 81)
- [2] zarządzenie nr 215 Ministra Komunikacji z dnia 10 grudnia 1968 zatwierdzające „Przepisy w sprawie warunków technicznych którym odpowiadać powinny skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi, zasad projektowania tych skrzyżowań i sposobu zabezpieczenia ruchu na tych skrzyżowaniach”
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 stycznia 1991 r. w sprawie skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi. (Dz. U. poz. 57 z dnia 14 lutego 1991 r.)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 1744 z dnia 30 października 2015 r.)
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 lipca 2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, oraz warunków technicznych ich użytkowania (Dz. U. poz. 1105 z dnia 12 sierpnia 2025 r.)

[6] Ryszard Danek, Skrzyżowania dróg publicznych z torami kolejowymi. Kolejowa służba drogowa nr 12. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1958 r. str. 29.

[7] Tadeusz Rajca, Skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1970 r, str. 55

Mgr inż. Piotr Kazimierowski²

Rola standaryzacji i certyfikacji w procesie budowy oraz modernizacji infrastruktury kolejowej ze szczególnym uwzględnieniem przejazdów kolejowo-drogowych

Streszczenie

Celem artykułu jest wykazanie, że w procesie budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej, a zwłaszcza przejazdów kolejowo-drogowych, standaryzacja i certyfikacja wykonawców powinny być traktowane jako narzędzia systemowego zarządzania bezpieczeństwem, a nie wyłącznie jako wymóg formalny. Przejazd kolejowo-drogowy stanowi styk dwóch systemów transportowych — kolejowego i drogowego — a zarazem miejsce koncentracji ryzyk technicznych, organizacyjnych i eksploatacyjnych. W artykule przyjęto tezę, że obowiązkowa certyfikacja firm wykonawczych, oparta na wymaganiach ISO 9001 oraz uzupełniona wymaganiami systemu zarządzania bezpieczeństwem zarządcy infrastruktury, mogłaby ograniczyć zmienność jakościową robót, zwiększyć ich powtarzalność oraz poprawić trwałość i niezawodność infrastruktury kolejowej. Szczególne znaczenie ma tu analogia do już funkcjonujących w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. mechanizmów dopuszczania materiałów, technologii i wykonawców prac spawalniczych. Skoro zarządca infrastruktury stosuje procedury kwalifikowania rozwiązań technicznych i „zapewnienia wykwalifikowanych wykonawców” w obszarach uznanych za krytyczne, zasadne staje się rozszerzenie podobnego mode-

² railpiotr@gmail.com

Tel. 785 080 000

lu na wszystkich wykonawców i podwykonawców realizujących roboty mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, w szczególności na przejazdach kolejowo-drogowych. Artykuł wskazuje ponadto, że system jakości nie będzie skuteczny bez sformalizowanego modelu ciągłego doskonalenia kompetencji wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego - projektantów, personelu nadzoru i wykonawców - zwłaszcza w warunkach szybkiego rozwoju nowych technologii.

Słowa kluczowe: infrastruktura kolejowa, przejazdy kolejowo-drogowe, ISO 9001, system zarządzania bezpieczeństwem, PKP PLK, certyfikacja wykonawców, standaryzacja, jakość robót, bezpieczeństwo ruchu kolejowego, ciągłe doskonalenie zawodowe, kompetencje projektantów, szkolenia branżowe

1. Wprowadzenie

Jakość w sektorze infrastruktury kolejowej nie może być rozumiana wyłącznie jako zgodność końcowego efektu robót z dokumentacją projektową lub warunkami odbioru. W warunkach eksploatacji kolejowej jakość ma wymiar funkcjonalny, trwałościowy i bezpieczeństwa. Oznacza to, że jakość wykonania robót wpływa bezpośrednio na niezawodność infrastruktury, częstość występowania usterek, wielkość nakładów utrzymaniowych oraz ryzyko wystąpienia zdarzeń niepożądanych.

Z tego względu sektor kolejowy wymaga nie tylko sprawnych procedur odbiorowych, ale także systemowych narzędzi gwarantujących powtarzalność sposobu wykonywania robót, właściwe zarządzanie kompetencjami oraz zdolność organizacji do uczenia się na podstawie stwierdzonych niezgodności i uszkodzeń [1–3].

Znaczenie tego zagadnienia jest szczególnie duże w odniesieniu do przejazdów kolejowo-drogowych. Są to obiekty infrastrukturalne o wyjątkowo złożonym charakterze, ponieważ stanowią miejsce styku systemu kolejowego i drogowego, a równocześnie integrują elementy na-

wierzchni torowej, nawierzchni drogowej, odwodnienia, oznakowania oraz urządzeń sterowania ruchem kolejowym. W praktyce oznacza to, że każdy błąd wykonawczy lub organizacyjny w jednej branży może oddziaływać na funkcjonowanie całego układu. W sprawozdaniu UTK za 2024 r. wskazano, że na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach odnotowano 171 wypadków, w których zginęło 45 osób, przy czym najwięcej wypadków i ofiar śmiertelnych miało miejsce na przejazdach kategorii D [4].

Już same wymagania techniczne PKP PLK pokazują, że przejazdy kolejowo-drogowe są traktowane jako obszar wysokiego ryzyka. zgodnie z instrukcją Ie-119 systemy zabezpieczenia ruchu na przejazdach powinny gwarantować najwyższy, czwarty poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL-4, a trwałość systemu sygnalizacji przejazdowej nie powinna być mniejsza niż 20 lat [5]. Jeżeli wobec samych urządzeń i systemów formułuje się tak wysokie oczekiwania, to analogicznie wysokie powinny być wymagania wobec podmiotów wykonujących budowę, przebudowę i modernizujących tę infrastrukturę.

2. Przejazd kolejowo-drogowy jako obszar szczególnego ryzyka technicznego i organizacyjnego.

Przejazd kolejowo-drogowy jest obiektem o charakterze hybrydowym. Łączy w sobie elementy drogi kolejowej, nawierzchni drogowej, odwodnienia, oznakowania, urządzeń sterowania ruchem kolejowym, zasilania oraz organizacji ruchu. Każda z tych warstw podlega odrębnym wymaganiom prawnym i technicznym, ale o bezpieczeństwie i trwałości przejazdu rozstrzyga jakość ich wzajemnego zintegrowania. z tego względu przejazd nie powinien być traktowany jako prosta suma robót torowych, drogowych i srk, ale jako układ funkcjonalny, w którym niezgodność jednego elementu może osłabić cały system [5–6].

Niewłaściwe wykonanie prac torowo-drogowych na przejazdach może prowadzić do przedwczesnej degradacji nawierzchni przejazdowej, zakłóceń geometrii toru w strefie oddziaływania ruchu drogowego, pogorszenia odwodnienia, zwiększenia obciążeń dynamicznych oddziałujących na konstrukcję oraz wzrostu intensywności usterek utrzymaniowych. z kolei niewłaściwe wykonanie lub konfiguracja robót w branży srk może skutkować zakłóceniem logiki ostrzegania, niespójnością współpracy z urządzeniami powiązanymi, pogorszeniem identyfikowalności usterek lub obniżeniem odporności systemu na stany uszkodzeniowe. Przy poziomie wymagań typu SIL-4 nie ma miejsca na wykonawstwo oparte na praktyce nieudokumentowanej, uznaniowości brygady czy doraźnym doświadczeniu budowlanym, jeżeli nie jest ono osadzone w zweryfikowanym systemie organizacyjnym [5].

Na przejazdach kolejowo-drogowych koncentrują się również ryzyka interfejsowe. Obejmują one nie tylko fizyczny styk nawierzchni kolejowej i drogowej, ale także przenikanie się odpowiedzialności pomiędzy branżami oraz pomiędzy uczestnikami procesu inwestycyjnego. W takim środowisku wzrasta znaczenie procedur koordynacyjnych, kontroli zmian, nadzoru nad dokumentacją, a także zdolności do śledzenia przyczyn źródłowych uszkodzeń. Właśnie dlatego obszar przejazdów powinien być postrzegany jako właściwe pole do wdrażania rozszerzonych mechanizmów kwalifikowania i monitorowania wykonawców.

3. Standaryzacja jako warunek bezpieczeństwa, trwałości i powtarzalności robót.

Standaryzacja robót kolejowych pełni funkcję znacznie szerszą niż tylko porządkującą. Jej podstawową rolą jest ograniczanie zmienności procesu wykonawczego, a tym samym ograniczanie ryzyka powstawania wad ukrytych, odchyłeń jakościowych oraz niejednolitej praktyki technicznej pomiędzy poszczególnymi wykonawcami, brygadami czy podwykonawcami. W praktyce to właśnie zmienność procesów, a nie tylko pojedyncze błędy, stanowi jedno z głównych źródeł obniżenia

trwałości infrastruktury. Powtarzalność robót oznacza bowiem, że identyczne lub podobne zadania wykonywane są według tych samych kryteriów, z zachowaniem tej samej dyscypliny technologicznej, przy użyciu zweryfikowanych procedur, personelu, materiałów i narzędzi [1–2].

W odniesieniu do przejazdów kolejowo-drogowych potrzeba standaryzacji jest jeszcze większa, ponieważ w tym obszarze dochodzi do nakładania się wymagań kilku dziedzin techniki. Standardy techniczne PKP PLK dotyczące skrzyżowań w poziomie szyn oraz nawierzchni drogowej na przejazdach są adresowane nie tylko do jednostek organizacyjnych zarządcy, lecz także do wykonawców, projektantów, producentów i dostawców [6]. Taki sposób adresowania obowiązków oznacza, że jakość przejazdu jest rozumiana jako wynik działania całego łańcucha technicznego, a nie wyłącznie jako rezultat końcowego odbioru.

W tym znaczeniu standaryzacja staje się bezpośrednim narzędziem bezpieczeństwa. Jej istota polega na zapewnieniu, że wykonanie nie zależy wyłącznie od indywidualnych umiejętności poszczególnych osób, lecz od kontrolowanego systemu organizacyjnego. To właśnie taki system umożliwi utrzymanie powtarzalności, a przez to trwałości i niezawodności. W sektorze kolejowym ma to znaczenie szczególne, ponieważ skutki błędów wykonawczych ujawniają się często nie natychmiast, lecz w dłuższym cyklu życia infrastruktury, kiedy koszty korekty są już znacznie wyższe, a konsekwencje dla bezpieczeństwa trudniejsze do odwrócenia.

4. ISO 9001 jako podstawa certyfikacji wykonawców.

Badania Norma ISO 9001 stanowi najbardziej rozpowszechniony międzynarodowy wzorec systemu zarządzania jakością. Jej znaczenie w infrastrukturze kolejowej nie polega na zastępowaniu regulacji branżowych, ale na tworzeniu ram organizacyjnych służących zapewnieniu stabilności procesu. ISO wskazuje, że celem systemu zarządzania jakością jest zdolność organizacji do spójnego dostarczania wyrobów i usług

spełniających wymagania klienta i wymagania prawne, przy jednoczesnym wzmacnianiu satysfakcji odbiorcy oraz realizacji ciągłego doskonalenia [1]. Standard opiera się na podejściu procesowym, myśleniu opartym na ryzyku, cyklu PDCA oraz wymaganiu oceny wyników i podejmowania działań doskonalących.

W realiach robót kolejowych ISO 9001 jest istotne przede wszystkim dlatego, że przenosi punkt ciężkości z kontroli efektu końcowego na kontrolę zdolności organizacji do osiągnięcia powtarzalnych rezultatów. Certyfikowany system jakości wymaga bowiem określenia odpowiedzialności, nadzoru nad dokumentacją, monitorowania kompetencji, nadzoru nad dostawcami, zarządzania niezgodnościami, prowadzenia działań korygujących oraz przeglądu skuteczności procesów. Są to dokładnie te elementy, które decydują o tym, czy jakość ma charakter incydentalny, czy systemowy.

Obowiązkowa certyfikacja firm wykonawczych w ramach ISO 9001 byłaby zatem uzasadniona nie z przyczyn prestiżowych, lecz z uwagi na potrzebę wykazania zdolności procesowej. Dla zarządcy infrastruktury oznaczałoby to możliwość wstępnej oceny, czy wykonawca działa w sposób uporządkowany i czy jest zdolny utrzymywać wymagany poziom jakości nie tylko w jednym kontrakcie, ale również w całym okresie działalności.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa istotne byłoby również to, że system jakości zwiększa identyfikowalność decyzji i odpowiedzialności, a przez to wzmacnia możliwość dochodzenia przyczyn źródłowych niezgodności.

Należy jednocześnie podkreślić, że sama certyfikacja ISO 9001 nie jest środkiem wystarczającym. Wykonawca może posiadać ogólny certyfikat jakości, a zarazem nie dysponować odpowiednimi kompetencjami i doświadczeniem w obszarze robót krytycznych dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego. z tego względu ISO 9001 powinno być traktowane jako fundament organizacyjny, który musi zostać uzupełniony wymaga-

niami sektorowymi wynikającymi z systemu zarządzania bezpieczeństwem zarządcy infrastruktury.

5. Wymagania systemu zarządzania bezpieczeństwem a obowiązek kwalifikowania wykonawców.

Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2018/762 w sposób jednoznaczny wskazuje, że organizacja kolejowa ma obowiązek identyfikować i kontrolować ryzyka bezpieczeństwa wynikające

z działalności zlecanej na zewnątrz, w tym z operacji prowadzonych przez wykonawców, partnerów i dostawców. Organizacja ma zdefiniować kryteria wyboru tych podmiotów oraz wymagania kontraktowe, które muszą one spełnić, w tym dotyczące wymagań prawnych związanych z bezpieczeństwem, poziomu kompetencji, odpowiedzialności, oczekiwanych wyników bezpieczeństwa, wymiany informacji oraz identyfikowalności dokumentów. Następnie ma obowiązek monitorować wyniki bezpieczeństwa wszystkich działań i operacji realizowanych przez wykonawców, partnerów i dostawców [2–3].

Znaczenie tych wymagań zostało doprecyzowane w przewodniku Europejskiej Agencji Kolejowej dotyczącym wymagań SMS. ERA wskazuje, że organizacja powinna wykazać procesy służące określaniu kompetencji wykonawców i innych dostawców oraz ocenianiu ich wyników w zakresie bezpieczeństwa. Jako przykłady dowodów zgodności wymieniono między innymi listę lub zestawienie wykonawców, partnerów i dostawców wraz z określeniem świadczonych przez nich produktów lub usług, proces planowania audytów i inspekcji wobec tych podmiotów, dokumentowanie wyników takich działań oraz procedurę, która jasno wskazuje, że standardy stosowane wobec wykonawców powinny być takie same jak standardy stosowane wobec personelu zatrudnionego bezpośrednio [2].

Z punktu widzenia zarządcy infrastruktury kolejowej wniosek jest oczywisty: skoro SMS wymaga zdefiniowanych kryteriów doboru wykonawców, monitorowania ich wyników bezpieczeństwa oraz doku-

mentowania relacji z nimi, to praktycznym rozwinięciem tych wymagań powinien być formalny system kwalifikowania wykonawców i podwykonawców. Nie chodzi wyłącznie o bierne prowadzenie listy podmiotów, lecz o system obejmujący ocenę kompetencji, ważności certyfikatów, wyników audytów, historii niezgodności, wyników odbiorów oraz danych eksploatacyjnych. W odniesieniu do robót mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, zwłaszcza na przejazdach kolejowo-drogowych, taki system powinien mieć charakter obowiązkowy.

Co szczególnie istotne, wymóg ten powinien obejmować również podwykonawców. W praktyce inwestycyjnej znacząca część robót o istotnym wpływie na bezpieczeństwo wykonywana jest przez wyspecjalizowane podmioty działające w łańcuchu dostaw. Jeżeli system kwalifikacji ogranicza się wyłącznie do wykonawcy głównego, to nie obejmuje wszystkich rzeczywistych źródeł ryzyka. Tymczasem logika SMS nie pozwala abstrahować od tego, kto faktycznie wykonuje czynności mogące wpływać na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

6. Analogiczny model już funkcjonuje w PKP PLK.

Postulat obowiązkowej certyfikacji wykonawców nie jest rozwiązaniem oderwanym od praktyki krajowej. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. od lat stosuje procedurę SMS-PW-17 dotyczącą dopuszczania elementów podsystemów i technologii przeznaczonych do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez spółkę. W aktualnej wersji procedury wskazano, że jej podstawowym celem jest umożliwienie zastosowania w podsystemach systemu kolei rozwiązań technicznych zapewniających jego bezpieczeństwo i efektywność, przy uwzględnieniu dostępnych zarządcy infrastruktury zasobów [7]. Procedura obejmuje ocenę przydatności użytkowej, wpływu na ryzyko eksploatacyjne, identyfikację sposobu wprowadzenia produktu do obrotu oraz rozpoznanie zagadnień nieobjętych standardowymi procesami oceny zgodności.

Szczególnie istotna jest jednak praktyka dotycząca wykonawców prac spawalniczych. W procedurach publikowanych przez PKP PLK wprost stwierdzono, że ich celem jest „zapewnienie wykwalifikowanych wykonawców” dla realizacji robót na sieci zarządzanej przez spółkę [8–9]. W procedurze dotyczącej regeneracji elementów nawierzchni kolejowej metodą elektrycznego napawania łukowego wskazano ponadto, że wykonawca ma posiadać wykwalifikowany personel nadzoru, wykwalifikowanych spawaczy, instrukcję technologiczną uzgodnioną z Centrum Diagnostyki, udokumentowany system odbioru i kontroli jakości robót, system prowadzenia dokumentacji prac spawalniczych oraz system okresowych badań jakości robót [8].

Procedura dotycząca zgrzewania oporowego doczołowego z wyiskrzaniem ciągłym przewiduje z kolei prowadzenie przez Centrum Diagnostyki rejestru wykonawców posiadających dopuszczenie, rejestrów personelu spawalniczego oraz personelu nadzoru, a także możliwość cofnięcia dopuszczenia wykonawcy w razie rażących nieprawidłowości stwierdzonych w wyniku audytów prowadzonych przez upoważnionych pracowników PKP PLK [9]. Mamy więc do czynienia

z pełnym modelem kwalifikowania, dopuszczania, rejestrowania, monitorowania i sankcjonowania podmiotów wykonujących roboty uznane za krytyczne.

Powyższe rozwiązania mają bardzo istotną wymowę systemową. Skoro zarządca infrastruktury certyfikuje i dopuszcza materiały, technologie oraz określone kategorie wykonawców prac spawalniczych, to znaczy, że uznaje takie narzędzia za niezbędne tam, gdzie jakość i kompetencja wykonawcza wpływają na bezpieczeństwo systemu kolejowego. Na tej podstawie zasadne staje się twierdzenie, że analogiczny model powinien zostać rozszerzony na wykonawców i podwykonawców robót torowo-drogowych oraz srk na przejazdach kolejowo-drogowych. W sensie funkcjonalnym byłoby to nie stworzenie nowej filozofii zarządzania, lecz konsekwentne domknięcie filozofii już stosowanej.

7. Ciągłe doskonalenie wykonawców i potrzeba rozszerzonego monitoringu jakościowego.

Jednym z najważniejszych argumentów za obowiązkową certyfikacją jest potrzeba ciągłego doskonalenia wykonawców. W ISO 9001 ciągłe doskonalenie nie jest elementem dodatkowym, lecz jednym z fundamentów systemu. Oznacza ono obowiązek analizowania wyników, niezgodności, reklamacji, odchyłeń procesowych i danych pomiarowych oraz wykorzystywania ich do poprawy organizacji pracy [1]. W infrastrukturze kolejowej znaczenie tego mechanizmu jest szczególne, ponieważ jakość robót ujawnia się często dopiero po pewnym czasie eksploatacji, gdy można obserwować trwałość rozwiązania, częstotliwość usterek, potrzebę korekt gwarancyjnych oraz wpływ na bezpieczeństwo operacyjne.

W odniesieniu do przejazdów kolejowo-drogowych oznacza to potrzebę wprowadzenia znacznie silniejszego monitoringu jakościowego niż standardowy odbiór końcowy. Monitoring taki powinien obejmować okresowe audyty wykonawców, audyty na placu budowy, kontrole międzyoperacyjne, analizę dokumentacji jakościowej, analizę uszkodzeń ujawnianych w eksploatacji oraz ocenę skuteczności działań korygujących. Jest to zgodne z logiką SMS, który nakazuje monitorowanie poprawności stosowania i skuteczności procesów oraz monitorowanie wyników bezpieczeństwa wykonawców, partnerów i dostawców [2–3].

Na przejazdach kolejowo-drogowych analiza uszkodzeń powinna stać się jednym z podstawowych narzędzi doskonalenia. Jeżeli po oddaniu obiektu do eksploatacji obserwuje się zwiększoną liczbę usterek nawierzchni przejazdowej, zakłóceń działania urządzeń przejazdowych, pogorszenia odwodnienia lub konieczność częstych interwencji utrzymaniowych, to informacje te powinny być przypisywane nie tylko do samego obiektu, lecz także do wykonawcy, zastosowanej technologii i organizacji procesu robót. Dopiero takie sprzężenie zwrotne pozwala odróżnić wykonawcę rzeczywiście zdolnego do realizacji robót na od-

powiednim poziomie jakości od wykonawcy, który jedynie spełnił minimalne wymagania formalne na etapie przetargu i odbioru.

Rozszerzony monitoring jakościowy powinien obejmować również powiązanie danych z procesu budowy z informacjami z późniejszej eksploatacji. Oznacza to potrzebę budowy baz danych usterek i uszkodzeń, które będą umożliwiały analizę trendów dla określonych wykonawców, technologii, zespołów montażowych czy grup materiałowych. Tylko taki model pozwoli na rzeczywiste zarządzanie jakością w ujęciu cyklu życia infrastruktury. Jednorazowy odbiór, nawet przeprowadzony rzetelnie, nie dostarcza bowiem wystarczających informacji o długookresowej jakości wykonania.

W konsekwencji właściwy model nadzoru jakościowego nad robotami na przejazdach powinien obejmować co najmniej: wstępną kwalifikację wykonawcy i podwykonawców, obowiązkowy certyfikat ISO 9001 lub równoważny system obejmujący rzeczywisty zakres robót kolejowych, audyt dopuszczający przed rozpoczęciem prac, okresowe audyty jakościowe podczas realizacji, analizę usterek i uszkodzeń po oddaniu przejazdu do eksploatacji, ocenę roczną wykonawcy oraz aktualizację statusu na liście kwalifikowanych podmiotów. Taki model byłby spójny zarówno z duchem ISO 9001, jak i z praktyką procedur spawalniczych PKP PLK.

8. Ciągłe doskonalenie kompetencji projektantów, nadzoru i wykonawców jako warunek bezpieczeństwa systemowego.

Analiza jakości robót na przejazdach kolejowo-drogowych prowadzi do jeszcze jednego wniosku: system bezpieczeństwa nie może koncentrować się wyłącznie na kwalifikowaniu organizacji wykonawczych. Równie istotne jest systemowe doskonalenie kompetencji osób, które projektują, zatwierdzają, nadzorują i faktycznie wykonują roboty. W praktyce oznacza to potrzebę objęcia ciągłym szkoleniem nie tylko brygad wykonawczych, lecz także projektantów, sprawdzających, kie-

rowników budowy i robót, inspektorów nadzoru inwestorskiego oraz personelu odpowiedzialnego za odbiory i dopuszczenia techniczne.

W sektorze kolejowym tempo dezaktualizacji wiedzy technicznej rośnie. Dotyczy to zwłaszcza cyfryzacji procesu inwestycyjnego, nowych narzędzi projektowych i modelowania informacji, zmian w przepisach interoperacyjności i bezpieczeństwa, rozwoju systemów sterowania ruchem kolejowym, automatyzacji diagnostyki, cyberbezpieczeństwa, nowych materiałów i prefabrykacji oraz rosnących wymagań dotyczących identyfikowalności robót. Bez regularnego szkolenia nawet doświadczony inżynier może opierać się na praktykach poprawnych historycznie, lecz niewystarczających wobec obecnych technologii i wymagań.

Znaczenie tego problemu wzmacnia sytuacja kadrowa. W obszarze samodzielnych funkcji technicznych na kolei kluczowe pozostają specjalności: inżynierska kolejowa w zakresie kolejowych obiektów budowlanych oraz inżynierska kolejowa w zakresie sterowania ruchem kolejowym [18]. Publicznie dostępne dane PIIB nie rozbijają wieku wyłącznie dla projektantów w tych dwóch specjalnościach, jednak pokazują, że branża budownictwo kolejowe liczy jedynie 2148 członków, czyli 1,81% całej Izby, a w całej PIIB osoby w wieku 56 lat i więcej stanowią już ponad 40% członków [19]. W tak niewielkiej specjalności każda luka pokoleniowa ma więc szczególnie duże znaczenie dla ciągłości kompetencyjnej.

Jednocześnie sama dostępność dobrowolnych szkoleń nie rozwiązuje problemu. Sprawozdanie PIIB za 2024 r. wskazuje, że co najmniej raz w szkoleniu on-line nadawanym z portalu PIIB uczestniczyło tylko 12,7% członków [19]. Oznacza to, że model oparty wyłącznie na dobrowolności i indywidualnej motywacji jest niewystarczający tam, gdzie stawką jest bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Z tego względu zasadne byłoby wprowadzenie obowiązku okresowego potwierdzania aktualności kompetencji dla osób pełniących funkcje krytyczne dla bezpieczeństwa. W odniesieniu do projektantów po-

winno to obejmować cykliczne szkolenia z nowych technologii, zmian normatywnych i prawnych, doświadczeń eksploatacyjnych, przypadków awarii, metod oceny ryzyka oraz wymagań cyberbezpieczeństwa i interoperacyjności. W odniesieniu do nadzoru i wykonawców obowiązek ten powinien koncentrować się na praktycznym stosowaniu technologii, kontroli jakości, dokumentowaniu robót, procedurach odbiorowych i identyfikacji niezgodności.

9. Branża medyczna jako przykład obowiązkowego doskonalenia zawodowego i możliwy wzorzec dla sektora kolejowego.

Przykładu dojrzałego podejścia do odpowiedzialności kompetencyjnej dostarcza branża medyczna. W obu sektorach - medycznym i kolejowym - skutki błędów nie ograniczają się do kosztów ekonomicznych, lecz mogą bezpośrednio oddziaływać na zdrowie i życie ludzi. Z tego względu system prawny ochrony zdrowia nie poprzestaje na jednorazowym potwierdzeniu kwalifikacji przy wejściu do zawodu, ale wymaga stałego podtrzymywania i dokumentowania kompetencji.

W przypadku lekarzy ustawodawca wprost przesądził, że lekarz ma prawo i obowiązek doskonalenia zawodowego, a realizacja tego obowiązku następuje przez uzyskanie odpowiedniej liczby punktów edukacyjnych w okresach rozliczeniowych [12]. Ministerstwo Zdrowia wskazuje obecnie, że warunkiem potwierdzenia aktywności zawodowej jest uzyskanie co najmniej 200 punktów edukacyjnych w 48-miesięcznych następujących po sobie okresach rozliczeniowych, a niedopełnienie obowiązku odnotowuje się w okręgowym rejestrze lekarzy [11]. Ustawa przewiduje ponadto obowiązek umożliwienia lekarzowi realizacji doskonalenia zawodowego przez kierownika podmiotu leczniczego oraz urlop szkoleniowy do 6 dni roboczych rocznie [12].

W przypadku pielęgniarek i położnych ustawa nakłada obowiązek stałego aktualizowania wiedzy i umiejętności zawodowych oraz przewiduje rozbudowane kształcenie podyplomowe [13]. Obowiązujące od 19 stycznia 2026 r. rozporządzenie Ministra Zdrowia szczegółowo regu-

luje organizację tego kształcenia, w tym specjalizacje, kursy kwalifikacyjne, kursy specjalistyczne i kursy doksztalające [14]. Trzeba jednak zaznaczyć, że - według informacji przedstawionej przez KPRM przy projekcie nowej ustawy - obecnie nie ma jeszcze ustawowego obowiązku zbierania punktów edukacyjnych przez pielęgniarki i położne; taki obowiązek ma zostać dopiero wprowadzony do ustawy [15]. Jest to ważne o tyle, że pokazuje kierunek rozwoju regulacji: od ogólnego obowiązku aktualizacji wiedzy do sformalizowanego i mierzalnego modelu rozwoju zawodowego.

Jeszcze bardziej zbliżony do postulowanego tu modelu jest przypadek opiekunów medycznych i innych zawodów objętych ustawą z dnia 17 sierpnia 2023 r. o niektórych zawodach medycznych. Ustawa ta obejmuje wprost zawód opiekuna medycznego [16]. Dla tych zawodów ustawiczny rozwój zawodowy odbywa się w 5-letnim okresie edukacyjnym, jest dokumentowany kartą rozwoju zawodowego, a dopełnienie obowiązku polega na uzyskaniu co najmniej 200 punktów edukacyjnych, w tym 120 punktów za udział w kursie doskonalącym [17].

Analogiczne rozwiązanie powinno zostać rozważone w branży inżynierskiej, zwłaszcza wobec osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania oraz kierowania robotami w specjalnościach kolejowych, a także wobec inspektorów nadzoru inwestorskiego i personelu wykonawczego realizującego roboty krytyczne dla bezpieczeństwa. Racjonalny byłby model 5-letniego okresu rozliczeniowego, w ramach którego projektanci i personel nadzoru mieliby obowiązek uzyskania minimalnej liczby punktów kompetencyjnych, z czego określona część musiałaby pochodzić z akredytowanych szkoleń praktycznych i specjalistycznych. Pozostała część mogłaby być realizowana przez konferencje, studia podyplomowe, publikacje techniczne, udział w audytach jakościowych oraz analizę przypadków awarii i niezgodności.

System taki powinien być uzupełniony o elektroniczny rejestr kompetencji powiązany z uprawnieniami i kwalifikacją do udziału w robotach o bezpośrednim wpływie na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

W praktyce oznaczałoby to, że brak dopełnienia obowiązku szkoleniowego nie skutkowałby utratą uprawnień budowlanych sensu stricto, ale czasowym brakiem możliwości pełnienia określonych funkcji przy robotach krytycznych dla bezpieczeństwa do czasu uzupełnienia wymaganego doskonalenia. Taki model byłby bardziej proporcjonalny niż sankcje represyjne, a zarazem realnie motywowałby do aktualizacji wiedzy.

Szczególnie istotne byłoby zróżnicowanie zakresu obligatoryjnych szkoleń według roli uczestnika procesu. Projektanci powinni cyklicznie aktualizować wiedzę z nowych technologii, wymagań interoperacyjności, cyberbezpieczeństwa, modelowania informacji o obiekcie, nowych materiałów i doświadczeń eksploatacyjnych. Personel nadzoru powinien odbywać szkolenia z kontroli jakości, dokumentowania odstępstw, odbiorów, zarządzania ryzykiem i analizy przyczyn źródłowych usterek. Wykonawcy i brygadziści realizujący roboty na liniach czynnych oraz na przejazdach kolejowo-drogowych powinni natomiast przechodzić obowiązkowe szkolenia praktyczne z technologii robót, bezpieczeństwa pracy, wymagań SMS oraz współpracy międzybranżowej.

10. Implikacje dla zamówień publicznych i polityki zarządcy infrastruktury.

Z perspektywy praktyki wdrożeniowej jednym z kluczowych obszarów pozostają zamówienia publiczne. Prawo zamówień publicznych dopuszcza wymaganie od wykonawców spełniania odpowiednich norm zarządzania jakością, jeżeli służy to realizacji zamówienia na odpowiednim poziomie jakości [10]. Otwiera to możliwość takiego kształtowania warunków udziału w postępowaniu, aby przy robotach mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego posiadanie certyfikowanego systemu zarządzania jakością nie było jedynie dodat-

kowym atutem, lecz warunkiem dopuszczenia do udziału w postępowaniu.

Jednocześnie elementy motywacyjne w postępowaniach przetargowych powinny być projektowane funkcjonalnie. Nie chodzi o czysto formalne premiowanie samego dokumentu certyfikacyjnego, lecz o premiowanie dojrzałości procesowej przekładającej się na bezpieczeństwo i trwałość robót. W praktyce może to oznaczać wymaganie planu jakości dla zadania, macierzy kompetencji personelu, zasad identyfikowalności robót, procedur zarządzania niezgodnościami i zmianą, a także okresowej oceny wykonawców w oparciu o wyniki jakościowe i bezpieczeństwa z poprzednich kontraktów.

Warto również rozważyć stworzenie centralnego rejestru kwalifikowanych wykonawców i podwykonawców realizujących roboty o bezpośrednim wpływie na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Rejestr taki powinien być powiązany z wynikami audytów, historią niezgodności, ważnością certyfikatów i uprawnień, ocenami eksploatacyjnymi oraz informacjami o zastosowanych technologiach. W odniesieniu do przejazdów kolejowo-drogowych taki system pozwoliłby zarządcy infrastruktury na bardziej świadome zarządzanie ryzykiem interfejsowym oraz na ograniczanie udziału podmiotów o niskiej kulturze jakościowej w realizacji robót krytycznych.

11. Zakończenie.

Przeprowadzona analiza prowadzi do wniosku, że obowiązkowa certyfikacja wykonawców robót mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego powinna stać się jednym z podstawowych narzędzi polityki jakości i bezpieczeństwa w obszarze infrastruktury kolejowej. W szczególności dotyczy to przejazdów kolejowo-drogowych, które jako styk systemu drogowego i kolejowego stanowią obszar szczególnej wrażliwości na błędy projektowe, wykonawcze i organizacyjne.

Obowiązkowa certyfikacja w oparciu o ISO 9001 powinna być traktowana jako punkt wyjścia, ponieważ zapewnia ramy procesowe konieczne do osiągnięcia powtarzalności robót, ograniczania zmienności jakościowej, dokumentowania niezgodności i wdrażania działań doskonalących. Jednocześnie, z uwagi na szczególnie charakter kolei, system ten powinien być uzupełniony o wymagania sektorowe wynikające z SMS zarządcy infrastruktury oraz o branżowe procedury kwalifikacji podobne do rozwiązań już stosowanych wobec prac spawalniczych.

Z punktu widzenia bezpieczeństwa systemu kolejowego korzyści z takiego rozwiązania byłyby wielowymiarowe. Obejmowałyby wzrost powtarzalności robót, poprawę trwałości infrastruktury, ograniczenie liczby niezgodności i usterek, lepszą identyfikowalność odpowiedzialności wykonawczej, wyższy poziom kompetencji personelu oraz skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem na styku systemu kolejowego i drogowego. W konsekwencji obowiązkowa certyfikacja wykonawców i podwykonawców nie powinna być rozumiana jako dodatkowe obciążenie formalne, lecz jako racjonalne rozwinięcie wymagań systemu zarządzania bezpieczeństwem i niezbędny instrument budowania niezawodnej, trwałej i bezpiecznej infrastruktury kolejowej.

Uzupełnieniem tak rozumianej certyfikacji organizacyjnej powinien być obowiązkowy system ustawicznego doskonalenia kompetencji indywidualnych, obejmujący projektantów w specjalnościach kolejowych, personel nadzoru oraz wykonawców robót krytycznych. Doświadczenia zawodów medycznych pokazują, że przy profesjach wpływających bezpośrednio na zdrowie i bezpieczeństwo ludzi państwo nie ogranicza się do jednorazowej weryfikacji kwalifikacji, lecz wymaga ich okresowego odnawiania i dokumentowania. Z perspektywy bezpieczeństwa kolei analogiczna logika jest w pełni uzasadniona [11-19].

Przypisy i źródła:

- [1] ISO, ISO 9001 explained, materiał informacyjny ISO dotyczący celów normy ISO 9001, podejścia procesowego, oceny wyników i ciągłego do-

- skonalenia, <https://www.iso.org/home/insights-news/resources/iso-9001-explained.html>, dostęp: 09.04.2026.
- [2] European Union Agency for Railways, Guide on safety management system requirements, wersja 1.3, 26.04.2021, w szczególności pkt 5.3 Contractors, partners and suppliers, <https://www.era.europa.eu/system/files/2022-11/Guide%20on%20safety%20management%20system%20requirements.pdf>, dostęp: 09.04.2026.
- [3] Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2018/762 z dnia 8 marca 2018 r. ustanawiające wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do wymogów systemu zarządzania bezpieczeństwem, Dz.U. UE L 129 z 25.05.2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0762>, dostęp: 09.04.2026.
- [4] Urząd Transportu Kolejowego, Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego 2024, Warszawa 2025, <https://utk.gov.pl/download/1/116031/SprawozdaniezeStanubezpieczenstwAruchukolejowego2024.pdf>, dostęp: 09.04.2026.
- [5] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Ie-119 – Wytyczne projektowania i warunki techniczne budowy systemów i urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Akty_prawne_i_przepisy/Instrukcje/Wydruk/Ie/Ie-119.pdf, dostęp: 09.04.2026.
- [6] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 250$ km/h – TOM X – Załącznik ST-T10/1. Wytyczne stosowania nawierzchni drogowej na przejazdach kolejowo-drogowych w poziomie szyn oraz przejściach dla pieszych, https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Akty_prawne_i_przepisy/Standardy_techiczne/11.04.2022/ST-T10_1.pdf, dostęp: 09.04.2026.
- [7] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Procedura SMS-PW-17. Dopuszczanie elementów podsystemów i technologii przeznaczonych do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wersja 2.8 z 06.02.2026, https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Dopuszczania_produkto_w_PKP_PLK_SA/Zasady_dopuszczenia_produkto_w_Procedura_SMS-PW-17/06.02.2026/SMS-PW-17_Dopuszczanie_elementow_podsystemow_i_tehnologii_v_2.8_wersja_ostateczna.pdf, dostęp: 09.04.2026.
- [8] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Diagnostyki, Procedura dopuszczenia wykonawców prac spawalniczych na sieci kolejowej zarządzanej

- przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Część 1: Regeneracja elementów nawierzchni kolejowej metodą elektrycznego napawania łukowego, 2016, https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Dopuszczenia_produkto%20do_stosowania_w_PKP_PLK_SA/Zasady_dopuszczenia_produkto%20Procedura_SMS-PW-17/08.09.2016/2016_06_22_Procedura_IG_1_napawanie.pdf, dostęp: 09.04.2026.
- [9] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Diagnostyki, Procedura dopuszczenia wykonawców prac spawalniczych na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Część 2: Złącza szynowe – zgrzewanie oporowe doczołowe z wyiskrzaniem ciągłym zgrzewarkami torowymi, 2016, https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Dopuszczenia_produkto%20do_stosowania_w_PKP_PLK_SA/Zasady_dopuszczenia_produkto%20Procedura_SMS-PW-17/08.09.2016/2016_06_22_Procedura_IG_2_zgrzewanie_mob.pdf, dostęp: 09.04.2026.
- [10] Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych, Dz.U. 2019 poz. 2019, art. 116, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190002019/U/D20192019Lj.pdf>, dostęp: 09.04.2026.
- [11] Ministerstwo Zdrowia, Doskonalenie zawodowe lekarzy, gov.pl, informacja o warunku uzyskania co najmniej 200 punktów edukacyjnych w 48-miesięcznych okresach rozliczeniowych oraz o odnotowaniu niedopełnienia obowiązku w okręgowym rejestrze lekarzy, <https://www.gov.pl/web/zdrowie/doskonalenie-zawodowe-lekarzy>, dostęp: 16.04.2026.
- [12] Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty, tekst jednolity: Dz.U. 2024 poz. 1287, art. 18-19, API Sejmu RP, <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2024/1287/text.html>, dostęp: 16.04.2026.
- [13] Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej, art. 61 i art. 61a, API Sejmu RP / tekst jednolity, <https://api.sejm.gov.pl/eli/acts/DU/2020/562/text.html> oraz Dz.U. 2026 poz. 15, dostęp: 16.04.2026.
- [14] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 stycznia 2026 r. w sprawie kształcenia podyplomowego pielęgniarek i położnych, Dz.U. 2026 poz. 57, <https://dziennikustaw.gov.pl/DU/2026/57> oraz <https://dziennikustaw.gov.pl/DU/2026/57/D2026000005701.pdf>, dostęp: 16.04.2026.

- [15] Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Projekt ustawy o zawodzie pielęgniarstwa i zawodzie położnej, informacja o planowanym wprowadzeniu ustawowego obowiązku zdobywania punktów edukacyjnych oraz wskazanie, że obecnie taki obowiązek nie ma rangi ustawowej, <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zawodzie-pielgniarstwa-i-zawodzie-poloznej>, dostęp: 16.04.2026.
- [16] Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o niektórych zawodach medycznych, Dz.U. 2023 poz. 1972; por. także informacja urzędowa o objęciu tą ustawą zawodu opiekuna medycznego: <https://www.gov.pl/web/uw-opolski/centralny-rejestr-osob-uprawnionych-do-wykonywania-zawodu-medycznego>, dostęp: 16.04.2026.
- [17] Mazowiecki Urząd Wojewódzki w Warszawie, Karta rozwoju zawodowego osoby wykonującej zawód medyczny, oraz Lubuski Urząd Wojewódzki, Ustawiczny rozwój zawodowy osób, które uzyskały wpis do Centralnego Rejestru Osób Uprawnionych do Wykonywania Zawodu Medycznego, informacja o 5-letnim okresie edukacyjnym, karcie rozwoju zawodowego oraz obowiązku uzyskania co najmniej 200 punktów edukacyjnych, w tym 120 za kurs doskonalący, <https://www.gov.pl/web/uw-mazowiecki/karta-rozwoju-zawodowego-osoby-wykonujacej-zawod-medyczny>; <https://www.gov.pl/web/uw-lubuski/ustawiczny-rozwoj-zawodowy-osob-ktore-uzyskaly-wpis-do-centralnego-rejestru-osob-uprawnionych-do-wykonywania-zawodu-medycznego>, dostęp: 16.04.2026.
- [18] Dolnośląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, Specjalności uprawnień budowlanych, wykaz specjalności obejmujący specjalność inżynierię kolejową w zakresie kolejowych obiektów budowlanych oraz specjalność inżynierię kolejową w zakresie sterowania ruchem kolejowym, <https://dos.piib.org.pl/uprawnienia-budowlane/wnioski-o-nadanie-uprawnien/specjalnosci-uprawnien-budowlanych/>, dostęp: 16.04.2026.
- [19] Polska Izba Inżynierów Budownictwa, Sprawozdanie Krajowej Rady za rok 2024, dane o liczbie członków branży budownictwo kolejowe, strukturze wieku członków PIIB oraz aktywności szkoleniowej (w tym wskaźniku 12,7% uczestnictwa w szkoleniach on-line), https://www.piib.org.pl/pliki/organy/krajowa-rada/ukr/uchwaly-krajowej-rady-piib-2025-r/Zalacznik_do_uchwly_PIIB_KR_0011_2025.pdf, dostęp: 16.04.2026.

Tomasz Matkowski³

Ewolucja konstrukcji i wyposażenia współczesnych opraw oświetleniowych ze źródłami LED – jako element instalacji wspierający odnawialne źródła energii

Od prawie dwudziestu lat obserwujemy dynamiczny rozwój konstrukcji opraw oświetleniowych ze źródłami LED. Rozwój ten dotyczy wszystkich składowych współczesnej oprawy, zarówno konstrukcji mechanicznej, powłok, wyposażenia elektrotechnicznego, uszczelnienia, wentylacji, optyki i samych źródeł światła LED.

Rozwój ten jest oparty na rozwiązywaniu obserwowanych problemów i dotychczasowej statystyce awarii osprzętu oświetleniowego LED.

Taka analiza uwarunkowań jakościowych urządzenia, to podstawa do uzyskania trwałego rozwiązania, dla którego utrzymanie warunków oświetlenia w wymagających warunkach terenów kolejowych można liczyć w dziesiątkach lat.

³ BTH Technolight

Chcąc tutaj pokazać wszystkie istotne elementy dla trwałości oprawy, oprzemy się na jednym z najbardziej nowoczesnych rozwiązań na współczesnym rynku opraw oświetlenia zewnętrznego, oprawie I-Tron produkcji AEC.

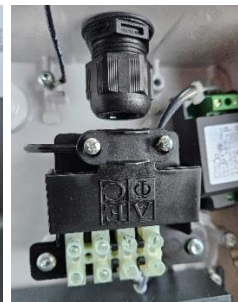


Szczegóły konstrukcji:

Model opracowany i wyprodukowany przez AEC Illuminazione w ostatnich trzech latach odpowiada na wszystkie problemy opraw oświetlenia zewnętrznego ze źródłami LED, jakie pojawiły się na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. Ciśnieniowy odlew I-Trona przypomina militarne konstrukcje Stealth, gdzie nietypowy kształt zapewnia dużą aerodynamiczność oraz doskonałe rozproszenie ciepła nawet w nasłonecznionych lokalizacjach. Objętość odlewu korpusu została dobrana pod prognozowane moce źródeł LED, powłoki lakiernicze realizują minimalną adhezję zabrudzeń, przewietrzane profile konstrukcji ułatwiają dalsze rozproszenie ciepła i chronią oprawę przed zalodzeniem i naprężeniami w samej konstrukcji.



Ceramiczny filtr przewietrzania oprawy zapewnia wypchnięcie wilgoci kondensacji podczas pracy oprawy oraz na wyrównanie ciśnień wewnątrz komory oprawy poprzez dedykowany filtr, co jest szczególnie istotne w okresach zimy, gdy temperatura, a co za tym idzie gęstość powietrza jest inna na zewnątrz oraz wewnątrz rozgrzanej pracą oprawy LED.



Okablowanie:

Specjalny blok przyłączeniowy gwarantuje osiowość pracy podłączonego kabla i równomierny docisk dławnicy kablowej wokół izolacji kabla. Skrętna mufa kablowa IP68 gwarantuje najwyższą szczelność wejścia kablowego, chroniąc przed wtargnięciem wilgoci do wewnątrz komory oprawy LED.



Zabezpieczenia przepięciowe:

Oprawa posiada kilkustopniowe zabezpieczenie przeciw przepięciowe. Pierwszy stopień to SPD, ochronnik przepięciowy, 12kV/10kA, drugi stopień to zasilacz, 8-10kV/10kA, w zależności od producenta. Oprawy większej mocy posiadają również trzeci stopień pomiędzy zasilaczem i matrycą LED.

Ograniczony prąd zasilania LED:

Poszczególne moduły LED w oprawie są zasilane maksymalnym do 200mA. Pozwala to zoptymalizować wartości strumienia światła emitowanego z LED i generowaną temperaturę, tak, aby LED pracowały w optymalnym przedziale swojej efektywności. Zapewnia to optymalną pracę wszystkich podzespołów oprawy, najbardziej efektywny strumień światła, stosunkowo niską temperaturę pracy LED, a w efekcie gwarantują ich niespotykanie długą żywotność w oprawie typu I-tron.

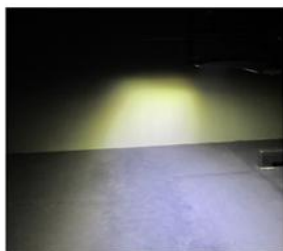


Oprawa jest wyposażona w moduły 5P5 lub 4P4, realizujące od kilku do kilkunastu typów optyki. LED stanowią multi cheapy Luxeon 70P70, produkcji Lumileds. Oprawa od początku została zaprojektowana do pracy z tymi LED, jej korpus, objętość odlewu, konstrukcja radiatora oraz wyposażenie zostały skomponowane w jedną logiczną całość gwarantującą stabilną i optymalną temperaturowo pracę LED. Takie rozwiązanie zaowocowało parametrami utrzymania strumienia światła L90B10 w czasie ponad 400.000h !

Optyka reflektorowa :

Brak soczewek w oprawach produkcji AEC eliminuje zaburzenia emisji oprawy wywoływane w standardowych układach soczewkowych przez rozkład widmowy światła białego. Dzięki temu LED pracują w niższej temperaturze, a bryła fotometryczna i kolor emisji nie ulegają degradacji w czasie.

Pamiętając, że współczesne oprawy są dedykowane do kilkunastoletniej pracy dlatego wszystko, co może podnieść standard pracy źródeł LED ma tutaj wymierne znaczenie.



Luminaire with PMMA lenses
protected by flat glass



Luminaire with aluminium
reflector protected by flat glass

Rozkład widma światła białego w soczewce

Test	Policarbonato	PMMA
Condizioni Iniziali		
UV/65°C Ciclo di 6000hr		
130°C Ciclo di 6000hr		
85%rh/85°C Ciclo di 8weeks		

Efekt starzenia się soczewek tworzywowych



Współczesna matryca reflektorowa oprawy LED

Dla współczesnej oprawy, dedykowanej na tak długi czas pracy tylko optyka reflektorowa może gwarantować funkcjonalność całej oprawy w kilkudziesięcioletnim okresie, bez zmiany koloru emisji, czy bryły fotometrycznej.

Uszlachetnione aluminium produkcji ALANOD, zapewnia utrzymanie refleksji reflektora przez wiele lat, przy prognozowanej stracie po okresie 80.000h, o ok. 0.7%. Należy to rozumieć, że strata na reflektorze jest praktycznie pomijalną przez czas użytkowania oprawy typu I-tron, a więc starzenie produktu w kontekście jego efektywności zostało zminimalizowane.

Tak trwałe rozwiązanie gwarantuje wysoką sprawność techniczną inwestycji oświetleniowej w czasie. Wysoka jakość optyki w oprawach AEC ujęta została w normie DIN EN 16268, gdzie uzyskano najwyższą możliwą klasę jakości A+.



Protekcja IP-66/67, IK09:

Aby zapewnić szczelność oprawy, a tym samym czystość komory optycznej, brak owadów i nadmiernej wilgoci w środku, konstrukcja została zabezpieczona od strony klosza i pokrywy, poliuretanowymi, wylewanymi uszczelkami, gwarantującymi długoletnią elastyczność, brak pamięci materiału uszczelniającego, odporność na niskie i wysokie temperatury oraz odporność fizyko-chemiczną na agresywne czynniki środowiska.

Wszystkie materiały użyte do produkcji oprawy zapewniają odporność na korozję, są niewrażliwe na wnikanie wilgoci i kurzu, a tym samym gwarantują wieloletnie utrzymanie funkcjonalności wszystkich podzespołów urządzenia.

Oprawa w cyklu montażu jest fabrycznie testowana i przed wysyłką w 100% potwierdzona jest jej funkcjonalność oraz założone parametry każdej wyprodukowanej oprawy. Cecha oprawy umieszczana wewnątrz konstrukcji, na pudełku i w formie naklejki, do umieszczenia wewnątrz wnęki rewizyjnej słupa, nie zostanie wydrukowana jeżeli oprawa nie przejdzie końcowej kontroli technicznej.



Wszystkie Oprawy konstrukcji I-Tron posiadają certyfikat środowiskowy, a jej konstrukcja jest w 96% przetwarzaną w cyklu zamkniętej gospodarki materiałowej. Tworzywa sztuczne w konstrukcji oprawy stanowią ok. 3% objętości oprawy i nie odpowiadają za wartość strumienia światła, czy jego kolor. Optyka oprawy, to ukształtowany, aluminiowy reflektor i szkło klosza o wysokiej przezroczystości.

Oprawa I-Tron posiada wersję OP DX-SX dedykowaną do kierunkowego oświetlania przejść dla pieszych i przejazdów drogowo kolejowych. Optyka reflektorowa takich rozwiązań gwarantuje wieloletnie utrzymanie kierunkowości oświetlenia, a fotometria i kolor emisji tak wyposażonej oprawy nie ulegną zmianie w czasie eksploatacji. Dodatkową zaletą jest konstrukcja odbłyśnika typu OP, który umożliwia zmianę kierunku świecenia oprawy na lewy i odwrotnie, co ułatwia logistykę obsługi dedykowanego oświetlenia przejść dla pieszych w terenie.

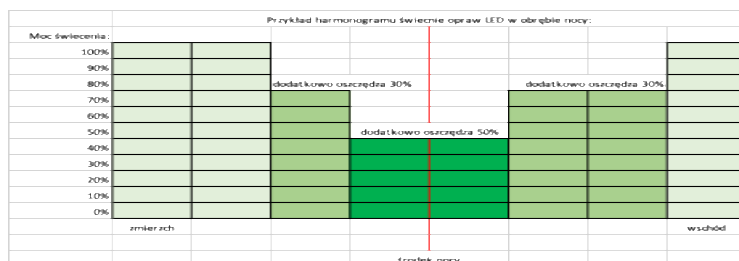


Temperatura pracy:

Oprawy AEC charakteryzują się wysokim zakresem temperatur możliwym do stosowania w przedziale -40°C / $+55^{\circ}\text{C}$, co gwarantuje sprawną pracę produktu w zróżnicowanych warunkach środowiskowych, także tam, gdzie roczna amplituda temperatur zewnętrznych występuje w szerokim zakresie, od mroźnych zim, do upalnego lata.

Sterowanie:

Oprawy AEC mogą zostać zaprogramowane w autonomicznym trybie pracy z opcją redukcji mocy. Oprawa AEC samodzielnie może redukować swoją moc, a co za tym idzie konsumpcję energii w godzinach późno nocnych, bez potrzeby stosowania zewnętrznego systemu redukcji mocy czy zarządzania siecią. Oprawa samodzielnie rozpoznaje środek nocy, a więc środek czasu świecenie w obrębie doby, a następnie względem tego parametru planuje autonomicznie moc świecenia.



Certyfikaty:

Oprawa posiada certyfikaty ENEC, ENEC+, ZDi4, dopuszczenie PKP PLK, a wyposażenie umożliwia zastosowania systemowych złącz Zhaga, Nema, czy innych elementów sterowania. Konstrukcja dopuszcza użycie w jednej oprawie dwóch elementów Zhaga, w wybranej konfiguracji przez ostatecznego użytkownika.



Wibro testy :

Wszystkie oprawy oświetleniowe produkcji AEC przechodzą test odporności na wibrację i drgania trakcyjne co gwarantuje ich użycie w lokalizacjach szczególnie narażonych, np. na przytorzu, na usztywnionych odcinkach narażonych na przenoszenie drgań trakcyjnych tj. wiadukty, tunele, czy perony.

Aspekt ekologiczny:

Ograniczenie odpadów plastikowych to nie tylko wymóg ekologiczny, ale także odpowiedzialność społeczna, która wymaga globalnej współpracy i działań lokalnych. Gdy coraz więcej firm wdraża podobne, przyjazne dla środowiska praktyki, przybliżamy się do przyszłości, w której nasze oceany i ekosystemy będą mogły rozwijać się bez powszechnego zagrożenia ze strony zanieczyszczeń wszechobecnym plastikiem.

Nie jest ważne, gdzie produkujemy plastik, ważne, że raz wyprodukowany, praktycznie na zawsze wchodzi w nasz ekosystem, dlatego wybierając obecnie jakikolwiek produkt, decydując o jego kupnie, czy wdrożeniu na naszym podwórku, po prostu sprawdźmy, czy jego producent stosuje zamkniętą gospodarkę materiałową, OZE i czy oferowany produkt za kilkadziesiąt lat nie trafi na górę odpadów, stanowiąc dla nas dodatkowy koszt utylizacji.

Już teraz wybieramy produkty, które są produkowane w oparciu o najnowsze technologie, eliminujące w produkcie finalnym udział nietrwałych tworzyw sztucznych, a które to w przyszłości, będą źródłem zasobów do powtórnego przetworzenia, bo właśnie to my teraz decydujemy o przyszłości środowiska naturalnego i warunków życia naszych przyszłych pokoleń.

Mgr inż. Michał Kołoch

Wpływ zmiany instrukcji Ie-117 i wytycznych Iet-105 PKP PLK na projektowanie, realizację oraz odbiór prac.

Streszczenie

Artykuł przedstawia wpływ zmiany instrukcji Ie-117 oraz wytycznych Iet-105 na cały cykl realizacji robót związanych z zabudową sygnalizatorów i tarcz ostrzegawczych przejazdowych na fundamentach betonowych. Omówiono wymagania projektowe, wykonawcze oraz odbiorowe, a także doświadczenia praktyczne firmy SBM wynikające z realizacji fundamentów palowych w warunkach eksploatowanej infrastruktury kolejowej.

Abstract

This paper presents the impact of the updated Ie-117 instruction and the Iet-105 guidelines on the entire lifecycle of works related to the installation of railway signals and level crossing warning signals on concrete foundations. The study discusses the design, construction and acceptance requirements, as well as the practical experience of SBM gained from the installation of pile foundations within an operational railway infrastructure environment.

1. Wprowadzenie

Rozwój infrastruktury kolejowej wymaga jednoznacznych standardów projektowania i wykonawstwa. W tym kontekście instrukcja Ie-117 oraz wytyczne Iet-105 porządkują wymagania dotyczące posadowienia

konstrukcji wsporczych urządzeń SRK i wyznaczają wspólne ramy postępowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Dokumenty te stały się istotnym punktem odniesienia dla projektantów, wykonawców oraz komisji odbiorowych, ponieważ ujednolicają oczekiwania techniczne, organizacyjne i jakościowe na każdym etapie realizacji robót.

2. Rola instrukcji Ie-117 w procesie.

Instrukcja Ie-117 określa wymagania dotyczące sygnalizatorów oraz ich konstrukcji wsporczych. Na etapie projektowania należy uwzględnić nie tylko parametry techniczne sygnalizatorów, lecz także jego bezpieczne użytkowanie i późniejsze utrzymanie.

- geometrię usytuowania i skrajnię budowli,
- widoczność sygnałów oraz warunki eksploatacyjne,
- ochronę przeciwporażeniową i prowadzenie kanałów kablowych,
- rozwiązania fundamentowe, w tym kotwy i trwałość konstrukcji.

W praktyce oznacza to, że projekt wykonawczy powinien uwzględniać zarówno sposób realizacji robót, jak i wymagania związane z późniejszym utrzymaniem urządzeń. Instrukcja Ie-117 wymaga zgodności posadowienia konstrukcji wsporczych z obowiązującymi normami oraz dokumentacją projektową. Zaleca stosowanie fundamentów palowych, nie określa jednak technologii ich wykonania.

3. Znaczenie wytycznych Iet-105 dla wykonawstwa.

Z kolei wytyczne Iet-105 porządkują etap wykonawczy, określając zasady przygotowania robót, wymagania geotechniczne, dopuszczalne tolerancje, metody kontroli jakości oraz zakres dokumentacji powykonawczej.

Szczególne znaczenie mają:

- właściwe rozpoznanie warunków gruntowych,
- kontrola parametrów wbijania, w tym liczby uderzeń,

- rzetelne dokumentowanie przebiegu i wyników wykonania.

Należy podkreślić, iż wszystkie prace związane z wykonywaniem fundamentów palowych wymienione w instrukcji Iet-105 dotyczą montażu konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, a sposób doboru pali pod maszty sygnalizatorów kolejowych jest każdorazowo wskazany w dokumentacji projektowej.

4. Wpływ na organizację robót.

Konieczność stosowania fundamentów betonowych wpłynęła również na organizację robót. Do 1 stycznia 2023 roku instrukcja Ie-117 dopuszczała na liniach PKP PLK stosowanie fundamentów stalowych. Zmiana ta wymusiła na wykonawcach dokładniejsze planowanie zamknięć torowych, wyłączeń sieci trakcyjnej i LPN oraz ścisłą koordynację międzybranżową już na etapie projektowania. Istotne stało się także wczesne rozpoznanie kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, co ogranicza ryzyko opóźnień i problemów wykonawczych. W tak ograniczonych reżimach czasowych szczególnie korzystne okazują się fundamenty palowe. Krótki czas montażu, możliwość natychmiastowego ustawienia sygnalizatorów oraz powtarzalność procedur sprawiają, że jest to najlepiej dopasowana technologia.

5. Studium przypadku firmy SBM.

W latach 2025–2026 firma SBM realizowała zabudowę fundamentów palowych pod sygnalizatory oraz konstrukcje TOP. Od stycznia do maja 2026 r. wykonano 200 szt. pali w trzech lokalizacjach.

Prace te stanowią praktyczny przykład wdrażania wymagań wynikających z instrukcji Ie-117 i wytycznych Iet-105 w warunkach czynnej infrastruktury kolejowej.

Zastosowanie koparki dwudrogowej Atlas oraz palownicy MOVAX umożliwiło prowadzenie robót zarówno z toru, jak i spoza toru, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej powtarzalności i jakości wykonania.



Rys. 1. Zabudowa fundamentu palowego z wykorzystaniem palownicy MOVAX na koparce dwudrogowej Atlas.

Wdrożenie omawianej technologii przyniosło szereg korzyści dla procesu inwestycyjnego i eksploatacji infrastruktury.

- zwiększenie bezpieczeństwa eksploatacji,
- poprawa jakości wykonywanych robót,
- ograniczenie liczby usterek i niezgodności,

Wykluczenie fundamentów stalowych wiąże się jednak z ryzykami po stronie wykonawców i zamawiającego. Przy niewielkich zakresach robót, takich jak dostawienie pojedynczych semaforów na stacjach czy budowa pojedynczych przejazdów na nie modernizowanych szlakach, powoduje, iż koszty wykonania fundamentów palowych istotnie rosną. Odmienne wygląda to przy dużych zadaniach, na przykład podczas budowy sieci trakcyjnej realizowanej w ramach całodobowych zamknięć torowych, gdzie można osiągnąć wysoką wydajność. Gdy palownica jest mobilizowana jedynie do wykonania dwóch pali, efektywność ekonomiczna takiego rozwiązania wyraźnie spada. Dlatego klu-

czowe znaczenie ma wielobranżowa analiza już na etapie przygotowania robót. Błędy w posadowieniu fundamentu, takie jak np. brak wymaganej widoczności sygnalizatora, powodują konieczność ponownego poniesienia kosztów mobilizacji, palowania, zamknięcia toru oraz wyłączenia napięcia w sieci trakcyjnej.

6. Wnioski.

Konieczność stosowania fundamentów palowych wynikająca ze zmiany instrukcji Ie-117 oraz wytyczne Iet-105 tworzą spójny system wymagań obejmujący projektowanie, realizację oraz odbiór fundamentów palowych. Ich wdrożenie wyraźnie zwiększyło poziom standaryzacji robót oraz poprawiło jakość infrastruktury przekazywanej do eksploatacji.



Rys. 2. Przykład zabudowy konstrukcji top na linii kolejowej nr 202

Bibliografia

1. PKP PLK S.A., Ie-117.
2. PKP PLK S.A., Iet-105.
3. PKP PLK S.A., Iet-112.

4. Materiały SBM Sp. z o.o. sp.k.

Janusz Okroj⁴

Uzależnienie podania sygnału Sz od włączenia ostrzegania na przejazdach kolejowych kat B i C.

O firmie:

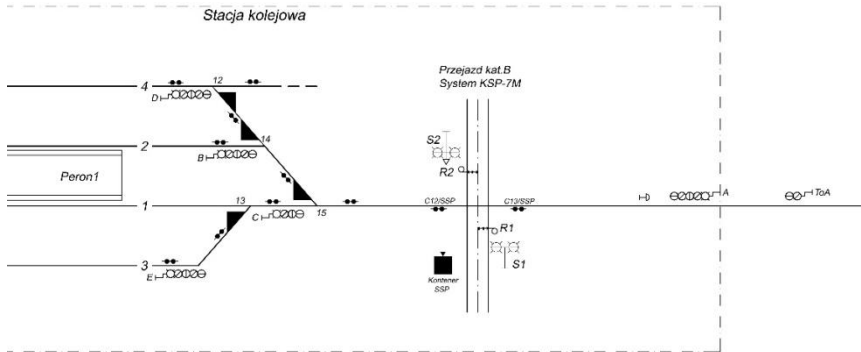
Wielobranżowa i Projektowa Sp. z o. o. MONAT powstała w 1991 roku z przekształcenia umowy cywilnoprawnej zawartej przez trzech doświadczonych pracowników branży kolejowej. Niezaprzeczalnym atutem spółki pozostaje jej nieustanny rozwój w każdej dziedzinie działalności. MONAT dysponuje ponad 35-letnim doświadczeniem w projektowaniu, dostarczaniu i zabudowie systemów kolejowych, szczególnie z zakresu automatyki kolejowej. Specjalizuje się w oddawaniu obiektów „pod klucz”. W portfolio oferowanych usług można znaleźć m.in.:

- System urządzeń przejazdowych UP-1
- Komputerowy system sygnalizacji przejazdowej KSP-7M
- System urządzeń zasilających SUZ-2M
- System ogrzewania rozjazdów EOR-1M
- System urządzeń telewizji przemysłowej TVP-1M – dla przejazdów kategorii B i C
- System Telewizji Użytkowej typu TVIP-2M – dla przejazdów kat. A
- System poprawy widoczności przejazdów kolejowo-drogowych kat. D – SPW-1M
- Szafy SZOR
- Drągi zapór drogowych
- Sygnalizatory drogowe

⁴ Wielobranżowa i Projektowa Sp. z o. o. MONAT

- Sygnalizatory kolejowe typu M02 ze stałą i ruchomą głowicą

Uzależnienie podania sygnału Sz od włączenia ostrzegania na przejazdach kolejowych kat B i C.



Rysunek 1 Szkic planu schematycznego z przejazdem blisko semaforów wyjazdowych

Rozpatrujemy sytuację, kiedy przejazd kat. B lub C znajduje się w pobliżu stacji (jest uzależniony). Instrukcja Ie-119 nakazuje w takim przypadku budowę dodatkowych stref włączających ostrzeżenie na przejeździe w przypadku jazdy na sygnał zastępczy. W przytoczonej regulacji nie zawarto jednak kryteriów i wytycznych projektowania tych stref. Mówi się jedynie o obowiązku wystąpienia o zgodę na odstępstwo w przypadku braku możliwości zabudowy strefy dodatkowej. Brak ścisłych regulacji w tym zakresie spowodował dużą dowolność wśród projektantów w implementacji stref do konkretnych warunków terenowych. Przy analizie zaprojektowanych stref można zauważyć znaczącą rozpiętość ich długości przy identycznych wytycznych dotyczących projektowania (np. prędkość pojazdów szynowych). Można domyśleć się, że kryterium doboru jest minimalny czas 30 sekund upływających od minięcia semafora wjazdowego do momentu wjazdu pojazdu szynowego.

wego na przejazd. Celowo użyto tu sformułowania „domyślać się”, gdyż w instrukcji nie podano jak ten czas wyliczyć.

Po analizie wielu przejazdów można niektóre rozwiązania co do doboru długości strefy dodatkowej uznać za dość optymistyczne w odniesieniu do czasu przejazdu od semafora wjazdowego do przejazdu kolejowo-drogowego. Optymizm ten poparty jest oczywiście realnymi (rzeczywistymi) przyspieszeniami taboru kolejowego, ale niestety dopuszcza przypadki skrajne, które mogłyby się wydarzyć. W konsekwencji zwiększa się ryzyko wystąpienia wypadków.

Chcąc uniknąć tych problemów, proponujemy rozwiązanie o wyższym poziomie wskaźników bezpieczeństwa oraz zdecydowanie tańsze. Polega ono na wprowadzeniu uzależnienia podania sygnału Sz na semaforach stacyjnych od faktu włączenia ostrzegania na przejeździe, do którego zmierza pojazd szynowy. Rozwiązanie takie w obecnym stanie prawnym jest absolutnie dopuszczalne. Jedynym hamulcem jego zastosowania jest historyczne przekonanie o wyjątkowości i szczególnym charakterze sygnału Sz. Wyjazd ze stacji przez niesprawny pod względem ostrzegania przejazd jest obarczony obostrzeniami, do których dyżurny ruchu musi dostosować się stosując odpowiednie procedury. Zezwolenie na wyjazd pojazdu jest tylko jednym ich elementem.

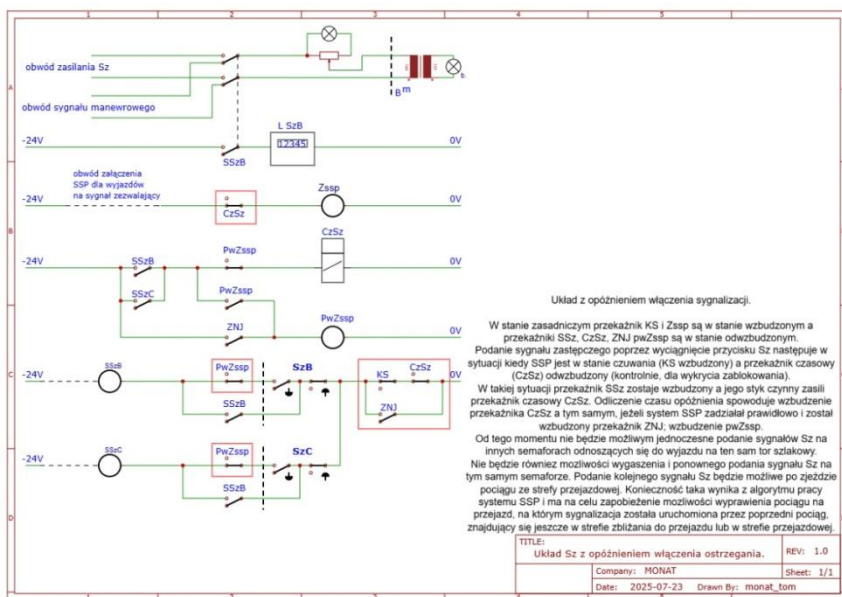
W wielu miejscach w ogóle nie projektuje się stref dodatkowych, co powoduje rozbieżności w sposobie obsługi urządzeń srk w stosunku do obiektów, na których one istnieją. Ta rozbieżność czasami powoduje konieczność ujednolicenia sposobu prowadzenia ruchu w lokalnych centrach sterowania, co często wiąże się z likwidacją zainstalowanych już stref włączających.

Uzależnienie sygnału Sz od włączenia ostrzegania na przejeździe daje wiele korzyści, np.:

1. Podnosi poziom bezpieczeństwa na przejeździe w przypadku braku stref dodatkowych.
2. Podnosi poziom bezpieczeństwa w porównaniu do stosowanych obecnie rozwiązań.

3. Umożliwia optymalizację czasu zamknięcia przejazdu.
4. Ujednolica sposób obsługi urządzeń srk.
5. Jest rozwiązaniem korzystnym pod względem ekonomicznym i ma znacznie lepsze charakterystyki eksploatacyjne
6. Polepsza ergonomię pracy dyżurnego ruchu.

Rozwiązanie z uzależnieniem podania sygnału Sz od włączenia ostrzegania w połączeniu z opóźnieniem włączenia światła dla sygnału Sz umożliwia w bezpieczny i wygodny dla dyżurnego ruchu sposób wyprawić pociąg na przejazd znajdujący się w bliskiej odległości od semaforów wyjazdowych. Brak takiego rozwiązania wymaga wzmożonej uwagi i ścisłego przestrzegania procedur przez pracowników ruchu (dyżurnego). Nawet drobne uchybienia w działaniu człowieka mogą skutkować poważnymi konsekwencjami.



Rysunek 2 Przykład rozwiązania dla stacji jak na plamie schematycznym dla urządzeń stacyjnych typu E i urządzeniach typu KSP-7M na przejeździe

Sylvia Kuchciak⁵

Analiza ostatnich nowelizacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami (Dz.U.2025. poz.1105 j.t.) w odniesieniu do przepisów dotychczasowych.

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę zmian przepisów w zakresie wymagań jakie powinny spełniać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami w aspekcie technicznym, eksploatacyjnym oraz prawnym.

Wstęp

Na przestrzeni ostatnich lat realizuje się coraz więcej inwestycji kolejowych mających na celu zmodernizowania sieci kolejowej w Polsce. Realizowane są m.in. program rozwijania kolei dużych prędkości, program przywracający połączenia kolejowe do miast wykluczonych komunikacyjnie – program Kolej+, modernizacje linii kolejowych, stacji i systemów sterowania PKP PLK, czy projekty pozwalające na połączenia międzynarodowe. Wiele regulacji dla zapewnienia spójności systemów kolejowych i ich bezpieczeństwa ujętych jest w prawie

⁵ Projektant w specjalności
inżynierskiej kolejowej
w zakresie kolejowych
obiektów budowlanych bez ograniczeń
Koltech Infra Sp. z o.o. Katowice

Unii Europejskiej i w normach europejskich – określane są one mianem interoperacyjności kolei. Są one przetransponowane na krajowe dokumenty ustawodawcy – ustawę o transporcie kolejowym i rozporządzenia wykonawcze dla ustawy. Regulacje te są nieustannie aktualizowane. Jest to bardzo istotne wobec aktualnie realizowanych zadań inwestycyjnych dotyczących zadań modernizacyjnych infrastruktury kolejowej, które realizowane są w różnych zakresach technicznych i formalnoprawnych. Przy inwestycjach kolejowych wspieranych i współfinansowanych przez fundusze UE w najbliższych latach będzie to bardzo duży rynek, stąd konieczność śledzenia zmian w europejskich przepisach formalnoprawnych. Wpisuje się w ten trend ostatnia nowelizacja przedmiotowego rozporządzenia. Publiczna infrastruktura techniczna w ujęciu prawnym jest to infrastruktura zlokalizowana w przestrzeni publicznej, stanowiąca własność lub znajdująca się w zarządzie jednostek samorządu terytorialnego (lub ich jednostek organizacyjnych) albo jednostek państwowych. Taką publiczną infrastrukturą techniczną jest kolej.

W ostatnich latach nastąpił bardzo duży postęp techniczny w zakresie techniki kolejowej, w tym w zakresie sterowania ruchem kolejowym jak i rozwiązań konstrukcyjnych dla nawierzchni kolejowej. Znalazło to odzwierciedlenie w ostatniej nowelizacji tekstu jednolitego Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.08.2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie oraz warunków technicznych ich użytkowania (Dz.U. 2025 poz. 1105 j.t.) [1] w odniesieniu do przepisów do tego czasu obowiązujących. Rozporządzenie [1] ogłoszono 12.08.2025 r. i weszło w życie po 21 dniach. Akt ten zastępuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1744 z późn. zm.) [2]. W poniższym artykule przed-

stawiono zmiany, które prowadzono w nowelizacji rozporządzenia przejazdowego w odniesieniu do przepisów dotychczasowych.

Przepisy przejściowe

Należy zaznaczyć, że samo wejście w życie Rozporządzenia nie uprawnia do jego stosowania. Rozporządzenie w sposób jednoznaczny reguluje, kiedy obowiązują przepisy dotychczasowe. Zgodnie z §88 ustęp 1. [1] stosujemy, gdy:

- złożono wniosek o wydanie Decyzji o Pozwoleniu na Budowę (PnB),
- wydano decyzję PnB,
- dokonano zgłoszenia budowy,
- wydano decyzję o legalizacji.

„§88. 1. Do skrzyżowań linii kolejowych lub bocznic kolejowych z drogami, dla których przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia:

1) został złożony wniosek o pozwolenie na budowę, wniosek o wydanie odrębnej decyzji o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania działki lub terenu lub projektu architektoniczno-budowlanego lub wniosek o zmianę pozwolenia na budowę,

2) została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu zagospodarowania działki lub terenu lub projektu architektoniczno-budowlanego,

3) zostało dokonane zgłoszenie budowy lub wykonywania innych robót budowlanych w przypadku, gdy nie jest wymagane uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę,

4) została wydana decyzja o legalizacji, o której mowa w art. 49 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane lub decyzje, o których mowa w art. 51 ust. 4 tej ustawy

– stosuje się przepisy dotychczasowe „[1]

W momencie wejścia w życie nowego rozporządzenia Inwestor mógł dokonać wyboru względem jakich przepisów litery prawa chce realizować rozpoczęte zamierzenie budowlane. Inwestor w terminie 21 dni od dnia wejścia w życie rozporządzenia, czyli do dnia 17 września 2025 r. mógł złożyć wniosek do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej informujący o stosowaniu nowego rozporządzenia. Niezłożenie wniosku w terminie powodowało stosowanie przepisów dotychczasowych.

„§88. 2. Na wniosek inwestora, złożony do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej w terminie 21 dni od dnia wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, w przypadkach, o których mowa w ust. 1, stosuje się przepisy niniejszego rozporządzenia.” [1]

Przepisy dotychczasowe stosujemy, również, gdy rozstrzygnięto postępowanie przetargowe na projekt lub wykonawstwo. Na wniosek złożony w terminie tj. do dnia 17 września 2025 roku Inwestor mógł dokonać wyboru, zgodnie z którymi przepisami zamierza zrealizować inwestycję. Niezłożenie wniosku w terminie powodowało stosowanie przepisów dotychczasowych.

„§ 89. 1. Do realizacji inwestycji kolejowych obejmujących budowę lub przebudowę skrzyżowań linii kolejowych lub bocznic kolejowych z drogami, w odniesieniu do których przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia zostało rozstrzygnięte postępowanie o udzielenie zamówienia na projekt lub wykonawstwo, stosuje się przepisy dotychczasowe.

2. Na wniosek inwestora, złożony do właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej w terminie 21 dni od dnia wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, w przypadkach, o których mowa w ust. 1, stosuje się przepisy niniejszego rozporządzenia.” [1]

Nowe rozporządzenie nie jest obojętne dla Zarządcy Infrastruktury. Zgodnie z §90 ustęp 1. [1] w terminie 7 lat Zarządca Infrastruktury, użytkownik bocznic ma obowiązek dostosowania przejazdów kolejowo-drogowych i przejść do wymagań Rozporządzenia [1].

Należy zwrócić uwagę, że zgodnie z §90 ustęp 2. [1] na przejazdach, które istniały przed dniem wejścia w życie Rozporządzenia [1] dopuszcza się pozostawienie istniejących pochyłych podłużnych drogi.

Dla Zarządcy Infrastruktury jest to ważna zmiana. Występują miejsca w Polsce, gdzie z uwagi na warunki lokalne np. linie kolejowe w terenie górskim, ciężko jest osiągnąć normatywne parametry geometryczne na przejazdach kolejowo-drogowych lub dojazdach do przejazdów. Rozporządzenie w obecnej formie pozwala na pozostawienie istniejących pochyłeń podłużnych drogi.

„§90. 1. W terminie 7 lat od dnia wejścia w życie niniejszego rozporządzenia zarządcy infrastruktury kolejowej, użytkownicy bocznic kolejowych oraz zarządcy dróg dostosują przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia do wymagań określonych w niniejszym rozporządzeniu.

2. Na przejazdach kolejowo-drogowych istniejących przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia dopuszcza się pozostawienie istniejących pochyłeń podłużnych drogi.” [1]

Zgodnie z §90 ustęp 3. w przypadku występowania staroużytecznych systemów przejazdowych dopuszcza się stosowanie przepisów dotychczasowych, zgodnie z którymi zostały zabudowane.

„§90. 3. W przypadku zmiany lokalizacji staroużytecznych systemów przejazdowych, które zostały zabudowane przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia, jeżeli systemy te nie spełniają wymagań określonych w rozdziałach 5–7 niniejszego rozporządzenia, dopuszcza się stosowanie przepisów dotychczasowych, zgodnie z którymi zostały zabudowane.” [1]

Przepisy ogólne

Nowe rozporządzenie stosuje się również dla skrzyżowań z liniami tramwajowymi w zakresie nieuregulowanym w Dz.U. 2025 poz. 138 [3].

W Rozporządzeniu [1] dodano pojęcia dla drogi, drogi wewnętrznej w myśl ustawy o drogach publicznych oraz drogi leśnej w myśl ustawy o lasach.

Zgodnie z §4 ustęp 11): Przejście to skrzyżowanie służące wyłącznie do ruchu pieszego. [1] W poprzednim rozporządzeniu [2] była mowa o ruchu pieszych, rowerów lub ruchu pieszo-rowerowym).

„§4. 11) przejście – skrzyżowanie w jednym poziomie przeznaczone wyłącznie do ruchu pieszych; przejścia nie stanowi ciąg komunikacyjny w obrębie stacji kolejowej albo przystanku osobowego umożliwiający podróżnym dojście do peronu, o którym mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie;” [1]

§11 ustęp 2. [1] określa, że przejście kat. E wyposaża się w samoczynne lub półsamoczynne systemy przejazdowe, gdy nie są spełnione warunki widoczności lub przejście przecina więcej niż 3 tory. Poprzednie brzmienie nie uwzględniało ilości torów na skrzyżowaniu.

Przy realizowanych inwestycjach kolejowych zwraca się uwagę na aspekty dostępności kolei dla osób niepełnosprawnych oraz o ograniczonej możliwości poruszania się. Nowe rozporządzenie istotnie wprowadziło zapisy w tym aspekcie w §11 ustęp 7. [1]. Na przejściu stosuje się oznakowanie wizualne i dotykowe. W przepisach dotychczasowych była mowa o zapewnieniu warunków dla ruchu osób o ograniczonej możliwości poruszania się.

„§11. 7. Na przejściu zapewnia się warunki dla ruchu osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się, stosując w szczególności oznaczenia wizualne i dotykowe, zgodne z technicznymi specyfikacjami interoperacyjności w rozumieniu art. 4 pkt 33 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym odnoszącymi się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się.” [1]

Widoczność na przejazdach i przejściach

Widoczność na przejazdach i przejściach została uszczegółowiona w załączniku nr 3 [1]. Widoczność jest określona w dwóch aspektach widoczność przejazdu z drogi oraz czoła pojazdu z drogi.

- Widoczność przejazdu i przejścia z drogi

W tym aspekcie rozszerzono zakres dopuszczalnych prędkości pojazdów drogowych na drodze oraz odległości do 30km/h. W poprzednim brzmieniu parametry były określone do 60km/h.

„1. W zwykłych warunkach atmosferycznych kierowca pojazdu drogowego lub pieszy, zbliżając się do przejazdu kolejowo-drogowego, mają zapewnioną właściwą widoczność dróg, rogatki, sygnalizatorów drogowych oraz znaków drogowych. Minimalne odległości mierzone po osi drogi na wysokości 1 m nad osią pasa ruchu drogi, z których, w zależności od dopuszczalnej prędkości pojazdów drogowych, jest zapewniona widoczność przejazdu kolejowo-drogowego dla kierujących pojazdami, są określone w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

<i>Dopuszczalna prędkość pojazdów drogowych na drodze [km/h]</i>	<i>Odległość punktu obserwacyjnego [m]</i>
100	100
90	90
80	80
70	70
60	60
50	50
40	40
≤30	30

2. Odległość punktu obserwacyjnego na drodze od przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia wynosi co najmniej 30 m, a dla przejść – do 5 m.” [1]

Zmniejszono odległości punktu obserwacyjnego na drodze. W dotychczasowym Rozporządzeniu parametry były uzależnione od kategorii drogi - publiczna czy wewnętrzna oraz kategorię przejazdu – rozróżniono parametry z uwzględnieniem przejazdu i przejścia:

„Załącz. 3 część A ust. 2. Odległość punktu obserwacyjnego na drodze publicznej od przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia powinna wynosić minimum 60 m, z tym, że dla dróg wewnętrznych odległość ta może być zmniejszona do 35 m, a przy przejściach - do 5 m.” [2]

„Załącznik 3 część A ust. 4. W przypadku braku odpowiedniej widoczności ustalonej zgodnie z tabelą nr 1 wprowadza się ograniczenie dopuszczalnej prędkości na drodze do wartości odpowiadającej rzeczywistej widoczności ustalonej zgodnie z tabelą nr 1.” [1]

Rozszerzenie zakresu prędkości w obowiązującym Rozporządzeniu pozwala na dokładniejsze określenie widoczności.

- Widoczność czoła pojazdu kolejowego z drogi

Dotychczasowe przepisy wymagały sprawdzenia warunków widoczności czoła pociągu z drogi dla przejazdów kat. D oraz kategorii A, B, C projektowanych w nowych lokalizacjach powinny spełniać wymagania warunków widoczności czoła pociągu z drogi publicznej z odległości 5m. W przypadku zmiany kategorii przejazdu, z wyjątkiem zmiany na kat. F lub jego budowy, przebudowy lub remontu powinny być zapewnione warunki widoczności czoła pociągu z drogi publicznej, jeżeli planowane roboty obejmują w swym zakresie zmianę położenia osi drogi w planie [4]. Nowe przepisy wymagają określenia widoczności czoła pociągu dla przejazdu kategorii D oraz E niewyposażonych w urządzenia zabezpieczenia ruchu oraz systemy przejazdowe. Wymagania określono w załączniku nr 3 część B i C [1].

Projektowanie przejazdów kolejowo-drogowych i przejść

Powstały nowe zapisy w §25 ustęp 3. [1] pozwalające zastąpić istniejący przejazd kolejowo-drogowy - na istniejącej linii kolejowej można zaprojektować nowy przejazd zastępujący istniejący, jeżeli poprawi warunki bezpieczeństwa (kategorię przejazdu, kąt skrzyżowania, niweletę drogi, widoczność). Przepisy dotychczasowe nie posiadały takich uregulowań. Jeżeli była konieczność wykonania takiego zakresu wymagane było uzyskanie odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych.

„§ 25. 1. Przy projektowaniu nowej linii kolejowej lub bocznic kolejowej odległość między przejazdami kolejowo-drogowymi, mierzona wzdłuż linii kolejowej, nie może być mniejsza niż 3 km.

2. Nowego przejazdu kolejowo-drogowego nie projektuje się na skrzyżowaniu istniejącej linii kolejowej lub bocznicy kolejowej z drogą, jeżeli w odległości nieprzekraczającej 3 km od projektowanego przejazdu kolejowo-drogowego znajduje się przejazd kolejowo-drogowy lub skrzyżowanie wielopoziomowe.

3. Przepisu ust. 2 nie stosuje się do przejazdu kolejowo-drogowego:

1) tymczasowego;

2) kategorii F;

3) użytkowanego w rejonie skrzyżowań wielopoziomowych zlokalizowanych w ciągach autostrad i dróg ekspresowych;

4) zastępującego dotychczas istniejący przejazd kolejowo-drogowy, jeżeli projektowany przejazd poprawia warunki bezpieczeństwa, w szczególności kategorię przejazdu, kąt skrzyżowania, niweletę drogi lub warunki widoczności.” [1]

Kąt skrzyżowania został uregulowany w §28 [1]. Dopuszczalne wartości kąta skrzyżowania zależą od rodzaju linii kolejowej oraz kategorii przejazdu kolejowo-drogowego. Wprowadzono przesłankę, która pozwala na niespełnienie wymagań, jeżeli zakres robót nie pogarsza warunków istniejących - §28 ustęp 5. [1].

„§ 28. 1. Kąt skrzyżowania osi drogi z osią toru linii kolejowej lub bocznicy kolejowej, zwany dalej „kątem skrzyżowania (α)”, wynosi:

1) $120^\circ \geq \alpha \geq 60^\circ$ – w przypadku przejazdów kolejowo-drogowych zabezpieczonych zgodnie z warunkami technicznymi określonymi dla przejazdów kolejowo-drogowych kategorii D,

2) $135^\circ \geq \alpha \geq 45^\circ$ – w przypadku pozostałych przejazdów kolejowo-drogowych

– przy czym kąt skrzyżowania (α) dobiera się, uwzględniając przebieg drogi przed przejazdem kolejowo-drogowym i za przejazdem kolejowo-drogowym, w celu uproszczenia geometrii drogi.

2. Na liniach kolejowych kolei wąskotorowych dopuszcza się zastosowanie kąta skrzyżowania (α) spełniającego warunek:

$$135^\circ \geq \alpha \geq 45^\circ.$$

3. W przypadku, gdy droga krzyżuje się z bocznicą kolejową, dopuszcza się zastosowanie kąta skrzyżowania (α) nie mniejszego niż 30° i nie większego niż 150° , jeżeli zostanie spełniony jeden z następujących warunków:

1) jest zachowana widoczność pojazdu kolejowego z obu stron drogi z punktu obserwacyjnego odległego minimum 50 m od skrajnej szyny najbliższego toru kolejowego na przejeździe kolejowo-drogowym, przy założeniu, że pojazd kolejowy znajduje się w odległości nie mniejszej niż 150 m od przejazdu kolejowo-drogowego;

2) zostaną zastosowane rogatki obrotowe zamykające tor kolejowy albo drogę na czas przejazdu pojazdu kolejowego;

3) zostaną zastosowane rogatki z obsługą na miejscu.

4. Przepisów ust. 1–3 nie stosuje się do tymczasowych przejazdów kolejowo-drogowych.

5. W przypadku przebudowy przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, jeżeli nie jest możliwe spełnienie warunków, o których mowa w ust. 1–3, kąt skrzyżowania (α) nie może ulec pogorszeniu w stosunku do stanu przed przebudową. [1]

W dotychczasowym rozporządzeniu dla linii normalnotorowych i szerokotorowych kąt skrzyżowania zawierał się w przedziale $120^\circ \geq \alpha \geq 60^\circ$, dla linii wąskotorowych $135^\circ \geq \alpha \geq 45^\circ$ [2]. Wymagania nie musiały być spełnione, jeżeli zakres robót nie przewidywał zmiany położenia osi drogi lub osi toru. [4]

Profilowanie niwelety drogi na długości przejazdu zostało przedstawione w załączniku nr 5. Sytuacją najbardziej pożądaną jest projektowanie przejazdu bez załomów w celu uzyskania jednolitej niwelety. Jeżeli niweleta torów musi zostać zróżnicowana przechyłkami konieczne jest spełnienie wymagań dla pochylenia podłużnego drogi, które na długości przejazdu nie może przekraczać 8% (zmiana z 7,5%) oraz

dla dojazdów do przejazdów nie przekraczało pochylenia 3% (zmiana z 2,5%) na długości 20 m. Nowe regulacje wprowadziły zobrazowanie załomu wklęsłego i wypukłego – Rysunek nr 1. W uzasadnionych warunkach miejscowych możliwe jest stosować profil podłużny przejazdu i dojazdu jak dla dróg publicznych. Należy zaznaczyć, że na etapie projektowania każdorazowo taka sytuacja musi zostać uzasadniona. W trudnych warunkach dopuszczalny jest załom nie przekraczający 5%. Jeżeli warunki nie są spełnione to konieczne jest sprawdzenie przejezdności w planie i profilu z uwzględnieniem pojazdu miarodajnego określonego przez Zarządcę drogi. Jeżeli sytuacja tego wymaga należy dostosować organizację ruchu.

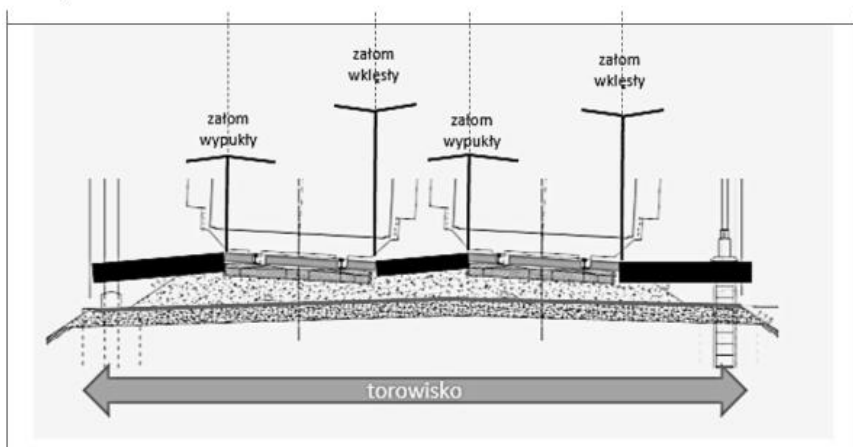
„1. W dogodnych warunkach terenowych niweletę drogi na długości przejazdu kolejowo- drogowego i na dojeździe do przejazdu kolejowo- drogowego projektuje się bez załomów profilu, tak aby uzyskać wspólną niweletę torów kolejowych bez przechyłek albo odpowiednio zróżnicowaną niweletę torów kolejowych z przechyłkami i zachować pochylenie podłużne drogi:

- 1) na długości przejazdu kolejowo-drogowego nieprzekraczające 8 %;*
- 2) nieprzekraczające 3 % na dojazdach do przejazdu kolejowo- drogowego na długości 20 m.*

2. W przypadku uzasadnionym warunkami miejscowymi dopuszcza się stosowanie profilu podłużnego dróg na dojazdach do przejazdu kolejowo- drogowego oraz na długości przejazdu zgodnie z przepisami techniczno- budowlanymi dotyczącymi dróg publicznych.

3. W trudnych warunkach terenowych na projektowanych przejazdach kolejowo- drogowych różnice załomów przedstawionych na rysunku 1 nie przekraczają 5 %. Dopuszcza się większe załomy pod warunkiem przeprowadzenia analizy przejezdności w planie i profilu dla pojazdów miarodajnych w rozumieniu przepisów techniczno- budowlanych dotyczących dróg publicznych po określeniu takich pojazdów przez zarządcę drogi. W wyniku przeprowadzenia takiej analizy dostosowuje się organizację ruchu drogowego na przejeździe kolejowo- drogowym.” [1]

Rysunek 1



Rysunek 3 - Niweleta na przejeździe kolejowo-drogowym, źródło - [1]

W §30 ust. 2. [1] określa się, że niweleta na dojściu do przejścia nie powinna przekraczać 3% na długości nie mniej niż 3 m. W przepisach dotychczasowych niweleta nie powinna przekraczać 2,5%.

„§ 30. 1. Profilowanie niwelety drogi na długości przejazdu kolejowo-drogowego i na dojeździe do przejazdu kolejowo-drogowego projektuje się zgodnie z warunkami określonymi w załączniku nr 5 do rozporządzenia.

2. Niweletę drogi na dojściu lub dojeździe do przejścia projektuje się tak, aby pochylenie podłużne drogi dla pieszych, drogi dla pieszych i rowerów oraz drogi dla rowerów w rozumieniu odpowiednio art. 2 pkt 4a–5 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym na dojściu lub dojeździe do przejścia nie przekraczało 3 % na długości nie mniejszej niż 3 m, licząc od skrajnej szyny toru kolejowego. Warunek ten uznaje się za spełniony, jeżeli wartość maksymalnego pochylenia podłużnego jest zachowana na stycznej łuku pionowego wyznaczonej w odległości 3 m od skrajnej szyny toru kolejowego.

3. Łuku pionowego drogi nie stosuje się między skrajnymi szynami przejazdu kolejowo-drogowego. W przypadku uzasadnionym warunkami

miejscowymi można zastosować łuk pionowy drogi między skrajnymi szynami przejazdu kolejowo-drogowego, jeżeli nie spowoduje to pogorszenia bezpieczeństwa ruchu kolejowego i ruchu drogowego.” [1]

Uchylono zapis dotyczący lokalizacji przejazdów dla łuku o promieniu mniejszym niż 350 m. Poprzednie brzmienie:

„§ 33. Przejścia nie lokalizuje się na odcinkach toru w łuku o promieniu mniejszym niż 350 m.” [2]

W nowym rozporządzeniu w §36. [1] uproszczono zapisy w zakresie stosowania żłobków na przejazdach kolejowo-drogowych:

„§ 36. 1. Żłobki na przejazdach kolejowo-drogowych spełniają wymagania wynikające z dolnej części skrajni budowli, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, z uwzględnieniem maksymalnych poszerzeń toru kolejowego wynikających z warunków utrzymania toru kolejowego, oraz umożliwiają swobodne przejście obrzeży kół pojazdu szynowego między nawierzchnią drogową na przejeździe kolejowo-drogowym ułożoną wewnątrz toru a szynami oraz jednocześnie, dla ułatwienia ruchu pojazdów drogowych i pieszych, są możliwie najmniejsze.

2. Sumaryczne szerokości żłobków mogą być zwiększone o dopuszczalne tolerancje szerokości toru kolejowego, jednak o nie więcej niż 35 mm.” [1]

W przepisach dotychczasowych żłobki musiały spełniać określone warunki i nie powinny wynosić więcej niż dla: $R \leq 250$ 80mm; $250 \leq R \leq 350$ 70mm; $R \geq 350$ i prosta 60mm. [2][4]

Uchylono zapis dotyczący konieczności uzgadniania Projektu Budowlanego z Zarządcą drogi i kolei:

„§ 38. Projekt budowy lub przebudowy skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi podlega uzgodnieniu z właściwym zarządcą drogi i zarządcą kolei” [2]

Oznakowanie przejazdów i organizacja ruchu

Oznakowanie przejazdów zostało opisane w rozdziale 8. Zasady oznakowania pozostają niezienne. Zgodnie z §79 ustęp 6). [1] ustawodawca przewidział w przypadku występowania znaków A-9 oraz A-10 zastosowanie dodatkowego oznakowania informacyjnego „Sygnalizacja automatyczna”:

„6) tablicę informacyjną „Sygnalizacja automatyczna” – pod znakiem A-9 „przejazd kolejowy z zaporami” i znakiem A-10 „przejazd kolejowy bez zapor” – przed przejazdami kolejowo-drogowymi kategorii B i C.”

Wprowadzono nowe regulacje w zakresie oznakowania przejazdów kolejowo-drogowych w §82. mówiące o znakach aktywnych, zmiennej treści oraz oznakowaniu poziomym i oznakowaniu za pomocą progów zwalniających.

„§ 82. W przypadku uzasadnionym warunkami miejscowymi oznakowanie przejazdu kolejowo-drogowego wymagane zgodnie z § 79–81 może być uzupełnione o:

1) znaki aktywne, znaki o zmiennej treści lub tablice tekstowe o zmiennej treści – zgodnie z warunkami określonymi w przepisach dotyczących znaków i sygnałów drogowych w ruchu drogowym oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, warunków, jakim powinny odpowiadać znaki i sygnalizatory drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, i podstawowych warunków ich sytuowania w pasie drogowym;

2) oznakowanie poziome za pomocą linii spowalniających (wibracyjnych), progów zwalniających lub dodatkowej kolorystyki nawierzchni drogowej.” [1]

Wytyczne w zakresie pomiarów natężenia ruchu uregulowano w załączniku nr 1. W zapisach wyszczególniono również uwzględnianie hulajnóg elektrycznych oraz innych urządzeń transportu osobistego (urządzenia bez pedałów i siedzenia).

„8. Przy pomiarze natężenia ruchu drogowego na przejeździe kolejowo-drogowym uwzględnia się wszystkie pojazdy przekraczające przejazd kolejowo-drogowy, w tym rowery, motorowery, hulajnogi elektryczne

oraz inne urządzenia transportu osobistego. Średnie dobowe natężenie ruchu drogowego na przejeździe kolejowo-drogowym oblicza się jako średnią arytmetyczną z pomiarów przeprowadzonych w ciągu dwóch dob.” [1]

Systemy i urządzenia zabezpieczania ruchu

W aktualnym Rozporządzeniu [1] zostały uszczegółowione wymagania w zakresie usytuowania rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym w §54. Ważnym elementem jest wskazanie, że odległość rogatki mierzy się po osi drogi. Wyodrębniono wymagania dla usytuowania rogatki przy przejściu uwzględniając jedynie prostopadłe ułożenie względem osi drogi oraz konieczność zachowania skrajni budowli. Przepisy dotychczasowe nie rozróżniały odległości usytuowania rogatki z uwagi na rodzaj przeszkody - przejazd czy przejście. Dodatkowo nie regulowały w jaki sposób mierzyć odległość sygnalizatora od skrajnej szyny toru kolejowego. W wielu przypadkach wzbudzało to wątpliwości przy projektowaniu.

„§ 54. 1. Rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym ustawia się prostopadle do osi drogi w taki sposób, aby odległość mierzona po osi drogi do osi toru kolejowego w punkcie drąga rogatki najbliższym do skrajnej szyny toru kolejowego wynosiła nie mniej niż 5 m.

2. Rogatki na przejściu ustawia się prostopadle do osi drogi poza obrysem kolejowej skrajni budowli, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, z uwzględnieniem warunków miejscowych.

3. W przypadku uzasadnionym warunkami miejscowymi rogatki ustawia się równolegle do toru kolejowego, z zachowaniem odległości wskazanej w ust. 1 lub 2.” [1]

W zakresie szczegółowych wytycznych dla półsamoczynnych systemów przejazdowych pojawiło się kilka zapisów, które uszczegółowiły przepisy dotychczasowe m.in. §58 ustęp 2., §58 ustęp 4. oraz §58 ustęp 7 pkt. 3). [1] Zmiany wpływają korzystnie na interpretacje przy

projektowaniu oraz użytkowaniu przejazdów kolejowo-drogowych i przejść.

„§ 58. 1. Systemy, o których mowa w § 56 ust. 1, umożliwiają opuszczanie rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu co najmniej na 120 sekund przed najechaniem czoła pojazdu kolejowego na przejazd kolejowo-drogowy lub przejście do chwili zjechania pojazdu kolejowego z przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia.

2. Przepisu ust. 1 nie stosuje się do przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, na których rogatki są obsługiwane przez drużynę pociągową lub manewrową po zatrzymaniu pojazdu kolejowego lub składu manewrowego przed przejazdem kolejowo-drogowym lub przejściem.

3. Systemy, o których mowa w § 56 ust. 1, umożliwiają opuszczanie rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu co najmniej na 60 sekund przed najechaniem czoła pojazdu kolejowego na przejazd kolejowo-drogowy lub przejście do chwili zjechania pojazdu kolejowego z przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, jeżeli posterunek pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście jest wyposażony w:

1) urządzenia sygnalizujące pracownikowi obsługującemu przejazd kolejowo-drogowy lub przejście przejazd pojazdu kolejowego przez punkt oddziaływania usytuowany w stałej odległości od przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia lub

2) system wymiany informacji w pełnej konfiguracji, o którym mowa w § 56 ust. 1 pkt 2, lub

3) pomocniczy system powiadamiania pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy, zapewniający kontrolę czujności tego pracownika oraz wymianę i rejestrację informacji między sąsiednimi posterunkami zapowiadawczymi i posterunkiem pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście, lub

4) samoczynną sygnalizację świetlną i tarcze ostrzegawcze przejazdowe jako urządzenia realizujące funkcję ostrzegania maszynisty o stanie urządzeń przejazdowych.

4. *Systemy wymiany informacji oraz inne urządzenia realizujące funkcje kontroli zbliżania pojazdu kolejowego do przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia zapewniają pojawienie się samoczynnej informacji o jadącym pojeździe kolejowym w czasie nie krótszym niż 95 sekund.*

5. *Samoczynne systemy przejazdowe, zastosowane jako doposażenie na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii A, są załączane samoczynnie przez jadący pojazd kolejowy, niezależnie od położenia drógów rogatek, z czasem ostrzegania wyliczonym zgodnie z § 70 ust. 4–6.*

6. *Pulpit sterujący pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy umożliwia awaryjne załączenie sygnalizatorów drogowych oraz tarcz ostrzegawczych przejazdowych na sygnał ostrzegający Osp 1, niezależnie od położenia drógów rogatek.*

7. *Tarcza ostrzegawcza przejazdowa wyświetla sygnał ostrzegający Osp 1 w chwili najechania pojazdu kolejowego na czujniki załączające, w przypadku, gdy:*

1) *pracownik obsługujący przejazd kolejowo-drogowy lub przejście nie opuścił rogatek;*

2) *brak jest ciągłości drąga rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym obsługiwanym z odległości lub przejściu obsługiwanym z odległości;*

3) *na dowolnym sygnalizatorze drogowym nie jest podawany sygnał zgodnie z przepisami dotyczącymi znaków i sygnałów drogowych w ruchu drogowym oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, warunków, jakim powinny odpowiadać znaki i sygnalizatory drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, i podstawowych warunków ich sytuowania w pasie drogowym.” [1]*

W §60 [1] nastąpiła zmiana czasu ostrzegania z uwzględnieniem miejsca obsługi (na miejscu czy z odległości). W przepisach dotyczących minimalny czas wynosił 13s.

„§60. Przejazd kolejowo-drogowy kategorii A z rogatkami lub przejście z rogatkami wyposaża się w sygnalizatory drogowe ostrzegające użytkowników drogi o opuszczaniu rogatki i pozostawianiu systemu w stanie ostrzegania, uruchamiane z czasem wstępnego ostrzegania nie krótszym niż:

1) 3 sekundy – dla przejazdów kolejowo-drogowych i przejść obsługiwanych na miejscu,

2) 8 sekund – dla przejazdów kolejowo-drogowych i przejść obsługiwanych z odległości

– przed rozpoczęciem opuszczania rogatki i działające do czasu ich ponownego całkowitego podniesienia.” [1]

W §66 ustęp 2. dodano pkt. 4) [1] o ustawianiu na skrzyżowaniu sygnalizatorów z czerwonym migającym światłem po obu stronach skrzyżowania:

„§ 66. 1. Sygnalizatory drogowe umieszczane na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach oraz rogatki są elementami systemu urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu i odpowiadają wymaganiom określonym we właściwych specyfikacjach technicznych i dokumentach normalizacyjnych dotyczących budowy, utrzymania i kontroli systemów przejazdowych oraz urządzeń dodatkowych na przejazdach kolejowo-drogowych lub przejściach w poziomie szyn.

2. Sygnalizatory drogowe umieszczane na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach ustawia się, uwzględniając następujące warunki:

1) na przejeździe kolejowo-drogowym z rogatkami ustawia się co najmniej dwa sygnalizatory wyświetlające sygnał czerwony migający po obu stronach skrzyżowania, przy czym, o ile to możliwe, sygnalizatory drogowe są ustawione po prawej stronie drogi bezpośrednio przed rogatką;

2) w zależności od warunków miejscowych sygnalizatory ustawia się z prawej i z lewej strony drogi z zachowaniem skrajni budowli, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2

ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, i skrajni drogi;

3) na skrzyżowaniach, przed którymi zbiegają się dwie drogi lub zbiega się więcej dróg, liczba sygnalizatorów zapewnia ich widoczność z każdej drogi;

4) na przejściu ustawia się sygnalizatory wyświetlające sygnał czerwony migający po obu stronach skrzyżowania – każdy w odległości 3 m od osi skrajnego toru kolejowego.” [1]

W §67 ustęp 2. [1] nastąpiła zmiana czasów samoczynnej informacji. W przepisach dotychczasowych minimalny czas był zależny od długości przejazdu. Ustawodawca zmienił zapisy ustanawiając, aby odległość punktów oddziaływania były usytuowane w takiej odległości, aby samoczynna informacja nastąpiła minimum 95s przed ukazaniem się czoła pojazdu kolejowego na przejeździe/przejściu.

„§ 67. 1. W przypadku uzasadnionym warunkami ruchu kolejowego lub ruchu drogowego przejazdu kolejowo-drogowego kategorii A wyposaża się w systemy i urządzenia wymienione w § 58 ust. 3.

2. Punkty oddziaływania tor-pojazd załączające system kontroli zbliżania pojazdu kolejowego do przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia umieszcza się w torze kolejowym w takiej odległości od przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, aby samoczynna informacja następowała co najmniej na 95 sekund przed ukazaniem się na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu czoła najszybszego pojazdu kolejowego na danej linii kolejowej.” [1]

Oświetlenie przejazdów kolejowo-drogowych oraz przejść

W §84 [1] wprowadza nowy zakres stosowania oświetlenia przejazdów kolejowo-drogowych i przejść. Zgodnie z nowymi wytycznymi oświetla się przejazdy kolejowo-drogowe kat. A i B oraz przejścia kat. E. W przepisach dotychczasowych była przesłanka do oświetlania również przejazdów kat. C i D z uwagi na warunki miejscowe. Decyzję podejmował Zarządca kolei.

„§ 84. Na przejeździe kolejowo-drogowy kategorii A z systemami lub urządzeniami przejazdowymi, przejeździe kolejowo-drogowy kategorii B oraz przejściu kategorii E z obsługiwanymi urządzeniami zabezpieczającymi zapewnia się oświetlenie w porze nocnej, a w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza – również w ciągu dnia.” [1]

Podsumowanie:

Wiele zapisów rozporządzenia, które obowiązywały dotychczas dalej funkcjonuje w jego nowym brzmieniu. Zmiany przepisów prawa w zakresie warunków technicznych dla przejazdów kolejowo-drogowych i przejść rozszerza zakres regulacji oraz doprecyzowuje wymagania techniczne i eksploatacyjne. Do najważniejszych zmian należą m.in.:

- ujednolicenie przepisów z aktualnymi regulacjami w zakresie transportu kolejowego oraz prawa budowlanego,
- uszczegółowienie wymagań dotyczących projektowania, utrzymania i użytkowania przejazdów kolejowo-drogowych i przejść,
- rozszerzenie wymagań infrastruktury przejazdowej o kwestie dostępności kolei dla osób ze szczególnymi potrzebami,
- uszczegółowienie zasad wyznaczania parametrów geometrycznych skrzyżowań m.in. kąt skrzyżowania, niweleta,
- rozszerzenie wymagań dotyczących stosowania urządzeń zabezpieczenia ruchu drogowego i kolejowego,
- uszczegółowienie wymagań organizacji ruchu oraz zasad sprawdzania widoczności,
- doprecyzowanie zasad lokalizacji i klasyfikacji przejazdów kolejowo-drogowych i przejść,
- rozszerzenie zasad wyposażenia przejazdów.

W praktyce nowe regulacje oznaczają konieczność uwzględnienia dodatkowych wymagań projektowych i eksploatacyjnych przy realizacji inwestycji. W świetle trendu rozwijania rynku kolejowego na świecie konieczne jest wprowadzanie zmian w przepisach prawa. Zmiany wpływają na poprawę bezpieczeństwa i użytkowania przejazdów kolejowo-drogowych i na przejściach w poziomie szyn. Wszelkie zmia-

ny pozwalają na udoskonalenie oraz rozwój infrastruktury kolejowej w Polsce.

Bibliografia

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 lipca 2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, oraz warunków technicznych ich użytkowania (Dz.U.2025 poz. 1105 j.t.),
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U.2015 poz. 1744 z późn. zm.),
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 stycznia 2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z liniami tramwajowymi i ich usytuowanie (Dz.U. 2025 poz. 138),
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 września 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2018 poz. 1876),
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2020 poz. 710),
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2023 poz. 2453),

[7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz.U. 2024 poz. 1552).

Jacek Stelmach⁶

Bezpieczeństwo napędzane Słońcem.

Streszczenie

Niniejszy artykuł prezentuje opracowany przez ETA Gliwice Sp. z o.o. nowatorski system zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych typu EZP-1. System ten, przeznaczony dla przejazdów kategorii C nie wymaga zewnętrznego źródła zasilania, energia elektryczna niezbędna do jego prawidłowego działania jest wytwarzana przez panele fotowoltaiczne współpracujące z magazynem energii. Z uwagi na istotne znaczenie pewności działania i wiarygodnej informacji o stanie tego magazynu, przedstawiono wyniki prac rozwojowych obejmujących przepływy energii w systemie. Zamieszczone zdjęcia pochodzą z komercyjnej instalacji systemu, co umożliwiło przekwalifikowanie przejazdu z kategorii D do kategorii C.

Wprowadzenie

System EZP-1, opracowany w ETA Gliwice Sp. z o.o., umożliwia zmianę kategorii przejazdów kolejowo-drogowych: z kategorii D na kategorię C. Poprzez swoją pełną samowystarczalność energetyczną może być stosowany w lokalizacjach, z powodów ekonomicznych lub formalnych (np. obszary chronionego krajobrazu), niewyposażonych

⁶ Główny Inżynier
ETA Gliwice Sp. z o.o.

w przyłączy energetyczne. Spełnia wszystkie niezbędne wymagania bezpieczeństwa, w tym dotyczące poziomu SIL-4.

1. Geneza projektu

Opublikowane przez Urząd Transportu Kolejowego „Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego 2024” (Warszawa 2025) wskazuje na drugi co do liczby udział wypadków na przejazdach drogowo-kolejowych kategorii D (104 zdarzenia – 21.1% wszystkich wypadków). Tabela 1 zaś prezentuje liczbę zabitych i ciężko rannych w wypadkach na wszystkich przejazdach kolejowo-drogowych

Tabela 1 Liczba zabitych i ciężko rannych w wypadkach na przejazdach

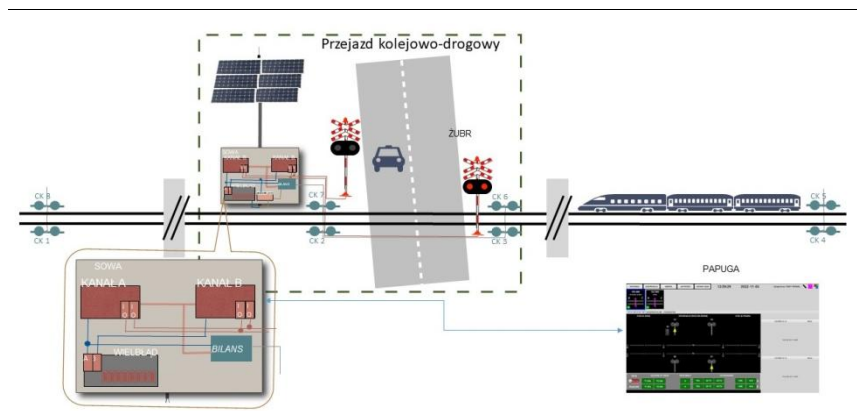
Lata	2020	2021	2022	2023	2024
Liczba zabitych	47	48	41	39	45
Liczba ciężko rannych	20	17	20	24	17

Barierą w przekształcaniu przejazdów kategorii D – do przejazdów kategorii C, bez wątplenia zwiększających bezpieczeństwo użytkowników drogi jest, w niektórych lokalizacjach, brak dostępnego zasilania. Istniejące przejazdy kategorii D są w szeregu przypadków zlokalizowane na bocznych lub polnych drogach, poza rejonami zurbanizowanymi z istniejącymi przyłączami energetycznymi. Zapewnienie zasilania wymaga wtedy kosztownego doprowadzenia linii średniego napięcia oraz budowy podstacji transformatorowej. Dodatkowo sytuację może komplikować przebieg tej linii lub lokalizacja podstacji na obszarze chronionego krajobrazu lub działkach o spornej strukturze własnościowej. Utrudnia to, a nawet czyni ekonomicznie nieuzasadnionym, instalację systemu sygnalizacji przejazdowej. Proponowane w projekcie rozwiązanie, całkowicie autonomiczne energetycznie, eliminuje powyższe przeciwności.

Projekt, który otrzymał dofinansowanie POIR.01.01.01-00-0098/19 doprowadził do opracowania systemu zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych, spełniającego wszystkie wymagania Listy Prezesa UTK oraz właściwych Instrukcji PKP PLK, w zakresie bezpieczeństwa i funkcjonalności. Jego funkcje są właściwe dla przejazdów kategorii C i jest całkowicie samowystarczalny energetycznie poprzez wykorzystanie wyłącznie OZE.

2. Koncepcja systemu

Funkcjonalność systemu sygnalizacji przejazdowej jest definiowana poprzez Instrukcje PKP PLK, w szczególności instrukcję [1], co w istotny sposób narzuca niezbędne komponenty systemu. Rysunek 4 prezentuje poglądowo te elementy oraz ich wzajemną współpracę w omawianym systemie. Absolutną nowością jest oczywiście podsystem zasilania, oparty na zespole paneli fotowoltaicznych współpracujących z magazynem energii oraz modułami elektronicznymi pełniącymi funkcje zarządzania przepływem energii i ładowania.



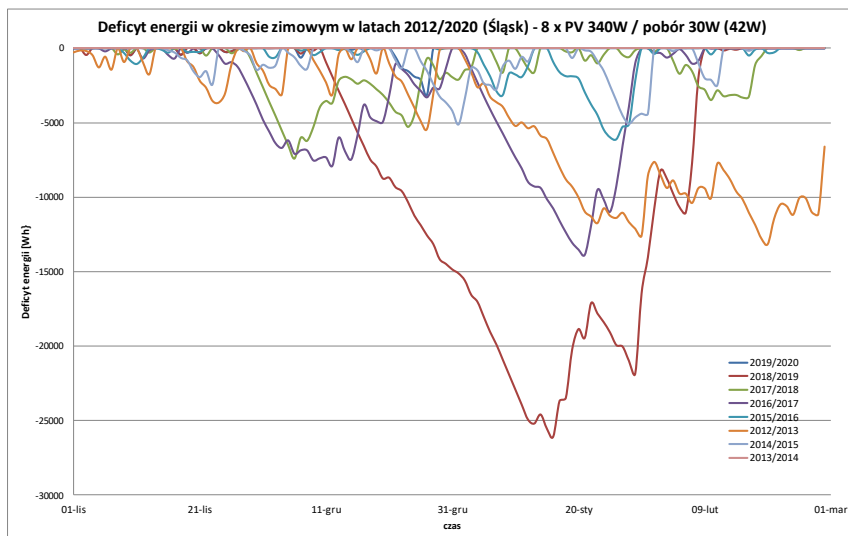
Rysunek 4 Architektura systemu EZP-1

Przeprowadzone wstępnie analizy wskazały na konieczność radykalnego zmniejszenia zapotrzebowania na energię wszystkich składowych proponowanego systemu, w porównaniu z obecnie stosowanymi. Pozo-

stawienie zapotrzebowania energetycznego na obecnych typowych wartościach: 300 – 500 [W] latem, do 800 [W] zimą oznacza konieczność zastosowania farmy fotowoltaicznej o szacowanej wielkości 300 [m²] paneli wraz z magazynem energii o pojemności ponad 500 [kWh]. Tak ogromne wielkości są praktycznie nierealne. Oznacza to, że niemożliwa jest modernizacja obecnie stosowanych rozwiązań wyłącznie poprzez uzupełnienie jej o opracowany podsystem zasilania i konieczne jest przeprojektowanie całej konstrukcji.

3. Prezentacja prac rozwojowych

Prace rozwojowe zostały poprzedzone przygotowaniem studium wykonalności, które określiło techniczną i technologiczną możliwość opracowania systemu autonomicznego. Przeprowadzono przegląd warunków pogodowych ostatnich 10 lat, dokonując symulacji skumulowanego deficytu energii przy parametryzowanej mocy paneli fotowoltaicznych i pojemności magazynu energii. Największy deficyt został zidentyfikowany dla sezonu zimowego 2018/2019, przy modelowym zapotrzebowaniu na energię 45 [W] oraz przy sparametryzowanym podsystemie 8 paneli o mocy znamionowej 340 [W]. Oszacowane deficyty energii w analizowanym okresie 2012-2020 prezentuje Rysunek 5.



Rysunek 5 Oszacowany deficyt energii w latach 2012-2020

Przeprowadzono również przegląd dostępnych sterowników PLC, pracujących w zakresie temperatur $-40 \div +70$ [°C] (brak konieczności dogrzewania lub klimatyzacji), renomowanych producentów z dobrym wsparciem technicznym, wysokim MTBF i relatywnie niewielkim zapotrzebowaniem na energię (wyniki zawarte w Tabeli 2) oraz tarcz ostrzegawczych, zgodnych z wymaganiami dotyczącymi sygnalizatorów drogowych.

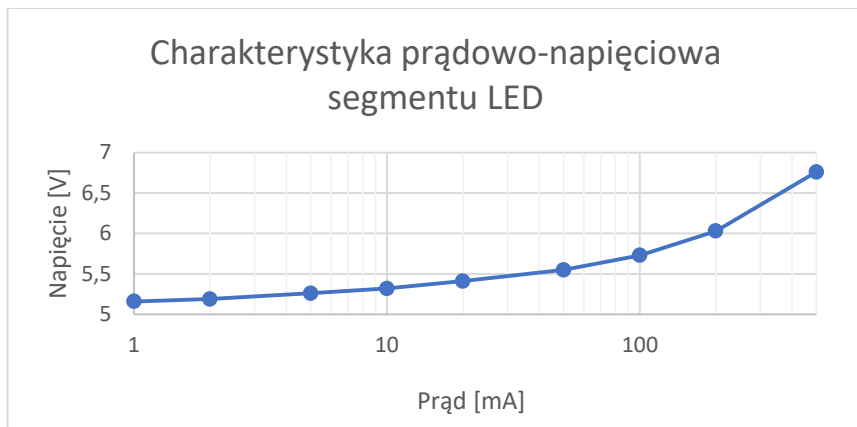
Tabela 2 Wyniki przeglądu sterowników przemysłowych

Nazwa i typ	Zużycie energii [W]	MTBF [lata]	Zakres temp. pracy	Poziom wsparcia
WAGO 750-8206	40 + 5.52	10	-40 do +70	Wysoki
HIMA F35 014	12	72	-25 do +75	Niski
Siemens ET2000SP	57.6	22	-40 do +60	Średni
ABB PM5630(50)	10 + 3.6	38	-40 do +70	Wysoki
Yokogawa	NFCP050-500	Brak danych	-40 do +70	Niski

B&R 0482	X20 CP	3.24	141	-25 do +70	Wysoki
-------------	--------	------	-----	------------	--------

Efektom przeprowadzonych analiz był wybór kluczowych elementów systemu, umożliwiających konstrukcję zapewniającą poziom bezpieczeństwa SIL-4 przy znacznym ograniczeniu średniej pobieranej mocy. Wymagało to zaprojektowania systemu sterowania, w którym przy zachowaniu najwyższego poziomu bezpieczeństwa osiągnięto radykalną redukcję pobieranej mocy, poniżej 40 [W] w stanie czuwania – dla złożonej bezpiecznej architektury, zgodnie z [2] (dwa niezależne sterowniki PLC z wyróżnionym stanem bezpiecznym). Także pozostałe moduły elektroniczne zostały zaprojektowane w sposób minimalizujący zapotrzebowanie na energię w szerokim zakresie temperatur pracy.

Ważnym nowatorskim zagadnieniem był sposób sterowania sygnalizatorami drogowymi. Zmieniono stosowane w większości przypadków sterowanie napięciowe, na rzecz sterowanych źródeł prądowych, współpracujących z opracowanymi i dedykowanymi tylko do tego rozwiązania tarczami ostrzegawczymi znanej firmy SWARCO, w których wyeliminowano elementy aktywne w przetwornicach napięcie-prąd. W efekcie funkcja przejścia prąd/napięcie jest jednoznacznie określona i nie zależy od ewentualnych usterek przetwornic umieszczanych standardowo w sygnalizatorze – p. Rysunek 6. Innowacyjny, dwusystemowy sposób kontroli poprawności pracy sygnalizatora zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa i szybką identyfikację potencjalnych usterek.

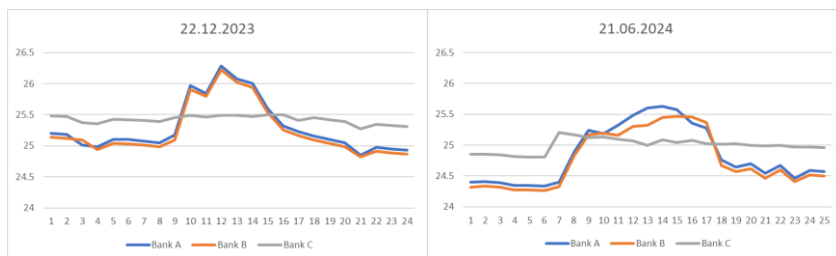


Rysunek 6 Charakterystyka prądowo-napięciowa sygnalizatora drogowego

Niemniej istotna okazała się organizacja magazynu energii. Wszelkie dostępne napięcia mają wartości bezpieczne – co pozwoliło na uproszczenie konstrukcji, a podział na trzy odrębne banki (bank C jest bankiem rezerwowym zapewniającym bezprzerwową pracę przez co najmniej 24 h) z niezależną diagnostyką stanu akumulatorów zapewnia bezprzerwowe zasilanie nawet w przypadku uszkodzenia dowolnego akumulatora. Wydłużenie żywotności baterii, pozwalające na zaledwie jedną ich wymianę w cyklu życia zostało osiągnięte poprzez:

- zastosowanie akumulatorów technologii AGM,
- zapewnienie pracy w relatywnie niskiej temperaturze,
- specjalny sposób ładowania, ograniczający negatywne skutki przeładowania, szczególnie w wyższych temperaturach.

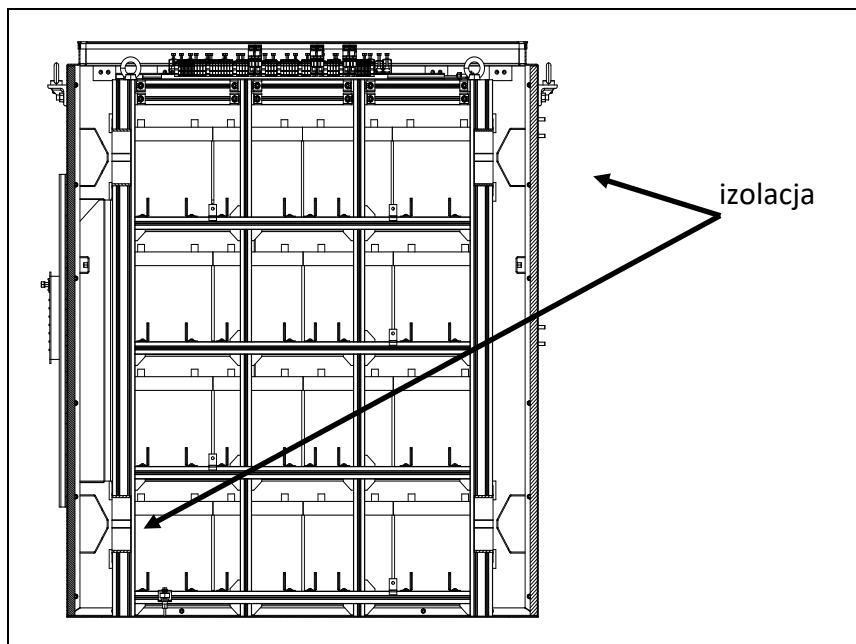
Opracowany algorytm ładowania zapewnia odmienne ładowanie w sezonie zimowym (głębsze ładowanie w niższych temperaturach gwarantujące zwiększoną odporność na nadmierne deficyty energii) i w sezonie letnim (mniej intensywne ładowanie w sezonie „bezpiecznym” – większego dostępu do energii z paneli fotowoltaicznych) – p. Rysunek 7.



Rysunek 7 Sposób ładowania w sezonie zimowym i letnim

W sezonie zimowym (lewy wykres) ładowanie jest bardziej intensywne aż do poziomu bliskiego pełnemu naładowaniu, natomiast w sezonie letnim (prawy wykres), ładowanie trwa dłużej, mniejszym prądem, do pewnej wartości całkowitej pojemności. Dodatkowo priorytetowo traktowany jest bank C, ładowany w pierwszej kolejności.

Zapewnienie pracy w niższych temperaturach osiągnięto poprzez umieszczenie akumulatorów pod powierzchnią ziemi w szczelnym pojemniku o specjalnej konstrukcji p. Rysunek 8. Izolacja bocznych i górnej powierzchni zmniejsza przenikanie ciepła, brak izolacji w dnie pojemnika, umieszczonym poniżej poziomu zamarzania gruntu stabilizuje temperaturę wewnętrzną. Zmierzona temperatura wewnętrzna, na poziomie drugiej i trzeciej półki nie przekroczyła w sezonie letnim 17 [°C].



Rysunek 8 Konstrukcja pojemnika akumulatorowego

Minimalizacja zapotrzebowania energetycznego objęła także interfejs licznikowy. Wykorzystano system licznika osi FAdC firmy Frauscher, w którym bezpieczny protokół FSE umożliwia przekazywanie informacji o wykryciu przejazdu przez czujnik koła oraz zajętości sekcji torowych, bez potrzeby rozbudowy elementów interfejsu. Podobnie zwrotnie, także za pomocą protokołu FSE możliwe jest zerowanie licznika osi.

Finalny efekt – system zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych typu EZP-1

Zaprojektowany system, przeznaczony dla przejazdów kategorii C, po uzyskaniu niezbędnych opinii technicznych oraz pomyślnych badaniach terenowych, uzyskał bezterminowe Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu, wydane przez UTK.

Załącznik do decyzji Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego z dnia 18 października 2024 r. nr DTW-
WRIK.8001.15.2024.MW



RZECZPOSPOLITA POLSKA
PREZES
URZĘDU TRANSPORTU KOLEJOWEGO
Ignacy Góra

Warszawa, dnia 18 października 2024 r.

ŚWIADECTWO

NR: PL 59 2024 0045

dopuszczenia do eksploatacji typu

Rodzaj i typ urządzenia: System zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych typu EZP-1

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel: ETA Gliwice sp. z o.o.

Charakterystyka urządzenia: System zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych typu EZP-1 to samoczynna sygnalizacja przejazdowa przeznaczona do zabezpieczenia przejazdów kategorii C jak i podlegających przekwalifikowaniu z kategorii D do C. Ze względu na zastosowanie technologiczne oparte na odnawialnych źródłach energii system nie wymaga zewnętrznego zasilania. Wszystkie podzespoły zostały dobrane i zaprojektowane pod kątem niskiego poboru energii i pracy w zakresie temperatur od -40 do +70 stopni Celsjusza bez konieczności stosowania dodatkowego ogrzewania czy urządzeń klimatyzacyjnych.

Badania techniczne urządzenia: Badania techniczne zostały przeprowadzone przez Ośrodek Certyfikacji Transportu na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej, co potwierdzają następujące dokumenty: certyfikat zgodności typu nr CR_19448_2_II_1_SRK_CZT_PL z 1 października 2024 r. oraz Opinia techniczna jednostki organizacyjnej nr OT_19448_2_II_1_SRK_CZT_PL z 1 października 2024 r.

Warunki techniczne eksploatacji: system zabezpieczenia ruchu kolejowego typu EZP-1 musi być zgodny z dokumentami pn. „Dokumentacja Techniczno-Ruchowa” nr T-2021011400v09z 4 listopada 2022 r., oraz „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru” nr T-2021012200v04z 22 stycznia 2021 r.

System zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych typu EZP-1 może być stosowany na sieciach objętych obowiązkiem stosowania Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności, na sieciach kolejowych albo ich częściach nieobjętych obowiązkiem stosowania Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności oraz na bocznicach kolejowych.

Świadectwo jest ważne: od dnia doręczenia decyzji na czas nieokreślony.

Świadectwo wydano na wniosek: ETA Gliwice sp. z o.o.

Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym
(tekst jednolity: tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r., poz. 697)



z up. Prezesa
URZĘDU TRANSPORTU KOLEJOWEGO
Włocławek
(podpis)

Rysunek 9 Bezterminowe świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu

System ten został zaprezentowany na Międzynarodowych Targach Kolejowych TRAKO 2025, gdzie uzyskał Medal Prezesa SEP.



Rysunek 10 Otrzymany Medal Prezesa SEP

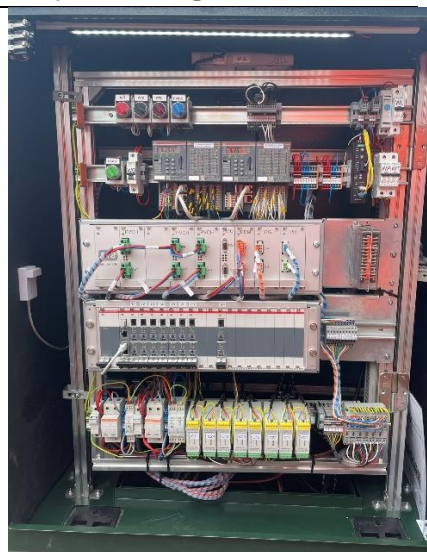
System EZP-1 został zabudowany na dwutorowej zelektryfikowanej linii nr 7. Poniższe zdjęcia przedstawiają rzeczywisty, eksploato-

wany już kilka miesięcy system wraz z umieszczonym Urządzeniem Zdalnej Kontroli.

Magazyn energii umieszczony jest pod uchylną szafą aparaturową.

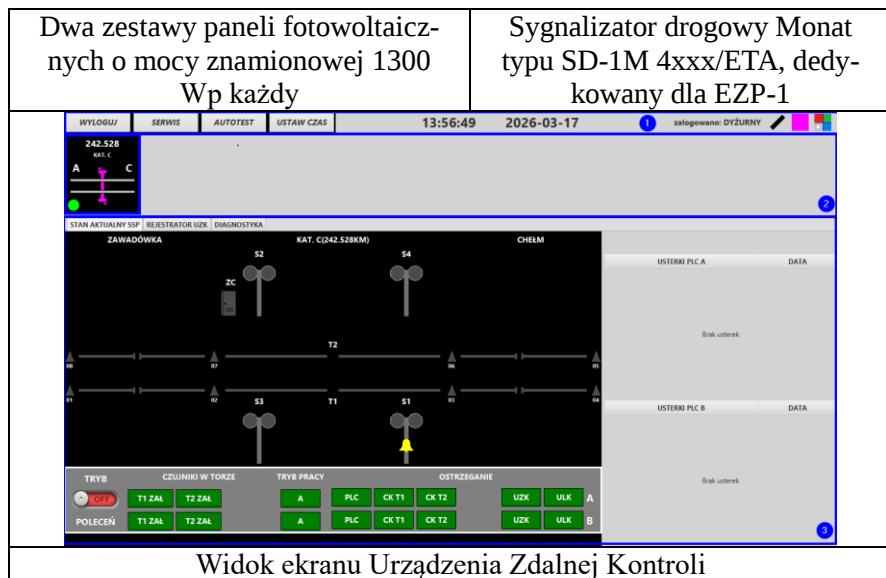


Magazyn energii – 16 akumulatorów AGM, łącznie 54 000 Wh



Szafa aparaturowa wraz z kasetą FAdC





Rysunek 11 System EZP-1 zabudowany na linii nr 7

4. Podsumowanie

Opracowanie autonomicznego energetycznie systemu zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych wymagało holistycznego podejścia do zagadnienia, obejmującego wszystkie aspekty rozwojowe. Skupienie się wyłącznie na modernizacji istniejących systemów, poprzez ich uzupełnienie o OZE chociaż technicznie możliwe, jest praktycznie nieakceptowalne. Prezentowany system EZP-1 wymagał zaprojektowania wszystkich składowych (poza licznikiem osi), traktując priorytetowo minimalizację zapotrzebowania na energię przy zachowaniu zdolności do pracy w szerokim zakresie temperatur i zapewnieniu najwyższego poziomu bezpieczeństwa. Wymagało to zaangażowania szerokiego zespołu specjalistów, zarówno bezpośrednio związanych z systemami sterowania ruchem kolejowym, jak i ekspertów technologów, elektroników, mechaników i materiałoznawców.

5. Bibliografia

- [1] Instrukcja Ie-119. Wymagania na systemy zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych.
- [2] PN-EN 50129:2019-01. Zastosowania kolejowe. Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem. Elektroniczne systemy sterowania ruchem związane z bezpieczeństwem.

Sun-Powered Safety

Abstract

This article presents the innovative EZP-1 level crossing system developed by ETA Gliwice Sp. z o.o. Designed for category C level crossings, this system requires no external power source; the electricity required for its proper operation is generated by photovoltaic panels working in conjunction with an energy storage device. Due to the importance of operational reliability and reliable information on the status of this storage facility, the results of development work covering energy flows in the system are presented. The presented photos are coming from a commercial installation of the system, which enabled the crossing to be reclassified from category D to category C.

Sonnenenergie-Sicherheit

Abstrakt

Dieser Artikel stellt ein innovatives EZP-1-System zur Verkehrssicherheit an Bahnübergängen vor, das von ETA Gliwice Sp. z o.o. entwickelt wurde. Dieses System, das für Bahnübergänge der Kategorie C konzipiert wurde, benötigt keine externe Stromquelle; der für seinen ordnungsgemäßen Betrieb benötigte Strom wird durch Photovoltaikmodule erzeugt, die in Verbindung mit einem Energiespeicher arbeiten. Aufgrund der Wichtigkeit der Betriebssicherheit und verlässlicher In-

formationen über den Zustand dieser Speichereinrichtung werden die Ergebnisse der Entwicklungsarbeiten zu den Energieflüssen im System vorgestellt. Die veröffentlichten Fotos stammen von einer kommerziellen Installation des Systems, die es ermöglichte, den Bahnübergang von Kategorie D in Kategorie C umzuklassifizieren.

Mgr inż. Wojciech Dinges⁷

Analiza możliwości montażu progów zwalniających przed przejazdami kolejowo-drogowymi kategorii D – bariery prawne i propozycje zmian.

1. Wstęp

Bezpieczeństwo na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii D (tylko znaki drogowe) pozostaje jednym z najsłabszych ogniw systemu transportowego. Mimo kampanii społecznych (m.in. „Bezpieczny przejazd”), błąd ludzki (nadmierna prędkość pojazdów drogowych, ignorowanie znaku STOP) jest nadal przyczyną ok. 98% wypadków, w których poszkodowani są kierowcy lub pasażerowie samochodów, niszczone jest mienie prywatne (samochody, ładunki) oraz publiczne (pojazdy kolejowe). Wyłączenia pojazdów kolejowych z eksploatacji z uwagi na uszkodzenia powypadkowe, trwają kilka – kilkanaście miesięcy, co znacząco utrudnia realizację zadań przewoźników pasażerskich i towarowych.

W skali kraju liczba poszkodowanych osób w wypadkach na przejazdach kolejowych wynosi średnio ok. 50 zabitych i 20 ciężko rannych rocznie⁸, zaś liczba pojazdów kolejowych uszkodzonych wskutek kolizji z samochodami sięga kilkudziesięciu w skali roku. Na przykładzie spółki Polregio S.A., liczba kolizji pojazdów kolejowych z drogowymi na samych tylko przejazdach kategorii D w latach 2020-2025 wyniosła 154, co podkreśla skalę problemu.

⁷ MBA, SITK O/Katowice, Sekcja Kolejowa SITK RP

⁸ <https://bezpieczny-przejazd.pl/o-kampanii/statystyki/>

Niniejszy referat wskazuje na problem w niedostatecznym fizycznym wymuszeniu obowiązkowej redukcji prędkości aż do zatrzymania przed przejazdem, podnosi kwestię paradoksu niemożności praktycznego zastosowania jednego z najtańszych rozwiązań podnoszących bezpieczeństwo w ruchu drogowym (progów zwalniających) w pobliżu lub obrębie większości przejazdów kategorii D tam, gdzie są najbardziej potrzebne – na drogach poza obszarem zabudowanym oraz przedstawia propozycję rozwiązań prawno-systemowych w tej kwestii.

2. Aktualny stan prawny, ograniczenia, rozdział kompetencji.

Przejazdy kolejowe oraz oznakowanie i urządzenia sygnalizacji znajdują się na styku dwóch obszarów zarządzania i obszarów prawnych.

Obszar	Zarządca	Podstawa prawna
Pas drogowy (dojazd do przejazdu)	Zarządca drogi (Gmina/Powiat/Województwo/GDDKiA)	Ustawa o drogach publicznych ⁹
Pas kolejowy (strefa przejazdu)	Zarządca infrastruktury kolejowej (np. PKP PLK)	Ustawa o transporcie kolejowym ¹⁰

Urządzenie / Strefa	Lokalizacja	Podstawa prawna
Znaki B-20 (STOP) i G-3 (Krzyż św. Andrzeja)	Pas drogowy	Prawo o ruchu drogowym ¹¹
Linia zatrzymania (P-12)	Pas drogowy	Rozporządzenie o znakach i sygnałach ¹²
Nawierzchnia przejazdu, urządzenia sygnalizacji	Pas kolejowy	Rozporządzenie o skrzyżowaniach linii kolejowych ¹³

⁹ USTAWA z dnia 21 marca 1985 r. (z późn. zm.). o drogach publicznych

¹⁰ USTAWA z dnia 28 marca 2003 r. (z późn. zm.). o transporcie kolejowym

¹¹ USTAWA z dnia 20 czerwca 1997 r. (z późn. zm.) Prawo o ruchu drogowym

¹² ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawach szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

Urządzenie / Strefa	Lokalizacja	Podstawa prawna
Próg zwalniający	Pas drogowy	Rozporządzenie o warunkach technicznych dróg ¹⁴

Zarządca kolei odpowiada za nawierzchnię na przejeździe i w odległości 3 metrów od szyny skrajnej.

Zarządca drogi odpowiada za znaki i bezpieczeństwo przed przejazdem.

2.1. Przejazdy kategorii D

Zgodnie z §10. Rozporządzenia o skrzyżowaniach linii kolejowych:

„do kategorii D zalicza się przejazdy kolejowo-drogowe obejmujące skrzyżowania linii kolejowych lub bocznic kolejowych z drogami, na których droga na jednym przejeździe kolejowo-drogowym przecina nie więcej niż dwa tory kolejowe, a w przypadku bocznic kolejowych i linii kolejowych kolei wąskotorowych - nie więcej niż trzy tory kolejowe oraz:

- 1) iloczyn ruchu jest mniejszy od liczby 60 000, a ruch kolejowy na danym odcinku linii kolejowej lub bocznic kolejowej jest prowadzony z prędkością maksymalną nie większą niż 120 km/h oraz są spełnione warunki widoczności wskazane w części B załącznika nr 3 do rozporządzenia albo*
- 2) bez względu na warunki widoczności dopuszczalna prędkość pojazdu kolejowego na przejeździe kolejowo-drogowym nie przekracza 20 km/h.*

2.2. Obowiązek zatrzymania (STOP)

Zgodnie z art. 28 ust. 2 ustawy – Prawo o ruchu drogowym:

¹³ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 9 lipca 2025 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, oraz warunki techniczne ich użytkowania. Dz.U.2025.1105

¹⁴ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.

„Kierujący jest obowiązany prowadzić pojazd z taką prędkością, aby mógł go zatrzymać w bezpiecznym miejscu, gdy nadjeżdża pojazd szynowy lub gdy urządzenie zabezpieczające albo dawany sygnał zabrania wjazdu na przejazd.”

2.3. Ograniczenia w zastosowaniu progów zwalniających

Montaż progów zwalniających reguluje przede wszystkim Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik nr 4). Zgodnie z pkt 8.1 tego załącznika:

*"Niedopuszczalne jest stosowanie progów zwalniających: [...] na drogach krajowych i wojewódzkich; **poza obszarem zabudowanym**; na lukach poziomych i wklęsłych lukach pionowych; na obiektach mostowych i w tunelach; [...] w odległości mniejszej niż 40 m od skrzyżowania ulic i dróg."*

Należy także zwrócić uwagę na – wielokrotnie podnoszone – oczekiwanie jak najszybszego opuszczenia przez pojazd drogowy obszaru skrzyżowania z drogą kolejową, któremu – do pewnego stopnia – zastosowanie progów zwalniających może przeszkadzać

3. Opis problemu

Na przejazdach kategorii D, gdzie nie ma urządzeń sygnalizacji świetlnej ani rogatek, znak B-20 pozostaje podstawowym narzędziem ochrony życia.

Ponadto, obecne przepisy traktują bezpieczeństwo "geograficznie" – zakładając, że poza obszarem zabudowanym kierowca nie powinien napotykać przeszkód fizycznych. Jednak w starciu z pociągiem na przejeździe kolejowym, to założenie bywa tragiczne w skutkach.

Zastosowanie progów zwalniających przed przejazdem (w pasie drogowym) nie tylko nie powodowałoby utrudnień w ruchu, ale wręcz fi-

zycznie ograniczyłoby prędkość pojazdu drogowego, którego kierowca obowiązany jest i tak zatrzymać się przed przejazdem kolejowym.

Progi zwalniające – hipotetycznie - nie mogą być montowane w samym obrębie przejazdu (przed którym użytkownik drogi już wcześniej powinien ograniczyć prędkość lub zatrzymać się z uwagi na znak STOP). Żeby spełnić swoją rolę powinny znajdować się w pasie drogowym przed przejazdem, co wymusza konieczność pełnej zgodności z przepisami drogowymi.

Jednak większość przejazdów kategorii D znajduje się w ciągu dróg lokalnych (gminnych/powiatowych) poza obszarem zabudowanym, co w świetle aktualnych przepisów Rozporządzenia o znakach i sygnałach wyklucza możliwość montażu progów w takich miejscach. Ponadto, choć przejazd kolejowy, w myśl ustawy Prawo o ruchu drogowym, nie jest skrzyżowaniem dróg, jednak niekorzystna interpretacja przepisów o odległości od „punktów kolizji” mogłaby również blokować montaż progów zbyt blisko torów kolejowych i przejazdu.

3.1. Paradoks

Powstaje zatem paradoks „Znaku bez bariery”:

Kierowca zbliżający się do przejazdu kat. D poza obszarem zabudowanym:

1. Widzi znak G-3 (Krzyż św. Andrzeja) i B-20 (STOP).
2. Zgodnie z przepisami **musi** wyhamować do 0 km/h.
3. Jednocześnie przepisy Rozporządzenia o warunkach technicznych dróg zakazują montażu progów zwalniających na drodze przed przejazdem, ponieważ jest to miejsce poza obszarem zabudowanym.

Paradoks polega na tym, że **prawo nakazuje kierowcy zatrzymanie się do zera, ale jednocześnie zabrania zarządcy drogi zamontowania progów, który o tym obowiązku przypomina, a wręcz wymu-**

sza jego respektowanie, argumentując to „płynnością ruchu” na trasach poza obszarem zabudowanym. Jest to sprzeczność logiczna jeśli chodzi o możliwość podniesienia bezpieczeństwa.

W tym kontekście **montaż progów zwalniających przed przejazdem kolejowym kategorii D poza obszarem zabudowanym nie powinien być traktowany jako „utrudnienie”, lecz powinien się stać wymuszeniem realizacji ustawowego obowiązku, którego zignorowanie na przejeździe kolejowym niesie ryzyko katastrofalne.**

3.2. Przewaga progu nad samym znakiem STOP

Cecha	Tylko znak B-20 (obecnie)	Znak B-20 + Próg (proponycja)
Skuteczność	Zależna wyłącznie od dyscypliny kierowcy.	Wymuszona fizycznie (ryzyko uszkodzenia zawieszenia).
Percepcja	Może zostać przeoczony w nocy/mgle lub zignorowany (jazda „na pamięć”)	Wyczuwalny fizycznie przez kierowcę (bodziec kinestetyczny).
Prędkość kolizyjna	Często powyżej 60-80 km/h (brak hamowania).	Zredukowana do <20 km/h przed przejazdem.

Należy podkreślić, że progi zwalniające przed przejazdami kategorii D nie mają zastępować znaku STOP, lecz jedynie służyć jako **fizyczny rygor wymuszający jego respektowanie**. W obecnym systemie prawnym mamy do czynienia z „luką egzekucyjną”: przepis nakazuje zatrzymanie, ale infrastruktura nie tylko w żaden sposób nie utrudnia jego zignorowania, lecz wręcz nawet nie może wesprzeć tego procesu, choć technicznie jest to jak najbardziej wykonalne.

4. Proponowane zmiany

4.1. Zmiany w przepisach

Progi powinny być montowane w odległości kilkunastu metrów [precyzyjną wartość odległości powinna zdefiniować uprawniona jednostka, przy uwzględnieniu kwestii trójkąta widoczności] przed linią zatrzymania P-12. Pozwoli to na wytracenie prędkości przed przejazdem i samym znakiem B-20 „STOP” co znacząco podniesie bezpieczeństwo i ograniczy liczbę kolizji i wypadków na przejazdach kategorii D.

Zmiana 1: Rozporządzenie o warunkach technicznych dróg (Załącznik nr 4)

W punkcie 8.1, gdzie wymienione są miejsca niedopuszczalne do montażu progów, proponuje się dodać zapis:

„...z wyjątkiem odcinków dróg przed przejazdami kolejowo-drogowymi kategorii D, (opcjonalnie: na których stwierdzono niedostateczną widoczność lub wysoki wskaźnik wypadkowości), niezależnie od lokalizacji drogi w obszarze zabudowanym lub poza nim.”

Zmiana 2: Rozporządzenie o skrzyżowaniach linii kolejowych

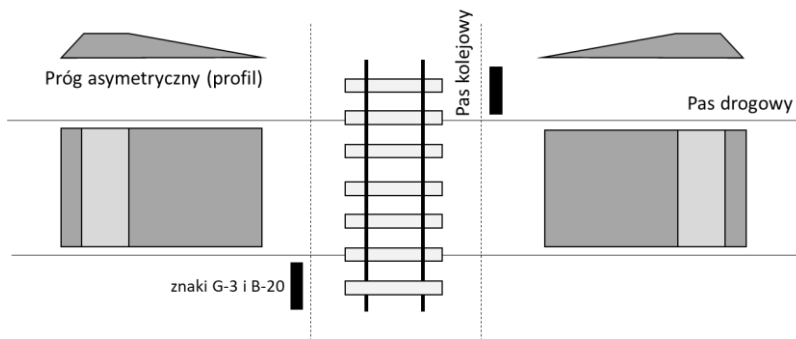
W *Rozporządzeniu o skrzyżowaniach linii kolejowych* proponuje się wprowadzić postanowienie (niezakazujące) o brzmieniu:

„W przypadku niewystarczającej widoczności czoła pociągu na przejazdach kategorii D, dopuszcza się stosowanie progów zwalniających typu wyspowego lub podrzutowego [kwestia do ustalenia przez uprawnioną jednostkę], o ile warunki techniczne drogi pozwalają na ich bezpieczne oznakowanie.”

4.2. Zmiany techniczne

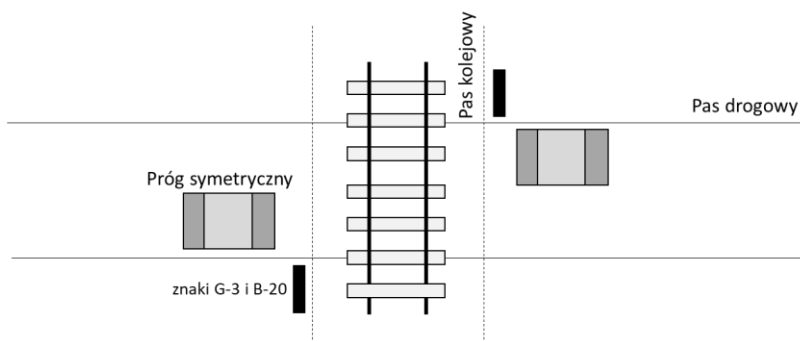
Progi - w celu spełnienia oczekiwania jak najszybszego opuszczenia strefy przejazdu przez pojazd drogowy – mogą być konstrukcyjnie zmodyfikowane tworząc profil trapezu nierównoramiennego o boku dłuższym skierowanym w stronę torów kolejowych. Wówczas wyjazd ze strefy przejazdu w sytuacji awaryjnej będzie mógł się odbywać przy

jak najwyższej prędkości samochodu bez obawy o jego uszkodzenie.
Patrz rysunek 1.



Rys. 1. Przykład montażu progów asymetrycznych

Alternatywą może być stosowanie progów jedynie na pasie drogowym prowadzącym do skrzyżowania z drogą kolejową. Wówczas wyjazd ze strefy przejazdu w sytuacji awaryjnej będzie mógł się odbywać również przy jak najwyższej prędkości samochodu bez obawy o jego uszkodzenie.



Rys. 2. Przykład montażu progów symetrycznych

Obydwie opcje są możliwe do zastosowania w celu uniknięcia za-
rzutów dotyczących utrudnień w opuszczaniu strefy przejazdu kolejno-

wo-drogowego. W przypadku zamiaru zastosowania progów asymetrycznych oczywiście byłoby ich opracowanie i przebadanie, jednak techniczna wykonalność takiego rozwiązania wydaje się być bezdyskusyjna.

5. Podsumowanie i rekomendacja

Obowiązek zatrzymania na przejeździe kategorii D jest przepisem o najwyższej wadze dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego i drogowego. Utrzymywanie zakazu stosowania progów zwalniających poza obszarem zabudowanym w miejscach przecięcia drogi z torem kolejowym może być traktowane jako swego rodzaju anachronizm prawny, który przedkłada niewłaściwie rozumiany w omawianym kontekście komfort jazdy (brak wstrząsów) nad ochronę życia i mienia. Jakkolwiek uzasadniony jest postulat rozwiązania kwestii jak najszybszego opuszczenia strefy przejazdu przez pojazd samochodowy.

Warto nadmienić, że koszty zakupu i montażu progów zwalniających przed wszystkimi przejazdami kategorii D w Polsce mogą być porównywalne z kosztami naprawy taboru kolejowego zniszczonego lub uszkodzonego na samej tylko przestrzeni jednego roku (szacunkowo: ok. 100 mln zł), zaś rezultat - niedopuszczenie do utraty życia lub mienia i szkód u przewoźników drogowych i kolejowych – jest nieporównywalny.

Dlatego też należy rozważyć przyjęcie jako wymogu prawnego stosowanie progów zwalniających jako standardowego uzupełnienia znaku G-3 i B-20 „STOP” na przejazdach kat. D, zwłaszcza w miejscach o ograniczonej widoczności lub też bez wyjątku, w sposób bezwzględny.

Mgr inż. Mariusz Grzesica¹⁵

Katalog rozwiązań bezpiecznych sposobem na normalizację rozwiązań oznakowania przejazdów kolejowo-drogowych

Struktura problemów

W przypadku dróg jak i punktowo przejazdów kolejowo-drogowych należy mieć na uwadze dokładną analizę problemu.

W sprawach drogowych (liniowych) prościej jest, ale nie oznacza to, że dla punktowych miejsc nie można stosować zasady: dzielenia dużego problemu na mniejsze:

Przykładowe podziały

- *Przed i za przejazdem (dwie różne sytuacje)*
- *Malowanie poziome i pionowe (odrębnie analiza)*
- *Zagospodarowanie terenu zależnie od strony jezdni*
- *Natężenie ruchu oraz rzeczywista prędkość (czy jest problem z zarządzaniem prędkościami)*

¹⁵ inżynier ruchu, audytor BRD, SITK RP Oddział Katowice

Dbalność o pieszego z obu stron

Ze względu na dokładniejsze przepisy o zbliżaniu się pieszego do przejścia dla pieszych i wymóg zachowania szczególnej ostrożności kierowcy w tym rejonie postanowiłem zbadać sprawę dokładniej, a nie tylko na podstawie haseł: bezpieczne przejścia dla pieszych.

Materiały własne

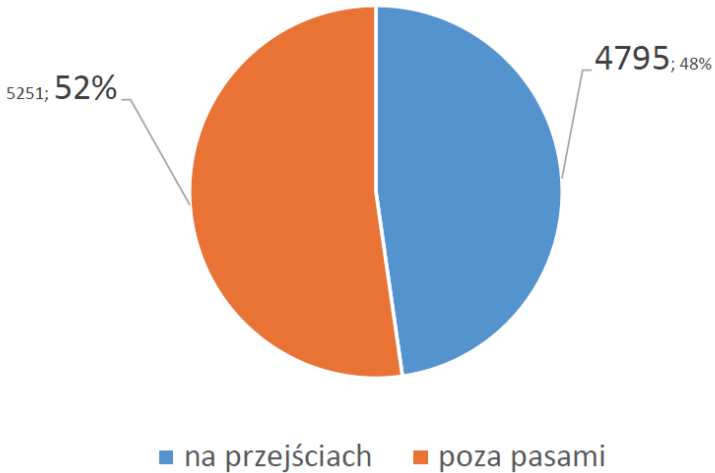
KWP	wypadki z pieszymi w 2024 roku	na przejściach	poza pasami
1	236	103	133
2	149	95	54
3	529	252	277
4	649	282	367
5	533	249	284
6	1050	469	581
7	273	110	163
8	686	351	335
9	361	160	201
10	1034	535	499
11	1060	516	544
12	74	52	22
13	1211	654	557
14	598	257	341
15	671	224	447
16	932	486	446
		47,7%	52,3%
	10046	4795	5251

Ukierunkowanie na pieszego

Ze Obecne „pasy” poprawią system, a wszelkie nowe będą punktami gdzie BRD po prostu wystrzeli w kosmos i będziemy obserwo-

wać spokojne osiągnięcie braku zdarzeń z pieszymi, szczególnie w rejonie przejść dla pieszych – stan fikcyjny.

Analiza wstępna dla całego kraju za rok 2024 - Materiały własne
wypadki z pieszymi w 2024 roku



Baza decyzyjna

W zakresie bazy do podejmowania decyzji jest bez zmian:

<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wr-d>

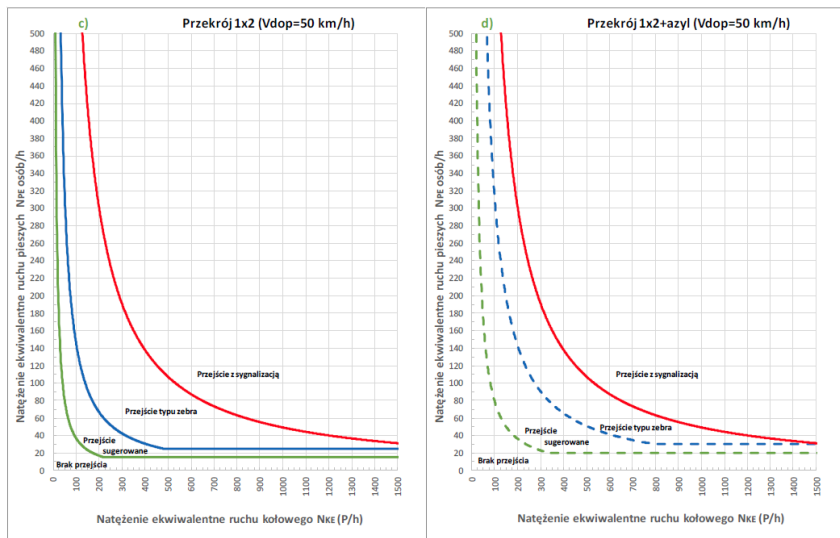
WR-D-41-3 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych.

Część 3: Projektowanie przejść dla pieszych

Mimo, że zwykle przejście dla pieszych otrzymuje punkty, aby uzyskać dofinansowanie to jednak trzeba mieć na uwadze, że efekt bezpieczeństwa będzie widoczny po inwestycji, więc trzeba podejmować rozsądne decyzje projektowe zawczasu.



Wykres zależności natężenia ruchu pieszych.



Nowe rozwiązania czy obecne, lepiej ?

Wielokrotnie w sytuacjach z problemami można po analizie stosować istniejące rozwiązania, aby w efekcie zmian uzyskać pozytywne wyniki.

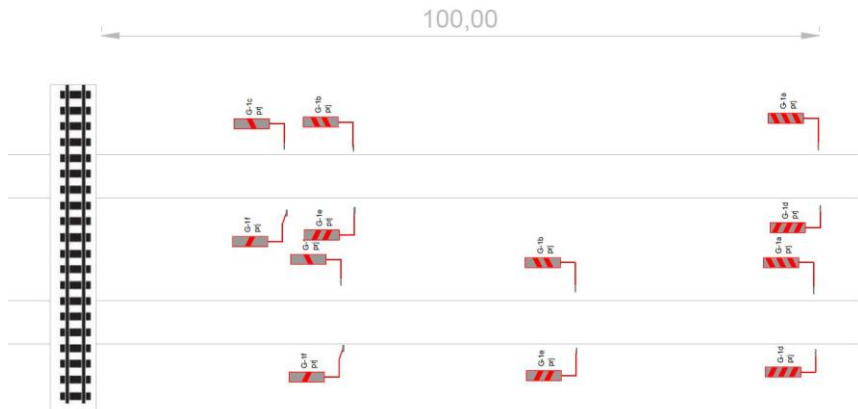
Tabela 2.2. Odległość słupków wskaźnikowych od przejazdu kolejowego

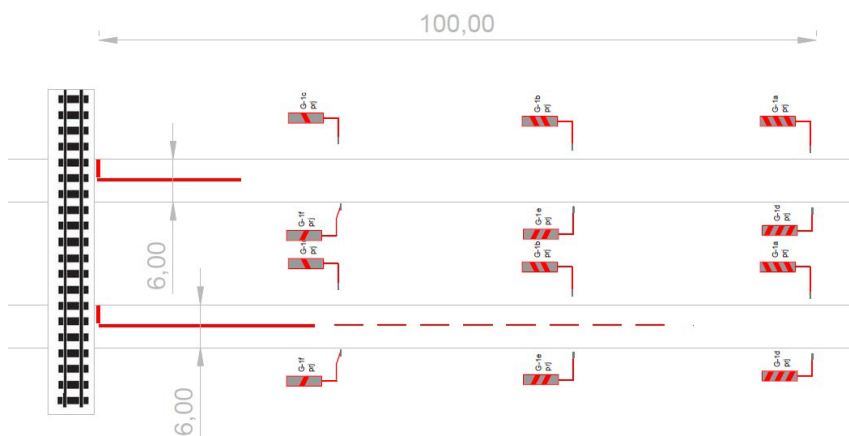
Droga o dopuszczalnej prędkości	G-1a	G-1b	G-1c
	Przedział odległości x		
	I	II	III
powyżej 60 km/h	150 - 300 m	100 - 200 m	50 - 100 m
do 60 km/h	50 - 100 m	35 - 70 m	20 - 35 m

Znak G-1a umieszcza się bezpośrednio pod tarczą znaku ostrzegawczego lub pod tabliczką, jeżeli jest ona pod znakiem. Znaki G-1b i G-1c umieszcza się na tej samej wysokości co znak G-1a.

Nowe rozwiązania czy obecne, lepiej ?

Oba poniższe rozwiązania mieszczą się w przepisach, ale są odmienne w odczycie przez uczestnika ruchu.





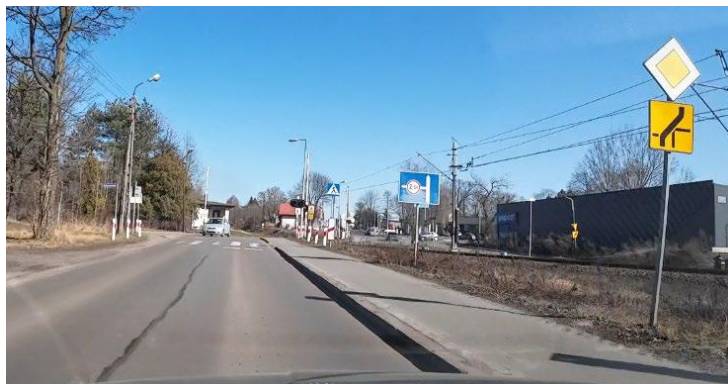
Kontrola oznakowania

Katalogi mimo swojej nazwy nie mogą wykluczać kwestii kardynalnych tj. kontroli istniejącego oznakowania, takie podejście do sprawy spowoduje całkowitą porażkę kolejnych działań poprawy #BRD.



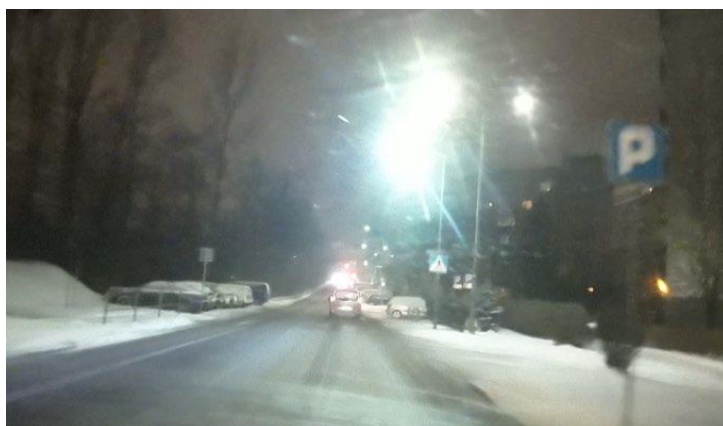
Katalog – zasada czytelności oznakowania

W rejonie przejazdu kolejowo – drogowego właśnie przejazd powinien skupiać uwagę kierowcy, elementy rozpraszające negatywnie wpływają na postrzeganie otoczenia i na czas reakcji.



Katalog – ruch odbywa się nocą

Kontrole oznakowania oraz sąsiadujących z pasami parkingów odbywają się często w warunkach dziennych, podobnie na przejazdach kolejowo-drogowcy. Nie ma obowiązku, ale można je robić nocą.



Katalog – obowiązująca prędkość

Zasady określania prędkości są w gestii zarządu drogi i organu zarządzania ruchem, ale istotne jest jak to zostało wyznaczone, bo ma bezpośredni wpływ na zachowanie się kierowców w rejonie przejazdu.



Katalog – braki w oznakowaniu

Znaki G-1a b i c powinny być w zestawie przed przejazdem kolejowym. Brak jakiegś tarczy wpływa na decyzje kierowcy i skutkuje ograniczeniem informacji o elementach w pasie drogowym.



Katalog – eliminacja błędów

Na odcinku gdzie prędkość wynosi do 90km/h oznakowanie poziome pozwala na wykonanie manewru wyprzedzania, a linia kończy się przed samym przejazdem kolejowo drogowym – skrajnie niebezpieczne.



Wnioski

Zgodność z przepisami ma różną postać i nie wszystko co jest zgodne musi być w terenie bezpieczne.

Autor oznakowania, jednostka opiniująca oraz organ zarządzania ruchem ma obowiązek sprawdzić rozwiązania projektowe.

Inżynier Ruchu i projektant drogowy muszą posiadać wiedzę dlaczego jakiś znak drogowy jest wymagany i trzeba go zastosować, a dlaczego jest zbędny – jeśli jakiś nie wpływa negatywnie na BRD to można pomyśleć czy na pewno jest potrzebny.

Kopiowanie rozwiązań z terenu, bo ktoś coś gdzieś widział i stosuje tak samo jest oznaką braku profesjonalizmu, a tym samym proces projektowy jest zagrożony.

Z uwagi na spore problemy oznakowania drogi, którą zaprojektował ktoś inny potrzebna jest świadomość i konieczność kontaktu projektanta drogowego z inżynierem ruchu – w przyszłości nawet z audytorem BRD oraz zarządcą sieci kolejowej.

Rozwiązania problemów należy wdrażać sukcesywnie, na etapie metryk przejazdów kolejowych podczas okresowych pomiarów, można wstępnie wytypować te lokalizacje przy których występuje zwiększona wypadkowość – nie od razu Kraków zbudowano.

Źródła materiałów:

grafika torów kolejowych <https://www.istockphoto.com>,

znaki drogowe z wykorzystaniem BricsCad oraz pakietu GaZnaki, wykresy

tematu piesi pozyskane z serwisu <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wr-d>

Widok na drogę z użyciem grafiki [google.com](https://www.google.com)

Zuzanna Gondek¹⁶

Badanie wiedzy kierowców na temat sygnału kolejowego "baczość"

Wprowadzenie

Poważne wypadki, wypadki oraz incydenty na przejazdach kolejowo-drogowych stanowią największy procent wszystkich zdarzeń na terenach kolejowych. Dane z Raportu rocznego Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych wskazują, że w 2023 roku na przejazdach kolejowo-drogowych zginęło 20 osób a 21 zostało ciężko rannych. Należy również wspomnieć o ogromnych stratach materialnych oraz opóźnieniach pociągów [1].

Najczęściej winą za dużą ilość zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych obarczani są kierowcy, którzy nie przestrzegają przepisów Kodeksu Ruchu Drogowego lub ignorują sygnały/znaki zakazujące wjazdu na przejazd kolejowo-drogowy. Ale czy Kodeks ten zawiera wszystkie istotne dla kierowców informacje o jeździe przez przejazd kolejowo-drogowy? Czy problemem nie jest również zbyt pobieżne omówienie tego tematu w trakcie szkolenia w ośrodkach nauki jazdy?

¹⁶ Akademia WSB, Katedra Transportu i Informatyki

Powodem podjęcia powyższego tematu była analiza 31 udostępnionych przez Państwową Komisję Badania Wypadków Kolejowych raportów z badań zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych w latach 2011-2024. W 6 z nich jako czynnik przyczyniający się do powstawania wypadków stwierdzono brak reakcji kierowcy/rowerzysty na sygnały dźwiękowe nadawane przez pociąg [2].

Pytanie brzmi czy PKBWK w swoich raportach może zarzucać kierowcom brak stosowania się do sygnału „Baczność” który nie istnieje w przepisach Kodeksu Ruchu Drogowego?

Cel badania

Celem mojego badania była analiza wiedzy kierowców na temat sygnału kolejowego „Baczność”. Sprawdziłam czy kierujący pojazdami znają funkcję jaką pełni oraz czy wiedzą w jakich sytuacjach jest on nadawany przez maszynistów w kontekście przejazdów kolejowo-drogowych.

Problemy badawcze i hipotezy

W swojej pracy zawarłam następujące pytania badawcze:

Pytanie 1. Czy kierowcy znają funkcję jaką pełni sygnał „Baczność”?

Pytanie 2. Czy ankietowani wiedzą, że sygnał „Baczność” nie jest podawany przed każdym przejazdem kolejowo-drogowym?

Pytanie 3. Czy posiadacze prawa jazdy wiedzą, że sygnał „Baczność” może być nadawany wielokrotnie i w jakich sytuacjach?

Pytanie 4. Czy kierowcy traktują sygnał „Baczność” jako pomocny w identyfikacji tego czy do przejazdu kolejowo-drogowego zbliża się pociąg?

Pytanie 5. Czy dla uczestników badania sygnał „Bacność” jest jednoznaczny z nakazem zatrzymania się przed przejazdem kolejowo-drogowym?

W badaniu, zawarłam następujące hipotezy:

Hipoteza 1. Kierowcy nie znają funkcji sygnału „Bacność”, ponieważ nie występuje on w przepisach Kodeksu Ruchu Drogowego.

Hipoteza 2. Ankietowani sądzą, że maszynista podaje sygnał „Bacność” przed każdym przejazdem kolejowo-drogowym.

Hipoteza 3. Posiadacze prawa jazdy nie wiedzą, że sygnał „Bacność” może być nadawany wielokrotnie i w jakich sytuacjach.

Hipoteza 4. Kierowcy, którzy znają sygnał „Bacność” uważają go jako pomocny w identyfikacji czy do przejazdu zbliża się pociąg.

Hipoteza 5. Dla uczestników badania usłyszenie sygnału „Bacność” nie jest jednoznaczne z nakazem zatrzymania się przed przejazdem kolejowo-drogowym.

Metody, techniki i narzędzia badawcze

W niniejszej pracy zastosowałam technikę ankietową (ankieta internetowa), a narzędziem badawczym był kwestionariusz ankiety.

Dobór próby badawczej

Próba reprezentatywna została dobrana losowo. Obiektem badania były osoby posiadające prawo jazdy.

Informacje dotyczące badania

Badanie, dotyczyło wiedzy kierowców na temat sygnału kolejowego „Bacność” i było skierowane do posiadaczy Prawa Jazdy. We wstępie kwestionariusza respondenci zostali poproszeni o nie wypełnia-

nie ankiety jeśli posiadają wykształcenie kolejowe bądź są pracownikami kolei. Dopuszczenie do badania osób powiązanych z koleją, mogłoby doprowadzić do jego przekłamania z racji posiadania przez nie wiedzy na temat sygnału kolejowego „Bacność”. Próba reprezentatywna została dobrana losowo. Badanie zostało przeprowadzone w formie ankiety internetowej, a dane były zbierane od 1 lutego do 15 kwietnia 2025r. Podstawowym źródłem pozyskanych informacji były kwestionariusze ankiety, które w czasie trwania badania wypełniło 124 respondentów. Zawierały one 13 pytań w postaci otwartej, jak i zamkniętej. Na autentyczność wyników niewątpliwie wpłynęła anonimowość respondentów.

Weryfikacja hipotez

Hipoteza 1.

Czy kierowcy znają funkcję jaką pełni sygnał „Bacność”?

Z powyższych badań wynika, że hipoteza nie potwierdziła się. Mimo tego, że sygnał „Bacność” nie występuje w przepisach kodeksu ruchu drogowego, aż 73 (58,9%) z 124 respondentów wie jaką funkcję on pełni.

Hipoteza 2.

Czy ankietowani wiedzą, że sygnał „Bacność” nie jest podawany przed każdym przejazdem kolejowo-drogowym?

Cieężko zgodzić się ze stwierdzeniem, że hipoteza nie potwierdziła się. Na powyższe pytanie 49,3% odpowiedziało, że maszynista podaje sygnał „Bacność” przed każdym przejazdem kolejowo-drogowym.

Hipoteza 3.

Czy posiadacze prawa jazdy wiedzą, że sygnał „Bacność” może być nadawany wielokrotnie i w jakich sytuacjach?

Większość ankietowanych odpowiedziała, że wiedzą o tym, że sygnał „Bacność” może być nadawany wielokrotnie (60,3% - 44 osoby) co mogłoby obalić hipotezę. Jednak kolejne pytanie weryfikuje poziom ich wiedzy w tym temacie. Tylko 2 osoby z 73 biorących udział w badaniu wiedzą w jakich sytuacjach maszynista podaje wielokrotnie sygnał „Bacność”. W zaznaczonych odpowiedziach można zauważyć dużą losowość. Oznacza to, że kierowcy nie mają wiedzy w jakich sytuacjach maszynista podaje wielokrotnie sygnał „Bacność”, co pozwala potwierdzić hipotezę.

Hipoteza 4.

Czy kierowcy traktują sygnał „Bacność” jako pomocny w identyfikacji tego czy do przejazdu kolejowo-drogowego zbliża się pociąg?

Przedstawione założenie sprawdziło się. Większość, a dokładniej aż 86,3 %, czyli 63 osoby uważają sygnał „Bacność” za pomocny w celu identyfikacji czy do przejazdu kolejowo-drogowego zbliża się pociąg.

Hipoteza 5.

Czy dla uczestników badania sygnał „Bacność” jest jednoznaczny z nakazem zatrzymania się przed przejazdem kolejowo-drogowym?

Hipoteza zdecydowanie nie potwierdziła się. Aż 83,6% (co stanowi 61 osób) sądzi, że usłyszenie sygnału „Bacność” przed przejazdem kolejowo-drogowym jest jednoznaczne z nakazem zatrzymania się przed nim.

UWAGI I WNIOSKI KOŃCOWE

Głównym celem mojej pracy była weryfikacja wiedzy kierowców na temat sygnału kolejowego „Bacność”. W trakcie wykonywania

badania okazało się, że pomimo braku tego sygnału w przepisach Kodeksu Ruchu Drogowego, spora część przebadanych знаła funkcję jaką pełni (73 osoby z 124). Natomiast 63 respondentów uważa, że sygnał ten jest przydatny w celu określenia czy do przejazdu kolejowo-drogowego zbliża się pociąg. Jednak po analizie wyników badań można stwierdzić, że kierowcy nie zdali testu wiedzy na jego temat. Okazało się, że żadna z osób nie zaznaczyła poprawnej odpowiedzi na pytanie „W których przypadkach maszynista poda jeden raz sygnał „Baczność”?”, a tylko 2 wiedziały kiedy nadaje go wielokrotnie. Nie wiedzieli oni również, że moment w którym maszynista ma obowiązek podać ten sygnał uzależniony jest od maksymalnej prędkości na danej linii kolejowej. Można więc stwierdzić, że kierowcy nie mają właściwie żadnej wiedzy na jego temat, co czyni go zupełnie dla nich nieprzydatnym. Należałoby zatem rozważyć czy wprowadzenie sygnału „Baczność” do przepisów Kodeksu Ruchu Drogowego nie polepszyłoby wiedzy kierowców na jego temat. Efektem mogłoby być zwiększenie poziomu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych.

Bibliografia:

1. Raport roczny z działalności Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych za rok 2023.
2. <https://www.gov.pl/web/mswia/raporty> (05.04.2025)

inż. Katarzyna Szczotka¹⁷

Rola błędów ludzkich na przejazdach kolejowo-drogowych w Polsce. Jak poprawić bezpieczeństwo?

Dlaczego wciąż ryzykujemy?

Na przejazdach kolejowo-drogowych w Polsce każdego roku dochodzi do dziesiątek wypadków. Mimo że infrastruktura kolejowa jest modernizowana, a kampanie społeczne przypominają o zasadach bezpieczeństwa, statystyki pozostają nieubłagane. Wciąż zbyt wielu kierowców, pieszych i rowerzystów podejmuje decyzje, które mogą kosztować życie. Co gorsza, zdecydowana większość tych zdarzeń nie wynika z awarii technicznych, lecz z błędów ludzkich. Według danych Urzędu Transportu Kolejowego aż **90–95% wypadków** to efekt niewłaściwych zachowań użytkowników dróg. Dlaczego więc, mimo świadomości zagrożeń, wciąż ryzykujemy na przejazdach kolejowych? Odpowiedź nie jest prosta, ale jedno jest pewne: to właśnie człowiek – jego emocje, rutyna, pośpiech i błędne przekonania – stanowi najsłabsze ogniwo systemu bezpieczeństwa.

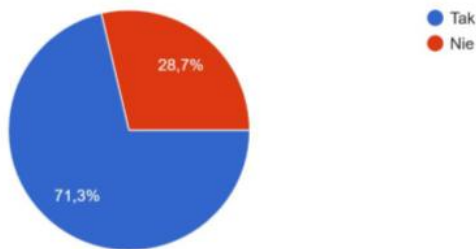
Pośpiech, rutyna i złudne poczucie kontroli

¹⁷ Akademia WSB, Katedra Transportu i Informatyki

Wielu kierowców traktuje przejazdy kolejowe jak zwykłe skrzyżowania. Tymczasem różnica jest zasadnicza: pociąg nie ma możliwości gwałtownego hamowania, a jego droga hamowania liczona jest w setkach metrów. Mimo to kierowcy często podejmują decyzje, które trudno nazwać rozsądnymi.

W badaniu ankietowym aż **71% respondentów** przyznało, że widziało niebezpieczną sytuację na przejeździe. Najczęściej wskazywano ignorowanie

sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej oraz zwykłą nieuwagę. Co czwarty ankietowany przyznał, że zdarzyło mu się nie zachować ostrożności przed wjazdem na tory. To pokazuje, że problem nie dotyczy „nielicznych piratów drogowych”, lecz jest zjawiskiem powszechnym.



Źródło: opracowanie własne

Przejazdy kategorii D – miejsca, gdzie człowiek decyduje o wszystkim

Najwięcej wypadków w Polsce ma miejsce na przejazdach kategorii D – czyli tych **niestrzeżonych**, bez rogatek i sygnalizacji. To właśnie tam kierowca musi sam ocenić sytuację i podjąć decyzję czy przejazd jest bezpieczny. Niestety, jak pokazują statystyki, ocena ta bywa błędna.

2 Zdarzenia kolejowe z udziałem pojazdów i pieszych z podziałem na kategorie przejazdów kolejowo – drogowych

	2019	2020	2021	2022	2023
<i>kategoria A</i>	13	12	9	10	10
<i>kategoria B</i>	19	16	24	17	14
<i>kategoria C</i>	27	28	36	45	33
<i>kategoria D</i>	126	108	142	101	120
<i>kategoria E</i>	9	4	1	7	8
<i>kategoria F</i>	0	1	1	0	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Sprawozdania ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego 2023.

W latach 2019–2023 na przejazdach kategorii D dochodziło do ponad stu wypadków rocznie. To miejsca, w których najmniejszy błąd – spojrzenie w niewłaściwą stronę, zbyt szybka jazda, nieuwaga – może zakończyć się tragedią.

Co mówią badania? Społeczne spojrzenie na problem

Ankieta przeprowadzona wśród 250 osób pokazuje, że użytkownicy dróg doskonale zdają sobie sprawę z zagrożeń, ale nie zawsze przekłada się to na zachowania.

Najważniejsze wnioski:

- **Pośpiech** to najczęściej wskazywana przyczyna ryzykownych decyzji.
- **Nieuwaga i rozkojarzenie** – w dobie smartfonów to rosnący problem.
- **Złudne poczucie kontroli** – wielu kierowców wierzy, że „zdąży przed pociągiem”.
- **Brak wiedzy** – szczególnie wśród młodych kierowców.
- **Presja czasu** – rogatki zamknięte „zbyt długo” prowokują do łamania przepisów.

Co ciekawe, aż **19,6% badanych** przyznało, że zdarzyło im się rozmawiać przez telefon podczas przejazdu. To pokazuje, jak łatwo rozprościć uwagę w miejscu, gdzie koncentracja powinna być absolutna.

Jak poprawić bezpieczeństwo? Cztery kierunki zmian

Edukacja – fundament, którego wciąż brakuje

Respondenci ankiety byli zgodni: edukacja to najważniejszy element poprawy bezpieczeństwa. Potrzebne są:

- lekcje o bezpieczeństwie na przejazdach w szkołach,
- większy nacisk na tematykę przejazdów w kursach prawa jazdy,
- kampanie społeczne pokazujące realne skutki wypadków,
- nowoczesne narzędzia edukacyjne, np. symulacje VR.

Infrastruktura – modernizacja przejazdów

Najbardziej niebezpieczne przejazdy kategorii D powinny być sukcesywnie likwidowane lub modernizowane. Skuteczne rozwiązania to:

- pełne rogatki,
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa,
- poprawa widoczności,
- progi zwalniające przed przejazdami,
- budowa przejazdów bezkolizyjnych.

Technologia – wsparcie tam, gdzie zawodzi człowiek

Nowoczesne systemy mogą ograniczyć skutki błędów ludzkich:

- kamery rejestrujące wykroczenia,
- systemy wykrywania pojazdu na torach,
- liczniki czasu do otwarcia rogatek,
- automatyczne powiadamianie służb.

Egzekwowanie przepisów – nieuchronność kary

Kierowcy często łamią przepisy, bo liczą, że „nic się nie stanie”. Dlatego potrzebne są:

- automatyczne mandaty za przejazd na czerwonym świetle,
- większe uprawnienia Straży Ochrony Kolei,
- częstsze kontrole,
- publikowanie nagrań wykroczeń (anonimowo).

Człowiek – najsłabsze i najmocniejsze ogniwo

Choć technologia i infrastruktura mogą znacząco poprawić bezpieczeństwo, ostateczna decyzja zawsze należy do człowieka. To on decyduje, czy zatrzyma się przed znakiem STOP, czy poczeka na otwarcie rogatek, czy odłoży telefon na bok. Dlatego kluczowe jest budowanie świadomości, że nawet drobna nieuwaga może kosztować życie – własne lub cudze.

Wypadki na przejazdach kolejowo-drogowych nie są „złym losem” ani „pechem”. To konsekwencja konkretnych decyzji. A skoro tak, to możemy je zmienić. Edukacją, odpowiedzialnością i mądrą modernizacją.

Edukacja, która realnie zmienia zachowania – kampania „Kolejowy krok do bezpieczeństwa”

Warto podkreślić, że realną poprawę bezpieczeństwa mogą przynieść nie tylko inwestycje infrastrukturalne, lecz także mądrze zaplanowana edukacja. Doskonałym przykładem jest kampania „Kolejowy krok do bezpieczeństwa”, realizowana przez KGHM Linie Kolejowe Sp. z o.o. (dawne PMT Linie Kolejowe). Program, skierowany do dzieci w wieku 6–10 lat, wykorzystuje postać maskotki Krokolci, dzięki której

najmłodszy w atrakcyjny i interaktywny sposób uczyć się zasad bezpiecznego zachowania w pobliżu torów, na przejazdach i dworcach.

Inauguracja kampanii odbyła się 30 września 2025 r., II edycja ruszyła 15 lutego kolejnego roku. Do tej pory w warsztatach wzięło udział ponad 1500 dzieci. Pracownicy Spółki odwiedzali przedszkola, szkoły i placówki specjalne. Zajęcia oparte na zabawie, animacjach i rozmowie sprawiają, że wiedza zostaje z dziećmi na długo, a one same przekazują ją dalej swoim rodzinom. Program stał się przykładem odpowiedzialności społecznej firmy i pokazuje, że edukacja najmłodszych może realnie wpływać na poprawę bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych.

Wyniki jednoznacznie potwierdzają, że błędy ludzkie są zjawiskiem powszechnym i wynikają zarówno z braku wiedzy, jak i z przyzwolenia na ryzykowne zachowania. Respondenci mają świadomość zagrożeń, ale nie zawsze stosują się do zasad. Istotna jest również luka edukacyjna – wielu badanych nie zna procedur awaryjnych. Szczególnie istotne jest zwrócenie uwagi na młodych uczestników ruchu drogowego – osoby przed 25. rokiem życia stanowią grupę najbardziej narażoną na ryzykowne zachowania. Często brakuje im doświadczenia, a jednocześnie cechuje ich wysoka pewność siebie i skłonność do łamania przepisów. Wyniki ankiety pokazują, że to właśnie młodzi kierowcy najczęściej przyznają się do przejazdu przy czerwonym świetle czy do korzystania z telefonu podczas prowadzenia pojazdu.

Edukacja powinna zaczynać się jednak znacznie wcześniej – już na etapie szkoły podstawowej. Wprowadzenie zajęć dotyczących bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych w ramach lekcji wychowania komunikacyjnego lub edukacji wczesnoszkolnej pozwoli ugruntować dobre nawyki od najmłodszych lat. Dzieci, które od wczesnego wieku uczą się prawidłowego zachowania na torach, będą jako przyszli piesi, rowerzyści i kierowcy znacznie bardziej świadome za-

grożeń i lepiej przygotowane do podejmowania bezpiecznych decyzji. Takie działania mają szansę przynieść długofalowy efekt w postaci zmniejszenia liczby wypadków z udziałem człowieka. Media społecznościowe, filmy edukacyjne, symulatory VR, mogą być kluczowe w kształtowaniu właściwych postaw młodych kierowców.

Zdarzenia kolejowe na przejazdach kolejowo-drogowych to dramaty, którym w większości przypadków można było zapobiec. Nieniejsza praca wykazała, że czynnikiem dominującym w ich powstawaniu są błędy ludzkie – wynikające z braku wiedzy, nieuwagi, brawury, a niekiedy także rutyny. Dlatego też wszelkie działania zmierzające do ograniczenia liczby tych wypadków powinny koncentrować się przede wszystkim na człowieku – jego świadomości, odpowiedzialności i zachowaniu.

Bibliografia

Urząd Transportu Kolejowego, *Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce – 2023*, dostępny na: www.utk.gov.pl

Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge University Press.

Kogut, J. (2019) – *Błąd ludzki jako przyczyna zagrożeń w transporcie kolejowym*, w: *Problemy Kolejnictwa*, nr 184 – opisuje klasyfikację błędów ludzkich i ich wpływ na bezpieczeństwo

Andrzej Czulak¹⁸

Porównanie wybranych raportów powypadkowych na przejazdach kolejowo-drogowych PKBWK w Polsce oraz BEU w Niemczech z lat 2020-2025

Warto Celem pracy jest dokonanie analizy porównawczej i ocena wybranych raportów powypadkowych sporządzonych w latach 2020-2025 przez Państwową Komisję Badań Wypadków Kolejowych (PKBWK) oraz Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) dotyczących wypadków i poważnych wypadków na przejazdach kolejowo-drogowych.

Problemem badawczym pracy jest odpowiedź na pytanie: jakie różnice występują w raportach sporządzanych przez PKBWK oraz przez BEU? Problem ten dotyczy w szczególności: struktury raportów, baz danych raportów oraz procedur stosowanych przy badaniu przyczyn zdarzenia. Problemem badawczym jest również ukazanie różnic w infrastrukturze przejazdów kolejowych obu krajów.

Oba kraje są członkami Unii Europejskiej, która poprzez m. in. rozporządzenia oraz dyrektywy kreuje, wspólne dla wszystkich krajów członkowskich, wytyczne co do funkcjonowania krajowych organów dochodzeniowych w sprawie zdarzeń kolejowych.

Dyrektywa parlamentu europejskiego i rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei, zastępująca Dyrektywę 2004/49/WE, wymaga od krajów członkowskich powołanie niezależnych, krajowych organów badających przyczyny zdarzeń kolejowych. Polska w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowo-

¹⁸ Akademia WSB, Katedra Transportu i Informatyki

wym transponowała wytyczne z ww. dyrektywy powołując tym samym Państwową Komisję Badań Wypadków Kolejowych (PKBWK) pełniącą rolę niezależnego organu dochodzeniowego w Polsce. W Niemczech taką samą rolę pełni Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) powołany poprzez ustawę o transporcie kolejowym Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG).

Wspólna dyrektywa inicjująca powstanie i zasady funkcjonowania PKBWK i BEU pozwala na analizowanie i porównywanie ich działań co stanowiło podstawę do badań przeprowadzonych w niniejszej pracy.

Aby porównanie raportów opracowanych przez państwowe organy dochodzeniowe Polski i Niemiec było możliwe, tak jak źródło istnienia obu organów, wspólne muszą być również definicje dotyczące m. in.:

1. kwalifikacji rodzaju zdarzenia;
2. podziału osób poszkodowanych w wyniku zdarzenia;
3. oszacowywaniu strat;

oraz konstrukcja raportów.

Wszystkie definicje określone zostały we wspomnianej już dyrektywie 2016/798 oraz mają odzwierciedlenie w prawie państwowym. Polska w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 20 stycznia 2026 r. zmieniającemu rozporządzenie w sprawie poważnych wypadków, wypadków i incydentów w transporcie kolejowym, a Niemcy w tożsamym rozporządzeniu o badaniu wypadków kolejowych Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV). Przepisy te precyzują:

podział zdarzeń kolejowych:

1. poważny wypadek - wypadek spowodowany kolizją lub wykołaceniem pociągu, z przynajmniej jedną ofiarą śmiertelną lub

przynajmniej pięcioma poważnie rannymi osobami, lub powodujący znaczne zniszczenie taboru kolejowego, infrastruktury lub środowiska, i inne podobne wypadki mające te same konsekwencje i oczywisty wpływ na regulację bezpieczeństwa kolei lub na zarządzanie bezpieczeństwem; „znaczne zniszczenie” oznacza zniszczenie, które może być natychmiast oszacowane przez organ dochodzeniowy jako powodujące koszty wynoszące łącznie co najmniej 2 mln EUR;

2. wypadek - niechciane lub niezamierzone nagłe zdarzenie lub ciąg takich zdarzeń, które mają dotkliwe konsekwencje; wypadki dzielą się na następujące kategorie: kolizje, wykolejenia, wypadki na przejazdach, wypadki z udziałem osób dotyczące taboru kolejowego będącego w ruchu, pożary i inne;
3. incydent - każde zdarzenie, inne niż wypadek lub poważny wypadek, mające wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji kolei;

podział osób poszkodowanych (obrażenia w wyniku zdarzenia):

1. zgon (ofiara śmiertelna) – osoba, która zmarła w wyniku wypadku, bezpośrednio lub w ciągu 30 dni po wypadku, z wyłączeniem samobójstw;
2. poważne obrażenia (osoba poważnie ranna) – osoba ranna, hospitalizowana przez ponad dwadzieścia cztery godziny w wyniku wypadku, z wyłączeniem prób samobójczych;

oszacowywanie strat: wartości strat podawane w walucie Euro (EUR)

Wspólne wytyczne krajów członkowskich określające wzór raportów zostały zawarte w rozporządzeniu wykonawczym Komisji Unii Europejskiej 2020/572 z dnia 24 kwietnia 2020 r. w załączniku I

Powyższe akty prawne są podstawą do przeprowadzenia porównania raportów powypadkowych Polski i Niemiec dotyczących zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych w minionych latach.

Aby zrozumieć środowiska pracy w jakich funkcjonują PKBWK oraz BEU przeprowadzono porównanie infrastruktury Polski i Niemiec, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów zabezpieczeń przejazdów kolejowo-drogowych. Dane którymi się posługiwano pochodzą m. in. z oficjalnych źródeł udostępnionych przez Agencję Unii Europejskiej ds. Kolei (ERA).

Wykazano, że w Polsce przejazdy kolejowo-drogowe występują o ok. 45% częściej niż w Niemczech. Na liniach kolejowych w Niemczech przejazd kolejowo-drogowy występuje średnio co 2,9 km podczas gdy w Polsce co 1,6 km (dane za rok 2024).

Podział przejazdów w obu krajach jest różny. W Polsce przejazdy i przejścia dzieli się na kategorie A-F w zależności od sposobu zabezpieczenia. W Niemczech przejazdy i przejścia dzieli się na techniczne i nietechniczne, co bliższe jest podziałowi stosowanemu przez ERA (pasywne i aktywne zabezpieczenia).

Kierując się podziałem stosowanym przez ERA wykazano że w latach 2020-2024 ilość pasywnych przejazdów kolejowo-drogowych w obu krajach maleje. W Niemczech tendencja spadkowa od 2022 r. dotyczy również przejazdów aktywnych, podczas gdy w Polsce tendencja jest wzrostowa przez cały okres poddany badaniu.

W Niemczech stosowane są rozwiązania, których nie spotka się w Polsce. Najnowszy system sygnalizacji świetlnej na przejazdach, wypierający starsze rozwiązania w tym zakresie, informuje uczestników ruchu drogowego o zakazie wjazdu na przejazd za pomocą światła koloru czerwonego z uprzednim czasowym ostrzeganiem za pomocą światła żółtego. Sygnalizacja ta, w zależności od warunków miejscowych, stosowana jest jednocześnie z sygnalizatorami drogowymi na skrzyżowaniach dróg. Jednym z technicznych zabezpieczeń przejazdów w Niem-

czech jest system radarowy, skanujący przejazd w czasie gdy rogatki są zamknięte i informujący maszynistę o przeszkodzie na torze za pomocą wskazań na odpowiednim sygnalizatorze znajdującym się przed przejazdem. W Polsce podobne rozwiązania nie są stosowane.

W celu uzyskania i porównania baz danych raportów PKBWK i BEU nie sposób ominąć oficjalnych stron tych organów śledczych, które również stały się obiektem porównania.

Na stronie PKBWK raporty udostępniane są w kolejności (od góry) od najnowszego do najstarszego. Strona BEU po otwarciu również przedstawia taką kolejność, natomiast istnieje funkcja filtracji wyników wyszukiwania z podziałem na rodzaj zdarzenia, rok w którym doszło do zdarzenia oraz „słowa klucze” przy jednoczesnym wyświetlaniu ilości raportów w nawiasach przy każdym z kryteriów filtracji.

Z uwagi na powyższe przeprowadzono własny podział raportów przy wykorzystaniu programu Microsoft Excel. Ilość raportów dotyczących zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych okresie 2020-2025 wynosi 22 raporty. Jest to wynik najwyższy wśród wszystkich kategorii. W tym samym okresie BEU udostępniło jedynie 3 raporty dotyczące zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych.

W celu zbadania jak poważnym problemem jest wysoka wypadkowość na przejazdach kolejowo-drogowych w Polsce, przeanalizowano ilość osób poszkodowanych na podstawie danych ze wszystkich raportów obu krajów we wskazanym okresie. W Polsce odnotowano 27 zgonów w wyniku zdarzeń na przejazdach, co stanowi najwyższy wynik ze wszystkich rodzajów zdarzeń. W Niemczech ilość zgonów wyniosła 4 (najwięcej 6 w wyniku zdarzeń spowodowanych kolizją).

Odsetek zdarzeń na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach, w oparciu o raporty PKBWK, wynosi: kat. D-36%, C-32%, B-27%, A-5% (E i F po 0%). W Niemczech spośród 3 raportów 2 wydarzyły się na przejazdach technicznych, a 1 na przejeździe niotechnicznym.

Struktura sprawozdań powinna zgodnie z postanowieniami załącznika I do rozporządzenia wykonawczego 2020/572 w jak największym

szym stopniu odpowiadać strukturze przedstawionej w tymże załączniku, co zostało sprawdzone w wybranych fragmentach załącznika i porównane między raportami PKBWK oraz BEU.

Raporty sporządzone zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym 2020/572 w Polsce (14 raportów) i w Niemczech (3 raporty) w różnym stopniu są niezgodne co do struktury z wytycznymi. Raporty PKBWK posiadają podział tytułów z wykorzystaniem numeracji rzymskiej, a podtytuły numerowane są cyframi arabskimi i pomijają przynależność do konkretnego tytułu (np. powtarzające się podtytuły 1.1.). Dodatkowo spisy rysunków, tabel i zdjęć nie znajdują się w treści raportu, w osobnej sekcji, lecz jedynie w spisie treści. Również odbiegające od przepisów jest określanie czasu „wypoczynku” zamiast „odpoczynku” w przypadku przerwy od pracy wynoszącej np. 24 godziny. Raporty BEU posiadają numerację jak w załączniku I do rozporządzenia, a wstęp do każdego tytułu zawiera teoretyczny opis treści w nim zawartej, niewymagający od czytelnika specjalistycznej wiedzy branżowej. Tytuł 2 jest mniej obszerny niż w raportach opracowanych przez PKBWK. Podane w nim są: krótki opis zdarzenia, jego konsekwencje, czynniki prowadzące do zdarzenia, oraz ewentualne zalecenia bezpieczeństwa. Dodatkowo w przypadku wystąpienia czynników przyczyniających się i/lub systemowych, każde z nich w raporcie otrzymuje oznaczenie (np. [F2], [S1]), które następnie podawane jest w każdym miejscu raportu, w którym mowa jest o danym czynniku.

W niniejszej pracy porównano podtytuł a) punkt 4 raportu BEU-uu2018-07/004-3323 (BEU) oraz 06/2025 (PKBWK) w celu analizy czytelności raportów. W raporcie polskim znajduje się jedynie krótki opis ofiar śmiertelnych oraz informacja o tym, że pracownicy i pasażerowie nie doznali uszczerbku na zdrowiu. W raporcie niemieckim opis teoretyczny uzupełniony jest tabelą zawierającą podział na m.in. pracowników, podróżnych i osoby trzecie (w wierszach) oraz na rodzaj obrażeń (w kolumnach). W odpowiednich komórkach podana jest ilość, a wszystkie dane zawierają podsumowanie w ostatnim wierszu tabeli.

Ostatnim etapem porównania raportów jest analiza procedury weryfikującej stan trzeźwości pracowników, stosowanej w wielu (19/22) raportach PKBWK. We wszystkich analizowanych raportach PKBWK, pracownicy (maszyniści, dyżurni ruchu itd.) wykazali trzeźwość przy jednoczesnym braku podejrzeń nietrzeźwości w treści raportów (np. brak czynnika przyczynowego/przyczyniającego się wynikającego z pracy maszynisty). W raportach sporządzonych przez BEU brak jest jakiegokolwiek informacji na temat przeprowadzania testów na zawartość alkoholu w organizmie wśród pracowników.

Wnioski i ocena z przeprowadzonej analizy porównawczej mają na celu wskazanie potencjalnych kierunków rozwoju infrastruktury w Polsce (wzorem rozwiązań stosowanych w Niemczech) oraz usunięcie błędów treści raportów niezgodnych z wymogami prawnymi.

Wyższe niż w Niemczech zagęszczenie przejazdów kolejowo-drogowych na sieci kolejowej w Polsce wpływa negatywnie na liczbę zdarzeń na przejazdach. Wysoka śmiertelność (w porównaniu z innymi rodzajami zdarzeń) na przejazdach powinna motywować do:

1. zmniejszania ilości przejazdów, a nie tylko na zmianie z kat. D na C lub B, ponieważ na nich również często dochodzi do zdarzeń;
2. rozwoju systemów wykrywających przeszkodę na przejeździe z jednoczesnym ostrzeganiem;
3. rozwoju współpracy ruchu drogowego i kolejowego w rejonie przejazdu w zakresie sygnalizacji i kierowania ruchem drogowym.

Strona PKBWK odbiega znacząco od standardów stron kolejowych w Niemczech nie zapewniając podstawowych narzędzi ułatwiających wyszukiwanie konkretnych raportów.

Struktura raportów odbiega od wytycznych zawartych w rozporządzeniu 2020/572. Błędne są oznaczenia rzymskie tytułów stosowane

niezgodnie z obowiązującym stanem prawnym. W celu poprawy czytelności raportu, dla osób niezwiązanych z transportem szynowym (wzorem raportów BEU) konieczne jest wprowadzenie do każdego tytułu wstępu teoretycznego będącego krótkim wytłumaczeniem i podsumowaniem dalszej treści oraz, gdzie rozwiązanie takie wydaje się adekwatne, wprowadzenie oznaczeń skrótowych (np. [F1], [S1]) i tabel podsumowujących (jak w podtytule a) punkt 4). Słusznym wydaje się również oddzielenie spisów tabel, zdjęć i rysunków od spisu treści za pomocą osobnych sekcji oznaczonych cyframi rzymskimi. Pozwoli to na strukturalne oddzielenie części nieprzewidzianej w rozporządzeniu od części dodanej przez PKBWK.

Stwierdzenie „wypoczynek” w raportach PKBWK powinno zostać zastąpione stwierdzeniem „odpoczynek” gdy opis dotyczy jedynie krótkiej (odmiennie od urlopu wypoczynkowego) przerwy od pracy.

Stan trzeźwości pracowników kolejowych nie powinien być uwzględniony w raportach PKBWK w przypadku braku związku z czynnikami wpływającymi na zaistnienie zdarzenia. Rozporządzenie 2020/572 w załączniku I stanowi: „W przypadku gdy odpowiednie informacje nie są dostępne lub nie są wymagane ze względu na okoliczności zdarzenia, w odniesieniu do odpowiednich tytułów lub podtytułów podaje się stwierdzenie „nie dotyczy”, określając je jako nieuznane za istotne w kontekście danego dochodzenia.”. Rozporządzenie nie wymaga sprawdzenia trzeźwości osób biorących udział w zdarzeniu, a istotne informacje w kontekście danego zdarzenia każe pomijać.

Sebastian Kałuża¹⁹

Diagnostyka szyn i podkładów kolejowych z zastosowaniem inspekcji wizyjnej opartej na rozwiązaniach sztucznej inteligencji

Streszczenie.

W artykule przedstawiono możliwość wykorzystania systemu inspekcji wizyjnej nawierzchni torowej, opracowanego w ramach badań doktorskich autora, do wspomagania diagnostyki infrastruktury w rejonie przejazdów kolejowo-drogowych. Opracowane rozwiązanie umożliwia automatyczną identyfikację wad szyn i podkładów oraz przekształcenie wyników detekcji w mierzalne wskaźniki degradacji Gs i Gp. Szczególną uwagę zwrócono na możliwość zastosowania systemu jako narzędzia uzupełniającego tradycyjny obchód torów w miejscach szczególnego ryzyka, w tym w obrębie przejazdów, gdzie stan nawierzchni torowej, płyt przejazdowych i elementów widocznych w obrazie może mieć istotne znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego i drogowego.

Słowa kluczowe: inspekcja wizyjna, przejazdy kolejowo-drogowe, nawierzchnia torowa, wskaźnik degradacji, sztuczna inteligencja, obchód torów.

1. Wprowadzenie

¹⁹ Akademia WSB, Katedra Transportu i Informatyki, Alstom Polska S.A.

Przejazdy kolejowo-drogowe są elementami infrastruktury, w których nakładają się wymagania utrzymaniowe właściwe dla transportu kolejowego i drogowego. Ich stan techniczny zależy nie tylko od poprawności działania urządzeń zabezpieczenia ruchu, oznakowania i organizacji ruchu, lecz także od stanu nawierzchni torowej, szyn, podkładów oraz elementów zabudowy przejazdu. Z tego względu przejazdy powinny być traktowane jako miejsca szczególnego ryzyka, wymagające systematycznej, powtarzalnej i dobrze udokumentowanej kontroli.

Tradycyjnym narzędziem bieżącej oceny infrastruktury pozostaje obchód torów. Zgodnie z wymaganiami stosowanymi na liniach kolejowych obchód normalny powinien być prowadzony cyklicznie przez uprawnionego toromistrza, a jego zakres obejmuje m.in. ocenę szyn, przytwierdzeń, podkładów, rozjazdów, podtorza, obiektów inżynierskich oraz stanu przejazdów kolejowo-drogowych, ich nawierzchni i systemów ostrzegawczych. Każda inspekcja wymaga dokumentowania wyników oraz zgłaszania stwierdzonych usterek i zagrożeń dla bezpieczeństwa ruchu.

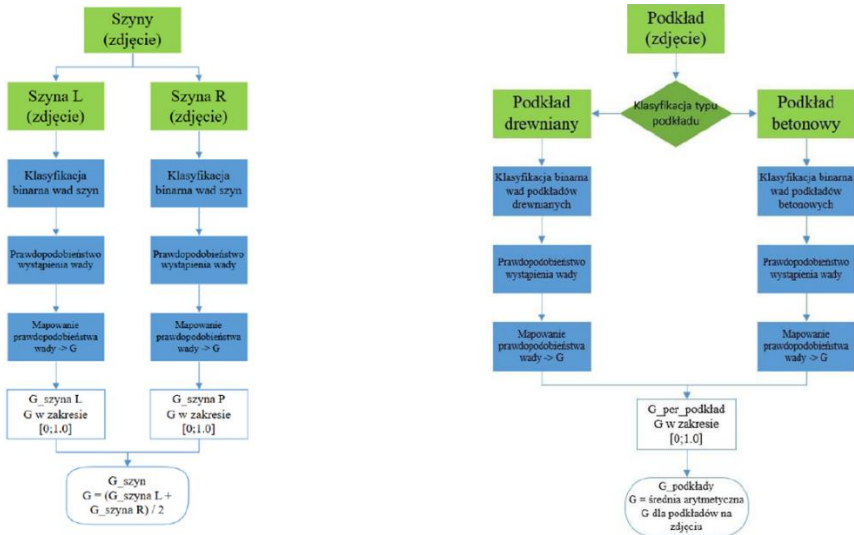
Jednocześnie manualny obchód torów jest procesem czasochłonnym, zależnym od dostępności wyspecjalizowanej kadry i narażającym pracowników na pracę w otoczeniu czynnego ruchu kolejowego. Narastające wymagania wobec systemu utrzymania infrastruktury, ograniczenia kadrowe oraz potrzeba standaryzacji oceny technicznej uzasadniają rozwój metod wspierających tradycyjną diagnostykę. Celem artykułu jest przedstawienie, w jaki sposób opracowany system inspekcji wizyjnej może wzmocnić proces oceny nawierzchni torowej w rejonie przejazdów kolejowo-drogowych.

2. Charakterystyka systemu inspekcji wizyjnej

Opracowany system diagnostyczny wykorzystuje kamerę liniovą, układ doświetlenia, moduł akwizycji danych oraz oprogramowanie analityczne oparte na algorytmach sztucznej inteligencji, czyli metodach

automatycznego rozpoznawania wzorców w danych obrazowych. System został zaprojektowany do rejestracji wysokorozdzielczych obrazów nawierzchni torowej podczas przejazdu pojazdu kolejowego. Zarejestrowane obrazy są następnie rekonstruowane, segmentowane i analizowane w celu identyfikacji widocznych elementów infrastruktury oraz występujących wad.

Potok przetwarzania danych obejmuje trzy zasadnicze etapy. W pierwszym kroku system klasyfikuje obraz pod kątem obecności rozjazdu, a następnie wykonuje segmentację nawierzchni torowej, wyodrębniając lewą szynę, prawą szynę oraz podkłady. W drugim kroku modele klasyfikacyjne identyfikują prawdopodobieństwo wystąpienia wady na fragmentach szyn oraz na rozpoznanych podkładach. W przypadku podkładów system rozróżnia elementy betonowe i drewniane, co pozwala zastosować odmienne modele oceny. W trzecim kroku wyniki detekcji są przekształcane w syntetyczne wskaźniki degradacji, umożliwiające ilościową ocenę stanu technicznego fragmentu toru. Schemat przetwarzania danych przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1. Schemat przetwarzania danych systemu inspekcji wizyjnej nawierzchni torowej

3. Wskaźniki degradacji Gs i Gp

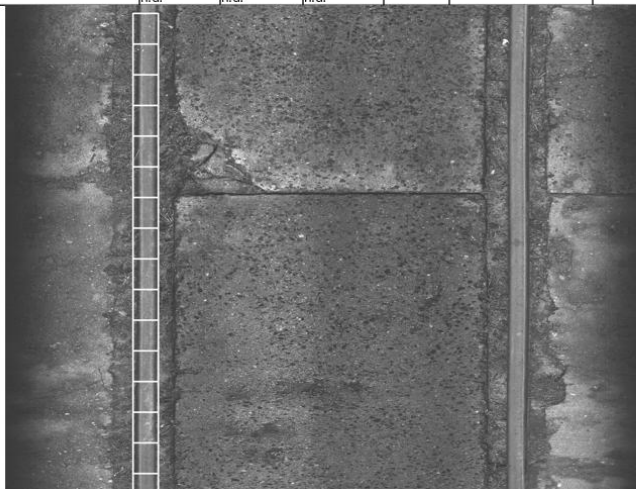
Najważniejszą wartością dodaną systemu nie jest sama detekcja wad, lecz przekształcenie wyniku analizy obrazu w mierzalną ocenę techniczną. W tym celu opracowano dwa wskaźniki: Gs dla szyn oraz Gp dla podkładów. Wskaźnik Gs uwzględnia udział fragmentów szyny, w których wykryto wadę, oraz rozkład przestrzenny tych wad. Pozwala to odróżnić sytuację, w której pojedyncze wady są rozproszone, od sytuacji, w której występują skupiska wskazujące na lokalnie podwyższony poziom degradacji. Wskaźnik Gp opisuje uśredniony stopień degradacji podkładów widocznych na analizowanym obrazie.

Oba wskaźniki są wyrażane w skali od 0 do 1, gdzie niskie wartości odpowiadają niewielkiemu zużyciu, natomiast wartości zbliżone do 1 wskazują na stan wymagający pilnej oceny utrzymaniowej. Przyjęto cztery poziomy interpretacji: zużycie małe dla $G < 0,2$, zużycie przeciętne dla $0,2 \leq G < 0,7$, zużycie duże dla $0,7 \leq G < 0,9$ oraz zużycie bardzo duże dla $0,9 \leq G \leq 1,0$. Takie podejście umożliwia powiązanie wyników działania algorytmów z praktyką utrzymaniową oraz z logiką oceny stosowaną w instrukcjach technicznych.

W kontekście przejazdów kolejowo-drogowych szczególne znaczenie ma możliwość przypisania wyniku oceny do konkretnego miejsca w infrastrukturze. Obraz zarejestrowany w rejonie przejazdu może zostać powiązany z lokalizacją oraz wskaźnikami degradacji dla szyn, podkładów lub elementów widocznych w obrazie. Taki wynik nie stanowi pełnej oceny przejazdu jako obiektu, ponieważ nie obejmuje urządzeń ostrzegawczych, oznakowania, odwodnienia ani wszystkich elementów drogowych. Może jednak stanowić szybki i powtarzalny sygnał diagnostyczny wskazujący miejsca, które należy objąć oceną ekspercką

lub ująć w planie utrzymaniowym. Przykład zdjęcia ze wskazaniem wad szyn przedstawiono na Rys.2.

Źródło	G. szyny	G. podkłady	G. podsypka	G. zdjęcie	szerokość	długość
Camera_2024_04_22_23_55_49_170.png	1.00	0.00	0.00	0.33	18.430881846301066	54.553241329085424
Nazwa pliku	Oznaczenie	Betonowe	Drewniane			
n.d.	n.d.	n.d.	n.d.			



Rys. 2. Ocena stopnia degradacji szyn na przejeździe kolejowo-drogowym

4. Wyniki badań i odniesienie do obchodu torów

System został zweryfikowany w warunkach eksploatacyjnych, w tym podczas badań na linii kolejowej nr 250 Gdańsk Główny - Rumia. Łącznie przeanalizowano 22 974 obrazy nawierzchni torowej, obejmujące szyny i podkłady o zróżnicowanym stanie technicznym. Modele po rozszerzeniu i zbilansowaniu zbioru danych osiągnęły miary jakości przekraczające założony próg 90%. Dla szyn uzyskano precyzję 91%, czułość 90% i miarę F1 równą 90%. Dla podkładów betonowych uzyskano odpowiednio 95%, 96% i 95%, natomiast dla podkładów drewnianych wartości 100% dla analizowanej próby testowej.

Walidacja wskaźników degradacji została przeprowadzona przez porównanie ocen systemu z oceną ekspercką toromistrza. Uzyskano średni błąd bezwzględny MAE równy 0,032 dla szyn oraz 0,027 dla podkładów, przy przyjętym progu akceptacji 0,25. Oznacza to wysoką zgodność z oceną ekspercką i potwierdza, że system może wspierać obiektywizację oceny stanu nawierzchni torowej.

1. Porównanie miar jakości detekcji (przed vs po rozszerzeniu danych)

Kategoria wad	Model Pierwotny			Model Douczony		
	Precyzja	Czułość	Miara F1	Precyzja	Czułość	Miara F1
Szyny	82%	81%	82%	91%	90%	90%
Podkłady drewniane	84%	83%	82%	100%	100%	100%
Podkłady betonowe	86%	87%	86%	95%	96%	95%

2. Walidacja wskaźników degradacji (MAE - średni błąd bezwzględny)

MAE=0,032 (Gs) i 0,027 (Gp) przy przyjętym progu akceptacji 0,25

0.032
MAE dla Gs
Szyny

0.027
MAE dla Gp
Podkłady

Analiza porównawcza z obchodem torów wykazała, że metoda automatyczna identyfikuje większą liczbę potencjalnych wad niż metoda manualna. Dla badanego odcinka system wskazał 1137 potencjalnych wad szyn wobec 396 przypadków wskazanych podczas obchodu oraz 238 potencjalnych wad podkładów wobec 97 przypadków manualnych. Różnica ta wynikała przede wszystkim z większej czułości systemu i zdolności do rejestrowania drobniejszych zmian powierzchniowych. Co istotne, zagregowane wartości wskaźników degradacji pozostawały zbliżone do oceny wynikającej z obchodu torów, co oznacza, że większa szczegółowość detekcji nie prowadziła do nieuzasadnionego zawyżenia ogólnej oceny stanu infrastruktury.

Istotnym parametrem była również efektywność czasowa. Pełny cykl automatycznej inspekcji 64 km toru obejmował przejazd diagnostyczny, transfer danych, lokalną analizę obrazów oraz wygenerowanie raportu i trwał łącznie 479 minut. Dla porównania tradycyjny obchód torów wraz z dokumentacją wymagał 1999 minut i był realizowany

w cyklu pięciodniowym. Oznacza to redukcję czasu o około 76%. Sama rejestracja danych przy średniej prędkości diagnostycznej 40 km/h trwała 96 minut, a największy udział w czasie całego procesu miała analiza danych przez algorytmy. Wskazuje to, że dalsza optymalizacja obliczeń, np. przez równoległe przetwarzanie lub zastosowanie serwerów o większej mocy, może istotnie zwiększyć operacyjną użyteczność rozwiązania.

5. Znaczenie dla diagnostyki przejazdów kolejowo-drogowych

Zastosowanie systemu w rejonie przejazdów kolejowo-drogowych należy traktować jako rozszerzenie i wzmocnienie istniejących procedur, a nie jako ich pełne zastąpienie. Obecny zakres techniczny systemu obejmuje analizę widocznej nawierzchni torowej, szyn, podkładów oraz elementów rozpoznawalnych w obrazie. W przypadku przejazdów umożliwia to m.in. identyfikację stanu szyn w strefie zabudowanej, obserwację lokalnych wad w rejonie płyt przejazdowych, dokumentowanie zmian w czasie oraz szybkie wskazywanie fragmentów wymagających dodatkowej oceny.

Przykłady obrazów zarejestrowanych w obrębie przejazdów pokazują, że system może analizować różne typy zabudowy, w tym nawierzchnię z płyt betonowych oraz konstrukcje panelowe. Ma to znaczenie praktyczne, ponieważ przejazdy charakteryzują się dużą zmiennością rozwiązań konstrukcyjnych, lokalnych warunków eksploatacji i oddziaływań dynamicznych. Regularna rejestracja obrazów tych miejsc może tworzyć cyfrową historię stanu technicznego, ułatwiając ocenę, czy obserwowane zmiany mają charakter incydentalny, czy wskazują na narastający proces degradacji.

Największy potencjał wdrożeniowy dotyczy więc nie jednorazowego zastąpienia oceny eksperckiej, lecz budowy powtarzalnego źródła danych dla służb utrzymaniowych. System może wspierać priorytetyzację miejsc do kontroli, ograniczać subiektywność oceny, skracać

czas pozyskania informacji i zmniejszać ekspozycję pracowników na zagrożenia wynikające z pracy w torze czynnym. W dłuższej perspektywie dane z kolejnych inspekcji mogą być wykorzystane do tworzenia map ryzyka oraz planowania utrzymania predykcyjnego, czyli utrzymania opartego na prognozowaniu pogarszania się stanu technicznego.

6. Ograniczenia i wnioski

Opracowany system ma obecnie charakter wspierający. Nie obejmuje pełnego zakresu obchodu torów, nie ocenia wszystkich elementów przejazdu kolejowo-drogowego i nie zastępuje decyzji uprawnionego personelu technicznego. Nie rozróżnia jeszcze wszystkich typów wad szyn, nie uwzględnia wieku podkładów ani pełnego kontekstu eksploatacyjnego, takiego jak natężenie ruchu, geometria toru, historia napraw czy lokalne warunki odwodnienia. Są to jednak ograniczenia możliwe do stopniowego usuwania przez rozszerzenie zbiorów danych, klasyfikację typów wad oraz integrację z systemami zarządzania utrzymaniem infrastruktury.

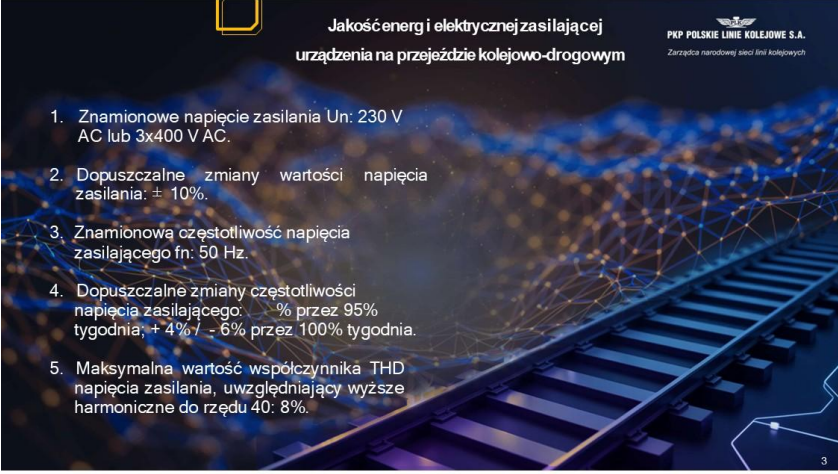
Przeprowadzone badania potwierdzają, że inspekcja wizyjna oparta na algorytmach sztucznej inteligencji może stanowić wartościowe narzędzie wspierające diagnostykę nawierzchni torowej. W kontekście przejazdów kolejowo-drogowych jej znaczenie polega przede wszystkim na możliwości częstszej, bardziej powtarzalnej i lepiej udokumentowanej obserwacji miejsc szczególnego ryzyka. System pozwala przejść od samego obrazu do mierzalnego wskaźnika degradacji, co zwiększa użyteczność danych w procesie utrzymania. Wdrożenie takiego rozwiązania może przyczynić się do poprawy efektywności diagnostyki, standaryzacji ocen oraz wcześniejszego wykrywania zmian wymagających interwencji technicznej.

Dr inż. Robert Żelazny²⁰

Alternatywne źródła zasilania przejazdów kolejowo-drogowych



²⁰ PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.



Jakość energii elektrycznej zasilającej urządzenia na przejeździe kolejowo-drogowym

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

1. Znamionowe napięcie zasilania U_n : 230 V AC lub 3x400 V AC.
2. Dopuszczalne zmiany wartości napięcia zasilania: $\pm 10\%$.
3. Znamionową częstotliwość napięcia zasilającego f_n : 50 Hz.
4. Dopuszczalne zmiany częstotliwości napięcia zasilającego: $\pm 1\%$ przez 95% tygodnia, $+4\% / -6\%$ przez 100% tygodnia.
5. Maksymalna wartość współczynnika THD napięcia zasilania, uwzględniający wyższe harmoniczne do rzędu 40: 8%.

3



Jakość energii elektrycznej zasilającej urządzenia na przejeździe kolejowo-drogowym

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

6. Maksymalne wartości harmonicznych zgodnie z wymaganiami
7. Dopuszczalne zmiany wartości napięcia między fazami oraz siecią główną: 5 %.
8. Minimalna przeciążalność: 150% przez minut.
9. Maksymalna wartość przepięć o częstotliwości sieciowej: $U_n + 250$ V dla $t > 5$ s; $U_n + 1.200$ V dla $t < 5$ s.
10. Kompatybilność elektromagnetyczna zgodnie z normą PN-EN 50121-2.

4

**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

1. Zasilanie z Operatora Systemu Dystrybucyjnego np. TAURON DYSTRYBUCJA S.A.
2. PGE Energetyka Kolejowa Operator Sp. z o.o. z Linii Potrzeb Nietrakcyjnych (LPN).
3. Przetwornice 3 kV DC / 0,4 kV AC.
4. Fotowoltaika z magazynem energii.

5

**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

1. Zasilanie z Operatora Systemu Dystrybucyjnego

Operator Systemu Dystrybucyjnego (OSD)
przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się
dystrybucją energii elektrycznej

6

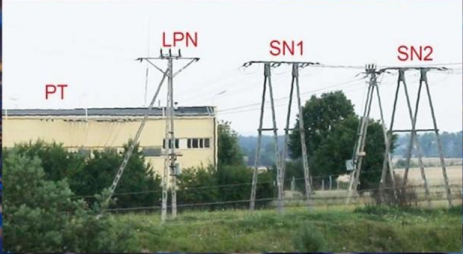


Możliwości zasilania przejazdów kolejowo-drogowych



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

**2. PGE Energetyka Kolejowa Operator Sp. z o.o. z Linii
Potrzeb Nietrakcyjnych (LPN).**



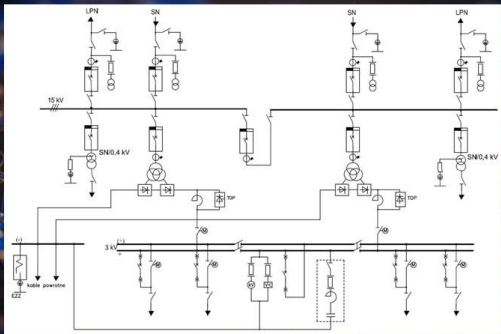
Podstacje trakcyjne stanowią zespół elektrycznych urządzeń
zasilających, przetwórczych i rozdzielczych

9

Możliwości zasilania przejazdów kolejowo-drogowych



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



10



**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



13

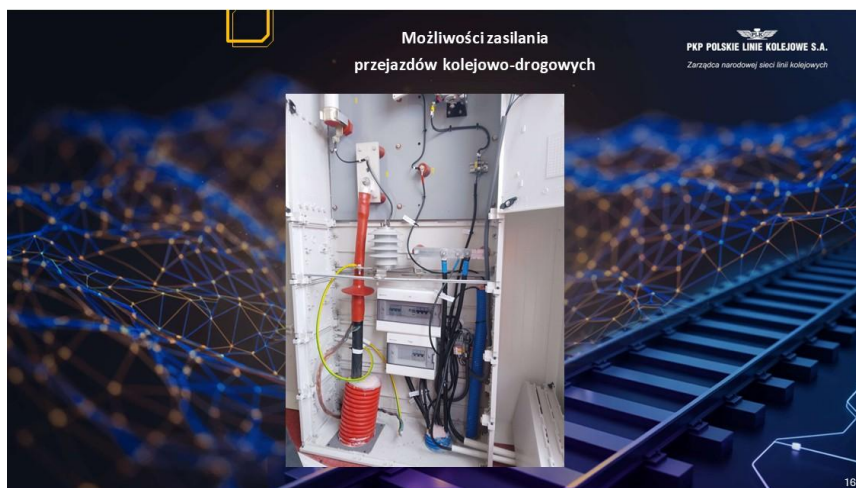
**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

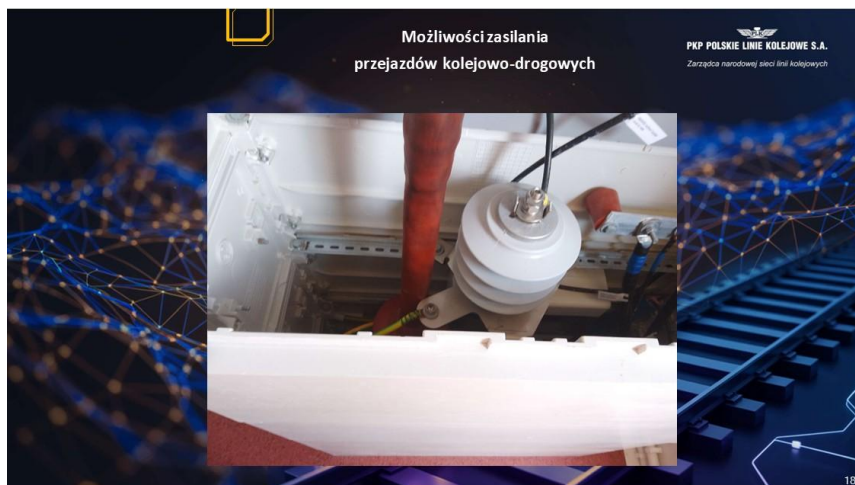
PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

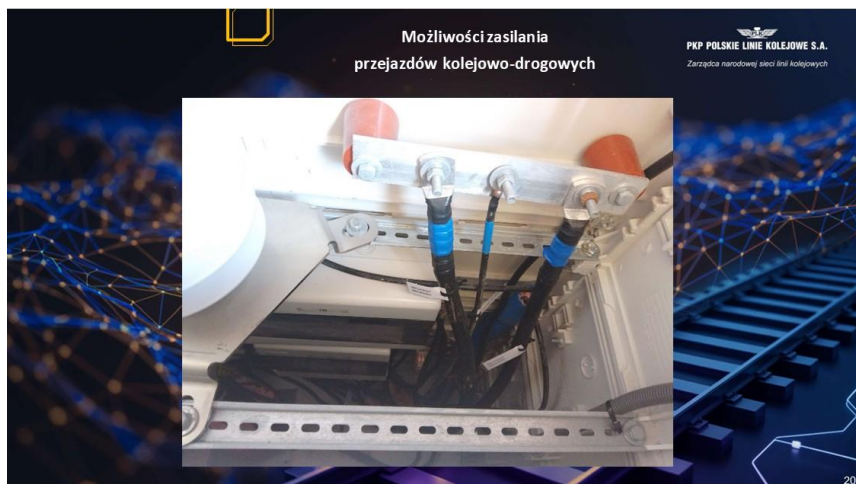
3. Przetwornice 3 kV DC / 0,4 kV AC.



14







Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



21

Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych

4. Fotowoltaika z magazynem energii.

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



22



**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



25

**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



26



**Możliwości zasilania
przejazdów kolejowo-drogowych**

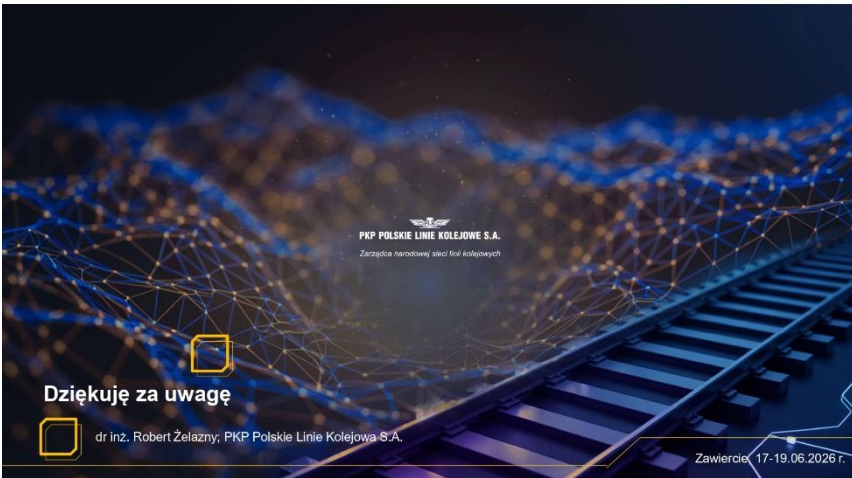
PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

Moje publikacje:

1. Robert Żelazny, Urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów oraz oświetlenia zewnętrzznego na terenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej 296, Elektrotechnika z. 36 nr 2/2017, s. 41-50
2. Robert Żelazny, Harmoniczne prądu w liniach i urządzeniach elektrycznych zasilających odbiorców kolejowych, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej 297, Elektrotechnika z. 37 nr 1/2018, s. 25-35
3. Robert Żelazny, Jakość energii elektrycznej w liniach zasilających odbiorniki PKP PLK S.A., Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej 297, Elektrotechnika z. 37 nr 1/2018, s. 37-48
4. Robert Żelazny, Paweł Jabłoński, Praca prototypowego urządzenia indukcyjnego ogrzewania rozjazdów kolejowych przy różnych częstotliwościach roboczych, Przegląd Elektrotechniczny, R. 97 nr 1/2021,
5. Robert Żelazny, Paweł Jabłoński, Tomasz Szczegielniak, Operation of the Prototype Device for Induction Heating of Railway Turnouts at Various Operating Frequencies, Energies 2021,
6. Robert Żelazny, Ewa Łada-Tondrya, Paweł Jabłoński, Waldemar Minkina, Rozprzysł ciepła w rozjeździe kolejowym ogrzewanym grzejnikiem indukcyjnym, Przegląd Elektrotechniczny, R. 99 nr 2/2023,

Slajdy 22-26 – dane pozyskane z ETA Gliwice Sp. z o.o.

27



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

Dziękuję za uwagę

 dr inż. Robert Żelazny; PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Zawiercie, 17-19.06.2026 r.

Dr inż. Jarosław Mirowski

Kompensacja mocy biernej, prawidłowy dobór kompensatorów

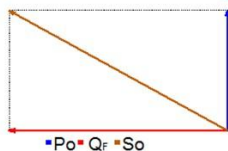


KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ **PRAWIDŁOWY DOBÓR KOMPENSATORÓW**

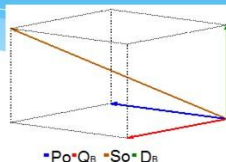
dr inż. Jarosław Mirowski

Zawiercie, 17-19.06.2026 r.

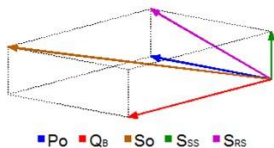
Wyniki obliczeń wg wybranych teorii mocy



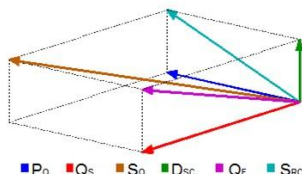
Rys. 1. Prostokąt mocy Fryzego dla odbiornika oświetleniowego



Rys.2. Prostopadłościan mocy według Budanu dla odbiornika oświetleniowego



Rys. 3. Prostopadłościan mocy według Shepherd-Zakikhani-Sharon dla odbiornika oświetleniowego



Rys. 4. Prostopadłościan mocy według Czameckiego dla odbiornika oświetleniowego

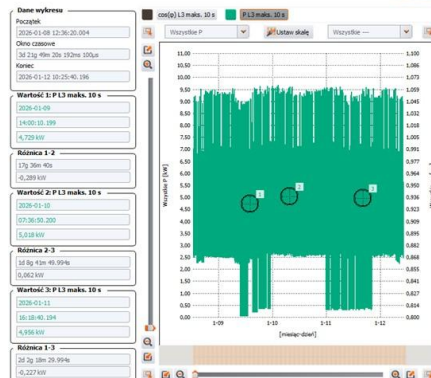
Dane z kompensatora



Rys 5. Zdjęcia pracującego kompensatora mocy bierniej

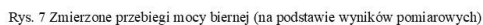
3

Dane pomiarowe z analizatora przed zastosowaniem kompensatora

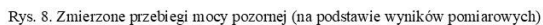


Rys 6. Zmierzone przebiegi mocy czynnej (na podstawie wyników pomiarowych)

4

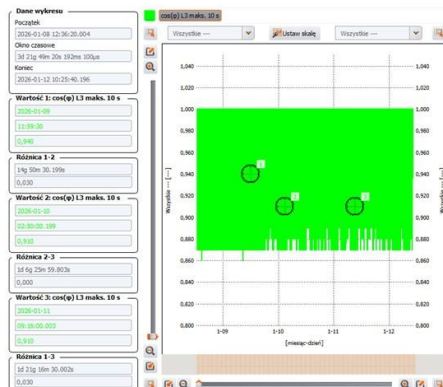


Dane pomiarowe z analizatora
przed zastosowaniem kompensatora



6

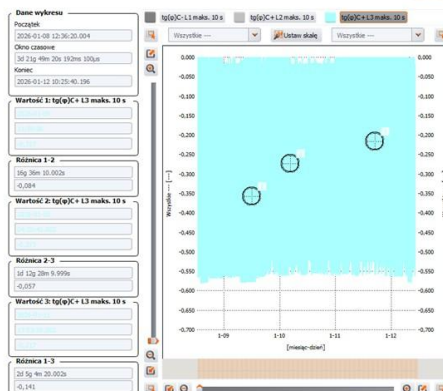
Dane pomiarowe z analizatora przed zastosowaniem kompensatora



Rys. 9. Zmierzane przebiegi $\cos(\varphi)$ (na podstawie wyników pomiarowych)

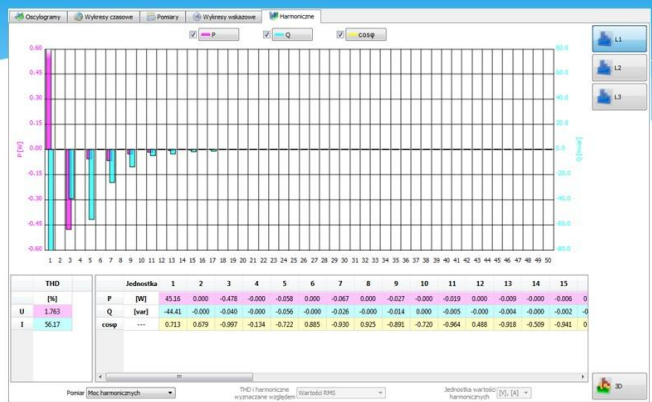
7

Dane pomiarowe z analizatora przed zastosowaniem kompensatora



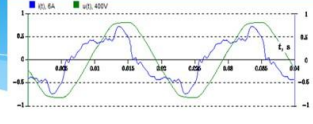
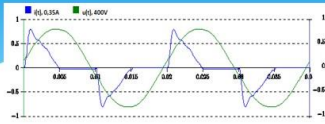
Rys. 10. Zmierzane przebiegi $\tan(\varphi)$ (na podstawie wyników pomiarowych)

8

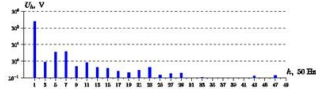


Rys. 11. Zmierzone przebiegi mocy czynnej, bierniej i współczynnika $\cos(\varphi)$
(na podstawie wyników pomiarowych)

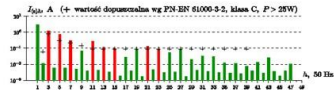
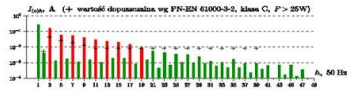
ANALIZA PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH OPRAW W INSTALACJACH OŚWIELENIOWYCH



Rys. 12. Zarejestrowane przebiegi prądu i napięcia (na podstawie wyników pomiarowych)

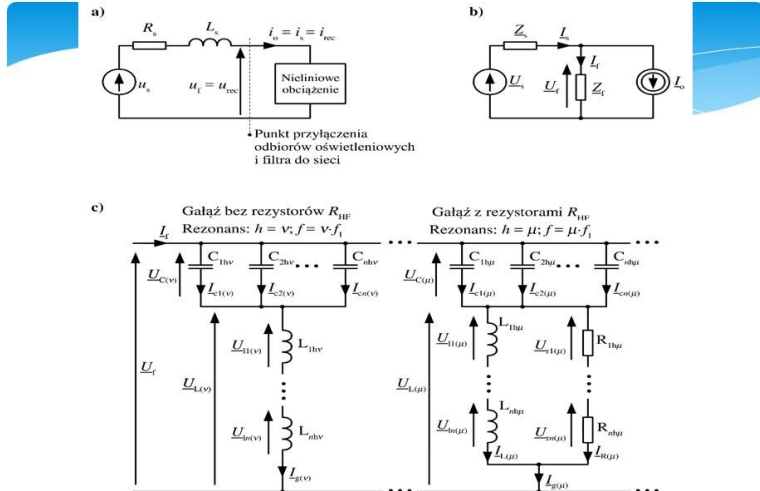


Rys. 13. Widmo harmonicznych zarejestrowanego przebiegu napięcia (na podstawie wyników pomiarowych)



Rys. 14. Widmo harmonicznych i przesunięcia fazy zarejestrowanego prądu odbiornika oświetleniowego (na podstawie wyników pomiarowych)

10



Rys. 15. Schematy zastępcze obwodu przed zastosowaniem filtra (a), obwodu z filtrem – schemat dla harmonicznych (b), wewnętrznej struktury filtra (c)

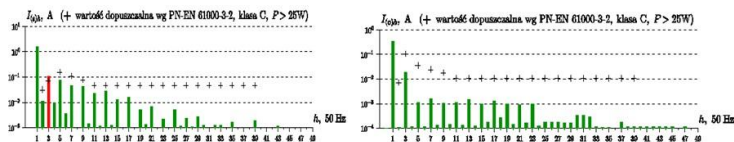
11



Rys.16. Procentowa zawartość harmonicznych w prądzie sieci przed zastosowaniem filtra
(na podstawie wyników pomiarowych)

12

Rzeczywiste wydruki z analizatora po zastosowaniu filtra



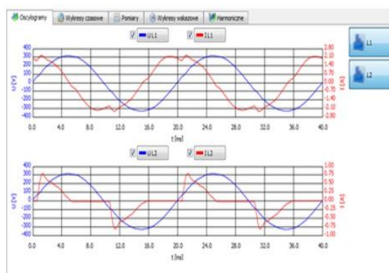
Rys. 17. Widmo harmonicznych prądu zarejestrowanego po zastosowaniu filtra.
(na podstawie wyników pomiarowych)

THDi [%] przed zastosowaniem filtra 71,42
THDi [%] po zastosowaniu filtra 9,75

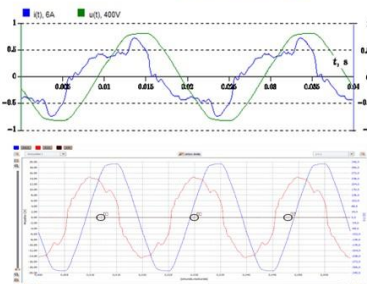
THDi [%] przed zastosowaniem filtra 33,94
THDi [%] po zastosowaniu filtra 8,61

13

Rzeczywiste wydruki z analizatora przebiegów prądu i napięcia przed i po zastosowaniu filtra



Rys. 18. Przykłady przebiegów prądu i napięcia w instalacji ze źródłem LED (na podstawie wyników pomiarowych)



Rys. 19. Przykłady przebiegów prądu i napięcia w instalacji mieszanej ze źródłami LED i wydłowniczymi (na podstawie wyników pomiarowych)

14

Podsumowanie i wnioski

1. Zrealizowane pomiary parametrów elektrycznych, zarówno w laboratorium jak i w rzeczywistej instalacji pozwalają stwierdzić, iż część odbiorników nie spełnia wymagań określających parametry elektryczne oraz zapisów norm
2. W przypadku rozpatrywanych odbiorów, w widmie harmonicznym nie można wyróżnić jednej lub kilku harmonicznym dominujących, których wytlumienie spowodowałoby znaczącą poprawę współczynnika THD_1 .
3. Przeprowadzone obliczenia symulacyjne wykazały, że do kompensacji harmonicznym w instalacjach można skutecznie zastosować pasywny i aktywny filtr rezonansowy.

15

WNIOSKI z KONFERENCJI 2004 - 2024

I Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKTCIE PRAWNYM, EKONOMICZNYM I TECH- NICZNYM"

Częstochowa – Podlesice, 13-15.10.2004r.



Mając na uwadze poprawę stanu bezpieczeństwa ruchu na przejazdach kolejowych uczestnicy konferencji uznają za konieczne przyjąć do realizacji, opracowane przez Komisję Wnioskową w składzie:

1. Janusz Korab - Przewodniczący
2. Marian Jamborski – Członek komisji
3. Kazimierz Gabryś – Członek komisji
4. Ewa Świniarska – Członek komisji
5. Henryk Wiszniewski – Członek komisji
6. Bożena Filipowicz – Członek komisji
7. Janusz Ossowski - Sekretarz

1. zachowanie cyklicznego charakteru konferencji w tematyce dotyczącej skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi. Celem kolejnych spotkań będzie ocena postępu realizacji podjętych działań i analiza stanu bezpieczeństwa oraz ukierunkowanie działań przyszłościowych.

2. Podjęcie inicjatywy ustawodawczej poprzez przygotowanie projektu zmian w istniejących aktach prawnych i rozporządzeniach wykonawczych w zakresie:

podniesienia do rangi ustawy, regulacji prawnych dotyczących skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi, współfinansowania przez zarządy dróg kołowych oraz samorządy terytorialne budowy, modernizacji i utrzymania skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi w zależności od natężenia ruchu, opracowanie nowych zasad kwalifikacji skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi, przygotowanie kampanii medialnej promującej właściwe zasady bezpieczeństwa ruchu na przejazdach,

3. Opracowanie projektu radykalnej poprawy bezpieczeństwa na skrzyżowaniach dróg kołowych z liniami kolejowymi zawierającego skonstruowanie i zastosowanie nowych lekkich konstrukcji wiaduktów, wykorzystując najnowsze osiągnięcia inżynierii materiałowej.

Uczestnicy konferencji stwierdzają osiągnięcie znaczącego postępu w zakresie konstrukcji nawierzchni drogowej na przejazdach oraz urządzeń zabezpieczenia ruchu, chociaż ich zastosowanie ograniczają możliwości finansowe.

II Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie PRAWNYM, EKONOMICZNYM I TECH- NICZNYM"

Podlesice, dnia 29 września 2006 r.



Komisja wnioskowa w składzie:

1. Janusz Pluta - Przewodniczący
2. Henryk Bałuch – Członek komisji
3. Jan Kosiński - Członek komisji
4. Ewa Świniarska - Członek komisji
5. Janusz Ossowski – Sekretarz

W trosce o poprawę stanu bezpieczeństwa ruchu na przejazdach kolejowych uczestnicy konferencji sformułowali następujące wnioski:

1. Uczestnicy konferencji stwierdzają, że postęp w zakresie poprawy bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, jakiego można by oczekiwać w wyniku realizacji wniosków z poprzedniej konferencji i wprowadzania nowych rozwiązań technicznych jest niniejszy od oczekiwań.

2. Duży niepokój budzi słaby postęp realizacji wniosków podjętych przez I Konferencję dotyczących uaktualnienia obowiązujących aktów prawnych w zakresie skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi.

3. Konieczne jest zintensyfikowanie działań zmierzających do wprowadzenia zmian w obowiązujących aktach ustawowych i rozporządzeniach wykonawczych w zakresie:

a) podniesienia do rangi ustawy, regulacji prawnych dotyczących skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi uwzględniając: współfinansowanie przez zarządy dróg kołowych, samorządy terytorialne oraz zarządców infrastruktury kolejowej budowy, modernizacji i utrzymania skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi w zależności od natężenia ruchu kolejowego i drogowego;

b) opracowania nowych zasad kwalifikacji skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi;

c) zmiany zapisów Art.28; 32; 33 w ustawie o drogach publicznych.

4. Koniecznym jest opracowanie projektu radykalnej poprawy bezpieczeństwa na skrzyżowaniach dróg kołowych z liniami kolejowymi, który powinien obejmować m.in. Opracowanie i zastosowanie nowych lekkich konstrukcji wiaduktów przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej.

5. Postuluje się wdrożenie w PKP PLK S.A. systemu powiadamiania o wypadkach i zdarzeniach na przejazdach kolejowych spójnego (zintegrowanego) z istniejącymi systemami stosowanymi w ogólnopolskim systemie ratownictwa.

6. Proponuje się podjęcie wspólnej kolejowo - drogowej akcji kontroli w zakresie oznakowania przejazdów na liniach kolejowych wyłączonych z eksploatacji. Pozostawienie tam oznakowania powoduje obniżenie czujności kierowców na czynnych przejazdach kolejowych.

7. Konieczne jest doprowadzenie do spójności przepisów kolejowych i drogowych w szczególności: słowników i nazewnictwa używanych w obu „branżach”, a zwłaszcza w przepisach prawnych, w przepisach drogowych należałoby unormować zapisy dotyczące przejazdów kat. B.

8. z uwagi na postępującą w bardzo szybkim tempie degradację techniczną urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych, należy zakończyć opracowywanie i rozpocząć wdrożenie programu rewitalizacji samoczynnych sygnalizacji przejazdowych starszej generacji, wraz ze wskazaniem źródeł finansowania.

9. Poprawie bezpieczeństwa na przejazdach sprzyjać będzie przyjęcie do stosowania świateł lub folii odblaskowych do oznaczeń rogatek, znaków drogowych i kolejowych oraz rozmieszczenie punktów świetlnych na przejazdach w taki sposób, aby wszyscy jego użytkownicy obserwowali przeszkodę w tzw. kontraście pozytywowym, (reguluje to między innymi dla przejazdów Rozporządzenie MI z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach - Dz. U. Nr 220 z 2003 poz. 2181).

10. Szczególnie niebezpieczne przejazdy kolejowe „wyróżniać” (na wzór „czarnych punktów” przy drogach kołowych) tablicami informacyjnymi o ilości zaistniałych wypadków, instalować telewizję przemysłową lub wzorem kolei JNR budować wiadukty.

11. Celowym jest rozpowszechnienie w jednostkach organizacyjnych spółki PKP PLK S.A. danych o przejazdach kolejowych opracowanej przez pracowników Oddziału Regionalnego w Poznaniu - prezentowanej na konferencji.

12. Celowe jest podtrzymanie cyklicznego charakteru konferencji o tematyce dotyczącej skrzyżowań linii kolejowych z drogami publicznymi. Na kolejnych spotkaniach przewiduje ocenę przeprowadzenia postępu realizacji wcześniej podjętych działań i wniosków, analizę stanu bezpieczeństwa wraz ukierunkowaniem działań przyszłościowych.

13. Wykazana użyteczność kampanii medialnej „Bezpieczny przejazd zależy także od Ciebie”, promującej właściwe zasady bezpieczeństwa ruchu na przejazdach wymaga jej kontynuowania i rozwijania form.

Wnioski wynikające z przedstawionych w referatach zagadnień oddziaływań środowiskowych:

Wskazane jest przeprowadzenie szkolenia służb inwestycyjnych w zakresie umożliwiającym ocenę poprawności wykonania przedstawianych im opracowań i ekspertyz dotyczących wpływu drgań na budynki i na ludzi w budynkach usytuowanych sąsiedztwie ciągów transportowych.

Postuluje się wprowadzenie zmiany w §1 Rozporządzenia MI z dnia 10.11.2004r w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych

w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odsnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych w ust. 1 poprzez dopisanie: „Właściciel nowobudowanych budowli i budynków usytuowanych w odległości mniejszej od 60 m od osi skrajnego toru ma obowiązek wykonania prognozy wpływu drgań (wibracji) na budynki i ludzi przebywających w budynkach, a w przypadkach uzasadnionych zaprojektować i wykonać zabezpieczenie konstrukcji budynku zapewniające ograniczenie tych wpływów do poziomu dopuszczalnego określonego w normach dotyczących wpływu drgań na budynki i ludzi w budynkach z zastrzeżeniem ust.3”.

III Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKTCIE PRAWNYM, EKONOMICZNYM I TECH- NICZNYM”

Częstochowa/Podlesie, 8-10 października 2008 r.



Komisja wnioskowa pracowała w składzie:
Miroslaw Michalkiewicz - Przewodniczący;
Ireneusz Jasiński - Członek komisji;
Romuald Jakubowski - Członek komisji;
Wojciech Toruń - Członek komisji;
Janusz Ossowski - Członek komisji;
Witold Olpiński - Członek komisji;
Dorota Przybyła - Sekretarz.

Uczestnicy stwierdzają, że główne wnioski z I Konferencji w 2004r. i z II Konferencji w 2006r. nie zostały zrealizowane.

Na podstawie wysłuchanych referatów, głosów w dyskusji i wniosków zgłoszonych przez uczestników konferencji komisja wnioskowa sformułowała następujące wnioski:

1. zachodzi konieczność ustawowego uregulowania zasad współodpowiedzialności, w tym również współfinansowania, w zakresie budowy i utrzymania skrzyżowań dróg kołowych z liniami kolejowymi.

2. Należy pilnie doprowadzić do opracowania nowego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowania - przez Ministerstwo Infrastruktury we współpracy z zarządcami infrastruktury, zapewniającego możliwość stosowania innowacyjnych rozwiązań technicznych, które zapewnią poprawę bezpieczeństwa na przejazdach.

3. Należy podjąć inicjatywy prowadzące do opracowania rządowego programu bezpieczeństwa na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami publicznymi.

4. Należy kontynuować akcję „bezpieczny przejazd” z programami adresowanymi do konkretnych grup odbiorców.

5. Należy zmienić metodykę określania kategorii przejazdów na opartą o ocenę ryzyka.

6. Sukcesywnie wprowadzać monitoring na przejazdach i we współpracy z policją doprowadzić do zaostrzenia i egzekwowania kar oraz uznawania rejestracji jako dowodu.

7. W ośrodkach szkolenia kierowców oraz w Wojewódzkich Ośrodkach Ruchu Drogowego rozszerzyć program nauczania o tematykę bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych.

IV Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie PRAWNYM, EKONOMICZNYM I TECH- NICZNYM”

Częstochowa - Hucisko, 15 października 2010 r.



Komisja w składzie

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. Mirosław Michalkiewicz | - Przewodniczący; |
| 2. Katarzyna Gawlik-Tarnowska | - Członek komisji; |
| 3. Cezary Lipko | - Członek komisji; |
| 4. Wojciech Toruń | - Członek komisji; |
| 5. Piotr Stomma | - Członek komisji; |
| 6. Witold Olpiński | - Członek komisji; |
| 7. Dorota Przybyła | - Sekretarz. |

Na podstawie wysłuchanych referatów, głosów w dyskusji i wniosków zgłoszonych przez uczestników konferencji komisja wnioskowa sformułowała następujące wnioski:

1. Należy wznowić prace związane z kompleksową regulacją tematyki skrzyżowań linii kolejowych i bocznic z drogami w zakresie opracowania zasad współodpowiedzialności, współfinansowania moderniza-

cji i utrzymania skrzyżowań przez zarządców infrastruktury kolejowej i drogowej.

2. Należy podjąć inicjatywy prowadzące do opracowania i wdrożenia narodowego programu poprawy bezpieczeństwa na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami. Strategiczne uregulowanie problematyki skrzyżowań linii kolejowych z drogami jest warunkiem koniecznym dla uzyskania oczekiwanych efektów modernizacji linii kolejowych.

3. Konieczne jest zapewnienie współpracy międzygałęziowej zarządców infrastruktury w zakresie współodpowiedzialności za skrzyżowania linii kolejowych z drogami, działania te wymagają zaangażowania na szczeblu rządowym.

4. Dla zapewnienia przestrzegania zakazu objeżdżania zamkniętych półtrogatek należy stosować rozgradzanie pasów ruchu wzorem rozwiązania stosowanego do ochrony wysepek przejść dla pieszych.

5. W nowelizacji rozporządzenia wprowadzić upoważnienie dla komisji przejazdowej do decydowania o ewentualnym ustawieniu dodatkowego wskaźnika W6a i jego lokalizacji.

6. Należy kontynuować akcję PLK „Bezpieczny przejazd”.

7. Na liniach o małym natężeniu ruchu i tam, gdzie przewidywany jest tylko (lub w przeważającym stopniu) ruch lekkiego taboru i autobusów szynowych należy instalować w systemach przejazdowych czujniki pociągu stosowane w licznikach osi lub pętle indukcyjne.

V Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM”

Częstochowa - Hucisko, 14 czerwca 2013 r.



Komisja w składzie

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. Mirosław Michalkiewicz | - Przewodniczący; |
| 2. Katarzyna Kucharek | - Członek komisji; |
| 3. Wojciech Toruń | - Członek komisji; |
| 4. Witold Olpiński | - Członek komisji; |
| 5. Dorota Morawska | - Sekretarz. |

Na podstawie wysłuchanych referatów, głosów w dyskusji i wniosków zgłoszonych przez uczestników konferencji komisja wnioskowa sformułowała następujące wnioski:

1. zachodzi konieczność wznowienia działań zmierzających do wprowadzenia zmian w obowiązujących aktach ustawowych i rozporządzeniach wykonawczych w zakresie:

a) warunków technicznych dla skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi,

b) współfinansowania przez zarządy dróg kołowych, samorządy terytorialne oraz zarządców infrastruktury kolejowej budowy, modernizacji i utrzymania skrzyżowań linii kolejowych z drogami kołowymi w zależności od natężenia ruchu kolejowego i drogowego.

2. Należy kontynuować akcję PKP PLK S.A. „Bezpieczny Przejazd”.

3. Uczestnicy konferencji uznali za konieczne przywrócenie w obowiązujących uregulowaniach prawnych uprawnień budowlanych z rozdziałem na specjalności:

- linie, węzły i stacje kolejowe,
- kolejowe obiekty inżynieryjne,
- sterowania ruchem kolejowym,
- kolejowe sieci trakcyjne.

4. Należy kontynuować dwuletni cykl spotkań w ramach konferencji dotyczącej tematyki przejazdowej.

VI Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM”

Częstochowa - Hucisko, 14-16 czerwca 2015 r.



Komisja wnioskowa, pracująca w składzie:

1. Witold Olpiński – przewodniczący;
2. Dorota Przybyła – sekretarz;
3. Ryszard Pluta – członek;
4. Karol Trzoński – członek;
5. Bogdan Kucharski – członek;

Uczestnicy konferencji wyrażają zaniepokojenie w związku z faktem, że tylko ok. 1/3 wniosków z poprzednich edycji konferencji została zrealizowana. Większość z wniosków, które nie zostały dotychczas wzięte pod uwagę, zachowuje swoją aktualność i powinny być nadal traktowane jako postulaty oczekujące na realizację.

W wyniku obrad VI konferencji przyjęto niżej przedstawione wnioski:

Nowelizacja rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie nie powinna zatrzymać ani opóźnić prac nad innymi aktami prawnymi dotyczącymi przejazdów kolejowo-drogowych, w szczególności wprowadzających ustawową współodpowiedzialność merytoryczną i finansową w budowie, modernizacji i utrzymaniu dróg kołowych z liniami kolejowymi podmiotów je współużytkujących.

2. W zakresie rozwiązań szczegółowych dotyczących bezpieczeństwa:

- w celu zapewnienia bezpieczeństwa na przejazdach połączonych krótkim odcinkiem drogi z pobliskim skrzyżowaniem dróg należy opracować i wprowadzić do stosowania systemu świetlnej sygnalizacji ulicznej, których cykl działania jest uzależniony od ruchu kolejowego; należy ponadto ustalić zasady nadawania pierwszeństwa drogom na tak zlokalizowanych skrzyżowaniach, aby zapewniać możliwość płynnego opuszczania kolizyjnej strefy przejazdu przez pojazdy drogowe do czasu wprowadzenia takiej sygnalizacji; należy także określić zasady projektowania przejść dla pieszych w pobliżu przejazdów oraz przejść dla pieszych przez tory w obrębie przejazdu;

- możliwie szybko należy na wszystkich przejazdach kolejowo-drogowych (kat. B, C i D) wprowadzić oznakowanie z identyfikatorami przejazdu oraz alarmowymi numerami telefonicznymi;

- przy doposażaniu przejazdów kat. A w tarcze ostrzegawcze przejazdowe (Top), należy zapewnić selektywność ich załączania, uzależnić wskazania od stanu zamknięcia zapór oraz ograniczyć możliwość podniesienia zapór przez dróżnika przejazdowego do czasu przejechania pociągu przez przejazd tylko do zastosowania polecenia specjalnego;

- należy uzupełnić wymagania instrukcji Ie-111, aby każdy przejazd kategorii B był wyposażony w monitoring;

- trzeba wprowadzać automatyczne urządzenia rejestrujące fakty niedozwolonego wjeżdżania pojazdów drogowych na przejazd w trakcie ostrzegania, niezależnie od jego kategorii, zapewniając analogiczne wykorzystanie tych zapisów jak rejestracji z fotoradarów pomiaru prędkości;

- należy wprowadzić dodatkowe zabezpieczenia, jeżeli bezpośrednio przed przejazdem kolejowo-drogowym zlokalizowany jest peron przystanku lub stacji.

3. W zakresie ochrony środowiska:

- należy opracować i wprowadzić przepisy wiążące metody walki z hałasem kolejowym w pobliżu przejazdów kolejowo-drogowych z zapewnieniem wymaganej widoczności, zarówno dla kierujących pojazdami drogowymi jak i kolejowymi;

- szczegółowe warunki techniczne dotyczące sposobów i środków ograniczania hałasu kolejowego i wibracji w pobliżu przejazdów kolejowo-drogowych powinny zostać opracowane i wdrożone do stosowania jako wewnętrzne regulacje zarządców infrastruktury kolejowej;

- należy przeprowadzić szkolenia specjalistyczne dla zarządców dróg i infrastruktury kolejowej, projektantów, autorów raportów oddziaływania na środowisko, pracowników urzędów wydających decyzje środowiskowe oraz pozwolenia na budowę, a szczególnie pracowników RDOŚ (regionalnych dyrekcji ochrony środowiska); zakres szkoleń powinien obejmować inne metody ograniczania hałasu kolejowego i wibracji w okolicy przejazdów, które mogą być stosowane jako alternatywa dla ekranów akustycznych, które ograniczają widoczność;

- należy opracować katalog rozwiązań ograniczających hałas kolejowy i wibracje oraz wprowadzić go do stosowania drogą rozporządzenia, jako aktu wyższej rangi niż przepisy wewnętrzne zarządcy infrastruktury.

4. W zakresie rozwiązań organizacyjnych i prawnych należy:

- zapewnić ustawowo obowiązek ponoszenia kosztów utrzymania pasa drogowego w obrębie przejazdu kolejowo-drogowego przez zarządcę drogi lub co najmniej zasady współdzielenia tych kosztów z zarządcą infrastruktury kolejowej;

- ustalić zasady współpracy branżystów z zakresu dróg kołowych i kolei oraz prowadzenia dialogu technicznego przy realizowanych postępowaniach;

- wprowadzić zasadę nadrzędności wymagań dotyczących eliminacji zagrożeń i zapewnienia bezpieczeństwa nad innymi wymaganiami, szczególnie ekonomicznymi, w procesie planowania, projektowania, budowy i modernizacji przejazdów;

- organ odpowiedzialny za bezpieczeństwo transportu kolejowego powinien być inicjatorem działań proaktywnych w zakresie budowy i eksploatacji przejazdów kolejowo-drogowych, szczególnie znajdujących się poza zarządem PKP PLK S.A.

5. Należy rozszerzyć kampanię „Bezpieczny przejazd” i wprowadzić tematykę zachowania bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo – drogowych wszystkich kategorii podczas szkoleń kierowców (zarówno przy uzyskiwaniu prawa jazdy i inne szkolenia) przez WORD.

VII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKCIE PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM"

Częstochowa - Hucisko, 7-9 czerwca 2017 r.



Komisja wnioskowa, pracująca w składzie:

1. Witold Olpiński – Przewodniczący;
2. Dorota Morawska – Sekretarz;
3. Zbigniew Cichuta – Członek;
4. Romuald Jakubowski – Członek;
5. Janusz Cobala – Członek,

Uczestnicy konferencji wyrażają rozczarowanie w związku z faktem, że jedynie mniejsza część wniosków z poprzednich edycji konferencji została zrealizowana. Pozostałe z nich powinny być nadal traktowane jako postulaty oczekujące na realizację. z tego powodu załącznikiem do wniosków z bieżącej VII konferencji jest lista tych wniosków z konferencji poprzednich, które nie zostały dotychczas zrealizowane i nadal zachowują swoją aktualność.

W wyniku obrad VII konferencji przyjęto niżej przedstawione wnioski:

1. W przepisach dotyczących rozwiązań technicznych dopuścić możliwość stosowania systemów kontroli zajętości niebezpiecznej strefy przejazdu docelowo dążąc, aby było to obowiązkowe w przypadku przejazdów kolejowo-drogowych wyposażonych w tarcze ostrzegawcze przejazdowe (Top).

2. Podchodzić kompleksowo do projektowania przejazdów kolejowo-drogowych na linii i ich wyposażenia w urządzenia zapewniania bezpieczeństwa wykluczając możliwość nakładania się stref ostrzegania maszynistów przez tarcze ostrzegawcze przejazdowe (Top), tj. zapewniając, że na odcinku między Top a przejazdem, którego dana tarcza dotyczy, nie jest lokalizowana Top dla przejazdu następnego.

3. W razie potrzeby zapewnienia awaryjnego sterowania zdalnego urządzeniami ssp z wykorzystaniem telewizji użytkowej, wprowadzić takie wymagania techniczne i zasady eksploatacji, jak dla przejazdów kategorii A, obsługiwanych zdalnie.

4. Przeanalizować i wdrożyć do stosowania w krajowych działaniach na rzecz poprawy bezpieczeństwa na przejazdach kolejowo-drogowych wybrane rekomendacje zawarte w raporcie Grupy Ekspertów Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ (UNECE), przyjętym w marcu 2017 r.

5. Zapewniać, by docelowy projekt organizacji ruchu był zatwierdzany przed ogłoszeniem przetargu na przebudowę lub budowę przejazdu kolejowo-drogowego.

6. Przy wdrażaniu ETCS na sieci kolei w Polsce korzystać z doświadczeń innych zarządków kolejowych, w tym zapewnić, aby nie wykluczyć możliwości rozwiązania docelowego, polegającego na sterowaniu zamykaniem przejazdu przez pociąg (z zachowaniem stałego czasu dojazdu pociągu do przejazdu).

7. Jako metoda poprawy skuteczności urządzeń zapewniających bezpieczeństwo na przejazdach kategorii B dążyć do stosowania separatorów części jezdni przeznaczonych do wjazdu i zjazdu z przejazdu. Uwzględnić to szczególnie w ramach modernizacji przejazdu albo przebudowy drogi.

VIII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKCIE PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM"

Częstochowa – złoty Potok, 5-7 czerwca 2019 r.



Komisja wnioskowa, pracująca w składzie:

1. Karol Trzoński – Przewodniczący;
2. Dorota Przybyła – Sekretarz;
3. Marcin Kruszyński – Członek;
4. Tomasz Drobysz – Członek,

Uczestnicy konferencji wyrażają rozczarowanie w związku z faktem, że jedynie mniejsza część wniosków z poprzednich edycji konferencji została zrealizowana. Pozostałe z nich powinny być nadal traktowane jako postulaty oczekujące na realizację. z tego powodu załącznikiem do

wniosek z bieżącej VIII konferencji jest lista tych wniosków z konferencji poprzednich, które nie zostały dotychczas zrealizowane – i nadal zachowują swoją aktualność.

W wyniku obrad VIII konferencji przyjęto niżej przedstawione wnioski:

1. Zwiększenia zaangażowania jednostek samorządu terytorialnego w ten problem:

Postulowane zmiany (w tym prawne):

- obowiązek uwzględniania przejazdów kolejowo-drogowych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego,
- obligatoryjna współpraca przy opracowywaniu oraz uzgadnianie z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. projektów organizacji ruchu na drogach w otoczeniu przejazdów,
- większe poczucie odpowiedzialności zarządców dróg za bezpieczeństwo na przejazdach kolejowo-drogowych, w tym wspólne z koleją wdrażanie działań korygujących, zapobiegawczych itp.

2. Zmiany prawne oraz zasad przygotowania kierowców, w tym kierowców zawodowych oraz pojazdów uprzywilejowanych:

Postulowane zmiany (w tym prawne):

- zmiany w prawie o ruchu drogowym,
- zmiany w prawie w zakresie szkolenia oraz egzaminowania kierowców.

3. Należy dążyć do zmiany w Rozporządzeniu dotyczącej przejazdów kategorii D – usytuowania ich wyłącznie na liniach kolejowych o prędkości rozkładowej do 60 km/h.

4. Zarządcy Linii kolejowych powinni dążyć do likwidacji przejazdów kategorii A z drożnikami przejazdowymi usytuowanych w trudnych warunkach terenowych: bez zabudowań, tereny leśne itp.

5. Kontynuować działania powiązania przejazdów kolejowo-drogowych w granicach stacji kolejowych z urządzeniami SRK jako elementu drogi przebiegu pociągu.

6. Podjęcie działań mających na celu aktualizację i dostosowanie do zgodności z innymi obowiązującymi regulacjami Rozporządzenia Dz.U.2003.220.2181 w zakresie załącznika nr 4 – w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich

umieszczania na drogach. Ujednolicenie obowiązującego nazewnictwa we wszystkich obowiązujących dokumentach formalno-prawnych.

7. Podjąć działania, aby w ramach inwestycji realizowanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dążyć do likwidacji przejazdów (zwłaszcza kategorii D) poprzez budowę dróg równoległych z przekazaniem tych dróg po wybudowaniu na rzecz jednostek samorządu terytorialnego.

8. Kontynuować działania dla zmiany regulacji prawnych, które pozwolą na zobowiązanie zarządcy drogi w kwestii partycypacji w kosztach utrzymania przejazdu. znieść obowiązek opłat z tytułu zajęcia pasa drogowego przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

9. Wprowadzić obligatoryjny obowiązek podczas szkolenia i egzaminowania przez OSK/WORD znajomości zasad przekraczania torowisk tramwajowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych, uwzględniając nową formę powiadamiania o zagrożeniach na numer telefonu alarmowego 112. Uwzględnić tę tematykę

na egzaminach na wszystkie kategorie prawa jazdy.

10. Zapewniać, by docelowy projekt organizacji ruchu drogowego był zatwierdzany przed ogłoszeniem przetargu na przebudowę lub budowę przejazdu kolejowo-drogowego.

11. Wypracowanie nowego podejścia medialnego do wypadków na przejazdach kolejowo- drogowych – używanie właściwych określeń (np. kierowca złamał przepisy, nieuprawniony wjechał na torowisko kolejowe itp.).

12. Wystąpić do Komendy Głównej Policji o zwiększenie ilości kontroli przestrzegania przepisów przez użytkowników przez przejazdów kolejowo – drogowych.

IX Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKCIE PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM”

Kroczyce, 9-10 czerwca 2022 r.



Komisja Wnioskowa pracowała w składzie:

1. Przewodniczący Karol Trzoński - zastępca Przewodniczącego Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych
2. Sekretarz Dorota Przybyła- SITK RP O/Częstochowa
3. Członek Komisji Marek Białek - Dyrektor Biura Automatyki i Telekomunikacji PKP PLK
4. Członek Komisji Krzysztof Szafrński - Dyrektor Biura Dróg Kolejowych PKP PLK

5. Członek Komisji Mikołaj zając - zastępca Dyrektora zakładu Linii Kolejowych w Sosnowcu

sformułowała następujące wnioski:

1. Nowo powstałe Krajowe Centrum Bezpieczeństwa WORD proponuje się wyposażać w stanowiska szkoleniowe umożliwiające zapoznanie z zasadami działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej.

2. Należy ujednolicić stosowane nazewnictwo dla skrzyżowań linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami. Proponowana forma „przejazd kolejowo-drogowy”. Wszelkie akty prawne dotyczące ww. skrzyżowań powinny zawierać wyłącznie taką jednolitą formę.

3. Stworzenie ram prawnych w celu umożliwienia stosowania systemów podnoszących bezpieczeństwo na przejazdach kolejowo-drogowych umożliwiających m.in. automatyczne zgłoszenia wykroczeń do właściwych terenowo jednostek Policji oraz Inspekcji Transportu Drogowego.

4. Ujęcie w przepisach prawnych systemów podnoszących bezpieczeństwo

na przejazdach kolejowo-drogowych kat. D (niewyposażonych w systemy zabezpieczenia ruchu).

5. W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (z późn. zm. dalej Rozporządzenie) proponuje się wprowadzić zapisy w zakresie warunków i zasad stosowania systemów kontroli zajętości strefy przejazdu kolejowo-drogowego.

6. Podczas modernizacji skrzyżowań dróg kołowych zlokalizowanych w okolicy przejazdów kolejowo-drogowych Projektanci powinni uwzględniać możliwość bezpiecznego wjazdu i zjazdu z przejazdu kolejowo-drogowego np. poprzez zaprojektowanie dodatkowego pasa włączania/wyłączania do ruchu. Rozwiązania, uniemożliwiające powstawanie incydentów związanych z brakiem możliwości wyjazdu na drogę z pierwszeństwem przez pojazdy stojące na przejeździe. Rozszerzenie zapisów 21. 2 Rozporządzenia.

7. Podjęcie działań celem uporządkowania zapisów Rozporządzenia w zakresie określenia, które przepisy stosuje się dla przejazdów kolejowo-drogowych istniejących, które dla przebudowywanych, a które dla przejazdów kolejowo-drogowych nowych.

8. Podjęcie działań celem zmiany wzoru znaku drogowego A10 oraz A9. Proponowany wzór:



X Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna „NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KO- LEI z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie PRAWNYM, TECHNICZNYM I EKONO- MICZNYM”

Zawiercie, 5-7 czerwca 2024 r.



X OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA
ROZWIĄZANIA SKRZYŻOWAŃ KOLEI Z DROGAMI KOŁOWYMI W POZIOMIE SZYN W ASPEKcie
PRAWNYM, EKONOMICZNYM I TECHNICZNYM



VILLA VERDE 05-07 CZERWCA 2024R.

Komisja Wnioskowa pracowała w składzie:

1. Włodzimierz Kielczyński – przewodniczący
2. Dorota Przybyła – sekretarz
3. Krzysztof Szafrąński – członek komisji
4. Marcin Kuziemski – członek komisji
5. Robert Hurkała – członek komisji
6. Marcin Kruszyński – członek komisji

sformułowała następujące wnioski:

1. Powołanie zespołu eksperckiego przy Ministrze właściwym ds. transportu, składającego się ze specjalistów bezpieczeństwa ruchu kolejowego oraz bezpieczeństwa ruchu drogowego, projektowania i organizacji ruchu, którego zadaniem będzie integracja prac związanych z przejazdami kolejowo-drogowymi w ujęciu całościowym i międzybranżowym. Ponadto zadaniem zespołu będzie ujednolicenie zapisów aktów prawnych oraz ich modyfikacja w celu poprawy bezpieczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozporządzenia, w których mowa o przejazdach, w tym m.in.:
 - dążenie do ujednolicenia nazwy „przejazd kolejowo-drogowy” w przepisach prawa o ruchu drogowym oraz prawa budowlanego,
 - wykonywanie raz na 5 lat pomiarów parametrów oświetlenia na przejazdach oraz przejściach dla pieszych,
 - zmiana sztywnej zasady zabudowy słupków U-1 przed przejazdami (4m+3m+3m+3m) – realizacja jej często nie jest możliwa w warunkach miejscowych, co powoduje niezgodności oznakowania w terenie z wymaganiami.
2. Rezygnacja z oznakowania „Stop – rogatka uszkodzona” na przejazdach wyłączonych czasowo na potrzeby wykonywania prac torowych. Ponadto rezygnacja ze znaku „Stop” w przypadku rozebrania toru w rejonie przejazdu, który może wprowadzać kierowców w błąd, bądź zachęcać do nieprzestrzegania

3. Opracowanie wymagań funkcjonalnych w PKP PLK S.A. dla systemów wykrywania przeszkód w strefie przejazdów kolejowo-drogowych.
4. Uwzględnienie pojęcia „inne drogi kolejowe” w aktach prawnych regulujących warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami. Inna droga kolejowa wymieniana w Ustawie o transporcie kolejowym, jest trzecią kategorią dróg kolejowych obok linii kolejowej i bocznic kolejowej. Brak tej kategorii w powyżej przywołanych przepisach jest istotną luką prawną, która nie powinna mieć miejsca przede wszystkim ze względu na regulacje dotyczące bezpieczeństwa ruchu kolejowego i drogowego oraz warunków budowy i utrzymania infrastruktury kolejowej.
5. Opracowanie i zainicjowanie wdrożenia likwidacji przejazdów kolejowo-drogowych o iloczynie ruchu np. powyżej 1 000 000. Program Ministerstwa Infrastruktury; finansowanie: GDDKiA i PKP PLK S.A. w stosunku 50/50.
6. Włączenie do rozporządzenia ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami, innowacyjnych rozwiązań takich jak:
 - wskaźnik informujący o kierunku przejazdu pociągu na przejeździe,
 - przycisk awaryjny do zgłaszania sytuacji niebezpiecznych w obrębie przejazdu.
7. Podczas projektowania przejazdów kolejowo-drogowych należy zwrócić uwagę na zastosowanie odwodnienia adekwatnego do stosowanego rozwiązania konstrukcyjnego. Należy zwrócić także większą uwagę na drożność układów odwadniających już zabudowanych. Rozwiązania systemowe oferowane przez producentów elementów nawierzchni szynowej zapewniają odpowiednie odprowadzanie wód

opadowych, a w konsekwencji pozwalają utrzymać właściwy stan techniczny eksploatowanego przejazdu.

PATRONAT HONOROWY



Minister
Infrastruktury



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.



Patronat Honorowy
Marszałek Województwa Śląskiego



Śląski Urząd Wojewódzki

PATRONAT HONOROWY





PAŃSTWOWA KOMISJA
BADANIA WYPADKÓW
KOLEJOWYCH

KGHM LINIE KOLEJOWE

ORGANIZATOR



PATRON MEDIALNY



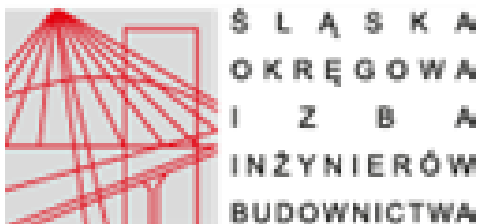
PARTNER MERYTORYCZNY



PARTNER MERYTORYCZNY



PARTNER MERYTORYCZNY



SPONSOR GENERALNY



SPONSOR DIAMENTOWY



SPONSOR DIAMENTOWY



SPONSOR GŁÓWNY



SPONSOR GŁÓWNY



Bartosz & Krzysztof Jakubczak

42-300 Myszków, ul. Jana Pawła II 104

kom. 602 724 809 tel./fax (34) 313 23 60
e-mail: biuro@jkb.biz.pl

SPONSOR GŁÓWNY



SPONSOR GŁÓWNY



SPONSOR GŁÓWNY



SPONSOR GŁÓWNY



SPONSOR GŁÓWNY



SPONSORZY



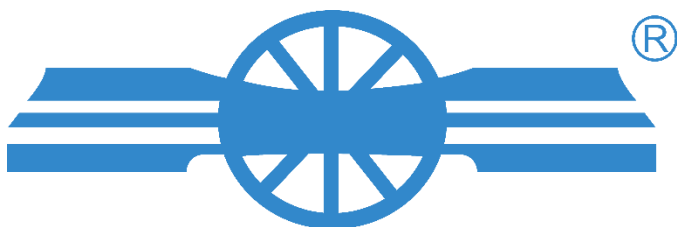
ELKOL®



NOWY WYMIAR ENERGETYKI







STRUNBET

Biuro Techniczno-Handlowe
TECHNO LIGHT

budimex

35 LAT
MONAT







— BUDOWNICTWO KOLEJOWE —



ul. Jedwabna 134
42-300 Myszków



probis.ew@gmail.com



Tel
664 082 455





C&D

Przedsiębiorstwo Remontowo - Budowlane „C&D” s.c.
Ul. Puszkińska 41, 42-530 Dąbrowa Górnicza
Tel. 32 261 53 08, 508 176 890

Rok założenia : 1989

Oferta :

- budowa, remont, modernizacja infrastruktury kolejowej
- diagnostyka, pomiary,
- spawanie termitowe szyn
- opracowania projektów
- budownictwo ogólne i przemysłowe

www.cid.com.pl





GRUPA
KZN Biezanów



Kolejowe Zakłady
Nawierzchniowe
„Biezanów” Sp. z o.o.



STRAIL[®]astic

STRAIL[®]WAY



PRZEDSIĘBIORSTWO NAPRAW I UTRZYMANIA INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ W KRAKOWIE SP. Z O.O.



PNUK to doświadczenie

Przedsiębiorstwo Napraw i Utrzymania Infrastruktury Kolejowej w Krakowie sp. z o.o. zajmuje wiodącą pozycję w dziedzinie budowy, napraw i modernizacji nawierzchni kolejowej oraz obiektów inżynierskich. Posiada wieloletnie doświadczenie w budownictwie kolejowym oraz mostowym.

Spółka nieustannie poszerza zakres usług oraz obszar swojej działalności. W 2018 roku z powodzeniem wkroczyła na rynek usług energetycznych i trakcyjnych na sieci linii kolejowych. Dysponuje 4 pociągami sieciowymi oraz palownicą kolejową. W ostatnim kwartale 2020 roku w strukturach Spółki PNUK utworzono pion SRK. Jego głównym zadaniem jest realizacja robót budowlanych branży sterowania ruchem kolejowym oraz branży teletechnicznej występujących zarówno przy realizacji torowych prac utrzymaniowo-naprawczych jak i w ramach prowadzonych przez Spółkę zadań inwestycyjnych.

Priorytetem **Przedsiębiorstwa Napraw i Utrzymania Infrastruktury Kolejowej w Krakowie** jest stałe podnoszenie jakości świadczonych usług, poprzez stosowanie najnowszych technologii, unowocześnianie parku maszyn (zakup nowych maszyn do prac torowych i budowlanych oraz pojazdów do transportu kołowego). W ostatnich latach Spółka powiększyła park taboru kolejowego o zmodernizowaną lokomotywę, podbijkarkę uniwersalną, zgrzewarkę dwudrogową oraz profilarkę tłucznia.

Dzięki wieloletniemu doświadczeniu oraz wykwalifikowanej załodze, Spółka doskonale radzi sobie na rynku, realizując najważniejsze projekty inwestycyjne.

www.pnuik.pl

Disponujemy ponad 400 pojazdami kolejowymi, specjalistycznymi maszynami torowymi oraz wysokiej jakości sprzętem m.in.:

Maszyny:

- oczyszczarki tłucznia w torze OT 400 oraz OT 84.00,
- podbijarki torowe , MD 07/32, CSM 09-32,
- podbijarki rozjazdowe , PLM 07/275,
- podbijarki uniwersalne UNIMAT 08-475 4S, Universal Tamper S7 PLS 16 4.0-S,
- profilarki tłucznia ZTU 300, USP 303, USP 2000 C2,
- dynamiczny stabilizator toru DGS 62N,
- zgrzewarki szyn w torze PRSM 4,
- zgrzewarka dwudrogowa WELDERLINER
- pociągi do transportu odsłówek PTO-200,
- żurawie kolejowe EDK 300, EDK 750,
- suwnice bramowe hydrauliczne PTH 350,
- koparki dwudrogowe,
- koparki, ładowarki, koparko-ładowarki,
- spycharki,
- urządzenie do wymiany rozjazdów UWR-10,
- żurawie samochodowe.

Środki transportu oraz wagony:

- lokomotywy M62, 6Dg, 6Dh-1 (Alf), 6 Dh,
- wózki motorowe WM-15,
- wahadła do transportu szyn długich,
- wagony do wywozu wysiewek 418-Vb,
- wagony samowyładowcze 409-Va,
- transportery materiałów sypkich TMS40,
- przyczepa do rozładunku szyn EMD.

Sprzęt do robót sieciowych:

- pociąg sieciowy typu ciężkiego CPS,
- pociągi sieciowe typu lekkiego PS-00 M/B,
- platformy do wyciągania sieci trakcyjnej,
- platforma z żurawiem hydraulicznym,
- palownica kolejowa KK 2750,
- pojazd dwudrogowy do prac przy sieci trakcyjnej,
- palownica dwudrogowa.

Świadczymy usługi w zakresie:



**BUDOWA, MODERNIZACJA
ORAZ REMONTY
NAWIERZCHNI KOLEJOWYCH**



**BUDOWA, MODERNIZACJA
ORAZ REMONTY
SIECI TRAKCYJNEJ**



**BUDOWA, MODERNIZACJA
ORAZ REMONTY
OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH**



**WYNAJEM TOROWYCH
MASZYN BUDOWLANYCH**



**STEROWANIE RUCHEM
KOLEJOWYM I TELETECHNIKA**



**NAPRAWA
I BIEŻĄCE UTRZYMANIE
NAWIERZCHNI KOLEJOWYCH**

www.pnuik.pl

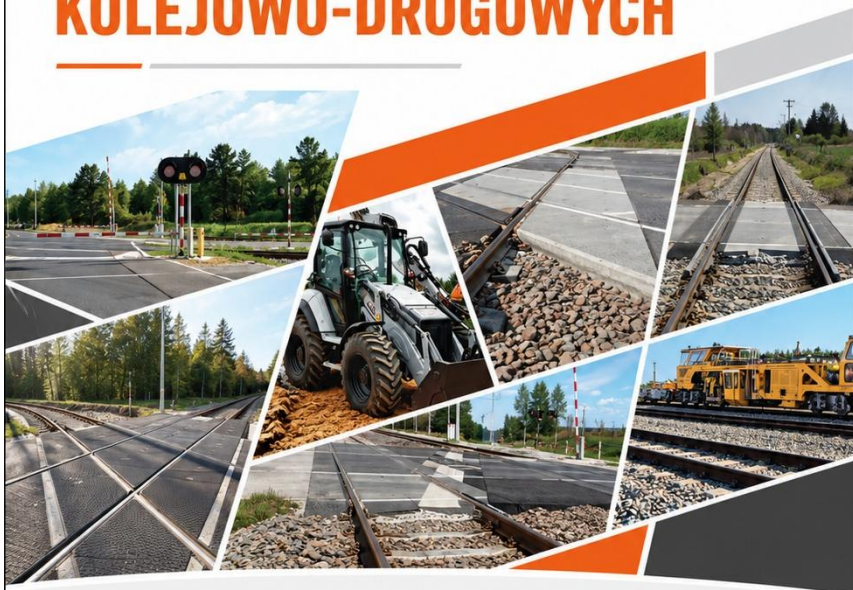


 budimex

Budujemy lepszą przyszłość

 GPW | WIG20 | WPŁACILIŚMY
1,5 MLD zł

BUDOWA I MODERNIZACJA PRZEJAZDÓW KOLEJOWO-DROGOWYCH



Rembud Rail Sp. z o.o.

Niepodległości 59
37-200 Przeworsk

Biuro Gliwice

Zygmunta Starego 24a / u2b
44-100 Gliwice



+48 662 027 603



biuro@rembudrail.pl



NIP: 794-182-25-02



rembudrail.pl



Twój pewny partner w budowie i modernizacji przejazdów kolejowo-drogowych.



KOMPLEKSOWA OBSŁUGA

INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ



Przedsiębiorstwo Inżynieryjne
SOCAR spółka z ograniczoną
odpowiedzialnością sp.k.

ul. Koziegłowska 9
42-311 Żarki Letnisko

 **Budowa i naprawa
infrastruktury kolejowej**

 **Utrzymanie
i konserwacja torów**

 **Projektowanie, doradztwo,
dokumentacja**

 **Złącza
izolowane**

 **Spawanie
termitowe**

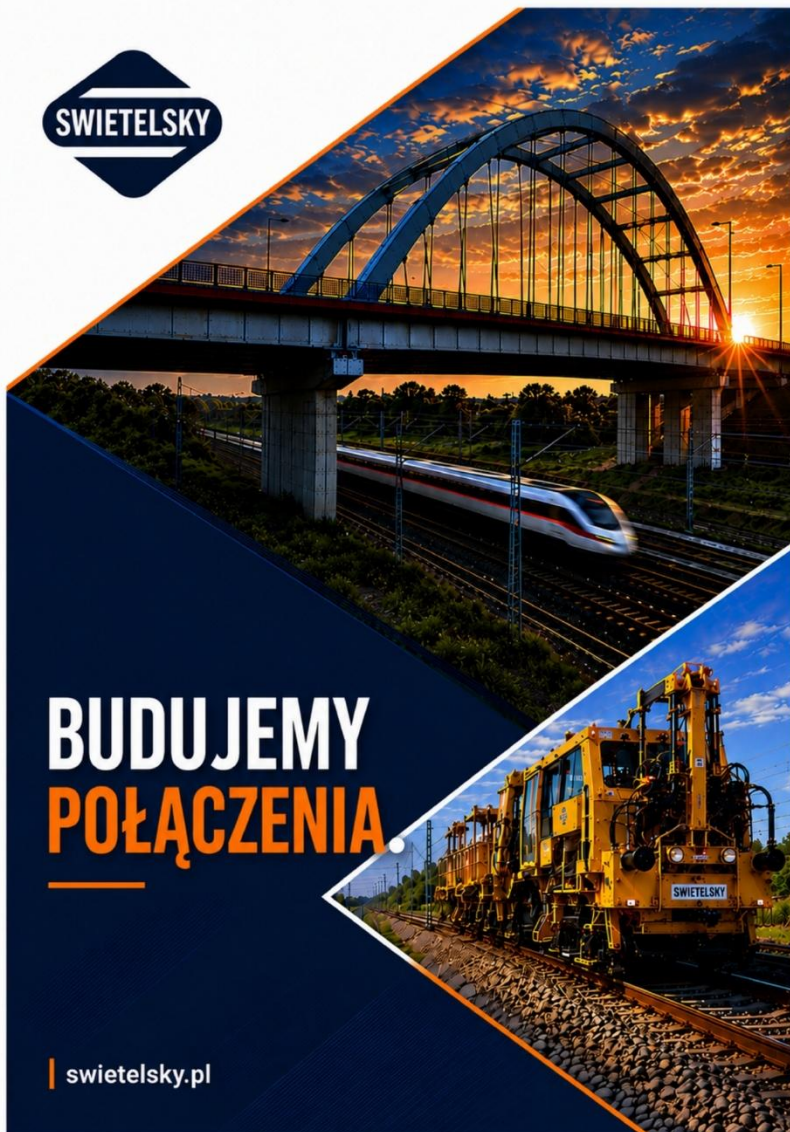
 **Rozjazdy regenerowane
ze świadectwem UTK**
Rz 49E1-190 1:9 Rz 49E1-300 1:9

www.socar.com.pl



**BUDUJEMY
POŁĄCZENIA.**

| swietelsky.pl





Budownictwo kolejowe



Usługi sprzętowe

Branża energetyczna



SBM w liczbach



JESTEŚMY
generalnym
wykonawcą



ZATRUDNIAMY
ok. 200
pracowników



DYSYONUJEMY
76
maszynami



POSIADAMY
ponad 20 lat
doświadczenia



PRACUJEMY
z troską
o środowisko



/SBMRail



/sbm-generalny-wykonawca



sbm-rail.com





www.kolejnakarriere.pl



www.kombudgroup.com



PORR Slab Track Austria

Wprowadzona do Polski przez PORR innowacyjna technologia nawierzchni bezpodsypkowej PORR Slab Track Austria uzyskała zgodę na stosowanie na liniach zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. o dopuszczalnej maksymalnej prędkości 250 km/h.