

przeegląd[®] komunikacyjny

9-10
2023
rocznik LXXVIII
cena 60,00 zł
w tym 8% VAT



UKAZUJE SIĘ OD 1945 ROKU



Transport intermodalny – stan obecny i przyszłość

Geneza, stan istniejący oraz kierunki rozwoju Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z uwzględnieniem aspektów przestrzennych, demograficznych i techniczno-ekonomicznych. Rola samorządów wojewódzkich w organizowaniu przewozów autobusowych na tle ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej. Evaluation of regenerative capabilities of piezoelectric fuel injectors. Stosowanie balustrad na obiektach mostowych w świetle obowiązujących przepisów. Podsystemy transportu intermodalnego – stan obecny i przyszłość

eISSN
2544-6037

ISSN
0033-22-32

Podstawowe informacje dla Autorów artykułów

„Przegląd Komunikacyjny” publikuje artykuły związane z szeroko rozumianym transportem oraz infrastrukturą transportu. Obejmuje to zagadnienia techniczne, ekonomiczne i prawne. Akceptowane są także materiały związane z geografią, historią i socjologią transportu.

Artykuły publikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym” dzieli się na: „wnoszące wkład naukowy w dyscypliny: inżynieria lądowa i transport; ekonomia i finanse; nauki prawne; nauki socjologiczne. Prosimy Autorów o deklarację (w zgłoszeniu), do której dyscypliny zaliczyć ich prace.

Materiały do publikacji: zgłoszenie, artykuł oraz oświadczenie Autora, należy przesyłać w formie elektronicznej na adres redakcji:

artykuly@przeglad.komunikacyjny.pwr.wroc.pl

W zgłoszeniu należy podać: imię i nazwisko autora, adres mailowy oraz adres do tradycyjnej korespondencji, miejsce zatrudnienia, zdjęcie, tytuł artykułu oraz streszczenie (po polsku i po angielsku) i słowa kluczowe (po polsku i po angielsku). Szczegóły przygotowania materiałów oraz wzory załączników dostępne są na stronie:

www.transportation.overview.pwr.edu.pl

W celu usprawnienia i przyspieszenia procesu publikacji prosimy o zastosowanie się do poniższych wymagań dotyczących nadsydanego materiału:

1. Tekst artykułu powinien być napisany w jednym z ogólnodostępnych programów (np. Microsoft Word). Wzory i opisy wzorów powinny być wkomponowane w tekst. Tabele należy zestawić po zakończeniu tekstu. Ilustracje (rysunki, fotografie, wykresy) najlepiej dołączyć jako oddzielne pliki. Można je także wstawić do pliku z tekstem po zakończeniu tekstu. Możliwe jest oznaczenie miejsc w tekście, w których autor sugeruje wstawienie stosownej ilustracji lub tabeli. Obowiązuje odrębna numeracja ilustracji (bez rozróżniania na rysunki, fotografie itp.) oraz tabel.
2. Całość materiału nie powinna przekraczać 12 stron w formacie Word (zalecane jest 8 stron). Do limitu stron wlicza się ilustracje załączane w odrębnych plikach (przy założeniu że 1 ilustracja = ½ strony).
3. Format tekstu powinien być jak najprostsz (nie stosować zróżnicowanych stylów, wcięć, podwójnych i wielokrotnych spacji itp.). Dopuszczalne jest pogrubienie, podkreślenie i oznaczenie kursywą istotnych części tekstu, a także indeksy górne i dolne. **Nie stosować przypisów.**
4. Nawiązania do pozycji zewnętrznych - cytaty (dotyczy również podpisów ilustracji i tabel) oznacza się numeracją w nawiasach kwadratowych [...]. Numerację należy zestawić na końcu artykułu (jako „Materiały źródłowe”). Zestawienie powinno być ułożone alfabetycznie.
5. Jeżeli Autor wykorzystuje materiały objęte nie swoim prawem autorskim, powinien uzyskać pisemną zgodę właściciela tych praw do publikacji (niezależnie od podania źródła). Kopie takiej zgody należy przesłać Redakcji.

Artykuły wnoszące wkład naukowy w dyscypliny: inżynieria lądowa i transport, inżynieria lądowa i transport; ekonomia i finanse; nauki prawne; nauki socjologiczne podlegają procedurze recenzji merytorycznych zgodnie z wytycznymi MNIŚW, co pozwala zaliczyć je, po opublikowaniu, do dorobku naukowego oraz uwzględnić w ewaluacji jakości działalności naukowej (Dz.U. 2019 poz. 392).

Liczba uwzględnianych punktów wg listy czasopism punktowanych przez MNIŚW wynosi 40.

Do oceny każdej publikacji powołuje się co najmniej dwóch niezależnych recenzentów spoza jednostki. Zasady kwalifikowania lub odrzucenia publikacji i ewentualny formularz recenzentki są podane do publicznej wiadomości na stronie internetowej czasopisma lub w każdym numerze czasopisma. Nazwiska recenzentów poszczególnych publikacji/numerów nie są ujawniane.

Przygotowany materiał powinien obrazować własny wkład badawczy autora. Redakcja wdrożyła procedurę zapobiegania zjawisku Ghostwriting („ghostwriting” mamy do czynienia wówczas, gdy ktoś wniósł istotny wkład w powstanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jego roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji). Tekst i ilustracje muszą być oryginalne i niepublikowane w innych miejscach (w tym w internecie). Możliwe jest zamieszczanie artykułów, które ukazały się w materiałach konferencyjnych i podobnych (na prawach rękopisu) z zaznaczeniem tego faktu i po przystosowaniu do wymogów publikacyjnych „Przeglądu Komunikacyjnego”.

Na stronie internetowej czasopisma dostępne są pełne wersje artykułów wraz ze streszczeniami w języku polskim (od 2010) i angielskim (od 2016) jako OPEN ACCESS. Pod koniec 2018 roku „Przegląd Komunikacyjny” rozpoczął indeksowanie artykułów angielskich z użyciem numerów cyfrowych DOI. Czasopismo ubiega się o partycypowanie w bazie SCOPUS. Rejestrowane jest w międzynarodowej bazie DOAJ <https://doaj.org/>.

Redakcja pisma oferuje objęcie patronatem medialnym konferencji, debat, seminariów itp.

Ceny są negocjowane indywidualnie w zależności od zakresu zlecenia. Możliwe są atrakcyjne upusty. Patronat obejmuje:

- ogłaszanie przedmiotowych inicjatyw na łamach pisma,
- zamieszczanie wybranych referatów / wystąpień po dostosowaniu ich do wymogów redakcyjnych,
- publikację informacji końcowych (podsumowania, apele, wnioski),
- kolportaż powyższych informacji do wskazanych adresatów.

www.transportation.overview.pwr.edu.pl

Ramowa oferta dla „Sponsora strategicznego” czasopisma Przegląd Komunikacyjny

Sponsor strategiczny zawiera umowę z wydawcą czasopisma na okres roku kalendarzowego z możliwością przedłużenia na kolejne lata. Uprawnienia wydawcy do zawierania umów posiada Spółka Wydawnictwa SITK RP sp. z o.o..

Przegląd Komunikacyjny oferuje dla sponsora strategicznego następujące świadczenia:

- **zamieszczenie logo sponsora w każdym numerze,**
- **zamieszczenie reklamy sponsora w jednym, kilku lub we wszystkich numerach,**
- **publikacja jednego lub kilku artykułów sponsorowanych,**
- **publikacja innych materiałów dotyczących sponsora,**
- **zniżki przy zamówieniu prenumeraty czasopisma.**

Możliwe jest także zamieszczenie materiałów od sponsora na stronie internetowej czasopisma.

Przegląd Komunikacyjny ukazuje się jako miesięcznik.

Szczegółowy zakres świadczeń oraz detale techniczne (formaty, sposób i terminy przekazania) są uzgadniane indywidualnie.

Osoba kontaktowa w tej sprawie:

Hanna Szary

hanna.szary@sitkrp.org.pl

ul. Świętokrzyska 14 A, lok. 150, 00-050 Warszawa, tel.: (22) 336 12 06, 506 116 966

Cena za świadczenia na rzecz sponsora uzależniana jest od uzgodnionych szczegółów współpracy. Zapłata może być dokonana jednorazowo lub w kilku ratach (na przykład kwartalnych). Część zapłaty może być w formie zamówienia określonej liczby prenumerat czasopisma.



Na okładce: "Transport intermodalny" (Pexels+oprac własne)

W numerze

Szanowni Czytelnicy!

Prezentujemy obszerny, trzymiesięczny i wakacyjny numer *Przeгляdu Komunikacyjnego*. Znajdzie-

cie w nim Państwo 12 artykułów z zakresu transportu szynowego w tym tramwajowego. Kilka

artykułów dotyczy propozycji kształtowania zapoznania się z ich treścią.

Aktualności	2
Geneza, stan istniejący oraz kierunki rozwoju Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z uwzględnieniem aspektów przestrzennych, demograficznych i techniczno-ekonomicznych Adam Pawlik	4
Rola samorządów wojewódzkich w organizowaniu przewozów autobusowych na tle ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej Karol Wach	9
Evaluation of regenerative capabilities of piezoelectric fuel injectors Tomasz Stoeck	15
Stosowanie balustrad na obiektach mostowych w świetle obowiązujących przepisów Michał Adam Żochowski	21
Podsystemy transportu intermodalnego – stan obecny i przyszłość Robert Kruk, Beata Piwowar, Krzysztof Ochociński	25

Antoni Szydło

Wydawca:

Wydawnictwa SITK RP sp. z o.o.
ul. Świętokrzyska 14 A, lok. 150, 00-050 Warszawa
www.sitkrp.org.pl
Wawrzyniec Wychowański – Prezes

Redaktor Naczelny:

Antoni Szydło

Redakcja:

Maciej Kruszyna (Z-ca Redaktora Naczelnego),
Agnieszka Kuniczuk - Trzciniowicz (Redaktor językowy),
Piotr Mackiewicz (Sekretarz), Wojciech Puła (Redaktor
statystyczny), Eryk Mączka (obsługa techniczna, strona
internetowa), Krzysztof Gasz, Jarosław Kuźniewski, Łukasz
Skotnicki, Bartłomiej Krawczyk, Igor Gisterek, Karina
Korycka (obsługa anglojęzyczna)

Adres redakcji do korespondencji:

Poczta elektroniczna:
redakcja@przeгляд.komunikacyjny.pwr.wroc.pl
Poczta „tradycyjna”:
Piotr Mackiewicz, Maciej Kruszyna
Politechnika Wrocławska,
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
Faks: 71 320 45 39

Rada naukowa:

Marek Ciesielski (Poznań), Antanas Klībavičius (Wilno),
Jozef Komačka (Žilina), Elżbieta Marciszewska
(Warszawa), Andrzej S. Nowak (Auburn University), Tomasz
Nowakowski (Wrocław), Victor V. Rybkin (Dniepropietrowsk),
Marek Sitarz (Katowice), Wiesław Starowicz (Kraków),
Hans-Christoph Thiel (Cottbus), Tomasz Siwowski (Rzeszów),
Jiri Straský (Brno), Andrea Zuzulova (Bratysława)

Deklaracja o wersji pierwotnej czasopisma

Główną wersją czasopisma jest wersja elektroniczna.
Na stronie internetowej czasopisma dostępne są pełne
wersje artykułów wraz ze streszczeniami w języku polskim
(od 2010) i angielskim (od 2016).

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w
materiałach nie podlegających recenzji.

Artykuły opublikowane w „Przeglądzie Komunikacyjnym”
są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych
oraz są indeksowane w bazach:

BAZTECH: <http://baztech.icm.edu.pl>
Index Copernicus: <http://indexcopernicus.com>
Międzynarodowa baza DOAJ <https://doaj.org/>

Prenumerata:

Szczegóły i formularz zamówienia na stronie:

<http://www.transportation.overview.pwr.edu.pl>

Obecna Redakcja dysponuje numerami archiwalnymi
począwszy od 4/2010.

Numer archiwalne z lat 2004-2009 można zamawiać
w Oddziale krakowskim SITK, ul. Siostrzana 11, 30-804 Kra-
ków, tel./faks 12 658 93 74, mrowinska@sitk.org.pl

Druk:

Grupa Intromax Sp. z o.o., ul. Biskupińska 21, 30-732
Kraków, <http://www.intromax.com.pl/>

Reklama:

Dział Marketingu:
hanna.szary@sitkrp.org.pl,
elzbieta.nowicka@sitkrp.com,

Nakład: 800 egz.

Ruszyła budowa TAT na Jagodno we Wrocławiu. W 2025 roku na trasę wyjadą autobusy. Na tramwaj poczekamy dłużej

Paweł Relikowski, Michał Perzanowski, Gazeta Wrocławska, 3.10.2023

Zgodnie z zapowiedziami wrocławskich urzędników, rozpoczęła się budowa trasy autobusowo-tramwajowej na Jagodno. Przy ulicy Bardzkiej pracują już koparki, a robotnicy będą powoli zmierzać w kierunku Buforowej aż do skrzyżowania z ulicą Kajdasza, gdzie powstanie pętla. Pasażerowie skorzystają z tej trasy w 2025 roku, jednak początkowo będą jeździć tylko autobusami. Ulica Buforowa była już raz rozbudowywana. W latach 2016-2019 trwały prace nad poszerzeniem jezdni, wyznaczeniem osobnych pasów do skrętów na osiedla mieszkaniowe i poprowadzenie dodatkowego pasa dla miejskich autobusów. Problem rozwiązano tylko połowicznie. Komunikacja do centrum działa bez większych problemów, ale dojazd na osiedle jest już znacznie utrudniony. Dlatego też przystąpiono do prac nad TAT na Jagodno, która będzie biegła pod trzecim prześłem wiaduktu kolejowego (...).

Pociągi już jeżdżą z Rzeszowa do lotniska w Jasionce. Problem spornej drogi rozwiązał samorząd wojewódzki

Józef Lonczak, nowiny24.pl, 1.10.2023

Dzięki determinacji marszałka i radnych sejmiku samorząd województwa przejmie drogę lotniskową. Pociągi mogą więc już od 1 października kursować na linii Rzeszów - Port Lotniczy w Jasionce. Tuż przed weekendem w Jasionce trwały ostatnie przygotowania do uruchomienia linii kolejowej. Od niedzieli do lotniska w Jasionce dojedziemy z Rzeszowa i z powrotem pociągami. Jednak nie było to do końca pewne. Teraz wszystko na to wskazuje, że wielomilionowa inwestycja komunikacyjna zostanie uruchomiona już bez przeszkód. Tymczasem jeszcze kilka dni temu nie było to takie oczywiste. - Pod znakiem zapytania stoi uruchomienie Podkarpackiej Kolei Aglomeracyjnej do Jasionki - martwił się Władysław Ortyl, marszałek woj. podkarpackiego (...).

Są pieniądze na projekt rozbudowy autostrady A4 między Krakowem a Katowicami

Piotr Tymczak, Gazeta Krakowska, 6.10.2023

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad przygotowuje się do poszerzenia do trzech pasów w każdym kierunku autostrady A4 pomiędzy węzłami Katowice Murckowska i Balice w rejonie Krakowa. Minister infrastruktury Andrzej Adamczyk podpisał Program Inwestycji, pozwalający na sfinansowanie opracowania dokumentacji projektowej dla rozbudowy tej drogi

na odcinku pomiędzy węzłami Byczyna i Balice I. - W 2027 roku kończy się концesja spółki Stalexport Autostrada Małopolska na eksploatację i utrzymanie odcinka autostrady A4 pomiędzy węzłami Katowice Murckowska i Balice. Każdego dnia tym odcinkiem drogi porusza się ponad 55 tysięcy pojazdów. Przygotowujemy się do rozbudowy tej części autostrady A4 o trzeci pas ruchu - informuje Kacper Michna z krakowskiego oddziału GDDKiA (...).

Wojewoda Małopolski wydał ważne decyzje dotyczące budowy węzłów na zakopiance w Myślenicach i Krzyszkowicach

Piotr Tymczak, Gazeta Krakowska, 5.10.2023

Wojewoda małopolski Łukasz Kmita w czwartek, 5 października, podpisał dwa zezwolenia na budowę węzłów drogowych na części zakopiance (droga krajowa nr 7). Jeden z węzłów powstanie w Myślenicach, drugi wraz z tunelem w Krzyszkowicach. Uroczyste podpisanie dokumentów odbyło się w Myślenicach, w pobliżu miejsca, gdzie powstanie jeden z obiektów poprawiających bezpieczeństwo w ruchu (...). Pierwsza z podpisanych przez niego decyzji dotyczy budowy węzła drogowego na zakopiance (droga krajowa nr 7 Kraków - Chyżne) z drogą powiatową nr K1967 (ul. Sobieskiego) w Myślenicach. Obecnie sterowanie ruchem na skrzyżowaniu odbywa się tam za pomocą sygnalizacji świetlnej. W ramach inwestycji zostanie ona zlikwidowana, a kolizyjne skrzyżowanie przebudowane na węzeł drogowy typu trąbka (...).

Rusza budowa łącznika od S14 na Teofilów. Co ze Szczecińską? Będzie zjazd, ale wyjechać z Teofilowa nadal trudno

Jacek Zemła, Dziennik Łódzki, 11.10.2023

Łącznik będzie dopełnieniem oddanej w tym roku do użytku zachodniej obwodnicy Łodzi. Podczas jej budowy wykonano węzeł "Teofilów", który w założeniach miał być zjazdem na ul. Szczecińską oraz w kierunku Aleksandra Łódzkiego na drogę krajową nr 71. Powstał jednak tylko ten drugi zjazd, co spowodowało późniejszą zmianę nazwy węzła na "Aleksandrów Łódzki". Dojazdu do Łodzi na osiedle Teofilów w ogóle nie zbudowano, bo nie byłoby go z czym połączyć. W czwartek 12 października w łódzkiej siedzibie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad podpisana zostanie umowa na budowę łącznika między węzłem Aleksandrów Łódzki na drodze ekspresowej S14 i ulicą Szczecińską w Łodzi. To bardzo istotny z punktu widzenia mieszkańców zachodniej części Łodzi element infrastruktury drogowej, umożliwiający szybki, sprawny i bezpieczny dojazd do drogi ekspresowej S14, a tym samym do ringu drogowego wokół aglomeracji łódzkiej. Wykonawcą będzie Budimex, a koszt to ok. 21,8 mln złotych (...).

Więcej pociągów będzie mogło pojechać z Łukowa do Lublina dzięki elektryfikacji linii kolejowej

Anna Chlebus, Kurier Lubelski, 7.10.2023

Dobre wiadomości dla podróżujących - PKP podpisało umowę na opracowanie dokumentacji projektowej dla elektryfikacji linii kolejowej Łuków - Lublin. Dzięki tej inwestycji na trasie będzie mogło pojechać znacznie więcej pociągów. Mowa o około 106 kilometrach. Ta inwestycja umożliwi przewoźnikom realizację bezpośrednich połączeń ekologicznymi pociągami. - Nie będzie konieczności wymiany lokomotyw z elektrycznych na spalinowe, co przełoży się na sprawniejsze i krótsze podróże. Pozwoli to na utworzenie atrakcyjnej oferty przewozowej m.in. między Lubelszczyzną i Mazowszem - wylicza Karol Jakubowski, rzecznik prasowy PKP. - Dokumentacja za ponad 13,6 mln zł netto będzie zrealizowana w ramach rządowego Programu Uzupelniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej Plus do 2029 r (...).

Aż 61 milionów euro na modernizację linii kolejowej między Gdynią a Słupskiem

Daniel Nawrocki, Dziennik Bałtycki, 5.10.2023

Komisja Europejska w środę, 4 października za potwierdziła inwestycję o wartości ponad 61 mln euro z Funduszu Spójności na modernizację linii kolejowej 202 na odcinku Gdynia Chylonia-Słupsk. Dzięki temu powstanie drugi tor, a pociągi pojadą z prędkością nawet 200 km/h. Inwestycja zostanie zrealizowana do 2028 roku. Modernizacja obejmuje przebudowę podbudowy toru, rozbudowę drugiego toru na odcinku Wejherowo-Słupsk, budowę nowych przystanków oraz modernizację stacji. Ponadto w przyszłości zbudowane zostaną skomputeryzowane urządzenia sterowania ruchem kolejowym w celu zainstalowania europejskiego systemu zarządzania ruchem kolejowym dla tej linii (...).

Wielkopolskie miasto odzyska dostęp do kolei! Wiemy, kiedy to nastąpi!

Paweł Antuchowski, Głos Wielkopolski, 11.10.2023

330 mln zł ma kosztować rewitalizacja linii kolejowej nr 363 na odcinku Skwierzyna - Międzychód w ramach programu Kolej Plus. Miasto zyska bezpośredni połączenie z Gorzowem Wielkopolskim. Przywrócony zostanie także ruch kolejowy z Międzychodu do Poznania. W sąsiadującej z Międzychodem Skwierzynie przedstawiciele PKP PLK i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubuskiego podpisali umowę o współfinansowaniu inwestycji. Wiceminister infrastruktury, pełnomocnik rządu ds. przeciwdziałania wykluczeniu komunikacyjnemu Andrzej Bittel powiedział, że to ostatnia z

35 podpisanych umów w ramach Rządowego Programu Uzupelniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej Plus do 2029 r (...).

Połączenie kolejowe do lotniska w Pyrzowicach na finiszu. Pierwsze pociągi ruszą już 10 grudnia i pojadą maksymalnie 140 km/h.

Bartosz Żolnierczyk, Dziennik Zachodni, 17.10.2023

Dobiegają końca prace na linii kolejowej Tarnowskie Góry – Zawiercie. Efektem inwestycji za ponad 660 mln zł będzie nowa oferta podróży pociągiem w woj. śląskim. Projekt realizowany przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. jest współfinansowany z funduszy unijnych. Pierwszy pociąg zatrzyma się na stacji Pyrzowice Lotnisko już 10 grudnia 2023 roku. Na terminal będzie trzeba było przejść pieszo blisko 500 metrów. Pociąg będzie podróżował 10 razy dziennie na trasie Częstochowa – Zawiercie - Tarnowskie Góry. Pociągi mają mieć co najmniej 150 miejsc siedzących i jechać maksymalnie 140 km/h (...).

Droga ekspresowa S11. Przebieg opolskiego odcinka S11 Olesno - Kluczbork - Byczyna jest już ustalony ostatecznie

Mirosław Dragon, nto.pl, 14.10.2023

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad ogłosiła przetarg na budowę 46-kilometrowego odcinka drogi S11 od obwodnicy Olesna aż do Kępna. Cały odcinek drogi ekspresowej S11 na terenie województwa opolskiego ma być gotowy za 4 lata. Pierwszy z dwóch opolskich odcinków, czyli obwodnica Olesna, już jest otwarty dla ruchu (...). Budowa 46-kilometrowego odcinka drogi ekspresowej S11 między obwodnicą Olesna i obwodnicą Kępna została podzielona na trzy odcinki, które będą realizowane jeden za drugim:

Kępno – Siemianice (12,5 km długości), Siemianice – Gotartów (22,8 km), Gotartów – początek obwodnicy Olesna (10,5 km). Z tego 31 kilometrów trasy przebiegać będzie przez województwo opolskie (...).

Przystanki kolejowe powstaną na wrocławskich Krzykach. Jest przetarg! PKP szykuje się do dużej inwestycji

Remigiusz Biały, Gazeta Wrocławska, 17.10.2023

Spółka PKP PLK ogłosiła przetarg na opracowanie projektu dotyczącego rozbudowy wrocławskiego węzła kolejowego. Po towarowej obwodnicy Wrocławia, która znajduje się na południu miasta, pojadą pociągi pasażerskie. Na Krzykach powstaną nowe przystanki kolejowe. Będzie też wiadukt nad ulicą Bardzką. Spółka PKP Polskie Linie Kolejowe chce rozbudować wrocławską obwodnicę towarową. Ta biegnie od Popowic do Brochowa, głównie

przez południowe osiedla na Krzykach. Dzięki tej inwestycji ma się zwiększyć dostępność do transportu zbiorowego. Przetarg zakłada zaprojektowanie budowy dodatkowego toru na towarowej obwodnicy, dokładnie na linii nr 750, dzięki czemu będzie możliwe puszczenie tam ruchu pasażerskiego. To z kolei umożliwi budowę nowych stacji kolejowych we Wrocławiu z 200-metrowymi peronami. Powstaną one przy ulicach: Gajowicka, Grabiszewska, Powstańców Śląskich, Borowska, Buforowa (...).

Z Wrocławia do najstarszego miasta w Polsce pojedziemy pociągiem! Nowe połączenie kolejowe

Jędrzej Rams, Gazeta Wrocławska, 11.10.2023

W środę (11 października) na terenie dworca kolejowego w Złotorzy podpisano umowę o wartości blisko 263 mln zł na wykonanie dokumentacji projektowej i robót budowlanych połączenia kolejowego między Legnicą a Jerzmanicami-Zdrój. To oznacza, że do Złotorzy po dekadach przerwy, powrócą pociągi pasażerskie! Na zniszczonym i nieużywanym dworcu kolejowym w Złotorzy doszło do historycznego wydarzenia. Przy udziale Elżbiety Witek, Marszałek Sejmu RP i Ireneusza Merchela i prezesa PKP Polskie Linie Kolejowe odbyło się podpisanie dokumentów na projekt i wykonanie 24 km linii kolejowej na trasie Jerzmanice-Zdrój-Złotorzy-Legnica. Remont ma umożliwić dołączenie Złotorzy i powiatu złotoryjskiego do wojewódzkiej sieci transportu kolejowego. Całość zostanie sfinansowana z rządowego Programu uzupełnienia lokalnej i regionalnej infrastruktury kolejowej Kolej+ do 2026 r (...).

Kraków. Kontrakt na Lajkoniki domknięty, ostatni tramwaj z zamówienia dotarł właśnie do Krakowa

Arkadiusz Maciejowski, Gazeta Krakowska, 18.10.2023

60. i ostatni z drugiej serii tramwaj Lajkonik dotarł do zajezdni tramwajowej w Nowej Hucie. W sumie – biorąc pod uwagę wszystkie wagony tego typu – to już 110. Lajkonik w naszym mieście (...). Nowe Lajkoniki II to trzyczęściowe pojazdy niskopodłogowe z czterema wózkami jezdny. Drzwi wejściowe o większej niż standardowo szerokości (1400 mm) zapewniają szybką wymianę pasażerów. Specjalna konstrukcja czoła pojazdu zmniejsza ryzyko wciągnięcia pieszego pod pojazd w razie wypadku. W nowych tramwajach jest więcej przestrzeni z niską podłogą, a także więcej miejsca dla osób poruszających się na wózkach. Tramwaje jednocześnie mogą przewieźć 238 pasażerów, w tym 75 osób na miejscach siedzących. Są wyposażone między innymi w klimatyzację, automat biletowy, system informacji pasażerskiej, kamery oraz porty USB do ładowania smartfonów (...).

Przetarg na budowę łącznicy kolejowej Jedlicze - Szebnie został ogłoszony. Nowa linia ułatwi podróż w Bieszczady

Ewa Gorczyca, nowiny24.pl, 13.10.2023

Ważna na Podkarpaciu inwestycja kolejowa wchodzi w fazę realizacji. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. ogłosiły przetarg na wybór wykonawcy łącznicy kolejowej Jedlicze (pow. krośnieński) – Szebnie (pow. jasielski). Skróci ona czas podróży pociągiem z Rzeszowa w kierunku Krosna i Bieszczadów. Łącznica zostanie zbudowana między liniami kolejowymi nr 106 Rzeszów - Jasło i nr 108, czyli trasą łączącą Stróże, Jasło, Krosno, Nowy Zagórz, Ustrzyki Dolne i Krościenko. Inwestycja to część projektu związanego z rewitalizacją linii kolejowej nr 108 na odcinku Jasło - Nowy Zagórz (...).

PKP PLK ogłosiły przetarg na wykonawcę projektu przebudowy poznańskiego węzła kolejowego

Justyna Piasecka, Głos Wielkopolski, 17.10.2023

PKP PLK ogłosiły przetarg na wykonawcę projektu przebudowy poznańskiego węzła kolejowego. Spółka zakłada, że cztery tory pojawią się od Poznania Głównego do Poznania Wschodu, Krzesin, Lubonia oraz Poznania Woli. - Zadanie obejmuje swoim zakresem linię kolejową nr 3, na odcinku Kostrzyn Wielkopolski – Pałędzie, linię nr 271, od stacji Mosina do stacji Poznań Główny, linię nr 272, od stacji Gądky do Poznania Głównego, linię nr 351, od Poznania Głównego do stacji Kiekrz, linię 352, ze Swarzędza do Poznania Starołęki, a także linię 353, od Poznania Wschodu do Kobylnicy oraz linię 354, od posterunku odgałęźnego PoD do posterunku odgałęźnego Suchy Las - informuje rynek-kolejowy.pl (...).

Autostrada A4 zostanie rozbudowana. Drogowcy będą pracować na odcinku pomiędzy Katowicami a granicą województwa opolskiego

Katarzyna Gwara, Dziennik Zachodni, 24.10.2023

Autostrada A4 pomiędzy Katowicami a granicą województwa opolskiego zostanie rozbudowana. Dzięki inwestycji powstaną dodatkowe pasy. Poza tym drogowcy przebudują 11 węzłów drogowych, 6 Miejsc Obsługi Podróżnych oraz ponad 150 obiektów inżynierskich. Ogłoszenie postępowania przetargowego na przygotowanie dokumentacji studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowego powinno nastąpić na początku przyszłego roku. Zakończenie etapu przygotowawczego przewidziano do 2028 roku. Minister Infrastruktury Andrzej Adamczyk podpisał program inwestycji dotyczący rozbudowy kolejnych 60 km autostrady A4 (...).

Geneza, stan istniejący oraz kierunki rozwoju Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z uwzględnieniem aspektów przestrzennych, demograficznych i techniczno-ekonomicznych

Origin, current state and directions of development of the Poznań Metropolitan Railway, taking into account spatial, demographic, technical and economic aspects



Adam Pawlik

Mgr

Członek Zarządu – Dyrektor Handlowy, POLREGIO S.A.

Streszczenie: W artykule przedstawiono zasady funkcjonowania systemu Poznańskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) jako alternatywy dla zwiększającego się udziału transportu samochodowego w Aglomeracji Poznańskiej. Jedną z zasadniczych przyczyn utworzenia PKM jest problem suburbanizacji, który spowodował przeprowadzkę do przyległych gmin dużej liczby mieszkańców miasta Poznania, którym należy zapewnić sprawny dojazd do Poznania. Z przeprowadzonych badań wynika, że najlepszym rozwiązaniem problemu jest zapewnienie szybkich i cyklicznych połączeń kolejowych, szczególnie dla codziennych przemieszczeń mieszkańców do pracy i szkół. Ponadto w treści wskazano, że uruchomienie PKM stanowi atrakcyjną ekonomicznie alternatywę dla rozbudowy sieci dróg samochodowych, niezbędnej w razie kontynuacji dotychczasowych tendencji transportowych.

Słowa kluczowe: Kolej metropolitalna; Suburbanizacja; Transport zrównoważony; Aglomeracja

Abstract: The article presents the principles of functioning of the Poznań Metropolitan Railway (PKM) system as an alternative to the increasing share of car transport in the Poznań Agglomeration. One of the main reasons for the creation of PKM is the problem of suburbanisation, which caused a large number of inhabitants of the city of Poznań to move to the adjacent communes, who need to be provided with efficient access to Poznań. The conducted research shows that the best solution to the problem is to provide fast and cyclical railway connections, especially for daily movements of residents to work and schools. In addition, the content indicates that the launch of PKM is an economically attractive alternative to the expansion of the road network, necessary in the event of continuation of the current transport trends.

Keywords: Metropolitan Railway; suburbanization; sustainable transport; Agglomeration

Wprowadzenie

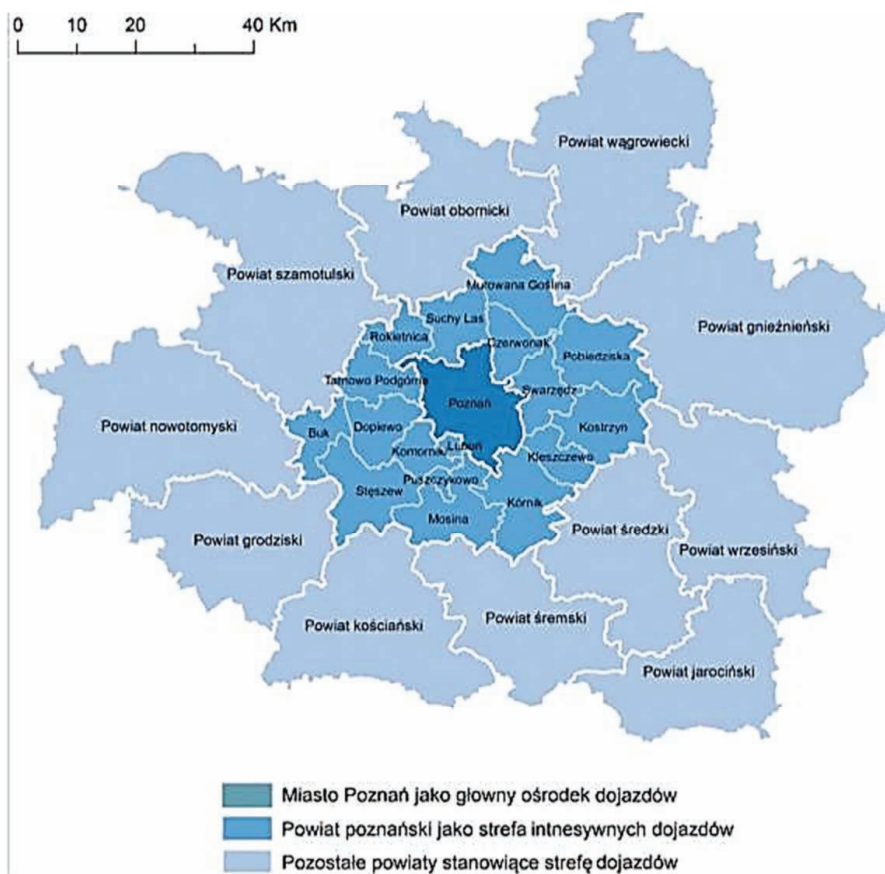
Wraz z rozwojem uprzemysłowienia, który na świecie rozpoczął się w XIX wieku, nastąpił proces urbanizacji miast. W Polsce proces ten rozpoczął się na przełomie XIX i XX wieku i trwał przez prawie cały wiek XX. Współcześnie występuje proces suburbanizacji, czyli przeprowadzania się mieszkańców miast na jego obszary funkcjonalne zlokalizowane w sąsiednich gminach, przy czym większość potrzeb życiowych takich jak: praca, nauka, kultura czy usługi zdrowotne są nadal zaspakajane w miastach. Przeprowadzki tej kategorii mają swoje źródło przede wszystkim w znacznej różnicy

cen nieruchomości na obszarach poza granicami dużych miast w odniesieniu do cen w miastach.

Opisane zjawisko skutkuje narastającym problemem transportowym spowodowanym codziennym przemieszczaniem się mieszkańców. Większość tych przemieszczeń odbywa się w czasie dwóch szczytów komunikacyjnych w dobie. W szczycie porannym mieszkańcy jadą do pracy i szkoły, głównie do centralnego miasta aglomeracji, w szczycie popołudniowym zaś ma miejsce powrót do domu. Zmiana miejsca zamieszkania to proces znacznie szybszy od odpowiadającego mu rozwoju sieci dróg publicznych, czy rozszerzania sieci

sprawnego publicznego transportu zbiorowego. W rezultacie intensywnie wzrasta ruch samochodowy, który skutkuje drastycznym zwiększeniem zatłoczenia dróg dojazdu do głównego miasta.

Rozwiązaniem tego problemu może być zapewnienie sprawnego transportu osób z wykorzystaniem istniejących linii kolejowych. W aglomeracji Poznańskiej jest dziewięć linii kolejowych rozchodzących się promieniście ze stacji Poznań Główny. Transport kolejowy jest bezkolizyjny, jednocześnie zapewnia możliwość bezpośredniego wjazdu do centrum miasta. Takie rozwiązanie przy zachowaniu taktu oraz odpowiedniej



1. Obszar obejmujący Poznański Obszar Metropolitalny. Źródło: [2]

częstotliwości kursowania zapewni sprawny i atrakcyjny wjazd i wyjazd z Poznania.

W wyniku przeprowadzonych analiz przy udziale władz administracyjnych, uczestników rynku kolejowego oraz organizacji zainteresowanych poprawą jakości obsługi komunikacyjnej ustalono, że zasięg Poznańskiej Kolei Metropolitalnej będzie obejmował Poznański Obszar Metropolitalny (Rys. 1).

Istota Poznańskiej Kolei Metropolitalnej

Poznańska Kolej Metropolitalna (PKM), to system transportowy, docelowo oparty o dziewięć linii kolejowych, które wychodzą z poznańskiego węzła kolejowego. Został on zainaugurowany w 2018 roku. W ramach PKM kursują pociągi Kolei Wielkopolskich oraz Polregio, a system ma charakter kolei metropolitalnej, co w założeniu ma gwarantować 30-minutowy takt połączeń na każdej z linii objętych zasięgiem całego systemu.

Poznańska Kolej Metropolitalna jest współfinansowana przez Wojewódz-

two Wielkopolskie, a także przez poszczególne samorządy leżące przy liniach kolejowych objętych zasięgiem PKM. Są to linie kolejowe w kierunku Kościana, Jarocina, Wrześni, Gniezna, Wągrowca, Piły, Nowego Tomysła oraz Wolsztyna, a więc 8 z 9 szlaków, jakie wychodzą z poznańskiego węzła kolejowego. Ostatnim z nich, do tej pory nie objętym działaniem PKM, jest linia 351, z Poznania do Szczecina przez Wronki i Krzyż [4].

O sukcesie Poznańskiej Kolei Metropolitalnej mogą świadczyć osiągnięte w minionych latach wyniki. W 2022 roku z pociągów Kolei Wielkopolskich (operator Poznańskiej Kolei Metropolitalnej) skorzystało 14,25 miliona pasażerów. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż w pierwszej połowie roku wyniki przewozowe wynosiły około 6,6 miliona pasażerów, druga połowa okazała się dużo korzystniejsza.

Przedstawiciele Zarządu samorządowego przewoźnika pod koniec roku 2021 informowali o prognozie na rok kolejny, w której założono, że biało-czerwone pociągi na swoich pokładach przewożą od 12 do 12,5

mln pasażerów. Jak widać, ostateczne wyniki znacznie przekroczyły szacunki. W roku 2019, przed wybuchem pandemii, KW przewiozły ponad 12 mln pasażerów [3].

Kalendarium wydarzeń związanych z Poznańską Koleją Metropolitalną

W celu zapoznania Czytelników z procesem tworzenia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej zostały poniżej przedstawione w porządku chronologicznym wydarzenia, które doprowadziły do utworzenia i funkcjonowania systemu:

- listopad 2013 r.

Podpisanie umowy partnerstwa do realizacji projektu Master plan dla Poznańskiej Kolei Metropolitalnej przez Stowarzyszenie Metropolia Poznań, Miasto Poznań, 24 samorządy lokalne oraz Samorząd Województwa Wielkopolskiego, PKP Polskie Linie Kolejowe SA, Centrum Badań Metropolitalnych UAM, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Oddział w Poznaniu, Towarzystwo Urbanistów

Polskich Oddział w Poznaniu, Koleje Wielkopolskie sp. z o.o., Stowarzyszenie Sołtysów Województwa Wielkopolskiego i Stowarzyszenie My-Poznaniacy.

- luty 2014 r.

Rozpoczęcie realizacji projektu „Master plan dla Poznańskiej Kolei Metropolitalnej”. Wartość projektu: 1 907 609,00 zł, kwota dotacji: 1 621 468,00 zł z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014.

- lata 2014 – 2015 r.

Realizacja projektu „Master Plan dla Poznańskiej Kolei Metropolitalnej”.

- 10 października 2016 r.

Podpisanie przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Miasto Poznań i Samorząd Województwa Wielkopolskiego porozumienia o współpracy przez w celu wykonania studium wykonalności i opracowania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, wraz z uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla realizacji zadania pn.: „Budowa trzeciego toru na odcinku Poznań Główny - Poznań Wschód”.

- 26 stycznia 2017 r.

Podpisanie przez Samorząd Województwa Wielkopolskiego, Miasto Poznań i PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. umowy dotyczącej zasad finansowania studium wykonalności dla zadania pn.: „Budowa trzeciego toru na odcinku Poznań Główny - Poznań Wschód”.

- kwiecień 2017 r.

Zakończenie projektu „Master Plan dla Poznańskiej Kolei Metropolitalnej”.

- czerwiec - listopad 2017 r.

Uzgodnienie z Samorządem Województwa Wielkopolskiego i samorządami położonymi wzdłuż 9 linii kolejowych Poznańskiego Węzła Kolejowego zasad współfinansowania połączeń Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- październik 2017 r.

Umowa pomiędzy Stowarzyszeniem Metropolia Poznań, Samorządem Województwa Wielkopolskiego i Gminą Śrem o współpracę w współfinansowaniu przygotowania wstępnego studium wykonalności w celu przywrócenia parametrów eksploatacyjnych i wznowienia ruchu kolejowego na linii nr 369 na odcinku Śrem – Czempień

- 11 grudnia 2017 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatów i gmin położonych przy liniach kolejowych z Poznania do Jarocina, Wągrowca, Nowego Tomyśla i Grodziska Wielkopolskiego w sprawie uruchomienia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- 2017 rok

Udział Stowarzyszenia Metropolia Poznań, Miasta Poznania i Samorządu Województwa Wielkopolskiego w pracach Zespołu Oceny Projektów Inwestycyjnych, powołanego przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dla zadania pn.: „Budowa trzeciego toru na odcinku Poznań Wschód - Poznań Główny”.

- kwiecień - maj 2018 r.

Podpisanie umów o współfinansowanie zwiększonej liczby połączeń w ramach Poznańskiej Kolei Metropolitalnej, pomiędzy Samorządem Województwa Wielkopolskiego a przedstawicielami samorządów położonych wzdłuż linii kolejowych z Poznania do Nowego Tomyśla, Wągrowca, Jarocina i Grodziska Wielkopolskiego.

- 25 maja 2018 r.

Uroczysta inauguracja Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- 10 czerwca 2018 r.

Pierwsze kursy Poznańskiej Kolei Metropolitalnej. Uruchomienie PKM na liniach między Poznaniem a Nowym Tomyślem, Wągrowcem, Jarocinem i Grodziskiem Wielkopolskim.

- 6 września 2018 r.

Uruchomienie połączeń Poznańskiej

Kolei Metropolitalnej z Poznania do Swarzędza.

- 8 października 2018 r.

Nagroda imienia Jerzego Regulskiego dla Stowarzyszenia Metropolia Poznań i samorządu Województwa Wielkopolskiego za projekt Poznańska Kolej Metropolitalna.

- 2018 rok

Opracowanie poszerzonej koncepcji wielobranżowej oraz analizy kosztów i korzyści, wraz z analizami ruchowo-przewozowymi dla projektu „Modernizacja linii nr 369 na odcinku Śrem - Czempień w celu przywrócenia parametrów eksploatacyjnych i wznowienia ruchu kolejowego”.

- 2018 rok

Udział Stowarzyszenia Metropolia Poznań, Miasta Poznania i Samorządu Województwa Wielkopolskiego w pracach Zespołu Oceny Projektów Inwestycyjnych, powołanego przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dla zadania pn.: „Budowa trzeciego toru na odcinku Poznań Wschód - Poznań Główny”.

- 16 kwietnia 2019 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatów i gmin położonych przy liniach kolejowych z Poznania do Gniezna i Kostrzyna w sprawie uruchomienia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- 2 września 2019 r.

Uruchomienie połączeń Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z Poznania do Kostrzyna.

- 10 października 2019 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatów i gmin położonych przy liniach kolejowych z Poznania do Rogoźna i Wrześni w sprawie uruchomienia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- 19 grudnia 2019 r.

Podpisanie umów o współfinansowanie zwiększonej liczby połączeń w ramach Poznańskiej Kolei Metropolitalnej, pomiędzy Samorządem Województwa Wielkopolskiego a przedstawicielami samorządów położonych wzdłuż linii kolejowych z Poznania do Rogoźna, Gniezna i Wrześni.

- 2019 rok

Współpraca Miasta Poznania, Samorządu Województwa Wielkopolskiego i Stowarzyszenia Metropolia Poznań z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w celu modernizacji obwodnicy towarowej Miasta Poznania i dostosowania jej do ruchu pasażerskiego.

Udział Stowarzyszenia Metropolia Poznań, Miasta Poznania i Samorządu Województwa Wielkopolskiego w pracach Zespołu Oceny Projektów Inwestycyjnych, powołanego przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. dla zadania pn.: „Budowa trzeciego toru na odcinku Poznań Wschód - Poznań Główny”.

- 2 stycznia 2020 r.

Uruchomienie połączeń Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z Poznania do Rogoźna, Gniezna i Wrześni.

Poznańska Kolej Metropolitalna funkcjonuje na 7 liniach Poznańskiego Węzła Kolejowego.

- 25 sierpnia 2020 r.

Samorząd Województwa Wielkopolskiego zgłasza 5 projektów do krajowego Programu Uzupełniania Kolejowej Kolej+ do 2028 roku w tym m.in.: „Rewitalizacja linii kolejowej nr 369 na odcinku Czempin – Śrem”, „Rewitalizacja linii kolejowej nr 363 na odcinku Szamotuły – Międzychód”.

- 8 października 2020 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatu kościańskiego i gmin położonych przy linii kolejowej z Poznania do Kościana w sprawie uruchomienia Poznańskiej Kolei Metro-

politalnej.

- 8 października 2020 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatów i gmin położonych przy liniach kolejowych z Poznania do Nowego Tomysła, Wągrowca i Grodziska Wielkopolskiego w sprawie dalszego funkcjonowania Poznańskiej Kolei Metropolitalnej do końca 2023 roku.

- 25 listopada 2020 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatów i gmin położonych przy linii kolejowej z Poznania do Jarocina w sprawie dalszego funkcjonowania Poznańskiej Kolei Metropolitalnej do końca 2023 roku.

- 30 listopada 2020 r.

Zakwalifikowanie wszystkich projektów zgłoszonych przez Samorząd



2. Stacje i przystanki osobowe na liniach PKM. Źródło: [3]

Województwa Wielkopolskiego (m.in.: „Rewitalizacja linii kolejowej nr 369 na odcinku Czempień – Śrem” i „Rewitalizacja linii kolejowej nr 363 na odcinku Szamotuły – Międzychód”) do II etapu krajowego Programu Uzupełniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej Kolej+ do 2028 roku.

- 4 stycznia 2021 r.

Uruchomienie połączenia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z Poznania do Kościana.

Poznańska Kolej Metropolitalna funkcjonuje na 8 liniach Poznańskiego Węzła Kolejowego.

- 12 czerwca 2022 r.

Skrócenie linii PKM 4 Poznań Główny - Jarocin, z powodu odmowy dalszego współfinansowania przedsięwzięcia przez Powiat Jarociński. Stacją końcową Poznańskiej Kolei Metropolitalnej staje się Środa Wielkopolska.

- 4 lipca 2022 r.

Porozumienie przedstawicieli Miasta Poznań, Powiatu Poznańskiego, Samorządu Województwa Wielkopolskiego, Stowarzyszenia Metropolia Poznań oraz powiatu szamotulskiego i gmin położonych przy linii kolejowej z Poznania do Wronek w sprawie uruchomienia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej.

- 2 stycznia 2023 r.

Uruchomienie połączenia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej z Poznania do Wronek.

Poznańska Kolej Metropolitalna funkcjonuje na wszystkich liniach Poznańskiego Węzła Kolejowego [3].

Poznańska Kolej Metropolitalna w planach strategicznych Województwa Wielkopolskiego

W Strategii rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2030 roku uznano że jedną z silnych stron regionu jest rosnące znaczenie transportu zbiorowego, w szczególności kolejowego (Koleje Wielkopolskie, Poznańska Kolej Metropolitalna) a na stronie 107 przedmiotowego dokumentu zamieszco-

no deklarację, z której wynika, że należy wspierać rozwój sieci kolejowej Wielkopolski w zakresie budowy linii kolejowych dużych prędkości, a także modernizacji linii regionalnych oraz podwyższania standardu przewozów. Realizacja inwestycji związanych z powstaniem Centralnego Portu Komunikacyjnego z perspektywy Wielkopolski wiąże się ze zmianami przede wszystkim w obszarze infrastruktury kolejowej w regionie. Istnieje konieczność nawiązania współpracy w tym aspekcie na wszystkich szczeblach administracji.

Ponadto wyraźnie wskazano, że dalszego rozwoju wymaga Poznańska Kolej Metropolitalna. Konieczne jest przyspieszenie prac związanych z budową trzeciego toru między Poznaniem Głównym a Poznaniem Wschodnim. Budowa kolejnego peronu i modernizacja dotychczasowych mają istotne znaczenie dla komfortu pasażerów i poszerzenia oferty przewoźników. Ponadto niezwykle istotne jest przywrócenie połączeń kolejowych do miast Czarnkowa, Międzychodu, Gostynia i Śremu, które pomimo dostępu do sieci są z niej wykluczone. Powodem jest zawieszenie przewozów kolejowych.

Należy dążyć do rozwoju połączeń i budowy nowych linii i węzłów kolejowych, np. budowa linii kolejowej Konin – Turek – Koło. Pilnej modernizacji wymagają linie kolejowe nr 369 na odcinku Śrem – Czempień, nr 360 na odcinku Gostyń – Kąkolewo, a także modernizacja ciągu komunikacyjnego na liniach kolejowych nr 236 i 390 Wągrowiec – Rogoźno – Czarnków. Pożądanymi kierunkami działań jest również budowa drugiego toru kolejowego na linii kolejowej nr 354 Poznań – Piła, a także rewitalizacja dalszego połączenia kolejowego na linii Piła-Koło; rewitalizacja linii nr 203 Piła-Krzyż-Gorzów Wielkopolski-Kostrzyn z elektryfikacją, kontynuacja rewitalizacji linii kolejowej nr 356 w kierunku Gołańczy i nr 357 w kierunku Wolsztyna oraz modernizacja linii kolejowej Krotoszyn- Jarocin (nr 281).

Podsumowanie

Przedstawione w artykule informacje mają za zadanie przybliżyć istotę, obraz, zasady funkcjonowania oraz proces tworzenia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej (PKM). Jednocześnie należy wskazać na fakt, że PKM nie jest zarządcą infrastruktury kolejowej ani przewoźnikiem kolejowym ale systemem (pionierskim w Polsce) powiązań instytucji mających za zadanie zapewnienie wysokiej jakości obsługi komunikacyjnej Poznańskiego Obszaru Metropolitalnego. Ponadto artykuł jest wyrazem uznania (oraz obrazem włożonego wysiłku) dla wszystkich osób oraz instytucji, które doprowadziły do utworzenia Poznańskiej Kolei Metropolitalnej i może posłużyć przyszłym twórcom kolei metropolitalnych w Polsce jako wskazówka w przygotowaniu i realizacji podobnych przedsięwzięć.

Jednocześnie należy wskazać, że władze Województwa Wielkopolskiego doceniają znaczenie i rozwój PKM a zamieszczenie w Strategii odniesień do strategicznych zamierzeń rozwoju transportu w Polsce (CPK) może być traktowane jak akceptacja założeń Polityki transportowej Kraju z pożytkiem dla mieszkańców Województwa Wielkopolskiego. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Strategia rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2030 roku
- [2] R. Bull, Migracje wahałkowe ludności w aglomeracji poznańskiej, Biblioteka Aglomeracji Poznańskiej, numer 24, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2014
- [3] Informacje zamieszczone na stronie internetowej Poznańskiej Kolei Metropolitalnej, <https://kolej.metropoliapoznan.pl/kalendarium.html>
- [4] Informacje zamieszczone na stronie internetowej Rynek Kolejowy, <https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/poznanska-kolej-metropolitalna-wreszcie-wjedzie-na-linie-do-wronek-108824.html>

Rola samorządów wojewódzkich w organizowaniu przewozów autobusowych na tle ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej

The role of voivodship in organizing bus transport against the background of the Act on the Public Utility Bus Transport Development Fund



Karol Wach

Doktor nauk prawnych

TransInfo.pl

k.wach@transinfo.pl

Streszczenie: Wykluczenie transportowe jest jednym ze zjawisk, stanowiących barierę w funkcjonowaniu lokalnych społeczności. Zaproponowane rozwiązania prawne nie zawsze przyniosły pożądany skutek, stąd też celowe stało się poszukiwanie nowych mechanizmów. Jednym z nich jest dofinansowanie reaktywowanych linii komunikacyjnych z funduszu celowego. Wykluczenie transportowe dotyczy przede wszystkim mieszkańców mniejszych ośrodków, dla których brak dostępu do transportu zbiorowego może stanowić o niemożliwości dotarcia do lekarza, szkoły czy zakładu pracy. W niniejszym opracowaniu przeanalizowana została aktywność samorządów wojewódzkich w organizowaniu publicznego transportu zbiorowego w zakresie przewozów autobusowych. Do chwili utworzenia Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej była ona bowiem znikoma. Znaczne zmiany w tym zakresie nastąpiły po roku 2019, choć do chwili obecnej jeszcze nie wszystkie województwa podjęły się organizowania połączeń autobusowych.

Słowa kluczowe: Mobilność, Wykluczenie transportowe, Lokalna społeczność, Województwo

Abstract: Transport exclusion is one of the phenomena constituting a barrier to the functioning of local communities. The proposed legal solutions did not always bring the desired effect, therefore it was advisable to look for new mechanisms. One of them is co-financing of the reactivated communication lines from the special purpose fund. Transport exclusion primarily affects residents of smaller towns, for whom the lack of access to public transport may make it impossible to reach a doctor, school or workplace. This study analyzes the activity of voivodeship self-governments in organizing public collective transport in the field of bus transport. Until the establishment of the Fund for the development of public utility bus transport, it was insignificant. Significant changes in this respect took place after 2019, although not all voivodeships have yet undertaken to organize bus connections.

Keywords: Mobility, Transport exclusion, Local community, Voivodeship

Wstęp

Zjawisko wykluczenia transportowego to ogólnopolski i powszechnie znany problem, z którym borykają się zarówno mieszkańcy dużych aglomeracji jak i mniejszych ośrodków. O ile w pierwszym przypadku możliwości przeciwdziałania mu są znacznie większe, o tyle już w tym drugim można zaobserwować miejsca na mapie Polski, do których nie docierają żadne połączenia autobusowe. Przy czym nieuprawniona wydaje

się być teza, iż miasta powiatowe czy nawet wojewódzkie nie są dotknięte tym problemem.

Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 roku o publicznym transporcie zbiorowym (dalej u.p.t.z.) [8], jakkolwiek w sposób dość istotny zmieniła zasady organizowania publicznego transportu zbiorowego w Polsce, to jednak do dnia dzisiejszego nie udało się – z wykorzystaniem zaproponowanych w niej narzędzi – skutecznie zwalczyć zjawiska wykluczenia transportowego. Stąd też konieczne

stały się dalsze poszukiwania rozwiązań, prowadzących w konsekwencji do zminimalizowania nasilającego się wręcz procesu odcięcia mieszkańców poszczególnych regionów Polski od publicznego transportu zbiorowego. W czasach rosnących kosztów organizowania i utrzymania połączeń istotnym problemem stały się finanse. Obowiązek organizowania publicznego transportu zbiorowego został, właściwymi przepisami ustawy o publicznym transporcie zbiorowym, w znacznej części prze-

niesiony na jednostki samorządu terytorialnego. W dość specyficznej i trudnej sytuacji znalazły się samorządy wojewódzkie, które wzięły na siebie ciężar organizowania przewozów kolejowych. Ograniczone możliwości finansowe poszczególnych województw wpłynęły na zaniechanie przez nie organizowania przewozów autobusowych.

Dodatkowym utrudnieniem były masowe upadki PKS-ów, z których większość zakończyła działalność na początku XX wieku, a proces ten nadal postępuje, choć – z uwagi na niewielką liczbę funkcjonujących jeszcze na rynku przedsiębiorstw – nie jest on już tak intensywny [4, s. 14]. Ustawa o publicznym transporcie zbiorowym stworzyła również możliwości wykonywania przewozów komercyjnych. Należy jednak zauważyć, iż ich realizacją będą zainteresowane przede wszystkim podmioty prywatne, ale tylko na tych liniach komunikacyjnych, które są dochodowe. Przewoźnicy, a zatem, zgodnie z definicją sformułowaną w art. 4 pkt 11 u.p.t.z. przedsiębiorcy uprawnieni do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób na podstawie potwierdzenia zgłoszenia przewozu, (innymi słowy na zasadach komercyjnych) nie odnajdują interesu w wykonywaniu połączeń deficytowych. Świadczone przez nich usługi mają bowiem charakter zarobkowy i nie są – co do zasady – dofinansowane.

W niniejszym opracowaniu analizie poddana została sytuacja poszczególnych samorządów wojewódzkich, po wejściu w życie ustawy z dnia 16 maja 2019 roku o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej (dalej u.f.r.p.a.) [7].

Organizacja publicznego transportu zbiorowego

Zgodnie z ustawą o publicznym transporcie zbiorowym organizatorem publicznego transportu zbiorowego jest właściwa jednostka samo-

rządu terytorialnego albo minister właściwy do spraw transportu (art. 4 pkt 9 u.p.t.z.). Przy czym należy zaznaczyć, iż jedynie jednostki samorządu terytorialnego mogą realizować ją w odniesieniu do transportu autobusowego. Zgodnie bowiem z art. 7 ust. 2 pkt 6 u.p.t.z. minister właściwy do spraw transportu pełni funkcję organizatora publicznego transportu zbiorowego tylko na linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej w międzywojewódzkich i międzynarodowych przewozach pasażerskich w transporcie kolejowym. Tym samym ustawodawca wyłączył ten organ z możliwości organizowania publicznego transportu zbiorowego w zakresie przewozów autobusowych.

Organizowanie publicznego transportu zbiorowego jest zadaniem własnym każdego ze wskazanych podmiotów. Z art. 14 ust. 1 pkt 10 ustawy o samorządzie województwa wynika, iż samorząd województwa wykonuje zadania o charakterze wojewódzkim określone ustawami, w szczególności w zakresie transportu zbiorowego i dróg publicznych. W konsekwencji prowadzić to powinno do zawarcia – z operatorem publicznego transportu zbiorowego – umowy o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego, która zgodnie z art. 4 pkt 24 u.p.t.z. przyznaje mu prawo i zobowiązuje go do wykonywania określonych usług związanych z wykonywaniem przewozu o charakterze użyteczności publicznej. Podpisanie takiej umowy przez samorząd wojewódzki może dotyczyć wojewódzkich przewozów pasażerskich, w odniesieniu do transportu autobusowego, stanowiących przewóz osób w ramach publicznego transportu zbiorowego wykonywany w granicach administracyjnych co najmniej dwóch powiatów i niewykraczający poza granice jednego województwa (art. 4 pkt 25 u.p.t.z.).

Wraz z wejściem w życie ustawy o funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej samorządom stworzone zostały nowe możliwości

pozyskiwania dofinansowania do poszczególnych linii komunikacyjnych. Warunkiem koniecznym do otrzymania środków finansowych z funduszu jest to, aby przewozy miały charakter przewozów użyteczności publicznej, tj. zgodnie z art. 4 pkt 12 u.p.t.z. powszechnie dostępnej usługi w zakresie publicznego transportu zbiorowego, wykonywanej przez operatora publicznego transportu zbiorowego w celu bieżącego i nieprzerwanego zaspokajania potrzeb przewozowych społeczności na danym obszarze [6, s. 56-57], w tym przypadku danego województwa.

Nowy model dofinansowania przewozów autobusowych

Ustawa o funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej wprowadziła zmiany w zakresie finansowania przewozów pasażerskich, poprzez stworzenie mechanizmów wsparcia organizatorów publicznego transportu zbiorowego, którymi – w tych konkretnych przypadkach – są jednostki samorządu terytorialnego. Dzięki dofinansowaniu z Funduszu samorządy wspierane mają być w realizacji zadań własnych, dotyczących zapewnienia funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego w zakresie przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej [1].

Wskazany akt prawny ustalił niejako hierarchię podmiotów, którym przyznawane jest dofinansowanie. Zgodnie z art. 25 ust. 2 u.f.r.p.a. pierwszeństwo w objęciu dopłat przyznaje się organizatorom w następującej kolejności:

- 1) gminom,
- 2) związkom międzygminnym,
- 3) związkom powiatowo-gminnym,
- 4) powiatom,
- 5) związkom powiatów,
- 6) województwom.

Jak należy zatem przyjmować samorządy wojewódzkie są obejmowane dopłatami dopiero wówczas, gdy nie

zostaną one przekazane pozostałym jednostkom samorządu terytorialnego niższego szczebla. Warty podkreślenie jest również, iż organizator publicznego transportu zbiorowego został wyposażony w określone kompetencje, które wpływają na charakter linii komunikacyjnych przez niego uruchamianych. Co do zasady zatem działalność w tym zakresie samorządów wojewódzkich powinna rozpoczynać się tam, gdzie kończy się działalność samorządów powiatowych. To do ich kompetencji ustawodawca przekazał organizowanie publicznego transportu zbiorowego na liniach wojewódzkich, o których mowa w art. 4 pkt 25 u.p.t.z. Przewozy te mają być więc wykonywane na terenie jednego konkretnego województwa, bez przekraczania jego granic, a swoim zasięgiem powinny obejmować co najmniej dwa (lub więcej) powiaty. Przy czym należy mieć na uwadze, iż możliwość zawierania przez samorządy niższego szczebla porozumień, bądź też zawiązywanie przez nie związków, stwarza im możliwość organizowania przewozów na liniach komunikacyjnych, przekraczających granicę danego powiatu [6, s. 52]. Dodatkowo istotnym jest, że nie wpływa to na podmiot pełniący w takiej sytuacji funkcję organizatora publicznego transportu zbiorowego i będzie nim powiat bądź związek powiatów. Tym samym należy przyjąć, że zadaniem samorządów wojewódzkich jest organizowanie publicznego transportu zbiorowego na liniach komunikacyjnych, uzupełniających siatkę połączeń, których organizatorem są samorządy niższego szczebla. Tym samym przed uruchomieniem konkretnego połączenia wskazane jest przeprowadzenie analizy, czy na danym obszarze nie funkcjonują już inne linie komunikacyjne, zaspokajające potrzeby jego mieszkańców. Powinno to mieć istotne znaczenie, zwłaszcza w kontekście zgłoszenia chęci pozyskania dopłaty z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Należy również przyjąć, iż w przypadku samorządów wojewódzkich mogą to być także przewozy międzywojewódzkie, o których mowa w art. 4 pkt 7 u.p.t.z., tj. przewóz osób w ramach publicznego transportu zbiorowego wykonywany z przekroczeniem granicy województwa; inne niż przewozy gminne, powiatowe, powiatowo-gminne, metropolitalne i wojewódzkie, w przypadku zawarcia przez dwa (lub więcej) samorządy wojewódzkie stosownego porozumienia.

Aktywność samorządów wojewódzkich w organizowaniu przewozów autobusowych

Jeszcze przed wejściem w życie ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej samorządy wojewódzkie koncentrowały się przede wszystkim na organizowaniu publicznego transportu zbiorowego w zakresie przewozów kolejowych. Mimo umieszczenia ich na ostatnim miejscu listy podmiotów, które mogą ubiegać się o środki pochodzące z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej w roku 2019 części z nich udało się rozpocząć realizację tego zadania także w odniesieniu do przewozów autobusowych. Korzystanie przez samorządy wojewódzkie z środków pochodzących z Funduszu jest o tyle ułatwione, iż ustawodawca wyłączył możliwość wsparcia przez nie przewozów realizowanych w ramach komunikacji miejskiej (art. 1 ust. 2 u.f.r.p.a.). A tymi są, zgodnie z art. 4 pkt 4 u.p.t.z. gminne przewozy pasażerskie wykonywane w granicach administracyjnych miasta albo: a) miasta i gminy, b) miast, albo c) miast i gmin sąsiadujących – jeżeli zostało zawarte porozumienie lub został utworzony związek międzygminny w celu wspólnej realizacji publicznego transportu zbiorowego, a także metropolitalne przewozy pasażerskie. Należy zaznaczyć, iż znaczna część transportu zbiorowe-

go, organizowanego przez samorządy gminne, to właśnie komunikacja miejska. W tym stanie prawnym ciężar zapewnienia przewozów, innych niż wskazane powyżej – zwłaszcza w kontekście możliwości pozyskania dofinansowania – spoczywa także na jednostkach samorządu terytorialnego innego szczebla, w tym także samorządach wojewódzkich.

Na marginesie powyższych rozważań warto wskazać, iż z grona podmiotów, uprawnionych do ubiegania się o środki pochodzące z Funduszu wyłączony został związek metropolitalny, który wykonuje przewozy tylko w ramach komunikacji miejskiej. Tak, jak już zasygnalizowano, nie jest ona objęta przepisami ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Ideą przyświecającą ustawodawcy przy tworzeniu przepisów ww. aktu prawnego było umożliwienie reaktywowania linii komunikacyjnych, które nie funkcjonowały od co najmniej 3 miesięcy przed jego wejściem w życie. W art. 22 ust. 1 u.f.r.p.a. wskazano, iż tylko takie linie mogą zostać objęte dopłatami ze środków Funduszu. Umowy na świadczenie usług przewozowych na tych liniach należy natomiast zawrzeć po wejściu w życie wskazanej ustawy.

Mając powyższe rozważania na uwadze warto podkreślić, iż pożądanym efektem wykorzystania przez samorządy środków z Funduszu ma być zwiększenie liczby linii komunikacyjnych, a przez to ograniczenie wykluczenia komunikacyjnego mieszkańców danego regionu. W przypadku samorządów wojewódzkich realizacja tego zadania – z uwagi na przywołane już wcześniej okoliczności – nie powinna sprowadzać się do zapewnienia im jakiegokolwiek połączenia. To zadanie przede wszystkim gmin, a w dalszej kolejności powiatów. Mając również na uwadze, iż wszystkie samorządy wojewódzkie są organizatorami publicznego transportu zbiorowego w zakresie przewozów kolejowych,

należy brać pod uwagę, iż linie autobusowe, powinny tu pełnić funkcję uzupełniającą bądź prowadzić po terenach, które nie mają dostępu do kolei, przy jednoczesnym zapewnieniu dojazdu do stolicy województwa, bądź co najmniej stolicy powiatu. To z kolei skutkować ma stworzeniem mieszkańcom poszczególnych miejscowości, przez które poprowadzona została linia komunikacyjna, dotarcie do pracy, szkół, placówek zdrowia i instytucji kultury, czy też zaktywizowanie rynku pracy, poprzez umożliwienie podjęcia jej w ośrodkach, do których dojazd był dotychczas utrudniony [2, s. 27].

Ta ogólna charakterystyka pozwala przejść do nieco bardziej szczegółowej analizy, przedstawiającej poszczególne samorządy wojewódzkie jako organizatorów publicznego transportu zbiorowego, w zakresie przewozów autobusowych. Na samym jej wstępie należy już zasygnalizować, iż wejście w życie ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej spowodowała, sprawiło, że samorządy poszczególnych województw wykazały nieco większą aktywność w organizowaniu połączeń autobusowych. Kluczową kwestią bez wątplenia okazała się możliwość pozyskania na ten cel środków z Funduszu. Wcześniej bowiem samorządy we własnym zakresie musiały finansować połączenia autobusowe, dla których były organizatorem, co powodowało, iż aktywność województw w tym zakresie przed wejściem w życie ww. aktu prawnego była znikoma.

Analizie poddana została działalność poszczególnych samorządów wojewódzkich – w odniesieniu do linii komunikacyjnych w przewozach autobusowych – w latach 2019-2022 [3].

Województwo dolnośląskie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo kujawsko-pomorskie

W 2019 roku samorząd województwa kujawsko-pomorskiego uruchamiał 18 linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym, w 2020 roku – 52 linie komunikacyjne w transporcie autobusowym, w 2021 roku – 68 linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym, zaś w 2022 roku – 67 linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym. Wszystkie zostały objęte dofinansowaniem w ramach Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

W 2021 roku województwo kujawsko-pomorskie uruchomiło również 3 linie komunikacyjne w transporcie autobusowym nie objęte dofinansowaniem z ww. Funduszu (Włocławek – Kutno, Bydgoszcz – Chełmża oraz Wierzchucin – Tleń).

Województwo lubelskie

W 2019 roku województwo lubelskie uruchamiało 4 linie komunikacyjne w transporcie autobusowym, w 2020 roku – 2 linie komunikacyjne w transporcie autobusowym, w 2021 roku – 7 linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym, zaś w 2022 roku – 6 linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym. Samorząd województwa lubelskiego korzystał ze środków pochodzących z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej, a dopłatą zostały objęte wszystkie wskazane powyżej linie komunikacyjne.

Województwo lubuskie

Samorząd województwa lubuskiego uruchomił przewozy autobusowe od dnia 1 lutego 2022 roku, wykonywane na 8 liniach komunikacyjnych. Wszystkie zostały objęte dopłatami z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Województwo łódzkie

Samorząd województwa łódzkiego uruchomił przewozy autobusowe o charakterze użyteczności publicznej począwszy od 1 września 2019 roku. W 2019 roku było to 29 linii komunikacyjnych, w 2020 roku – 36 linii komunikacyjnych, w 2021 roku – 39 linii komunikacyjnych, zaś w 2022 roku – 40 linii komunikacyjnych. Wszystkie linie autobusowe objęte zostały dopłatą z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Województwo małopolskie

Samorząd województwa małopolskiego zorganizował autobusowe linie użyteczności publicznej w latach 2019 – 2022. W 2019 roku były to 3 linie komunikacyjne, w 2020 roku – 9 linii komunikacyjnych, w 2021 roku – 17 linii komunikacyjnych, zaś w 2022 roku – 23 linie komunikacyjne. Wszystkie zostały objęte dopłatami w ramach Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Województwo mazowieckie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo opolskie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo podkarpackie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo podlaskie

Samorząd województwa podlaskiego organizował przewozy autobusowe o charakterze użyteczności publicznej, począwszy od 1 lipca 2020 roku. W 2020 roku było to 21 linii komunikacyjnych, w 2021 roku – 44 linie komunikacyjne, zaś w 2022

roku – 45 linii komunikacyjnych. Województwo podlaskie korzystało ze środków pochodzących z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej na wszystkich uruchomionych liniach.

Województwo pomorskie

Samorząd województwa pomorskiego był organizatorem przewozów o charakterze użyteczności publicznej od listopada 2019 roku, kiedy to uruchomionych zostało 15 linii komunikacyjnych. W 2020 roku było ich 36, w 2021 roku – 33, zaś w 2022 roku – 37. Wszystkie były finansowane przy współudziale środków z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Województwo śląskie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo świętokrzyskie

Samorząd województwa świętokrzyskiego uruchomił 6 linii o charakterze użyteczności publicznej, które funkcjonują od dnia 1 lipca 2022 r. Ich finansowanie pochodzi ze środków Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej oraz budżetu samorządu województwa.

Województwo warmińsko-mazurskie

Województwo warmińsko-mazurskie organizowało połączenia autobusowe o charakterze użyteczności publicznej od 2021 roku, kiedy to uruchomione zostały 4 linie komunikacyjne. W 2022 roku samorząd uruchomił 9 linii komunikacyjnych. Wszystkie połączenia były finansowane ze środków pochodzących z Funduszu przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej.

Województwo wielkopolskie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Województwo zachodniopomorskie – w latach 2019-2022 nie organizowało publicznego transportu zbiorowego w ramach połączeń autobusowych.

Podsumowanie

Powyższa analiza wskazuje, iż w 2022 roku 9 z 16 samorządów wojewódzkich organizowało publiczny transport zbiorowy na liniach komunikacyjnych w ramach przewozów autobusowych. Niewątpliwie wpływ na zwiększenie ich aktywności w tym zakresie miało wejście w życie ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej. Jeszcze w 2018 roku żaden z samorządów wojewódzkich nie uruchamiał linii komunikacyjnych w przewozach autobusowych, będących przewozami użyteczności publicznej. Jak zasygnalizowano już wcześniej wszystkie województwa realizowały swoje ustawowe obowiązki poprzez organizowanie wojewódzkich przewozów pasażerskich o charakterze użyteczności publicznej tylko środkami transportu kolejowego. W większości przypadków uznano bowiem, iż to transport kolejowy powinien stanowić główny szkielet sieci połączeń komunikacyjnych na terenie poszczególnych województw. O ile zatem wejście w życie ustawy o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej nie zmieniło tego założenia, o tyle zauważalny jest trend, iż największą aktywność w uruchamianiu linii komunikacyjnych w przewozach autobusowych, z wykorzystaniem dofinansowania z funduszu, wykazały się samorządy województw, w których sieć kolejowa jest słabo rozwinięta. Chodzi tu przede wszystkim o województwa lubelskie oraz podlaskie. Z drugiej strony zaakcentować należy również dość

dużą aktywność samorządów województw łódzkiego, małopolskiego i kujawsko-pomorskiego. Analiza tych konkretnych przypadków wskazuje, iż połączenia autobusowe stanowią mogą dobre uzupełnienie sieci połączeń kolejowych. Przy czym należy zaakcentować fakt, iż nie powinny one zastępować połączeń kolejowych, a takie przypadki występowały chociażby w województwie kujawsko-pomorskim. Zjawisko to należy oceniać negatywnie.

Dalsza analiza konkretnych linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym, uruchamianych przez poszczególne województwa, wskazuje, iż – co do zasady – miały one w założeniu umożliwić dojazd do miast wojewódzkich oraz miast powiatowych. Przykładowo dla 21 spośród 45 linii komunikacyjnych, uruchamianych przez samorząd województwa podlaskiego w 2022 roku, miastem początkowym/końcowym był Białystok. Dla 4 kolejnych stolica województwa była przystankiem pośrednim. Tyko jedna linia komunikacyjna (Czyżew – Kruszyniany) rozpoczynała i kończyła swój bieg w miejscowościach nie będących stolicą powiatu bądź województwa. Przy czym należy zauważyć, że jej przebieg został tak poprowadzony, iż na trasie uwzględnione zostały: Białystok (stolica województwa) czy Wysokie Mazowieckie (stolica powiatu).

Przyjęcie takiego założenia wydaje się całkowicie trafne i wpisuje się w zadania samorządu województwa, który ma zapewniać połączenia na wojewódzkich liniach komunikacyjnych, a więc tych przebiegających przez tereny co najmniej dwóch powiatów. Możliwość uruchamiania takich linii komunikacyjnych przez samorządy wojewódzkie wynika wprost z przepisów ustawy o publicznym transporcie zbiorowym. Mimo zatem umieszczenia przez ustawodawcę samorządów wojewódzkich na samym końcu podmiotów uprawnionych do korzystania z dopłaty w ramach Funduszu, w praktyce nie stanowi to przeszkody w korzystaniu

przez nie z przedmiotowych dopłat.

Analiza przedstawionego powyżej stanu faktycznego pokazuje również, iż z zbiegiem kolejnych lat, począwszy od roku 2019, samorządy wojewódzkie coraz aktywniej uczestniczą w przywracaniu linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym. W 2019 roku zostały one uruchomione w 5 województwach, w 2020 – w 6, w 2021 – w 7, zaś w 2022 – już w 9. Co również istotne liczba linii komunikacyjnych w transporcie autobusowym, w poszczególnych województwach, przeważnie rosta.

Nie jest tym samym wykluczone, że w kolejnych latach grono samorządów wojewódzkich, uruchamiających linie komunikacyjne w przewozach autobusowych, powiększy się. Przykładowo samorząd województwa mazowieckiego zadeklarował, iż zdiagnozowane zostały tzw. białe plamy, w tym m.in. na obszarach następujących powiatów: sokołowskiego, węgrowskiego, przysuskiego, szydłowieckiego, żuromińskiego oraz mławskiego. W związku z powyższym przyjęto założenie o wskazaniu korytarzy transportowych dla przewozów autobusowych komunikacji poprzecznej, które stanowiłyby linie dowozowe, umożliwiające dogodną i skomunikowaną przesiadkę z autobusu na pociąg oraz z pociągu na autobus. Tym samym aktualizacja planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla województwa mazowieckiego, w zakresie tzw. białych plam, uwzględniałaby założenia przyjętego przez Zarząd Województwa Mazowieckiego programu pilotażowego w zakresie uruchomienia autobusowych linii komunikacji poprzecznej do linii kolejowych obsługiwanych przez Spółkę Koleje Mazowieckie. W chwili obecnej nie zapadły jeszcze żadne konkretne decyzje w zakresie projektowania linii komunikacyjnych o charakterze użyteczności publicznej w przewozach autobusowych, które miałyby zostać, uruchomione, w głównej mierze na obszarach wykluczenia komunikacyjnego mieszkań-

ców województwa mazowieckiego. Nie mniej jednak taka postawa wskazuje na zainteresowanie uruchamianiem wojewódzkich linii komunikacyjnych również przez samorządy wojewódzkie, które dotychczas nie podejmowały takich działań. Z dużą dozą prawdopodobieństwa można założyć, iż rozważają one również możliwość ubiegania się o dofinansowanie w ramach środków z Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej. Tym bardziej celowe wydaje się podjęcie prac legislacyjnych, które mają doprowadzić do możliwości zawierania umów o dopłatę na czas oznaczony, nie dłuższy niż 10 lat [9].

Kluczowa w dalszym rozwoju linii komunikacyjnych może okazać się integracja transportu kolejowego i autobusowego. W literaturze wskazuje się, iż osiągnięcie pożądanego efektu przyniesie wprowadzenie takich rozwiązań jak: wspólne taryfy, przejrzysta informacja pasażerska, skoordynowany rozkład jazdy i założone skomunikowania oraz architektoniczna, cyfrowa i komunikacyjno-informacyjna dostępność usług dla osób z niepełnosprawnością i osób o ograniczonej możliwości poruszania się [5, s. 9].

Na zakończenie warto również przypomnieć, iż marszałkowie poszczególnych województw wydają przedsiębiorcom wykonującym przewozy regularne i regularne specjalne osób w krajowym transporcie drogowym, na podstawie składanych przez nich wniosków, zezwolenia na wykonywanie takich przewozów. Przewozy wykonywane na podstawie wspomnianych zezwoleń nie są przewozami o charakterze użyteczności publicznej i jako takie nie podlegają dopłatom przewidzianym w ustawie o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej. Stanowią tym samym przewozy komercyjne i są wykonywane na zasadach opartych o ryzyko poszczególnych przedsiębiorców [10]. ◀

Materiały źródłowe

- [1] <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/fundusz-rozwoju-przewozow-autobusowych>, dostęp 16.04.2023 r.
- [2] W. Hoff, J. Izdebski, Wykluczenie transportowe i systemowe sposoby jego przewyciężania, *Roczniki Nauk Prawnych*, Tom XXXII, nr 1/2022
- [3] Informacje własne, pozyskane przez autora z poszczególnych Urzędów Marszałkowskich
- [4] K. Kaczorowski, Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej w Polsce. Rozwój, upadek i wynikające wykluczenie komunikacyjne, V Krakowska Ogólnopolska Konferencja Naukowa Transportu „KOKONAT” Kraków, 11–12 kwietnia 2019 r.
- [5] K. Kłosowski, Autobusowe linie dowozowe do kolei jako środek integracji, rozwoju i zwiększania dostępności publicznego transportu zbiorowego, *Transport Miejski i Regionalny* Nr 07-08/2021
- [6] B. Kwiatek, A. Wach, K. Wach, *Publiczny transport zbiorowy*, Komentarz, Warszawa 2021
- [7] Ustawa z dnia 16 maja 2019 roku o Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej, *Dz.U.* 2022, poz. 640.
- [8] Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 roku o publicznym transporcie zbiorowym, *Dz. U.* 2022, poz. 1343
- [9] Wspólnota, <https://wspolnota.org.pl/news/fundusz-rozwoju-przewozow-autobusowych-coraz-popularniejszy>, dostęp 16.04.2023 r.
- [10] www.TransInfo.pl, <https://transinfo.pl/interwencje/rzad-publickuje-czarna-liste-jst-ktorenie-skorzystaly-z-frpa/>, dostęp 16.04.2023 r.

Evaluation of regenerative capabilities of piezoelectric fuel injectors

Ocena możliwości regeneracyjnych piezoelektrycznych wtryskiwaczy paliwa



Tomasz Stoeck

Dr inż.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki, Katedra Eksploatacji Pojazdów Samochodowych

ORCID: 0000-0002-4286-2747
tstoeck@wp.pl

Abstract: The article presents the issues related to the regeneration of injectors with piezoelectric actuators, taking into account existing technological constraints and the availability of original spare parts. The range of required maintenance operations among leading manufacturers of fuel systems was compared, as well as the types of diagnostic tests conducted in separate laboratory facilities. Examples of measuring devices, which should be considered as standard and optional equipment in workshops operating in this sector, were provided. Using the results of our own research, it was demonstrated that the regeneration process can be effectively carried out, even when it is necessary to expand existing procedures.

Keywords: Piezoelectric fuel injectors; Diagnostic process; Regeneration

Streszczenie: W artykule przedstawiona została problematyka regeneracji wtryskiwaczy z silownikiem piezoelektrycznym, uwzględniając istniejące ograniczenia technologiczne i dostępność do oryginalnych części zamiennych. Porównano zakres wymaganych czynności obsługowych u czołowych producentów aparatury paliwowej, jak również rodzaje testów diagnostycznych przeprowadzanych na odrębnych stanowiskach laboratoryjnych. Podano przykłady urządzeń pomiarowych, które powinny stanowić standardowe i opcjonalne wyposażenie warsztatów działających w tym sektorze usług. Na przykładzie badań własnych wykazano, że proces regeneracji może być skutecznie prowadzony, nawet przy konieczności rozszerzenia istniejących procedur.

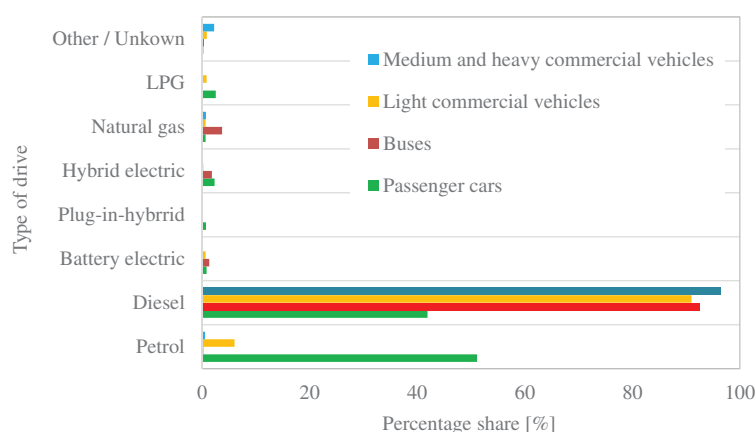
Słowa kluczowe: Wtryskiwacze piezoelektryczne; Proces diagnostyczny; Regeneracja

Introduction

In recent years, there has been increased interest in diversifying the fleet of motor vehicles used in transportation and commercial purposes. This is mainly due to the introduction of very strict emission standards, as well as technological advancements in the area of alternative propulsion sources. However, the decarbonization of this sector is progressing very slowly, and it is difficult to expect a radical change in the near future. For example, in European Union countries, the combined share of commercial vehicles equipped with compression ignition engines is 93.3% (Figure 1) [2]. The majority of these vehicles use common rail fuel systems, which have displaced other fuel delivery systems due to their optimal fuel injection process shaping, thereby en-

suring proper fuel-air mixture preparation and combustion process [1, 11, 12]. Subsequent generations of these systems have significantly improved their dynamic parameters, as well as achieved tangible benefits in reducing fuel consumption, noise emissions,

and harmful substances [10, 18, 19]. However, meeting these requirements has necessitated the use of piezoelectric injectors gradually replacing solutions with traditional electromagnetic coils, allowing for more flexible control of multiphase fuel atomization and



1. Types of vehicle propulsion systems in European Union countries
Source: own study based on [2]

adaptation to increasingly higher operating pressures [4, 5, 8].

Transportation services are associated with the costs of operating a vehicle fleet, which directly impact the profitability of the business [3]. As a result, there is a growing interest in the regeneration of components of fuel injection systems, as this process allows for restoring their factory performance parameters. Among the undeniable advantages are also the relatively short vehicle downtime, warranty provided by the service workshop, and significant reduction in expenses compared to the use of new products [16]. For these reasons, the article presents the contemporary repair possibilities for piezoelectric injectors, which have not been supported by manufacturers for a long time. In the absence of original spare parts, their maintenance was limited to cleaning, diagnostic testing, and, if necessary, replacing the nozzle (needle with a sprayer) for selected reference numbers. Currently, the situation has somewhat improved, mainly due to specially dedicated measurement equipment and partial access to substitutes.

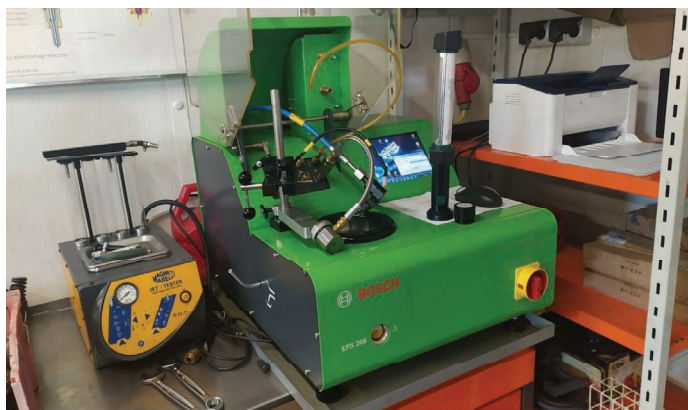
Contemporary diagnostic stations

All examinations of fuel systems that require the disassembly of their executive components from the engine are classified as invasive methods. Among these methods, the most precise and reliable way to control the technical condition of injectors is through tests conducted on specially dedicated test benches. These are universal station devices equipped with single or multiple measurement circuit systems. They are available in compact versions (Figure 2), as well as modular constructions (Figure 3), allowing for the installation of additional equipment in line with the workshop's profile and capabilities. The benches are equipped with necessary adapters and connections for the installation of hydraulic and electrical lines to the injector. This enables not only comprehensive testing but also internal cleaning, which involves a thermochemical flushing process with high-pressure and elevated temperature detergent.

The technical condition is assessed based on approved procedures, including electrical, leak, nozzle opening pressure tests, etc. Any deviations de-

tected in these tests immediately result in the discontinuation of the initial testing phase. In the case of positive results, flow measurements are conducted at various activation times and operating pressures. Typically, these measurements are performed in automatic cycles or less frequently with manual adjustments, where the quantity of individual doses and corresponding return flows are checked at several operating points, thus simulating changing engine load conditions. The results are compared with the manufacturer's database available from the test device, then recorded and printed as a measurement report. Exceeding the limit values constitutes the basis for disassembling the injector into its components.

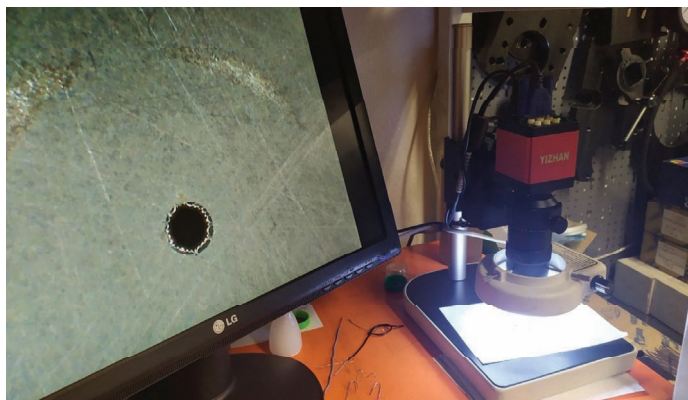
Examinations under high magnification aim to determine the degree of wear and detect any potential malfunctions in the components that are part of the executive and control assemblies. These examinations are carried out on separate laboratory stations equipped with an optical stereoscopic microscope capable of digital image recording or an industrial camera (Figure 4). In standard procedures, it



2. Compact test bench EPS 205 (Bosch)
Source: own study



3. Modular test station STPIW-3 (Autoelektronika Kędzia)
Source: own study



4. Microscopic inspection using Yizhan 13MP HDMI VGA industrial camera
Source: own study



5. Electrical measurements of Denso G2P injector on Mega Tester V3 probe
Source: own study

is assumed that visual inspections precede the stages of cleaning individual components in ultrasonic cleaners and their thorough drying with compressed air. However, this sequence may change in situations where there is a reasonable suspicion of the presence of metal filings that enter the fuel system from a faulty fuel pump.

Another group comprises optional testing equipment that assists the fundamental diagnostic process. In the case of piezoelectric injectors, probes are extremely useful as they enable expanded measurements of the actuator and precise determination of its technical condition (Figure 5). Another example is leak testers, which are useful for detecting leaks within the overflow pipe and nozzle (Figure 6). By applying a control pulse from an additional device, it is also possible to assess fuel atomization quality, nozzle opening time, etc.

The course of the injector regeneration process

Table 1 presents a comparison of diagnostic and service procedures carried out in the process of regeneration of piezoelectric injectors. It can be observed that the procedures of individual manufacturers are similar to each other and differ in a few aspects. First and foremost, Siemens VDO Continental products require the adjustment of the air gap, referred to as GAP, located between the actuator and the hydraulic transducer (Figure 7). This is due to their specific construction, as the stack of crystals is not placed inside the main body but is attached to it using a nut. On the other hand, the optional revitalization process, involving the removal of short circuits between individual layers, is not conducted for Delphi products. Unlike other manufacturers, Denso injectors, in addition to assigning new codes and entering them into the engine control module, require an additional calibration of zero doses. During this time, the system performs self-diagnostics to check the fuel delivery method at different operating pressures and actuation times.

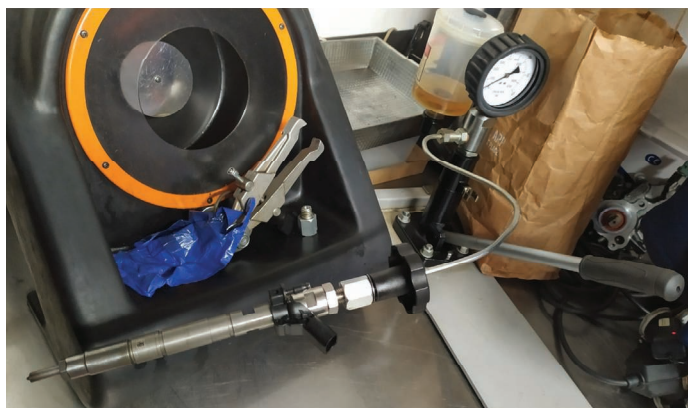
Tab. 1. Comparison of diagnostic and service procedures among selected manufacturers

Type of activity	Injector manufacturer			
	Bosch	Siemens VDO Continental	Denso	Delphi
Inspection and verification	•	•	•	•
Electrical testing	•	•	•	•
Internal cleaning (thermochemical)	•	•	•	•
Leakage testing	•	•	•	•
Spray pattern testing	•	•	•	•
Preliminary flow testing	•	•	•	•
Disassembly	•	•	•	•
Ultrasonic cleaning of parts	•	•	•	•
Microscopic inspection	•	•	•	•
Replacement of parts with new ones	•	•	•	•
Assembly	•	•	•	•
Air gap adjustment (GAP)		•		
Main flow testing	•	•	•	•
Crystal stack revitalization (optional)	•	•	•	
Injector coding	•	•	•	•
Zero calibration on the engine			•	

Source: own study

Unfortunately, access to specialized equipment and dedicated tools does not always translate into the effectiveness of the regeneration process. The main problem is the lack of spare parts (Table 2). Firstly, most manufacturers do not offer the replacement of the piezoelectric stack, which is why the technology behind this process has not been made available. An exception to

this is the substitutes for Siemens VDO Continental injectors, which can be obtained in the primary market. Such actuators are referred to as solenoids, as their disassembly method is analogous to electromagnetically controlled constructions (Figure 8). Secondly, the remaining executive components are completely disassemblable, allowing for thorough cleaning in ultrasonic baths and microscopic inspections. However, identifying damage outside of the nozzle (needle and atomizer) becomes problematic in the case of Denso and Delphi products. In individual cases, used parts can be used, which come from injectors previously deemed irreparable, usually due to crystal damage. These parts are often left by customers themselves or obtained through other means, such as from collaborating auto repair shops, pur-



6. Injector leak testing with Bass BP-3605 tester
Source: own study



7. Adjustment of the air gap (GAP) in Siemens VDO Continental injectors
Source: own study

Tab. 2. Comparison of parts replacement capabilities among selected manufacturers

Type of activity	Injector manufacturer			
	Bosch	Siemens VDO Continental	Denso	Delphi
Nozzle	•	•	•	•
Valve	•	•		
Hydraulic amplifier	•	•		
Piezoelectric crystal stack		•		

Source: own study

Tab. 3. Results of the preliminary tests

Type of parameter	Nominal range	Result
Electrical measurements		
Piezo actuator resistance, R [kΩ]	150-210	182
Piezo actuator capacitance, C [μF]	1.5-3.3	2.24
Flow measurements		
Maximum Load, VL [ml/min]	46.2±6.5	37.9
Emission Point, EM [ml/min]	18.7±4.3	16.2
Pre-injection, VE [ml/min]	1.8±1.5	0.9
Idle, LL [ml/min]	3.1±2.7	2.2

Source: own study

Tab. 4. Results of the main tests

Type of parameter	Nominal range	Result
Maximum Load,		
VL [ml/min]	46.2±6.5	43.9
Emission Point,		
EM [ml/min]	18.7±4.3	19.2
Pre-injection,		
VE [ml/min]	1.8±1.5	1.7
Idle,		
LL [ml/min]	3.1±2.7	3.9

Source: own study



8. Disassembled injector actuator 2.3 PCR from Siemens VDO Continental
Source: own study

chased online in the secondary market, etc. However, this process, referred to in the literature as cannibalization, is difficult to consider as a comprehensive solution when considering the actual scale of demand for regeneration services.

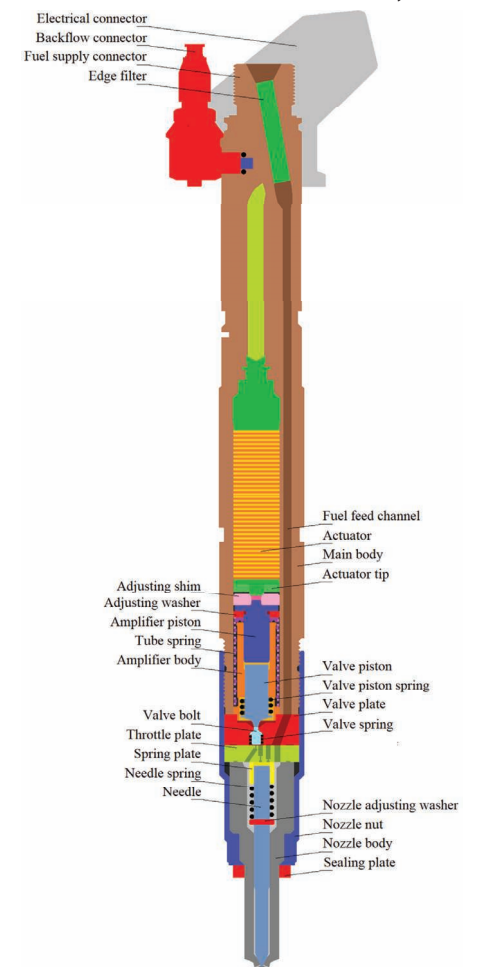
Example of own research

Based on years of laboratory-workshop practice, it is evident that even the availability of spare parts may prove insufficient for a successful regeneration process. Prolonged usage leads to a decrease in the initial extension of the stack and its impact on the actuating components. This is due to the degra-

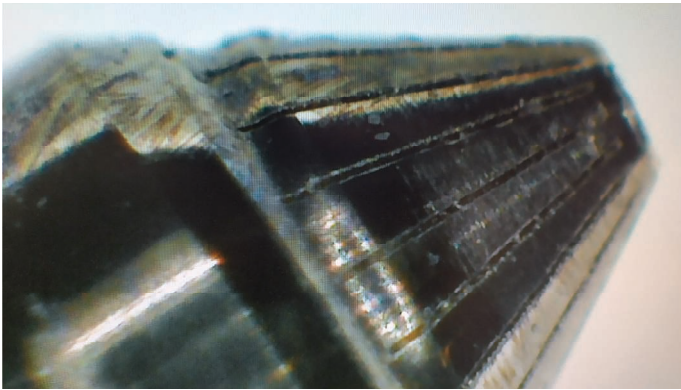
degradation of crystal properties resulting from the aging process [6, 14, 15]. As an example, our own study involved the Bosch CRI3-16 injector, which was disassembled from a 2.0 dCi Nissan X-Trail engine with a mileage of 322,000 km. Figure 9 illustrates its internal structure, highlighting the key control and actuating elements.

Electrical tests ruled out permanent failure of the piezoelectric actuator, as its resistance and capacitance fell within the manufacturer's specified ranges. However, preliminary flow tests revealed an incorrect value of the full-load dose VL (Table 3). Therefore, a decision was made to disassemble the components for detailed microscopic inspections. Corrosion was observed on most fuel-contacting elements, and traces of abrasive wear were identified on selected working surfaces (Figure 10). As a result, the complete nozzle assembly, valve, and hydraulic transducer were replaced.

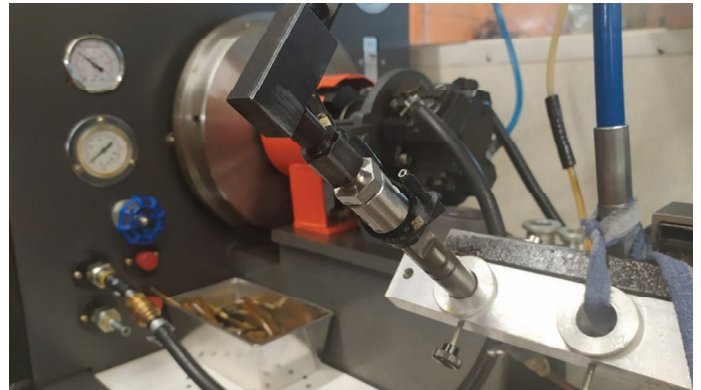
The performed actions proved to be insufficient as the fuel delivery was



9. Bosch CRI3-16 fuel injector design
Source: own study based on [13, 17]



10. Example of corrosion and needle wear
Source: own study



11. Testing of the Bosch CR13-16 injector on the 12PSB test bench with the Stardex set. Source: own study

still not correct. It was decided that intervention in the hydraulic converter would be necessary to ensure the required length compensation. In the absence of support from the manufacturer, who does not provide repair technology or specific selection group shims, the surface of the front face of the element was ground down by 0.25 mm. From the data presented in Table 4, it can be concluded that the regeneration of the tested injector was successful, as the main flow tests yielded results within the nominal ranges (Figure 11). Furthermore, the applied adjustment method had an impact on increasing the values of all fuel doses, not just at the intended operating point. In this regard, the decision to replace the valve group is also significant, as the sealing integrity of the valve group was compromised during the long-term operation of the injector.

In injectors with lower mileage, there is also a possibility to adjust the stack extension in the final coding phase. This process, similar to flow testing on the test bench, is conducted automatically. Shifting the operating range only requires finding a higher threshold voltage at which the crystal reaction and its interaction with the main control valve occur [7]. Consequently, the obligatory assignment of a new ISA code (German: Injektor-Spannungs-Abgleich) serves as a corrective action, supplementing the information regarding fuel metering in the IMA code (German: Injektor-Mengen-Abgleich) [9].

Conclusion

Undoubtedly, a significant benefit of regeneration is cost reduction, which,

when combined with the assurance of required quality, presents an interesting alternative to brand-new products. In a broader context, this process plays a crucial role in shaping the image and pro-environmental policy, constituting an essential element of a closed-loop economy. This is particularly important regarding high-pressure fuel injection systems, considering the dominant presence of vehicles equipped with compression-ignition engines in commercial transportation. For these reasons, it is highly significant to eliminate inhibiting barriers associated with the lack of crystal stack replacement technology and access to original spare parts. This will enable the regeneration of piezoelectric injectors to be conducted practically to its full extent, similar to what has been achieved with electromagnetically controlled solutions, which have undergone three repair stages over the years. The first step has already been taken, as devices are currently available in the market that enable comprehensive assessment of their technical condition and the performance of necessary diagnostic tests.

Currently, 4-pin injectors, such as the Bosch CRIN 4.2, have started to be repaired after their warranty period has expired. These systems are characterized by an additional hydraulic reinforcement called HADI (Hydraulically Amplified Diesel Injector), allowing them to deliver fuel at operating pressures of up to 270 MPa. They were introduced into heavy-duty vehicle engines to meet the most stringent emission regulations, further improve performance, and enhance fuel efficiency. Consequently, it can be expected that

3rd generation piezoelectric injectors, which are the main focus of this article, will receive significantly greater support from manufacturers, as well as increased utilization in commercial transportation. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Abramek K. F., Osipowicz T., Gołębiowski W., Kowalek S. Wpływ zanieczyszczeń paliwa na zużycie wybranych elementów układu Common Rail. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 2014, 5, 33-36
- [2] ACEA. *Vehicles in use Europe 2023*. European Automobile Manufacturers' Association, 2023, 1-21
- [3] Aleksandrowicz P. Analiza możliwości optymalizowania kosztów eksploatacji samochodów dostawczych. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 2016, 6, 740-744
- [4] Czajka J., Pielecha I., Wiśłocki K. A comparative analysis of diesel fuel injection parameters in piezoelectric and electromagnetic fuel injectors. *Combustion Engines*, 2009, 138(3), 54-63, <https://doi.org/10.19206/CE-117177>
- [5] Egger K., Wurga J., Klügl W. New common rail injection system with piezo actuation for diesel passenger cars. *MTZ worldwide*, 2002, 63(9), 14-17
- [6] Hao S., Huang Y., Zhang S. Research on the drive system of piezoelectric injector. *Advances in Engineering Research*, 2017, 100, 98-102, <https://doi.org/10.2991/icmeim-17.2017.19>
- [7] Kaczorowski M., Pilewski Z. Kodowanie IMA/ISA wtryskiwaczy piezoelektrycznych. *Bosch Autospec*, 2017, 66(4), 7-9

- [8] Kaczorowski M., Pilewski Z. Wtryskiwacze piezoelektryczne – pionierzy wysokich ciśnień do 2500 barów. *Bosch Autospec*, 2017, 65(3), 7-10
- [9] Karpiuk W., Bor W., Smolec, R. Possibilities of Analysis of Condition and Repair of Common-Rail System Injectors. *Journal of KONES Powertrain and Transport*, 2018, 23(4), 209-216, <https://doi.org/10.5604/12314005.1217208>
- [10] Köten H., Gunes E.C., Guner K. Piezo-actuated common rail injector structure and efficient design. *Journal of Energy Systems*, 2018, 2(1), 97-114, <https://doi.org/10.30521/jes.453560>
- [11] Kurczyński D., Augustyński A. Analiza uszkodzeń wtryskiwaczy układów zasilania common rail. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 2016, 12, 1097-1105
- [12] Lee Y., Lee C. H. Development of diesel piezo injector driver using microcontrollers. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2018, 13(18), 4860-4865
- [13] Liu Z., Liu N., Liu J. Study of the Influencing Factors on the Small - Quantity Fuel Injection of Piezoelectric Injector. *Micromachines*, 2022, 13(813), 1-20, <https://doi.org/10.3390/mi13050813>
- [14] Meng Y., Chen G., Huang M. Piezoelectric Materials: Properties, Advancements, and Design Strategies for High-Temperature Applications. *Nanomaterials*, 2022, 12(1171), 1-32, <https://doi.org/10.3390/nano12071171>
- [15] Nouraei H., Ben-Mrad R., Sinclair A. N. Development of a Piezoelectric Fuel Injector. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 2016, 65(3), 1162-1170, <https://doi.org/10.1109/TVT.2015.2410136>
- [16] Pilewski Z. Regenerowane wtryskiwacze Common Rail do samochodów osobowych i dostawczych – BX. *Bosch Autospec*, 2014, 51(3), 8-9
- [17] Salvador F.J., Plazas A.H., Gimeno J., Carreres M. Complete modelling of a piezo actuator last generation injector for diesel injection systems. *International Journal of Engine Research*, 2014, 15(1), 3-19, <https://doi.org/10.1177/1468087412455373>
- [18] Satkoski C.A., Shaver G.M., More R., Meckl P., Memering D. Dynamic Modeling of a Piezoelectric Actuated Fuel Injector. *IFAC Proceedings Volumes*, 2009, 42(26), 235-240. <http://doi.org/10.3182/20091130-3-FR-4008.0048>
- [19] Shashank M. Piezoelectric diesel injectors & emission control. *International Journal of Science and Research*, 2015, 4(1), 1-3

REKLAMA



RAILPROFILE 2D

LASEROWY POMIAR PROFILU KAŻEGO RODZAJU SZYN ORAZ ROZJAZDÓW

Urządzenie obsługiwane jest przez aplikację na telefonie z systemem Android™.

Railprofile 2D mierzy pełny profil główki szyny oraz wylicza parametry dotyczące obszaru szlifowania. Dostępna jest również funkcja związana z pomiarem rozjazdu lub jego elementów. Urządzenie prezentuje wynik pomiaru bezpośrednio na ekranie aplikacji.

Więcej informacji na www.graw.com

www.goldschmidt.com



Stosowanie balustrad na obiektach mostowych w świetle obowiązujących przepisów

The use of balustrades on bridges in the light of applicable regulations



Michał Adam Żochowski

Mgr inż.

Członkostwo: Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa oddział Katowice. Ośrodek Szkolenia i Rzecznictwa, : Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa w Katowicach

ORCID: 0009-0002-5050-7523
zoehowski.m.a@gmail.com

Streszczenie: Autor przedstawił stan prawny w odniesieniu do stosowania balustrad na obiektach mostowych. Analiza objęła przepisy dotyczące warunków technicznych na obiektach mostowych oraz przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W artykule starano się przeprowadzić analizę w taki sposób, aby wnioski były uniwersalne i mogły mieć zastosowanie w odniesieniu do wszystkich typów obiektów. Wykazane, że balustrady są elementem stanowiącym zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości. Tego rodzaju elementy ochrony zbiorowej należy stosować wówczas, gdy występuje zagrożenie upadku z wysokości.

Słowa kluczowe: Balustrada; Most; Bezpieczeństwo

Abstract: The author presented the legal status in relation to the use of balustrades on bridges. The analysis presented regulations on technical conditions on bridges and regulations on occupational health and safety. The article attempts to carry out the analysis in such a way that the conclusions are universal and can be applied to all types of objects. It has been shown that the balustrades are an element which protects against falling from a height. This type of collective protection elements should be used when there is a risk of falling from a height.

Keywords: Balustrade; Bridge; Safety

Wstęp

Przepisy polskiego prawa ulegają ciągłym zmianom, które muszą nadążać za zmieniającym się światem. Nie inaczej jest z przepisami dotyczącymi szeroko rozumianej infrastruktury, które często nie są ze sobą spójne. Ze względu na zmiany przepisów dotyczących obiektów mostowych, jak również po obserwacjach istniejących konstrukcji, zaistniała konieczność sprecyzowania, kiedy należy stosować balustrady ochronne. W celu dalszej analizy ustala się, że poprzez obiekt mostowy rozumie się budowlę będącą obiektem inżynierskim (inżynierskim) jak: most, wiadukt, estakada, przepust, ściana oporowa, tunel, nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, przejście dolne i górne dla zwierząt [2][4][5][7]. Jednocześnie

przez balustradę należy rozumieć i obsługę przed upadkiem z wysokości konstrukcję zabezpieczającą pieszych ści, jako element ochrony zbiorowej



1. Nieprawidłowo zabezpieczony obiekt przed upadkiem z wysokości

[5][6].

Aby poniższe opracowanie było uniwersalne i dotyczyło wszystkich obiektów analizie podlegają przepisy prawa, natomiast wszelkie standardy techniczne, wytyczne oraz instrukcje wewnętrzne wydawane przez podmioty odpowiedzialne za zarządzanie oraz utrzymanie przedmiotową infrastrukturą, zostają celowo pominięte. Dodatkowo pomija się przeznaczenie obiektu. Wobec czego z dalszej analizy wykluczyć należy pieszych oraz osoby postronne. Narzucając powyższe ograniczenia analizie podlega konieczność stosowania balustrad w celu ochrony personelu zajmującego się utrzymaniem i konserwacją obiektu mostowego przed upadkiem z wysokości.

Balustrady w warunkach technicznych

W Prawie budowlanym [2] w Art. 5 Ust. 1 stwierdza się, że: *Obiekt budowlany, jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, [...], projektować i budować w sposób określony w przepisach, [...], zapewniając: [...], pkt 5 warunki bezpieczeństwa i higieny pracy*
pkt 10 warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wobec powyższego w pierwszej kolejności analizie poddane zostaną poszczególne rozporządzenia dotyczące warunków technicznych obiektów mostowych.

W uchylonym rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [5] było określone, że:

§ 81. Balustrady znajdujące się na obiektach mostowych powinny być zastosowane także poza obiektem na takich odcinkach, aby zabezpieczyły pieszych przed upadkiem z wysokości, jeśli ukształtowanie korpusu drogowego lub

konstrukcja przyczółka nie zapewniają odpowiedniego zabezpieczenia.

§ 251.1. Obiekty inżynierskie powinny być wyposażone w zabezpieczenia chroniące przed upadkiem osób z wysokości, jeśli odległości powierzchni, po których może odbywać się ruch pieszych, obsługi lub rowerów, od poziomu terenu lub dna cieku są większe niż 0,5 m.

2. Zabezpieczenie, o którym mowa w ust. 1, powinno znajdować się na całej długości obiektu, nawet, jeśli okoliczności je wymuszające występują na krótszym odcinku. Nie powinno ono być umieszczone poza zewnętrznymi krawędziami obiektu.

§ 252. Wysokość balustrady, o której mowa w § 251 ust. 3 pkt 1, powinna wynosić:

1) przy chodnikach dla pieszych i obsługi - nie mniej niż 1,1 m,

§ 255. 9. W balustradzie zabezpieczającej ruch obsługi dopuszcza się zastosowanie oprócz poręczy tylko równoległych do niej elementów, z których jeden powinien być umieszczony w połowie jej wysokości, a drugi - na wysokości nie większej niż 0,15 m od płaszczyzny chodnika lub schodów.

§ 307. 5. Urządzenia określone w ust. 1 powinny być zabezpieczone od strony otwartej przestrzeni balustradą o wysokości 1,1 m, składającą się z poręczy oraz przeciągów rozmieszczonych w połowie wysokości balustrady i na wysokości 15 cm od podłogi.

W rozporządzeniu w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych [7] zastępującym [5] istnieje jedynie ogólny zapis:

§ 92. Na drodze stosuje urządzenia zabezpieczające pieszych, [...], jeżeli istnieje wysokie prawdopodobieństwo ich upadku z wysokości, [...], które mogą skutkować utratą życia lub trwałym uszkodzeniem ciała.

Natomiast w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie [4] koniecz-

ność stosowania balustrad wskazano w dziale IV Budowle kolejowe na liniach wąskotorowych w:

§ 84.3 Na mostach i przyczółkach mostowych poręcze powinno się wykonywać:

1) gdy wysokość nasypu przekracza 3 m,

2) gdy długość konstrukcji nośnej mostu przekracza 4 m,

3) na wszystkich mostach w obrębie stacji, mijanek i przystanków osobowych.

Jak widać z przedstawionych powyżej paragrafów, w obowiązujących rozporządzeniach brak jest jednoznacznego określenia, kiedy należy stosować balustrady ochronne na obiektach mostowych.

Czytając przedstawione przepisy można zauważyć, że ustawodawca w kwestii balustrad na obiektach mostowych nie wypracował jednolitego stanowiska. Po uchyleniu rozporządzenia [7] brak jest przepisu precyzyjnie określającego sytuację, w których należy stosować zabezpieczenia zapobiegające upadkom z wysokości.

Przepisy BHP a praca na wysokości

Wobec braku szczegółowych informacji w warunkach technicznych, które umożliwiają określenie zasad stosowania balustrad, należy podejść do problemu szerzej. Uwzględniając wstępne założenie, że na obiekcie będzie przebywać personel zajmujący się utrzymaniem i konserwacją obiektu należy przyjąć, że obiekt mostowy jest miejscem pracy. Wobec powyższego powinien spełniać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [6] pod względem zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości stanowi:

§ 6.1. Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady.

§ 15.2. Balustrada, [...], składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

§ 133.1. Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości, co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości w sposób, o którym mowa w § 15.2.

Zbieżne stanowisko jest prezentowane w rozporządzeniu w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [3]:

§ 105.1. Pracą na wysokości w rozumieniu rozporządzenia jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości, co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

2. Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- 1) osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości, co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi;
- 2) wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

§ 106.1. Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy, lub służących, jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości, co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości, co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób.

2. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie balustrad, o których mowa w ust. 1, jest niemożliwe, należy stosować



2. Prawidłowo zabezpieczony obiekt przed upadkiem z wysokości

inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy pod względem zabezpieczenia pracowników przed upadkiem z wysokości są precyzyjne i wprost wskazują konieczność wykonywania balustrad ochronnych.

Orzecznictwo

Rozpatrując konieczność stosowania balustrad na obiektach mostowych przanalizowano rozporządzenia, których dobór może budzić wątpliwości czy dla konkretnego obiektu mogą mieć one zastosowanie. Wobec tych wątpliwości należy posłużyć się kazu sem wyroku WSA w Warszawie, który uznał, że Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego miał prawo powołać się na warunki techniczne [5] mimo, że sprawa dotyczyła wiaduktu kolei wąskotorowej nad czynną linią kolejową. Sąd stwierdził, że przedmiotowy wiadukt mógł być wykorzystany przez pieszych i rowerzystów, wobec czego zastosowanie wzmiankowanych przepisów jest dopuszczalne w zakresie zastosowania balustrad oraz

osłon przeciwporażeńiowych. Wykonanie zabezpieczeń miało na celu wyłącznie usunięcie czynników stwarzających bezpośrednie zagrożenie życia i zdrowia ludzi [8].

Odpowiedzialność za bezpieczeństwo na obiekcie

Stwierdzając, że istnieje konieczność zabezpieczenia krawędzi obiektu mostowego przed upadkiem ludzi z wysokości, należy wskazać, kto jest odpowiedzialny za montaż balustrad. W przypadku nowobudowanego obiektu odpowiedzialność spoczywa na projektancie, którego podstawowe obowiązki zostały określone w Prawie budowlanym [2].

Art. 20. 1. Do podstawowych obowiązków projektanta należy:

- 1) opracowanie projektu budowlanego w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej;

1aa) [...], zapewniające uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektu budowlanego, [...]

Podczas prowadzenia prac na obiekcie zgodnie z Prawem budowlanym [2]:

Art. 22. *Do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy:*

3a) *koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:[...]*

3b) *koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach, o których mowa w art. 21a ust. 3, oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;*

3c) *wprowadzanie niezbędnych zmian w informacji, o której mowa w art. 20 ust. 1 pkt 1b, oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wynikających z postępu wykonywanych robót budowlanych;*

Natomiast podczas prac przy, których nie ma konieczności ustanowienia kierownika budowy odpowiedzialność jest określona w Kodeksie Pracy [1]:

Art. 207. § 2. *Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy przy odpowiednim wykorzystaniu osiągnięć nauki i techniki.*

Art. 304. § 4. *W razie prowadzenia prac w miejscu, do którego mają dostęp osoby niebiorące udziału w procesie pracy, pracodawca jest obowiązany zastosować środki niezbędne do zapewnienia ochrony życia i zdrowia tym osobom.*

W przypadku obiektów już istniejących Prawo budowlane [2] określa w: Art. 70.1. *Właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu budowlanego, na którym spoczywają obowiązki w zakresie napraw, [...] bezpośrednio po przeprowadzonej kontroli, [...], usunąć stwierdzone uszkodzenia oraz uzupełnić braki, które mogłyby spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi.*

Z przytoczonych przepisów wprost

wynika, że zawsze jest określona odpowiedzialność za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia. Należy pamiętać, że nie ma przepisów, które by zwalniały z tej odpowiedzialności.

Podsumowanie

Życie ludzkie, jako najwyższa wartość powinno być chronione w każdym wypadku. Nie można pozbawiać ochrony nikogo dlatego, że w warunkach technicznych wprost nie jest określone, gdzie i kiedy należy dany środek zabezpieczający stosować. Mimo, że przepisy szczegółowe nie określają zasad stosowania balustrad to nie oznacza, że problem może być ignorowany. Zarówno w Prawie budowlanym jak i przepisach BHP jest stawiany duży nacisk na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia. Interpretując przytoczony wyrok sądu, osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo na obiekcie są zobowiązane do stosowania wszystkich przepisów, w celu wyeliminowania zagrożenia upadku z wysokości. Wobec powyższego obiekt mostowy należy zabezpieczać balustradami w celu ochrony przed upadkiem z wysokości personelu zajmującego się utrzymaniem i konserwacją. Jednocześnie należy mieć świadomość, że na obiekcie mogą znaleźć się piesi oraz osoby postronne, które również powinny być należyście zabezpieczone przed upadkiem z wysokości. W celu wyeliminowania czynnika stwarzającego bezpośrednie zagrożenie życia i zdrowia ludzi, krawędzie obiektów mostowych należy każdorazowo zabezpieczać balustradą o wysokości 1,1 m, gdy konstrukcja wznosi się na wysokości, co najmniej 1,0 m nad poziom terenu lub dno cieku. Należy pamiętać, że zgodnie z Prawem budowlanym właściciel, zarządca lub użytkownik obiektu budowlanego jest zobowiązany usunąć wszelkie braki (w tym uzupełnić balustrady), które mogłyby spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Dz.U.1974 nr 24 poz. 141 z późniejszymi zmianami, Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy.
- [2] Dz.U. 1994 nr 89 poz.414 z późniejszymi zmianami, Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- [3] Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [4] Dz.U. 1998 nr 151 poz. 987 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [5] Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- [6] Dz.U.2003 nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- [7] Dz.U. 2022 poz. 1518 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.
- [8] VII SA/Wa 1226/21 Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z 14 października 2021.

Podsystemy transportu intermodalnego – stan obecny i przyszłość

Intermodal transport subsystems – current state and future

Robert Kruk

Mgr inż.

Instytut Kolejnictwa
główny specjalista inżynieryjno-techniczny

rkruck@ikolej.pl

Beata Piwowar

Mgr inż.

Instytut Kolejnictwa
główny specjalista inżynieryjno-techniczny

bpiwowar@ikolej.pl

Krzysztof Ochociński

Mgr inż.

Instytut Kolejnictwa
specjalista badawczo-techniczny

kochocinski@ikolej.pl

Streszczenie: W referacie przedstawiono obecnie powszechnie eksploatowane podsystemy transportu intermodalnego oraz wybrane nowe podsystemy, które są eksploatowane od kilku lat. Na podstawie analizy funkcjonujących podsystemów zdefiniowano wymagania dotyczące przyszłościowych podsystemów. Nowe podsystemy pozwolą na zwiększenie roli transportu intermodalnego, zwłaszcza w przewozie naczep siodłowych w Polsce i Europie.

Słowa kluczowe: Transport intermodalny; Infrastruktura kolejowa

Abstract: The article presents the intermodal transport subsystems that are commonly operated at present and a selection of new subsystems that have been in operation for several years. Based on the analysis of the subsystems in operation, requirements for future subsystems were defined. The new subsystems will allow increase role of intermodal transport, in particular in the carriage of semi-trailers in Poland and Europe.

Keywords: Intermodal transport; Railway infrastructure

Wprowadzenie

Zwiększenie roli transportu intermodalnego, zwłaszcza w przewozach naczep siodłowych wewnątrz Europy, wymaga poszukiwania nowych rozwiązań technicznych, które umożliwiłyby szersze rozpowszechnienie przewozu naczep siodłowych transportem kolejowym. Zwłaszcza obecnie, gdzie dąży się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, w tym przede wszystkim CO₂. Obecnie eksploatowane ciągniki siodłowe z napędem elektrycznym (według zapewnień ich producentów) mają zasięg do 300 km przy w pełni naładowanej baterii. To powoduje, że eksploatacja ich w długodystansowym transporcie drogowym jest problematyczna. Rozwiązaniem może być transport intermodalny, oparty na przewozach koleją naczep siodłowych, z wyko-

rzystaniem przy dowozie / odwozie z terminali elektrycznych ciągników siodłowych, które do tej roli się nadają. Problemem jest przeładunek na styku droga – kolej – droga.

Obecnie eksploatowane podsystemy transportu intermodalnego

W ciągu wielu lat rozwoju transportu intermodalnego pojawiło się wiele podsystemów tego transportu, na przykład przewozy naczep siodłowych na wagonach typu „kangur”, czy też przewozy bimodalne (naczepa siodłowa na wózkach kolejowych) [1]. Jednak w kolejowych przewozach intermodalnych w Europie i w Polsce dominują dwa podsystemy:

- przewozy kontenerów i nadwozi wymiennych na wagonach platformach,

- przewozy kontenerów, nadwozi wymiennych i naczep siodłowych na wagonach kieszeniowych.

Z uwagi na uwarunkowania tych przewozów w Polsce (dominuje dowóz / odwóz z portów morskich oraz przewozy z i do Chin) dominującą jednostką ładunkową są kontenery zarówno 20' i jak również 40' (ponad 90 % przewozów intermodalnych w Polsce). Znacząco mniej przewozi się nadwozi wymiennych i naczep siodłowych.

W innych krajach (zwłaszcza alpejskich) wykorzystuje się również podsystem „Ro-La”, przewozu całych zastawów drogowych (ciągnik siodłowy z naczepą lub samochód ciężarowy z przyczepą) na niskopodwoziowych wagonach towarowych.

Można stwierdzić, że te trzy podsystemy transportu intermodalnego

Tab. 1. Analiza SWOT dla przewozów kontenerów i nadwozi wymiennych na wagonach platformach

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Standardowa konstrukcja wagonu kolejowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Przeładunek pionowy • Czas przeładunku (przeładunek pojedynczych jednostek na froncie ładunkowym)
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • „Kompatybilność” z transportem morskim w przypadku przewozów kontenerów • Stosunek masy netto ładunku (wewnątrz jednostki) w stosunku do masy brutto pociągu • Niskie koszty zakupu, utrzymania i eksploatacji taboru wagonowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie koszty budowy, utrzymania i eksploatacji terminali przeładunkowych

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 2. Analiza SWOT dla przewozów kontenerów

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Standardowa konstrukcja wagonu kolejowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Przeładunek pionowy • Naczepa siodłowa specjalnej budowy (wzmocniona konstrukcja podwozia) • Czas przeładunku (przeładunek pojedynczych jednostek na froncie ładunkowym)
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • „Kompatybilność” z transportem morskim w przypadku przewozów kontenerów • Stosunek masy netto ładunku (wewnątrz jednostki) w stosunku do masy brutto pociągu • Niskie koszty zakupu, utrzymania i eksploatacji taboru wagonowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie koszty budowy, utrzymania i eksploatacji terminali przeładunkowych

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 3. Analiza SWOT dla podsystemu „Ro - La”

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Przeładunek poziomy • Przewozy całych zastawów drogowych 	<ul style="list-style-type: none"> • „Specjalna” konstrukcja wagonów kolejowych (układ jezdny z zestawami kołowi o średnicy 330 – 380 mm, układ hamulcowy), • Możliwość eksploatacji tylko w zwartych składach
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • Niskie koszty budowy, utrzymania i eksploatacji terminali przeładunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie koszty zakupu, utrzymania i eksploatacji taboru wagonowego

Źródło: Opracowanie własne

zdominowały przewozy intermodalne w Europie.

W tabelach 1-3 przedstawiono autorską analizę SWOT dla wyżej wymienionych podsystemów.

Z analizy wynika, że w przypadku

przeładunku pionowego wymagana jest specjalna konstrukcja naczep siodłowych potrzebna do bezpiecznego podniesienia i opuszczenia naczepy w trakcie przeładunku. Ponadto można zauważyć prawidłowość, że

taborowi kolejowemu o niskich kosztach budowy, utrzymania i eksploatacji odpowiada terminal o wysokich kosztach budowy, utrzymania i eksploatacji i odwrotnie.

Nowe podsystemy wchodzące obecnie na rynek przewozów intermodalnych

W ostatnich kilku latach obserwujemy rozwój kilkunastu nowych podsystemów transportu intermodalnego [1]. Niektóre z nich są już w eksploatacji, jednak skala przewozów ładunków tymi podsystemami jest ograniczona. Nowe podsystemy koncentrują się na przewozie naczep siodłowych nieprzystosowanych do przeładunku pionowego. Większość tych podsystemów preferuje przeładunek poziomy i dąży do skrócenia czasu przeładunku całego składu pociągu poprzez między innymi równoczesny przeładunek większej liczby naczep. Poniżej zostały krótko opisane trzy podsystemy:

- NiKRASA – platforma transportowa umożliwiająca przeładunek naczep nieprzystosowanych do przeładunku pionowego z i do wagonów kieszeniowych,
- Modalohr – umożliwia przeładunek naczepy siodłowej z i na wagon z obrotową ramą za pomocą ciągnika siodłowego,
- CargoBeamer – umożliwiający przeładunek poziomy naczep siodłowych na mobilnych platfor-



1. Naczepa siodłowa na platformie NiKRASA (Źródło: [2])



2. Naczepa siodłowa z platformą NiKRASA na wagonie kieszeniowym (Źródło: [2])



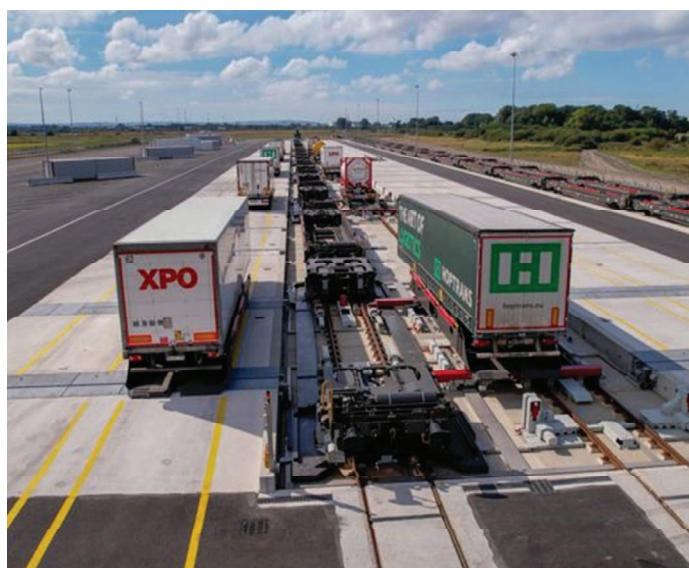
3. Naczepa siodłowa na froncie ładunkowym podsystemu Modalohr (Źródło:[3])



4. Naczepy siodłowe na wagonach podsystemu Modalohr (Źródło:[3])



5. Rama przeładunkowa systemu CargoBeamer (Źródło: [4])



6. Front przeładunkowy systemu CargoBeamer (Źródło: [4])

mami z i do wagonu z uchylnymi burtami i korzystający z terminali zbudowanych z modułów przeładunkowych.

Podsystem NiKRASA umożliwia przeładunek specjalnej platformy „kosza” z umieszczoną na niej naczepą siodłową. Podsystem ten może korzystać zarówno z standardowych wagonów kieszeniowych, jak również terminali intermodalnych.

Zaletą tego systemu jest możliwość korzystania z istniejącej infrastruktury przeładunkowej oraz możliwość przeładunku naczep siodłowych nieprzystosowanych do przeładunku pionowego, co przekłada się na ładowność naczepy. Należy nadmienić, że naczepy przystosowane do przeładunku pionowego mają wzmocnioną konstrukcję, a co za tym idzie

większą masą własną.

Podsystem Modalohr jest to system, który do przeładunku naczep siodłowych korzysta z ciągników siodłowych, którymi te naczepy zostały dowożone (w przypadku załadunku) lub odwiezione (w przypadku wyładunku) z terminala.

Obrotowa rama wagonu umożliwia wjazd lub wyjazd naczepy siodłowej z ciągnikiem siodłowym na wagon z odpowiedniej rampy na froncie przeładunkowym. Zaletami tego systemu są przede wszystkim:

- Możliwość przeładunku poziomego z użyciem ciągnika siodłowego,
- Jednoczesny przeładunek wielu naczep siodłowych, których liczba jest limitowana liczbą ramp na froncie ładunkowym,

Wadą tego podsystemu jest konstrukcja wagonu w ruchomą ramę, która ta konstrukcja może generować zwiększone koszty zakupu, eksploatacji i utrzymania tego wagonu. Ponadto terminal powinien być wyposażony w urządzenia umożliwiające obrót ramy wagonu. Istotną wadą tego podsystemu jest warunek precyzyjnego ustawienia pozycji danego wagonu względem dedykowanej jemu rampy na froncie przeładunkowym.

Podsystem CargoBeamer również umożliwia przeładunek poziomy naczep siodłowych. Jak naczepa siodłowa jest załadowywana na specjalną ramę, która zostaje wysunięta z wagonu i po załadowaniu wsunięta do wagonu.

Zarówno wagon, jak również rampa wyładownicza powinny mieć odpowiednie urządzenia do przesuwu ram

załadowczych poprzecznie do osi podłużnej frontu przeładunkowego. Ponadto wagon tego podsystemu ma opuszczane i podnoszone burty, co wymaga stosownych urządzeń. W podsystemie ważna jest kolejność przeładunku poszczególnych naczep siodłowych na dwóch sąsiadujących rampach na froncie ładunkowym.

Należy również wspomnieć, że w Polsce są opracowywane dwa nowe rozwiązania dotyczące transportu intermodalnego, opisane również w [1], jednak nie wyszły one z fazy projektowej.

Przyszłościowe podsystemy transportu intermodalnego

Jak już wspomniano powyżej w eksploatacji od kilku lat są jeszcze inne nowe podsystemy. Jednak eksploatacja ta ma ograniczony zasięg i jest prowadzona przez twórców danego rozwiązania technicznego. Ponadto, pomimo lat eksploatacji, żaden nowy podsystem nie zdobył szerszego komercyjnego zastosowania. Można postawić tezę, że żaden nowy podsystem nie spełnia wymagań stawianych transportowi intermodalnemu w przyszłości. Te wymagania można sformułować następująco:

- przewóz naczep siodłowych „standardowej konstrukcji” (stosowanych w transporcie drogowym bez modyfikacji wynikających z możliwości przewozu danym podsystemem intermodalnym),
- niski koszt zakupu, eksploatacji i utrzymania wagonów kolejowych,
- niski koszt budowy, eksploatacji i utrzymania terminali intermodalnych,
- skrócenie czasu przeładunku całego składu pociągu,
- preferowany przeładunek poziomy.

Należy przy tym zaznaczyć, że nowe podsystemy będą dotyczyć transportu intermodalnego wewnątrz Europy.

W przypadku transportu intermodalnego międzykontynentalnego z wykorzystaniem transportu morskiego w dalszym ciągu wykorzystywane będą kontenery 20' i 40', przewożone w transporcie kolejowym wagonami platformami. Należy podkreślić, że kontener jest optymalną jednostką ładunkową dla transportu morskiego. Można stwierdzić, że opisane w punktach 2 i 3 podsystemy, nie spełniają w pełni wszystkich opisanych powyżej wymagań. Ponadto nowe podsystemy są obecnie eksploatowane przez twórców i producentów tych podsystemów. Skutkuje to ograniczonych, niskim zasięgiem przewozów naczep siodłowych tymi podsystemami. Przyszłościowe podsystemy transportu intermodalnego, oprócz spełnienia większości ze zdefiniowanych powyżej wymagań, powinny być powszechnie eksploatowane. Dopiero efekt skali pozwoli na obniżenie kosztów funkcjonowania transportu intermodalnego w danym podsystemie. Model funkcjonowania oparty na skupieniu w jednym podmiocie funkcji właściciela technologii, producenta i operatora przewozów powoduje, że nowe podsystemy nie są dostatecznie rozpowszechniane.

Udostępnienie nieodpłatnie technologii innym podmiotom może skutkować szerszym rozpowszechnieniem danego podsystemu i prowadzić do masowości przewozów tym podsystemem w stosunku do innych podsystemów.

Przykłady z innych dziedzin techniki udowadniają, że udostępnienie specyfikacji danej technologii pomaga w powszechnym stosowaniu tej technologii (na przykład komputer PC, którego specyfikację udostępniła firma IBM). Alternatywą jest użytkowanie wielu podsystemów, które jednak nie zdobędą znaczącej pozycji na rynku przewozów intermodalnych, tworząc „nisze” lub mogą być ciekawostką techniczną. Należy jednak podkreślić, że takie podejście może spowodować, że o rozpowszechnie-

niu danego podsystemu zdecydują czynniki ekonomiczne, a nie techniczne.

Podsumowanie

Transport intermodalny w Polsce i w Europie będzie w dalszym ciągu opierał się na przewozie kontenerów i nadwozi wymiennych na wagonach platformach oraz kontenerów, nadwozi wymiennych i naczep siodłowych na wagonach kieszeniowych. W transporcie intermodalnym morskim ciągu będą dominowały przewozy kontenerów.

Zwiększenie wolumenu przewozów naczep siodłowych w Europie będzie związane między innymi z rozpowszechnieniem się nowego lub nowych podsystemów preferujących przeładunek naczep nie przystosowanych do przeładunku pionowego. Jednak aby takie systemy były powszechnie eksploatowane komercyjnie, specyfikacja techniczna tych podsystemów musi być ogólnodostępna i bez ograniczeń związanych z prawem własności intelektualnej. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Janusz Poliński, Rola kolei w transporcie intermodalnym, Instytut Kolejnictwa, Warszawa, 2015, ISBN 987-93-930070-2-8
- [2] <https://www.txlogistik.eu/en/services/nikrasa-2/>, dostęp 21.03.2023 r.
- [3] <https://lohr.fr/lohr-railway-system/the-lohr-uic-wagons/>, dostęp 21.03.2023 r.
- [4] <https://www.cargobeamer.de/was-wir-tun.html>, dostęp 21.03.2023 r.

Q7-BL-TR | Eurobalisa przełączalna



rmRailProtector4.0[®]

Rozwiązania dla
ERTMS | ETCS - L1



Poręczny uchwyt ułatwiający
przenoszenie



Eurobalisa **Q7-BL-TR** produkcji firmy Rail-Mil jest jednym z produktów należących do rodziny **Q7 - rmRailProtector4.0**[®], która została zaprojektowana specjalnie z myślą o wymogach oraz funkcjonalności systemów ERTMS i ETCS.

Podstawowe parametry urządzenia:

Eurobalisa o zmniejszonym rozmiarze
Obsługuje uniwersalny interfejs C, zgodny z wymaganiami SUBSET-036, umożliwiający współpracę z koderem LEU dowolnego producenta
Stopień szczelności obudowy IP67
Programowanie odbywa się bezprzewodowo, z wykorzystaniem dedykowanego programatora eurobalis Q7-UPKE
Posiada możliwość zablokowania interfejsu, dzięki czemu staje się niewidoczna dla przejeżdżającego pociągu

Rail-Mil sp. z o.o. jest polską firmą działającą w obszarze elektroniki i automatyki przemysłowej, która skupia się na oferowaniu kompletnych oraz innowacyjnych rozwiązań dla sektora kolejowego i wojskowego. Rozwiązania te oparte są na sprzęcie własnej produkcji, lub od wiodących na rynku zagranicznych partnerów. Naszym głównym celem jest dostarczanie polskich, nowoczesnych i niezawodnych rozwiązań na światowym poziomie dostosowanych do konkretnych potrzeb klienta. W celu zapewnienia najwyższej jakości proponowanych rozwiązań prowadzimy bliską współpracę z najlepszymi jednostkami naukowo-badawczymi w Polsce oraz renomowanymi partnerami zagranicznymi takimi jak m.in.: Ansys Inc., VIAVI Solutions, ERTMS Solutions, RedHat oraz Adlink.

Posiadamy certyfikaty: PN-EN ISO 9001:2015 oraz AQAP 2110:2016



Więcej na temat
ETCS i ERTMS:
www.ertms.net





PDP - POWIADAMIANIE DRÓŻNIKÓW PRZEJAZDOWYCH

Podnosi poziom bezpieczeństwa i skraca czas zamknięcia przejazdów kolejowych kategorii A.

- dzięki integracji z systemem zdalnego sterowania i kierowania ruchem usprawnia proces prowadzenia ruchu
- pozwala na krótszy czas zamknięcia przejazdu
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia błędów ludzkich
- monitoring pracy dróżnika umożliwia zdalną kontrolę jego obecności
- usprawnienie komunikacji z sąsiednimi posterunkami dzięki przesyłaniu informacji o sytuacjach szczególnych

FUNKCJE SYSTEMU PDP:

- dwukanałowa sygnalizacja alarmowa
- mechanizm kontroli obecności
- dwukierunkowa komunikacja
- rejestracja zdarzeń i powiadomień
- administrowanie i kontrola dostępu
- sygnalizacja alarmów i usterek
- samokontrola systemu
- automatyczne informacje dla sąsiednich posterunków

#TRANSFORMUJEMY TRANSPORT

