

Rozjazd dziś – Rozjazd jutro

Turnout today – Turnout tomorrow



Jacek Paś

Dr inż.

Track Tec KolTram Sp. z o.o.

ORCID: 0009-0002-3802-7383
j.pas@tracktec.eu

Streszczenie: Kluczowym elementem toru kolejowego jest rozjazd, który współpracuje z urządzeniami sterowania ruchem kolejowym dla zapewnienia bezpiecznej jazdy pojazdów szynowych również w kontekście zmiany toru jazdy. Rozjazd kolejowy realizuje coraz to bardziej wyszukane zadania i w perspektywie kolejnych kilku lat będzie traktowany jako złożony system sterujący szeregiem realizowanych funkcji. Zwiększające się wymagania w zakresie parametrów dostępności i bezpieczeństwa wymuszając nowoczesne spojrzenie na właściwy dobór realizowanych zadań w procesie monitorowania stanu technicznego i stałej poprawy parametru niezawodności całego systemu w tym ograniczania bieżącej konserwacji przez służby zarządcy infrastruktury. W procesie poprawy parametrów niezawodności całego podsystemu, producenci rozjazdów opracowali lub są w fazie opracowania lokalizacji miejsc w wyrobie, które należy poddać procesom monitorowania i w kolejnym kroku diagnostyki zdalnej rozjazdu. Dobór odpowiednich czujników oraz miejsc monitorowania będzie miało wydatny wpływ na poprawną konfigurację rozjazdów również w kontekście procesów utrzymaniowych na liniach kolejowych.

Słowa kluczowe: Rozjazd kolejowy; Monitorowanie stanu technicznego; RAMS (WLCC)

Abstract: The key element of a railway track is a turnout, which cooperates with railway traffic control devices to ensure safe operation of rail vehicles, also in the context of changing the track. The railway turnout performs more and more sophisticated tasks and in the next few years it will be treated as a complex system controlling a number of functions. Increasing requirements in terms of availability and safety parameters, forcing a modern approach to the proper selection of tasks in the process of monitoring the technical condition and constant improvement of the reliability parameter of the entire system, including limiting ongoing maintenance by the services of the infrastructure administration. In the process of improving the reliability parameters of the entire subsystem, turnout manufacturers have developed or are in the process of developing the locations of places in the product that should be subjected to monitoring processes and, in the next step, remote diagnostics of the turnout. The selection of appropriate sensors and monitoring locations will have a significant impact on the correct configuration of turnouts also in the context of maintenance processes on railway lines.

Keywords: Railway turnout; Monitoring the technical condition; RAMS (WLCC)

Rozjazd kolejowy na dzień dzisiejszy dla większości z nas kojarzony jest jako stalowa część toru kolejowego za pomocą którego można zmienić tor podróżowania. Wytwarzany przez producentów rozjazdów z stali szynowych w procesie obróbki mechanicznej w dużych zakładach produkcyjnych.

Czy tak jest faktycznie?

Zostawiając z boku na chwilę wymagane kompetencje, producent rozjazdów szynowych pracuje zgodnie z dokumentami jak: ustawa o transpor-

cie kolejowym, rozporządzenia, normy technicznych związanych z wytwarzanym produktem oraz Instrukcje i Standardy Techniczne [7-10], wydane przez Zarządców Infrastruktury w danym państwie. Zwiększany geograficznie zakres dostaw rozjazdów, zmienia wymagania odnośnie elementów szynowych, które mogą się różnić zarówno pod kątem profilu wykorzystanych szyny jak również gatunków użytych materiałów.

Bazując na dostawach do PKP Polskie Linie Kolejowe, producenci stopniowo rozszerzają swoje kompetencje

wraz z wzrostem wymagań wskazanych przez Zarządcę Infrastruktury. Najczęściej realizowanym produktem w procesach utrzymaniowych są części rozjazdowe, często o ograniczonym zakresie wymiany. Dla zapewnienia poprawnej jakości końcowej wyrobów producenci opracowują konfigurację rozjazdu opartą na metodologii najmniejszej wymiennej jednostce (LRU) co spowodowało, że nie dopuszczalne lub zdecydowanie ograniczona jest wymiana np. pojedynczej iglicy w zwrotnicy rozjazdu a najmniejszą wymienną częścią jest

półzwrotnica z właściwym łukiem toru zwrotnego elementu szynowego wraz z dopasowanymi opórkami iglicowymi. W dalszej kolejności produkowane są kompletne rozjazdy kolejowe w tym coraz częściej z pełnym doбором podrozjazdnic drewnianych lub strunobetonowych jak na przykładzie rozjazdu krzyżowego podwójnego przedstawionego na zdjęciu 1.

W kolejnych latach wdrażane były rozwiązania wspomagające obniżenie oporów przestawiania ruchomych elementów rozjazdów jak np. rolki podiglicowe, ograniczając użycie smarów pomiędzy iglicą i płytą żebrową i codzienne obchody. Szczegóły zapisano w instrukcji Id-119 [12]

Kolejnym etapem była praca nad instrukcją Id-114 [11], wytyczne tech-

niczne wykonania i odbioru robót nawierzchniowo-podtorzowych, która zawiera wymagane technologie transportu wymiany i układania torów oraz rozjazdów i skrzyżowań w blokach. Podstawowym celem jest dostarczenie wyrobu o najwyższej jakości początkowej i zwiększenie odpowiedzialności producenta do produkowanych i dostarczanych rozjazdów. Należy pamiętać, że transport rozjazdów w blokach to eliminacja dwóch procesów: demontażu rozjazdu u producenta oraz eliminację ponownego montażu przez grupy budowlane najczęściej nie związane z producentem w torze kolejowym.

W dalszej kolejności zmodyfikowano zapisy w instrukcji le-114 [13], wymagania dla napędów zwrotnicowych

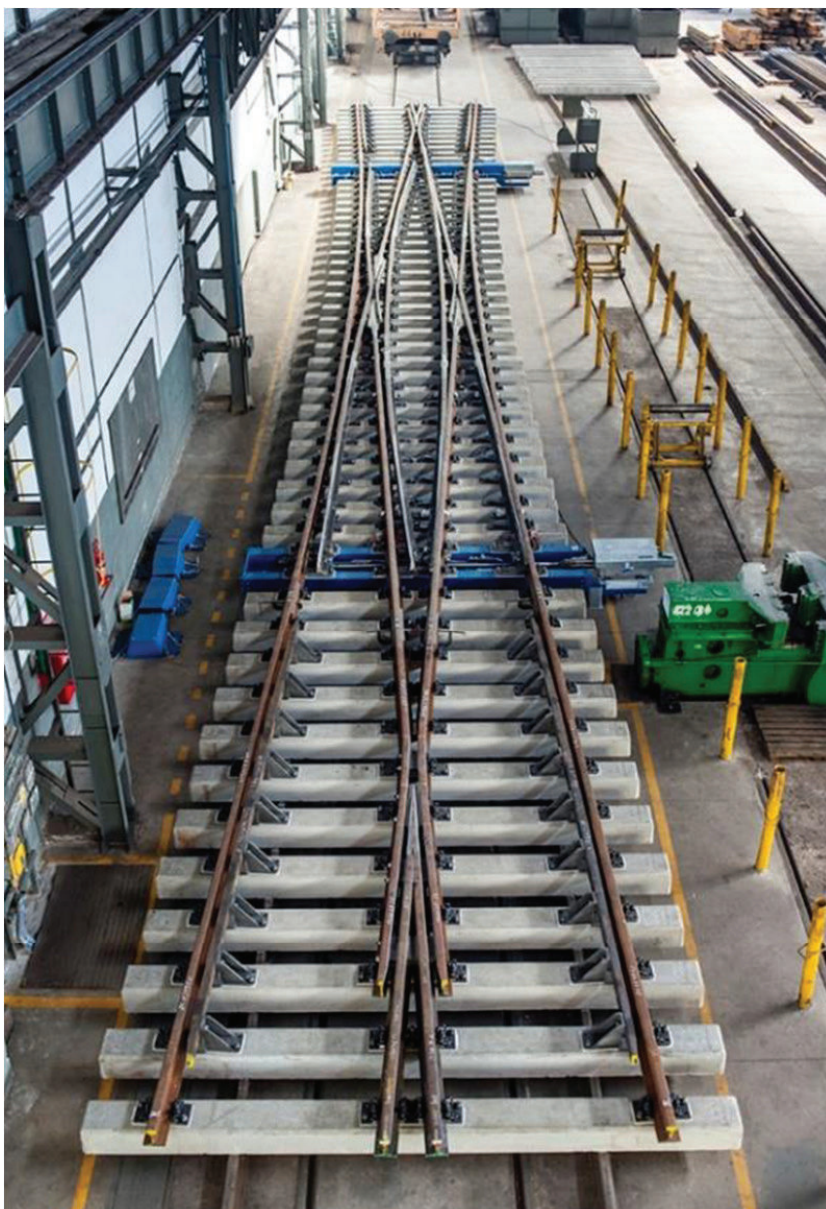
stosowanych na sieci linii kolejowych. Nowe zapisy spowodowały integrację rozjazdów z napędami zwrotnicowymi często już na etapie montażu u producenta wraz z konieczną pracą nad ujednoczeniem i standaryzacją stalowych podrozjazdnic zespolonych i umocowania napędów stosowanych w Polsce co spowodowało budowanie nowych kompetencji integratora podsystemów przez producenta rozjazdów. Producent opracowuje i przekazuje do wykorzystania uzgodnione z Zarządcą Infrastruktury, Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru dla montowanych rozjazdów oraz Dokumentacja Techniczno-Ruchowa wspomagające procesy utrzymaniowe wyrobów.

W międzyczasie opublikowano również standardy techniczne, Droga szynowa, załącznik A9 [14], dotyczący wymagań dla rozjazdów w tych dedykowanych liniach kolejowych dużych prędkości do prędkości maksymalnej dla linii pasażerskich 250km/h.

Powyższe nowe wymagania doprowadziły do zwiększonej odpowiedzialności producenta w całym cyklu życia wyrobu a minimum w okresie gwarancji oraz zwiększaniu kompetencji z zakresu podsystemu infrastruktura.

W planach zarówno PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. jak również Centralnego Portu Komunikacyjnego w komponencie kolejowym w niedalekiej przyszłości jest wdrażanie na liniach kolejowych rozjazdów o zmiennej krzywiznie toru zwrotnego co wymusi na Zamawiającym ale również Producentach nowe podejście do wyrobu jakim jest rozjazd kolejowy. Nowe wymagania wprowadzą procentowo większy udział rozjazdów o pochyleniu poprzecznym szyn, zastosowanie krzyżownic z ruchomym dziobem oraz znaczącym ograniczeniu wymogu stosowania rozwiązanie przestawiania zwrotnicy i krzyżownicy jednym napędem ze specjalnym sprzężeniem zamknięć gwarantującym ręczne przestawiane zwrotnicy w czasie do 4 minut.

Rozjazd kolejowy – nowe podejście, spowoduje konieczność zwiększania kompetencji technicznych w zakła-



1. Rozjazd krzyżowy podwójny na doborze strunobetonowych podrozjazdnic

dach producentów rozjazdów, rozbudowanie bazy produkcyjnej, hal montażowych oraz miejsc dokowanych procesom odbiorów technicznych w pełni zmontowanych rozjazdów. W dalszej kolejności istotnym będzie przewaga konkurencyjna w logistyce i transporcie wyrobów na linie kolejowe oraz dostęp do surowców materiałowych w tym nowych technologii przekuwania coraz to dłuższych profili iglicowych w profil szyn Vignole'a [15].

Rozwój kompetencji producentów oraz nowoczesne rozjazdy to podejście systemowe do zapewnienia poprawnej integracji całego podsystemu w tym rozjazdy w układach wielonapędowych z ilością napędów zwrotnicowych odpowiadających ilości punktów zamknięć nastawczych z zewnętrznymi kontrolerami położenia ruchomych elementów rozjazdów. Istotne jest również programowanie opóźnień w uruchamianiu kolejnych napędów zarówno w strefie zwrotnicy jak również krzyżownicy z ruchomym dziobem.

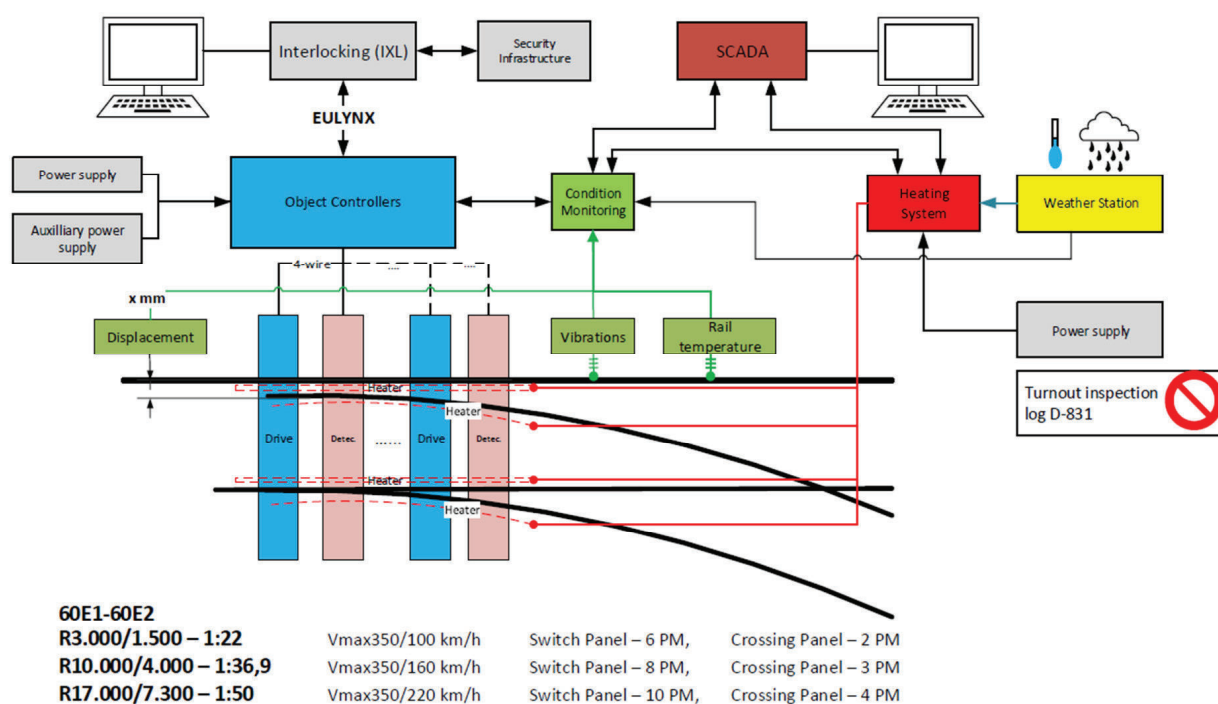
Architektura rozjazdu przedstawiona na zdjęciu 2 to początek wdrażania nowego podejścia do produkcji, transportu, montażu, zarządzaniu parametrami technicznymi w tym parametrami RAMS [2-6], dla potrzeb których producent zbiera dane w trakcie eks-

ploatacji. Wysiłek do wykonania w najbliższym czasie, stojący przez producentami rozjazdów jest bardzo duży a do najważniejszych należy zaliczyć:

a) Zwiększanie świadomości w zakresie parametrów RAMS dla całej linii kolejowej w tym rozjazdów kolejowych. Jak parametry niezawodności rozjazdu w tym napędów zwrotnicowych wpływają na pracę podsystemu infrastruktury. W szczególności dotyczy to rozjazdów kolejowych w układach wielonapędowych, gdzie napędy pracują w układzie szeregowym (w sensie niezawodnościowym), co oznacza, że usterka jednego z nich prowadzi do zatrzymania całego podsystemu. W ramach moduły dostępności utrzymaniowej należy zwrócić uwagę na dane pochodzące z zdalnego monitorowania rozjazdu, możliwość nauki systemu oraz w kolejnym kroku przejście do diagnostyki i realizacji działań zapobiegawczych w sposób zdalny. Parametry RAMS już mają istotny wpływ na konfigurację rozjazdów w tym zarządzanie zmianą w technologii i surowców materiałowych a w latach kolejnych pomoże w wyborze najefektywniejszej konfiguracji w kontekście całkowitych kosztów

w całym cyku życia produktu.

- b) Wdrażanie urządzeń do monitorowania stanu technicznego rozjazdów CMS (ang. Condition Monitoring System). Docelowa diagnostyka rozjazdu będzie polegała na ocenie stanu wyrobu w sposób pośredni poprzez porównania zmierzonych wyników diagnostycznych z ich wartościami nominalnymi. Procesy odbywać się mają przez monitorowanie sposobem ciągłym lub okresowym parametrów mierzalnych i zadanych do przeprowadzenia, ocenę jakościową oraz obserwowanie wyników. Podstawowe cele dla zaplanowanej i realizowanej diagnostyki jest badanie, identyfikowanie i klasyfikacja potencjalnych uszkodzeń wraz z ich symptomami (badanie tendencji i uczenie procesów diagnostycznych) oraz podjęcie decyzji diagnostycznych. W przedstawionym przykładzie poza parametrami diagnostycznymi pochodzącymi z pracy napędów opartych na wartościach prądowych i napięciowych są również:
- przemieszczenia ruchomych elementów rozjazdu / zużycia iglicy i brak dolegania iglicy do opornicy;
 - temperatura w szynie w celu pod-



2. Architektura rozjazdu w wielonapędowym układzie sterowania

jęcia wcześniejszych działań zapobiegawczych i regulacji toru bezstykowego w razie konieczności;

- pomiar wibracji pochodzących od przejeżdżającego taboru kolejowego, przekładający się na jakość i skuteczność utrzymania rozjazdów w stanie technicznym do przeniesienia wymaganych obciążeń.

Wymiar podany w różnych jednostkach miary będzie przekonwertowany na wartości prądowo-napięciowe do obsługi graficznej przez system SCADA.

c) SCADA (ang. Supervisory Control And Data Acquisition) – system informatyczny pozwalający na graficzny nadzór przebiegu procesu. Do podstawowych funkcji należy: zbieranie aktualnych danych pochodzących z pomiarów, wizualizację graficzną danych, obrazowe sterowanie procesem, alarmowanie dla pomiarów wychodzących poza ustalone tolerancje oraz archiwizację danych. System nadzoru i gromadzenia danych (SCADA) umożliwi w czasie rzeczywistym zdalne monitorowanie awarii rozjazdów, gdzie poszczególne jednostki wysyłają ostrzeżenia. System gromadzi sygnały, klasyfikuje je, ustala priorytety i przekazuje właściwie skonfigurowane ostrzeżenie za pomocą informacji tekstowej (np. drogą e-mail) do wskazanej osoby odpowiedzialnej. Działania zapobiegawcze realizowane za pośrednictwem SCADA minimalizuje prawdopodobieństwo statystyczne wystąpienia niekorzystnych zjawisk, zdarzeń losowych z możliwością ich oszacowania [1]

d) Elektryczne Ogrzewanie Rozjazdów (EOR) oraz jako alternatywna metoda Indukcyjne Ogrzewanie Rozjazdów (IOR) zintegrowana w jeden interfejs zarządzający całym lokalnym centrum sterowania jak np. EULINX. EOR to obecnie inteligentne urządzenia diagnostyczne, podejmujące decyzję o uruchomieniu akcji ogrzewania rozjazdów i jej zakończeniu.

e) Europejska inicjatywa EULINX, której celem jest standaryzacja interfejsów w systemach sterowania ruchem kolejowym oraz otwarcie rynku co powoduje wzrostu innowacyjności i uzyskania korzyści skali. EULINX obecnie stanowi platformę współpracy pomiędzy zarządcami infrastruktury niezależnie od kraju w kierunku interoperacyjności i ustandaryzowania rozwiązań technicznych. Proces ma zapewnić dla zarządcy infrastruktury szynowej możliwość wyboru więcej niż jednego dostawcy dla różnych podsystemów w trakcie ich całego cyklu życia. Istotna w tym zakresie będzie poprawna konfiguracja rozjazdu również z perspektywy jednonapędowym lub wielonapędowym sterowaniu pracą zwrotnicy.

f) Rola integratora dla całego podsystemu /rozjazdu kolejowego/.

g) Eliminacja Dziennika Oględzin Rozjazdów D-831 poprzez wdrożenie na przykład standardowych kodów błędów/awarii, budowanie danych statystycznych, uczenie procesów utrzymaniowych, zarządzanie parametrami RAMS oraz obniżanie kosztów w całym cyklu życia WLCC i w konsekwencji wdrożenie pełnej diagnostyki rozjazdów.

Podsumowanie

Wdrożenie wskazanych zadań przez producentów rozjazdów kolejowych stanowczo zwiększy kompetencje techniczne kadry odpowiedzialnej za implementację nowego podejścia do produkcji, montażu, logistyki, transportu ale przede wszystkim integracji wszystkich komponentów związanych z poprawną pracą rozjazdów kolejowych, dotyczy to głównie rozjazdów o zmiennej krzywiznie toru zwrotnego (zwanym klotoidalnymi) z przeznaczeniem dla linii kolejowych po których będą poruszały się pojazdy szynowe z dużymi prędkościami. Wdrożenie zdalnej diagnostyki zintegrowanych urządzeń rozjazdowych, zwiększenie wiedzy pochodzącej z

eksploatacji rozjazdów może mieć decydujący wpływ na zmniejszenie kosztów związanych z utrzymaniem bezpiecznego poziomu stanu technicznego oraz zmniejszenie ryzyka ograniczenia dostępności linii kolejowej spowodowanego awarią. Implementacja modelu przedstawionego na zdjęciu 2 umożliwi:

- zbieranie danych diagnostycznych oraz ich analizę,
- podejmowanie decyzji w procesie utrzymania stanu technicznego rozjazdów,
- ograniczenie zasobów kadrowych i sprzętowych,
- pozytywny wpływ na rozwój nowych geometrii rozjazdów poprzez zarządzanie wiedzą i faktycznych słabościach poprzednich konfiguracji wyrobów,
- wydłużenie czasu cyklu życia rozjazdu (naprawy i konserwacje zależne od rzeczywistego zużycia rozjazdu) oraz finalnie ma istotny wpływ na poprawę bezpieczeństwa ruchu kolejowego. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Bałuch H. (2017) Zagrożenia w nawierzchni kolejowej, Instytut Kolejnictwa, Warszawa.
- [2] PN-EN 50126-1:2018-02, Zastosowania kolejowe -- Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) -- Część 1: Proces ogólny RAMS.
- [3] PN-EN 50126-2:2018-02, Zastosowania kolejowe – Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) – Część 2: Sposoby podejścia do bezpieczeństwa.
- [4] PN-EN 50159:2011, Zastosowania kolejowe – Systemy łączności, sterowania ruchem i przetwarzania danych – Łączność bezpieczna w systemach transmisyjnych.
- [5] PN-EN 60300-1:2006, Zarządzanie niezawodnością – część 1: Systemy zarządzania niezawodnością.
- [6] ISO 22163:2023, Railway applications — Railway quality manage-

ment —ISO 9001:2015 and specific requirements for application in the rail sector.

- [7] Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r.
- [8] Lista Prezesa UTK w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei, 19 stycznia 2017 r.
- [9] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemów kolei we Wspólnocie.
- [10] Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej.
- [11] Instrukcja Id-114 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót nawierzchniowo-podtorzowych”, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2019 r.
- [12] Instrukcja Id-119 „Warunki techniczne stosowania i eksploatacji rolek podgiglicowych”, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2013 r.
- [13] Instrukcja Ie-114 „Wymagania dla napędów zwrotnicowych stosowanych na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.”, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2019 r.
- [14] Standardy techniczne „Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem)” – TOM I - DROGA SZYNOWA – Załącznik ST-T1-A9 „Rozjazdy”, PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2016 r.
- [15] PN-EN 13674-1:A1:2008, Kolejnicтво -- Tor -- Szyna -- Część 1: Szyny kolejowe Vignole'a o masie 46 kg/m i większej

Pociągi relacji Rybnik-Gliwice ponownie kursują. Połączenie wznowiono po 20-letniej przerwie. W jednym z pierwszych pociągów tłumów nie było

Piotr Chrobok, Dziennik Zachodni, 10.06.2024

Z kilkuminutowym opóźnieniem, po o godzinie 7:00 odjechał z Rybnika jeden z pierwszych pociągów świeżo uruchomionej relacji z Gliwicami. Pociąg nie był przesadnie obłożony. W samym Rybniku podróżowało nim stosunkowo niewiele osób. Niewykluczone jednak, że dosiadły się one do niego na trasie. Tylko i wyłącznie autobus mieli w ostatnich latach do dyspozycji mieszkańcy Rybnika, chcąc korzystając z transportu publicznego dostać się do Gliwic. Podróż nim wymagała od nich jednak pewnych logistycznych łągnięć. Bezpośredniego połączenia bowiem nie było, dlatego podróżni musieli tak skorelować ze sobą kursy autobusów - rybnickich i gliwickich - żeby możliwie dostać się do Gliwic jak najszybciej (...).

Flota ZGK Cieszyn zasilona sześcioma nowymi autobusami elektrycznymi. Pojazdy wyjechały już na ulice

Kamil Lorańczyk, PAP, Dziennik Zachodni, 7.06.2024

Sześć nowych autobusów elektrycznych kursuje już w Cieszynie, gdzie obsługują regularne linie komunikacji miejskiej. Ostatnią dostawą pojazdów cieszyński przewoźnik – Zakład Gospodarki Komunalnej – znacząco wzbogacił swoją flotę. Umowy na dostawę sześciu autobusów elektrycznych – czterech 12-metrowych i dwóch 8-metrowych – magistrat zawarł w maju ubiegłego roku. Cztery większe pojazdy, które kosztowały ponad 10 mln zł, dostarczył Solaris, a dwa za około 3 mln zł – Automet Group. Burmistrz Cieszyna Gabriela Staszkiwicz poinformowała, że miasto na zakup otrzymało 12,86 mln zł w formie dotacji i pożyczki z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Jak dodała, autobusy wyposażone są w system dynamicznej informacji pasażerskiej, wewnętrzny monitoring wizyjny, kasowniki biletów elektronicznych, klimatyzację oraz systemy bezpieczeństwa informujące kierowcę o zbliżaniu się do przeszkody i tzw. asystenta martwego pola (...).

MPK idzie na zakupy i ogłasza przetarg na 20 autobusów wodorowych

Jakub Sarek, Kurier Lubelski, 7.06.2024

80 mln zł może wydać Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie na zakup 20 autobusów wodorowych. Komunalna spółka

ogłosiła w piątek przetarg na to zadanie. Na jednym tankowaniu będą mogły przejechać minimum 300 km (...). - Autobusy mają mieć 12 metrów długości i pomieszczą w sumie 70 pasażerów, w tym 27 na miejscach siedzących. Ponadto, pojazdy będą wyposażone w monitoring, głosową zapowiedź przystanków, tzw. ciepłe guziki oraz system do zliczania pasażerów, a także automaty do sprzedaży biletów akceptujące wyłącznie płatności bezgotówkowe - wylicza Weronika Opasiak, rzecznik prasowa MPK (...).

Łódzka Kolej Aglomeracyjna w Łodzi. Dwie nowe linie dowozowe Kolejowej Komunikacji Autobusowej uruchomione

Magdalena Rubaszewska, Dziennik Łódzki, 11.06.2024

Oprócz nowych i dodatkowych pociągów wprowadzonych do wakacyjnego rozkładu jazdy Łódzka Kolej Aglomeracyjna uruchomiła od niedzieli 9 czerwca kolejne połączenia autobusowe. Otwarcie bezkolizyjnego skrzyżowania kolejowo - drogowego w Andrespolu pozwoliło uruchomić dwie nowe linie, które funkcjonują w ramach Kolejowej Komunikacji Autobusowej. Kursujące na nowych trasach autobusy są skomunikowane z pociągami jadącymi w kierunku Łodzi i Kuluszek. Podróżni szybko i dogodnie przesiadają się na przystanku Bedoń. Trasa pierwszej z nowych linii - ŁA2 - wiedzie z Woli Rakowej do Bedonia i z powrotem, drugiej - ŁA3 - z Brzezin do Andrespola i z powrotem. Linie te są obsługiwane przez czternaście par autobusów kursujących od wczesnych godzin porannych do późnowieczornych (...).

Budowa drugiego etapu tramwaju na Naramowice w Poznaniu ruszy jeszcze w tym roku. "Straciliśmy na to dwa lata"

Paweł Antuchowski, Głos Wielkopolski, 11.06.2024

Dyrektor Zarządu Transportu Miejskiego zapowiedział, że realizacja drugiego etapu tramwaju na Naramowice rozpocznie się jeszcze w tym roku. "W tym roku jesteśmy w stanie wybrać projektanta i przystąpić do wykonania dokumentacji projektowej. W rozumieniu formuły zaprojektuj-wybuduj jest to równoznaczne z rozpoczęciem realizacji" - stwierdził Jan Gosiewski. Przewodniczący komisji transportu skrytykował zmarnowanie przez miejskich urzędników dwóch ostatnich lat, w czasie których projekt mógł już powstać. Dyrektor ZTM zgodził się z taką opinią tylko częściowo (...).