



NOWE WDROŻENIA NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII W ZAKRESIE ROZJAZDÓW KOLEJOWYCH NA SIECI PKP PLK S.A. REALIZACJA ORAZ NOWE PERPEKTYWY

BYDGOSZCZ, 17 MAJA 2019 r.

Postęp techniczny na PKP PLK S.A w dziedzinie rozjazdów kolejowych kreowany jest przez następujące czynniki:

- 1. Konkurencyjność na rynku krajowym wiodących koncernów światowych oraz firm polskiego kapitału,**
- 2. Nowe wymagania zarządcy infrastruktury wyspecyfikowane w standardach technicznych,**
- 3. wykorzystywanie przez przemysł funduszy Unii Europejskiej ukierunkowanych na innowacyjność.**

Postęp ten jest wynikiem zarówno inicjatyw polskiego przemysłu jak również przyjętych na początku 2016 roku przez Zarząd PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. nowych standardów rozjazdowych obowiązujących od 1 czerwca 2018r.

NOWE WDROŻENIA NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII

W zakresie konstrukcji to m.in.:

- wprowadzanie polskich konstrukcji krzyżownic monoblokowych ze staliwa manganowego,
- wprowadzanie nowych, bardziej niezawodnych systemów sterowania w układzie jednonapędowym rozjazdów dedykowanych do dużych prędkości,
- sukcesywne wprowadzania nowych zamknięć nastawczych cechujących się wysokim stopniem bezawaryjności i wydłużonym cyklem pomiędzy przeglądami,
- wprowadzanie nowych doskonalszych elementów dodatkowych; np. systemów wspomagających przestawianie w postaci rolek podiglicowych (szczególnie istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska),
- wprowadzanie nowych typów posadowień, np. rozjazdów na nawierzchni bezpodsypkowej,
- wprowadzanie konstrukcji rozjazdów krzyżowych w pełnej odmianie spawanej na podrozjazdnicach strunobetonowych,
- wprowadzanie polskich kształtowników iglicowych z gatunków stali 350HT o wyższej wytrzymałości

W zakresie technologii to m.in.:

- zastosowanie nowych technologii przewozu i zabudowy zmontowanych u producenta zespołów rozjazdowych,

KRZYŻOWNICE

	Uwagi ogólne	---	P250					P200, M200					P160, M160					P120				
			Prędkość na torze:					200 km/h < V ≤ 250 km/h					160 km/h < V ≤ 200 km/h					120 km/h < V ≤ 160 km/h				
Krzyżownica	5)	ruchoma	x	x	x			4)	4)	4)												
		stała manganowa					27)	3)	3)	3)		27)	3)	3)	3)		27)	x	x	x		27)
		stała bainityczna					27)					27)					27)	x	x	x		27)
		stała blokowa perlityzowana				x	x				x	x				x	x	x	x	x		x
		stała z wydłużonym dziobem zgrzewano-spawanym				x	x				x	x				x	x	x	x	x	x	x
		stała z dziobem kuto-zgrzewanym				x	x				x	x				x	x				x	x
		stała szynowa/składana																			x	

3) Zaleca się stosowanie krzyżownic monoblokowych wykonanych ze staliwa manganowego.
Uwaga: Połączenia elementów wykonanych ze staliwa manganowego z kształtownikiem szynowym wykonanym ze stali węglowej muszą być wykonane w technologii zgrzewania za pomocą wkładki austenitycznej. Po uzgodnieniu z Zarządcą Infrastruktury dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju krzyżownic.

4) Zastosowanie krzyżownic z ruchomym dziobem po uzgodnieniu z Zarządcą Infrastruktury.

27) W połączeniach węzłowych - tylko rozjazdy do torów żeberkowych (osłonowych).

30) Dopuszcza się po uzgodnieniu z Zarządcą Infrastruktury

x - wymaga się, przy czym stosuje się też wymagania przypisów

Krzyżownice monoblokowe

Dzięki swym specyficznym właściwościom, staliwo manganowe Mn13 nadaje się szczególnie jako materiał podstawowy krzyżownic rozjazdów kolejowych. Staliwo to o zawartości ok. 13% manganu, zastosowane w krzyżownicy, tworzy w czasie jej eksploatacji powierzchnie odporne na ścieranie. Szeroko znana metoda zgrzewania czołowego za pomocą wkładki austenitycznej, stwarza warunki połączenia krzyżownicy ze staliwa manganowego z tradycyjną stalą, z jakiej wykonuje się szyny. Monoblokowa konstrukcja pozwala na zredukowanie do minimum prac utrzymaniowych związanych m.in. z dokręcaniem śrub w porównaniu do wariantu krzyżownic z wkładką manganową. Wdrożenie nowych krzyżownic dotyczy rozjazdów o promieniach 300, 500, 750, 1200 m. Opracowane nowe konstrukcje testowane są na stacjach: Bednary, Ciechanów i Pszczółki



Przykład krzyżownic monoblokowych ze staliwa manganowego na stacji Bednary

Iglice i kształtowniki iglicowe

	Uwagi ogólne	---	P250	P200, M200	P160, M160	P120	M120, T120	P80, M80
		Prędkość na torze:	200 km/h < V ≤ 250 km/h	160 km/h < V ≤ 200 km/h	120 km/h < V ≤ 160 km/h	80 km/h < V ≤ 120 km/h	80 km/h < V ≤ 120 km/h	40 km/h < V ≤ 80 km/h
kształtownik iglicowy	18)	60E1A1 (Zu-1 60)	x x x x 27)	x x x x 27)	x x x x x	x x x x x	x x x x x	x x x
		60E1A6 (I60)	x x	x x	x x x x x	x x x x x	x x x x x	x x x x x
		49E1A3 (I49)				x x x x x	x x	x x x x x
rodzaj iglic	20)	sprężyste	x x x x 27)	x x x x 27)	x x x x 27)	x x x x x	x x x x x	x
		szynowo - sprężyste	x x	x x	x x	x x x x x	x x x x x	x x x x x
gatunek stali szynowej iglic i opornic		R350HT	2) 2) 2) 27)	x x x 27)	x x x 27)	x x x x	x x x x	x x x
		R260	30) 30) 30) x x	x x	x x	x x	x x	x x

x - wymaga się, przy czym stosuje się też wymagania przypisów

2) Zalecany gatunek stali. Gatunek stali iglic i opornic lub rodzaj obróbki cieplnej w przypadku R260 musi zostać doprecyzowany przy zamawianiu rozjazdów w konsultacji z Zarządcą Infrastruktury

18) Dla linii kolejowych standardu P160, M160, P120, M120, T120, P80, M80 oraz T80 wybór kształtownika iglicowego należy uzgodnić z Zarządcą Infrastruktury.

20) Dla linii kolejowych standardu P120, M120, T120, P80, M80 oraz T80 wybór rodzaju iglic należy uzgodnić z Zarządcą Infrastruktury.

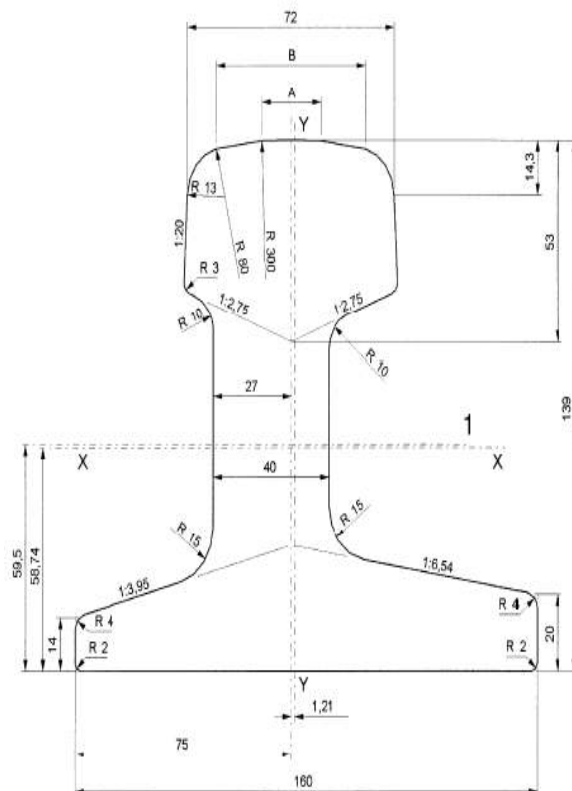
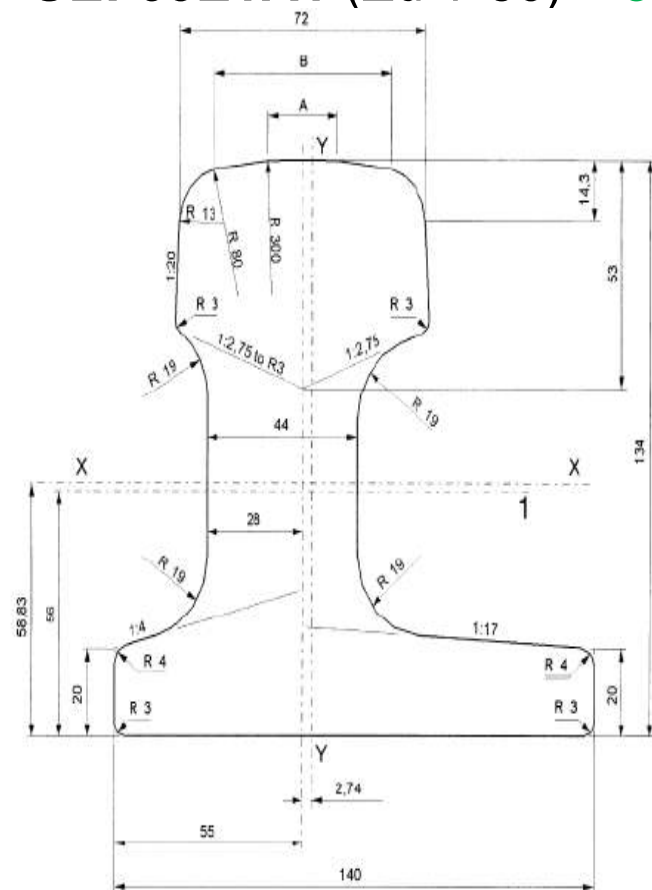
27) W połączeniach węzłowych - tylko rozjazdy do torów żeberkowych (osłonowych).

30) Dopuszcza się po uzgodnieniu z Zarządcą Infrastruktury

DWA KSZTAŁTOWNIKI IGLICOWE (UE i PKP)

UE: 60E1A1 (Zu 1-60) – 350HT

PKP: I60 (60E1A6) -
nieutwardzany



- W miejscu dolegania iglic do opornic i styku z zestawem kołowym, gdzie naprężenia i zużycie materiału stalowego jest największe zwrotnica powinna posiadać podwyższoną jakość materiału stalowego.
- Osiąga się to m.in. poprzez obróbkę termiczną i uzyskiwanie perlitycznej struktury stali o wytrzymałości 1100 N/mm² przy twardości minimum 350 HB. Powszechnie stosuje się iglice z kształtowników stalowych gatunku 350 HT.

	Uwagi ogólne	---	P250	P200, M200	P160, M160	P120	M120, T120	P80, M80
		Prędkość na torze:	200 km/h < V ≤ 250 km/h	160 km/h < V ≤ 200 km/h	120 km/h < V ≤ 160 km/h	80 km/h < V ≤ 120 km/h	80 km/h < V ≤ 120 km/h	40 km/h < V ≤ 80 km/h
Układ sterowania	---	jednonapędowy ze sprzężeniem specjalnym (hydrauliczne lub mechaniczne) gwarantującym wysoką dostępność	x x x	x x x	14) 14)	14) 14)	14) 14)	
		jednonapędowy ze sprzężeniem		x x	x x x x	x x	x x	x
		jednonapędowy		x x	x x	x x x x	x x x x x	x x x x x
		wielonapędowy	7) 7) 7)	7) 7) 7)	7) 7) 7)			

7) Dopuszcza się układ sterowania wielonapędowy po uzgodnieniu z Zarządcą Infrastruktury.

Przykłady stosowanych jednonapędowych systemów przestawiania



Zwrotnica rozjazdu f-my COGIFER 60E1-1200-1:18.5 na stacji Strzałki

Przykład stosowanych jednonapędowych systemów przestawiania



Rozjazdy VAE 60E1-500-1:12 i 60E1-1200-1:18.5 na stacji Szeligi

Nowy jednonapędowy system przestawiania certyfikowany na stacji Psary Hy-Drive/SO wyprodukowany przez Track Tec KolTram Sp. z o.o. zintegrowany z systemem ALSTOM SmartDrive (mądry napęd)



Zwrotnica nowego rozjazdu



Krzyżownica nowego rozjazdu

Rozjazdy krzyżowe podwójne na podrozdnicach strunobetonowych w odmianie spawanej (projekt pilotażowy 2014/2015/2019).

Obecnie w Polsce brakuje rozjazdów krzyżowych oraz skrzyżowań torów na doborze podrozdnic strunobetonowych. Stwarza to określone kłopoty w trakcie prowadzonych inwestycji w przypadku gdy w torach głównych zasadniczych mają zastosowanie tego typu konstrukcje. Przy zabudowie pozostałych rozjazdów kolejowych na podrozdnicach strunobetonowych, napotykamy na niejednorodną nawierzchnię torową ze względu na konieczność zastosowania także podrozdnic drewnianych. Biorąc powyższe pod uwagę Spółka utworzyła nowy poligon badawczy w celu dokonania certyfikacji powyższych konstrukcji na doborach podrozdnic strunobetonowych. Zastosowanie pełnej odmiany spawanej wydłuży zasadniczo żywotność produktu. Rozjazdy trzech producentów zabudowano na stacji Świdnik w listopadzie 2015 roku. Proces certyfikacji został zakończony w kwietniu 2019 roku wydaniem przez UTK dopuszczeń.



Rozjazdy Rkpd 60E1-190-1:9 zabudowane na stacji Świdnik

Rozjazdy na nawierzchni bezpodsypkowej

Pierwsze tego typu rozwiązanie zastosowane zostało w 2011 roku na stacji Warszawa-Okęcie i zabudowane jako podwójne połączenie torów Pdpt60E1 rozjazdami Rz 60E1-300-1:9 na przełomie 2011/2012 roku. Producentem nawierzchni bezpodsypkowej typu „EBS” była firma „TINES”, natomiast dostawcą rozjazdów kolejowych oraz środkowej części do podwójnego połączenia torów była firma Vossloh Cogifer Polska Sp. z o.o. Nawierzchnia tego typu została również zastosowana na drugiej linii metra w Warszawie. Dostawcą tych ostatnich rozjazdów była firma VAE GmbH. Następne rozjazdy na nawierzchni bezpodsypkowej zostały zabudowane na stacji Łódź Fabryczna.



Przykład połączenia torowego na nawierzchni bezpodsypkowej.

Zastosowania technologii przewozu i zabudowy zmontowanych u producenta zespołów rozjazdowych.

Stosowany w europie system przewozu i zabudowy gotowych zmontowanych u producenta rozjazdów kolejowych, został zastosowany w szerokiej skali także na sieci PKP PLK S.A. Stosowany system posiada szereg niepodważalnych zalet:

- nie wymaga dysponowania obszarem koniecznym do montażu w miejscu zabudowy,
- znacznie redukuje czas zabudowy rozjazdu,
- znacznie zredukowany zostaje czas regulacji położeniu rozjazdu w torze,
- zwiększona dokładność zabudowy oraz parametrów montażowych uzyskanych w wytwórni .

System był już stosowany na PKP w latach 90-tych ubiegłego wieku, jednakże tylko do transportu krótkich rozjazdów na podrozdajdnicach drewnianych.



NOWE PERSPEKTYWY ROZWOJU

- W następstwie dopuszczenia **rozjazdów krzyżowych podwójnych na podrojazdnicach strunobetonowych do obrotu**, wprowadzenie na bazie tych rozjazdów nowych konstrukcji rozjazdów krzyżowych pojedynczych i skrzyżowań torów.
- Wdrożenie procedury związanej z certyfikacją rozjazdów do dużych prędkości 250 km/h i zwiększonych nacisków osi 245 kN.
- W następstwie zastosowania nowych technologii przewozu i zabudowy zmontowanych u producenta zespołów rozjazdowych, podjęcie projektu zakupu żurawi kolejowych rozjazdowych.

Wdrożenie procedury związanej z certyfikacją rozjazdów do dużych prędkości 250 km/h i zwiększonych nacisków osi 245 kN w związku z realizacją projektu „Prace na linii E75 na odcinku Białystok – Swałki – Trakiszki (granica państwa) etap II odcinek EŁK – Trakiszki” .

Z uwagi na pogodzenie skrajnych parametrów eksploatacyjnych projekt wydaje się trudny z punktu widzenia technicznego i przeprowadzenia procesy certyfikacji.

Podstawowe założenia projektu:

- **prędkość maksymalna pociągów pasażerskich 250 km/h przy maksymalnym nacisku osi 221 kN**
- **prędkość maksymalna pociągów towarowych 120 km/h przy maksymalnym nacisku osi 245 kN,**
- **szerokość toru 1435 mm.**

I etap

- **Stanowisko producentów odnośnie konieczności wprowadzenia zmian w standardzie konstrukcji,**
- **Stanowisko upoważnionej jednostki badawczej w zakresie przewidywanego programu i zakresu badań**
- **W oparciu o otrzymane stanowiska ewentualne wyznaczenie przez PKP PLK S.A. poligonu do badań eksploatacyjnych**

Horyzonty zakupowe związane z nową technologią zabudowy rozjazdów

W najbliższym czasie planowany jest zakup dwóch nowoczesnych żurawi kolejowych

CEL: maszyny będą wykorzystywane głównie do realizacji zadań utrzymaniowych (wymiana rozjazdów), jak również (w mniejszym stopniu) jako maszyny wykorzystywane do usuwania skutków wypadków kolejowych w kolejowym ratownictwie technicznym.



PODSUMOWANIE

- ***PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. modernizując sieć kolejową*** z powodzeniem łączy tradycję z wykorzystywaniem najnowszych rozwiązań i technologii, systematycznie wprowadzając je w celu podnoszenia standardu oferowanych usług poprzez poprawę parametrów technicznych linii kolejowych m.in. także poprzez wprowadzenie nowatorskich rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie rozjazdów kolejowych.
- PKP PLK S.A. stara się o unowocześnienie wbudowywanych konstrukcji przy zastosowaniu nowych sprawdzonych w innych krajach rozwiązań.
- Należy zdawać sobie sprawę, że nowoczesne rozwiązania mogą podwyższać nieznacznie koszty inwestycji, lecz poprzez swoją niezawodność i niskie koszty eksploatacji mogą zwrócić się wielokrotnie w okresie życia całego produktu.
- Aby można było w pełni stosować nowe rozwiązania techniczne, należy przeprowadzić pełny proces certyfikacji produktu zgodnie z obowiązującym prawem zarówno krajowym jak i unijnym.

Dziękuję za uwagę

Dariusz Korab

Główny specjalista

SSP ds. Techniki i Programów Rozwojowych Drogi Kolejowej

Biuro Dróg Kolejowych

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Centrala

ul. Targowa 74

03-734 Warszawa

dariusz.korab@plk-sa.pl

T: +48 22 473 23 04

F: +48 22 473 34 96



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

INSTYTUCJA „ZALECENIA” UŻYTA W NOWYCH STANDARDACH ROZJAZDOWYCH a NOWELIZACJA PRAWA ZAMÓWIEŃ

- DO DOPISANIA: „Zalecenie oznacza otwarcie Zamawiającemu opcji zastosowania technicznego kryterium oceny ofert przy czym wartościowanie tego kryterium powinno być adekwatne do efektów zalecanego rozwiązania w stosunku do wymaganego.”
- *Przypisy w formie zaleceń wychodzą naprzeciw nowelizacji prawa zamówień, w której odstępuje się od stosowania jako jedyne kryterium – kryterium ceny. Jeżeli zatem zaleca się zastosowanie krzyżownicy monoblokowej a wymaga manganowej to powszechnie dostępne „inserty” KZN czy też Tracktec spełniają wymogi Zamawiającego*
- ŚRODKI PRAWNE. Oferentowi także w tym aspekcie przysługują środki prawne zakwestionowania wartościowania w przypadku gdyby okazało się nieadekwatne do korzyści (KIO).

INSTYTUCJA „ZGODY” UŻYTA W NOWYCH STANDARDACH ROZJAZDOWYCH a POJĘCIE RÓWNOWAŻNOŚCI wg PRAWA ZAMÓWIEŃ

- DO DOPISANIA: „Zgoda zarządcy stanowi **m.in.** zabezpieczenie na wypadek chwilowego braku dostępności danego asortymentu, przy czym wymagane jest dowodne potwierdzenie przez Wnioskodawcę tego faktu a Zarządca zastrzega sobie prawo weryfikacji. **Zgoda zarządcy wymagana jest również w przypadku konieczności zastosowania rozwiązań niestandardowych**”
- *Przypisy w formie zgody są reakcją na nadużywanie przez Wnioskodawców alternatyw wskazanych słowem „lub” w starych standardach, co w ocenie – autora standardów oraz PKP PLK S.A. miało służyć wskazaniu rozwiązania podstawowego i wskazanego po słowie „lub” rozwiązania dopuszczalnego wyjątkowo.*