

Dariusz Korab

Charakterystyka rozjazdów na stacji Psary do eksploatacji przy prędkościach 200–250 km/h

Rozjazd, jako jeden z najbardziej złożonych pod względem konstrukcyjnym elementów drogi kolejowej, jest szczególnie obiektem prac badawczo-rozwojowych wszystkich zarządów kolejowych oraz zainteresowanych zakładów przemysłowych. Ostatnie lata przyniosły wiele gruntownych zmian w konstrukcji rozjazdów, związanych między innymi ze zmianą warunków ich eksploatacji. Na wielu liniach europejskich zwiększono prędkości pociągów, nastąpił wzrost nacisków na oś taboru, wzrost natężenia przewozów, wprowadzono nowe typy wagonów i lokomotyw.

Jednocześnie wciąż nieustannie rosną wymagania, stawiane rozjazdom przez eksploatatorów, zapewnienia większej prędkości, przy jednoczesnym polepszeniu komfortu jazdy, wyższej niezawodności i trwałości, ponieważ od tych czynników w obecnej chwili zależy w znacznym stopniu sprawność i niezawodność działania całej linii kolejowej.

Z tych względów producenci dużą uwagę zwracają na stałe doskonalenie konstrukcji, zwłaszcza biorąc pod uwagę wymienione czynniki. Postęp w dziedzinie nawierzchni kolejowej, a tym samym w zakresie rozjazdów, wymuszony został także przez ciągłe doskonalenie i zmiany w innych obszarach, takich jak:

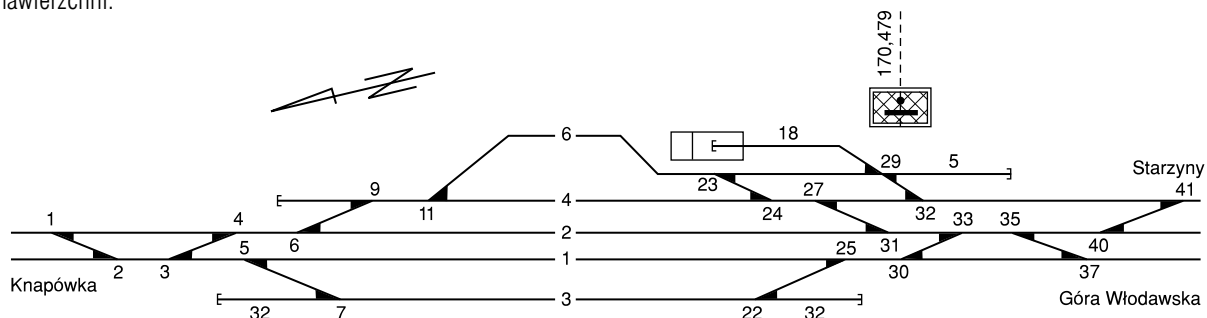
- rozwój metod badawczych, szczególnie w zakresie współdziałania koło–szyna, które doprowadziły do lepszego poznania tego zjawiska;
- doskonalenie technologii metalurgicznej i metod ulepszania stali za pomocą obróbki cieplnej;
- wytwarzanie nowych materiałów konstrukcyjnych, np. tworzyw sztucznych;
- pojawienie się nowych wymagań ekologicznych dotyczących ochrony środowiska, które wymusiły powszechne przechodzenie z podkładów drewnianych na strunobetonowe i zastępowanie smarów i olejów innymi rozwiązaniami technicznymi;
- ciągły rozwój technologii montażu i zabudowy oraz utrzymania nawierzchni.

Rozwiązania technologiczne wdrożone w krajach Unii Europejskiej znajdują zastosowanie również na współcześnie budowanych odcinkach linii PKP PLK S.A. Z tego powodu warto bliżej je rozpoznać pod kątem ich zastosowania na modernizowanej do prędkości 250 km/h Centralnej Magistrali Kolejowej, zwanej dalej CMK (linia nr 004: Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie), a konkretnie na stacji Psary – szczególnym poligonie przydatnym do zdobywania w sposób przyspieszony cennych doświadczeń dzięki ekstremalnym pod wieloma względami warunkom eksploatacyjnym.

Stacja Psary – poligonem doświadczalnym

W torach głównych zasadniczych CMK znajdują się 124 rozjazdy, których wymiana na konstrukcje nowej generacji jest jednym z wielu przedsięwzięć jakie trzeba wykonać, aby dostosować Centralną Magistralę Kolejową do tzw. dużych prędkości. W celu wyboru optymalnych rozwiązań wytypowano stację Psary, jako pilotażowo-doświadczalną, na której zabudowane zostały rozjazdy różnych producentów zagranicznych, jak i krajowych. Uzyskane wyniki badań pozwolą podjąć strategiczne decyzje związane między innymi z wyborem odpowiedniej konstrukcji rozjazdów. Układ torowy stacji Psary z poszczególnymi numerami rozjazdów przedstawiono na rysunku 1.

Najnowszej generacji rozjazdy z ruchomym dziobem krzyżownicy i wielonapędowym systemem sterowania zostały zabudowane w torach nr 1 i 2. Obiekty o numerach 25, 30, 31, 33 wbudowano w latach 1998–2001. Są to konstrukcje UIC60-500-1:12 (nr 25, 31) oraz UIC60-1200-1:18,5 (nr 30, 33, 40) opracowane w drugiej połowie lat 90. i wyprodukowane przez firmę KolTram w kooperacji z VAE, która była dostawcą między innymi krzyżownic z ruchomym dziobem, oraz przez firmę WBG/BWG (rozjazdy nr 25 i 40). Dostawa i zabudowa wymienionych rozjazdów stała się mimowolnie pierwszym etapem modernizacji stacji. W latach 2001–2002 zrealizowano drugi etap, kończąc jej modernizację przez opracowanie i wbudowanie następujących, całkowicie nowych lub podobnych konstrukcji:



Rys. 1. Schemat układu torowego stacji Psary

- a) rozjazdy nr 1 i 2 – UIC60-1200-1:18,5, w całości konstrukcja firmy KolTram,
- b) rozjazdy nr 2 i 3 – UIC60-1200-1:18,5, w całości konstrukcja firmy COGIFER,
- c) rozjazdy nr 5 i 6 – UIC60-500-1:12, w całości konstrukcja firmy VAE AG,
- d) rozjazdy nr 35 i 37 – UIC60-1200-1:18,5, w całości konstrukcja firmy VAE AG.

Wymienione rozjazdy dostosowane do polskich doborów podrozdnic strunobetonowych, wyprodukowanych przez WPS Suwałki, wykonano w standardzie wszystkich szyn typu HSH (z perlityzowaną główką) z pochyleniem toków szynowych 1:40.

Charakterystyka nowej konstrukcji rozjazdu UIC60-1200-1:18,5 z krzyżownicą z ruchomym dziobem, z pochyleniem toków szynowych 1:40, produkcji KolTram
Długość tego rozjazdu wynosi 66 663 mm.

Zwrotnica

Iglice zaprojektowano jako sprężyste z kształtownika Zu1-60, którego koniec jest przekuty w standardowy przekrój szyny UIC60. Pochylenie iglicy 1:40 realizowane jest poprzez obróbkę mechaniczną główki iglicy, przy czym na ostatnich czterech płytach żebrowych stopniowo kończy się obróbka mechaniczna, z jednoczesnym skręceniem sprężystym profilu iglicy (wraz z przekutym końcem) na płytach żebrowych.

Opornice wykonane są z szyn UIC60. Pochylenie opornicy 1:40 realizowane jest na całej długości za pomocą płyt żebrowych. Iglice i opornice wykonane są z materiału w gatunku 900A z perlityzowaną główką. Twardość na powierzchni główki wynosi 340–390 HB.

Zwrotnica wyposażona jest w:

- odlewane opórki iglicowe, mocowane śrubami M27 kl. 8.8;
- odlewane urządzenia przeciwpelzne typu bolec–łożysko, mocowane śrubami M27 kl. 10.9;
- trzy zamknięcia typu SZS niewrażliwe na pełzanie iglic;
- trzy osłony zamknięć nastawczych własnej konstrukcji z łożem pod napęd.

W zwrotnicy (fot. 1) zabudowane są trzy kontrolery położenia iglic, usytuowane zgodnie z planem ogólnym rozjazdu, komplet spono-zamków zwrotnicowych kluczowych zabudowanych na stałe. Mocowanie opornic do ślizgowych płyt żebrowych realizowane jest za pomocą sprężyn Df2, tapek sprężystych Skl 12 oraz śrub stopowych M22 kl. 5.6.

Krzyżownica z ruchomym dziobem

Krzyżownica (fot. 2) ma sprężyste odginany dziób główny i dziób pomocniczy wykonane z szyn UIC60 (z perlityzowaną główką typu HSH o twardości 340–390 HB) ze stali w gatunku 900A według karty UIC860. Pochylenie toków 1:40 realizowane jest poprzez obróbkę mechaniczną główek ze sprężystym skręceniem szyn dziobowych na ostatnich trzech płytach, z jednoczesnym zanikiem obróbki mechanicznej. Szyny skrzydłowe wykonane są z kształtownika Zu1-60 (HSH) i szyny UIC60 (HSH). Pochylenie 1:40 w części szynowej szyn skrzydłowych realizowane jest na płytach żebrowych, których skos stopniowo także zanika, z jednoczesnym wprowadzeniem obróbki mechanicznej (w miejscu styku szyny skrzydłowej z kołem). Krzyżownica wyposażona jest w dwa zamknięcia kłamrowe niewrażliwe na pełzanie



Fot. 1. Zwrotnica rozjazdu produkcji KolTram typu UIC60-1:18.5-1200, stacja Psary
Fot. D. Korab



Fot. 2. Krzyżownica rozjazdu produkcji KolTram typu UIC60-1:18.5-1200, stacja Psary
Fot. D. Korab

typu SZS. Skręcana jest ona śrubami M27 kl. 10.9 oraz śrubami do złączy szynowych M24 kl.6.6 z nakrętkami kołnierzowymi.

Krzyżownica została dodatkowo wyposażona w komplet spono-zamków kluczowych, zainstalowanych na stałe w sąsiedztwie pierwszego zamknięcia dzioba krzyżownicy; jest ona w pełni przystosowana do zabudowy grzałek zwrotnicowych.

Szyny łączące i dodatkowe akcesoria

Szyny łączące wykonane są z kształtownika UIC60 (z perlityzowaną główką typu HSH) ze stali w gatunku 900A według karty UIC860 o twardości główki szyny 340–390 HB. Pochylenie szyn łączących 1:40 realizowane jest na płytach żebrowych. Szyny mocowane do płyt łapkami Skl12 oraz śrubami stopowymi M22 kl. 5.6.

Między stopką szyny a płytami żebrowymi zastosowano przekładki poliuretanowe (grubość 6 mm), natomiast między płytami a podrozdnicami strunobetonowymi – przekładki podpodkładkowe kształtowe poliuretanowe grubości 8 mm. W zespole zwrotnicy i na długości szyn łączących płyty żebrowe mają szerokość 160 mm i grubość 20 mm.

Charakterystyka rozjazdów UIC60-500-1:12 oraz UIC60-1200-1:18,5 z krzyżownicą z ruchomym dziobem, z pochyleniem toków szynowych 1:40, produkcji VAE AG

Długość rozjazdu produkcji VAE AG (fot. 3) wynosi 66 663 mm. Szyny i iglice rozjazdów są z materiału podstawowego według karty UIC860 gatunku 900A, perlityzowane według technologii HSH lub obróbki cieplnej główki szyny do twardości 340–390 HB.

Zwrotnica

Podobnie, jak w przypadku rozjazdu produkcji KolTram iglice zaprojektowano jako sprężyste z kształtownika Zu1-60, którego koniec przekuty jest w standardowy przekrój szyny UIC60. Przekucie to dodatkowo obrobione jest indukcyjnie w celu wyrównania twardości na całej iglicy. Jej pochylenie 1:40 realizowane jest poprzez obróbkę mechaniczną główki.

Opornice wykonane są z szyn UIC60. Pochylenie opornicy 1:40 realizowane jest na całej długości za pomocą płyt żebrowych. Zwrotnice wyposażone są w:

- odlewane opórki iglicowe, mocowane śrubami M27 kl. 8.8;
- odlewane urządzenia przeciwpelzne typu bolec-tożysko, mocowane śrubami M27 kl. 10.9;
- trzy zamknięcia klamrowe VAE TEMPLEX III niewrażliwe na pelzanie (w rozjeździe UIC60-500-1:12 zastosowano dwa zamknięcia tego typu);
- trzy stalowe zainizolowane podrozjazdnice zespolone, własnej konstrukcji, z tożem pod napęd (w rozjeździe UIC60-500-1:12 zastosowano dwie podrozjazdnice tego typu).



Rys. 3. Rozjazd firmy VAE AG typu UIC60-1:12-500, stacja Psary

Fot. D. Korab

W zwrotnicach zabudowane są trzy lub dwa (UIC-500-1:12) kontrolery położenia iglic, usytuowane zgodnie z planem ogólnym rozjazdu, komplet spono-zamków zwrotnicowych kluczowych zabudowanych na stałe. Mocowanie opornic do ślizgowych płyt żebrowych realizowane jest za pomocą sprężystego przytwierdzenia wewnętrznego (IBAV) systemu VAE-BWG/WBG, tapek sprężystych Skl 12 oraz śrub stopowych M22 kl. 5.6.

Krzyżownice z ruchomym dziobem

Krzyżownice składają się z dzioba zasadniczego i dodatkowego, śrubowo ze sobą połączonych, z jednoczesnym umożliwieniem powstania niezbędnego przesunięcia wzdłużnego między nimi, koniecznego w trakcie przestawiania dzioba. Wykonane są z profilu szynowego UIC60. Szyny skrzydłowe wykonane są z asymetrycznego profilu iglicznego Zu1-60 przekutego w profil UIC60 i połączony z częścią szynową zgrzewem elektroiskrowym. Całość zmontowana jest na ciągłej i zwartej płycie ze wspawanymi usztywniającymi konstrukcje progami wzmacniającymi. Płyta wraz z progami tworzy ramę służącą do przekazywania sił nacisku od dziobnicy i szyn skrzydłowych na podrozjazdnice i podsypkę.

Dziób krzyżownicy przestawiany jest dwoma lub – w przypadku rozjazdu UIC60-500-1:12 – jednym zamknięciem nastawczym w układzie jedno- lub wielonapędowym.

Szyny łączące i dodatkowe akcesoria

Szyny łączące wykonane są z kształtownika UIC60 (z perlityzowaną główką typu HSH) ze stali w gatunku 900A według karty UIC860 o twardości główki szyny 340–390 HB. Pochylenie szyn łączących 1:40 realizowane jest na płytach żebrowych. Szyny mocowane do płyt taпkami Skl12 oraz śrubami stopowymi M22 kl. 5.6.

Między stopką szyny a płytami żebrowymi oraz płytami a podrozjazdnicą zastosowano przekładki poliuretanowe. W zespole zwrotnicy i na długości szyn łączących płyty żebrowe szerokości 160 mm i grube 20 mm. Dodatkowo zwrotnice wyposażone są w urządzenia rolkowe ułatwiające przestawianie iglicy (Zungenroller).

Wbudowane wcześniej rozjazdy nr 25 (UIC-500-1:12) i 40 (UIC60-1200-1:18,5) na stacji Psary są konstrukcjami firmy BWG/WBG, obecnie wchodzącej w skład Holdingu VAE. Różnią się podstawowo w stosunku do opisanych konstrukcji następującymi rozwiązaniami:

- optymalną geometrią zwrotnic (FAKOP),
- elastycznym posadowieniem rozjazdu na podkładkach otoczonych kauczukiem w procesie wulkanizacji,
- zamknięciami rozjazdowymi typu HRS,
- podzielnymi długimi podrozjazdnicami strunobetonowymi,
- innym typem zintegrowanych zespolonych podrozjazdnic stalowych.

FAKOP (akronim od Fahrkinematische Optimierung) jest kinematyczną optymalizacją ukształtowania toków szynowych dla przejazdu taboru przez rozjazd. Optymalizacja ta polega na zminimalizowaniu sił bocznych w strefie opornicy, a tym samym zmniejszenie zużycia opornicy i iglicy, poprzez wyłukowanie obu opornic w kierunku zewnętrznym. Promień tego łuku wynosi 1000 m, strzałka od 6,5 do 10,0 mm (w zależności od typu rozjazdu).

W rozwiązaniu zaproponowanym i sprawdzonym w eksploatacji przez BWG/WBG, płyta żebrowa jest izolowana pionowo i po-

ziomo od podkładu, co znacznie zmniejsza jego obciążenia statyczne i dynamiczne, a przede wszystkim tłumi drgania wysokiej częstotliwości dzięki zastosowaniu absorbującego ich energię materiału elastomerowego. Zwiększenie możliwości sprężystego osiadania szyny powoduje rozkład obciążenia na większą liczbę podrozdnic, przez co sumaryczne obciążenie statyczne jest znacznie zmniejszone. Uzyskanie elastycznego usprężynowania nawierzchni stalowej redukuje dynamiczne oddziaływanie pionowe i poziome na podrozdnicę i podtorze.

Konstrukcja zamknięć typu HRS (akronim Heben Rollen Sichern) zapewnia skośność siły trzymania iglicy odlegającej i dolegającej (w porównaniu do zamknięcia klasycznego), co zapewnia według producenta większe bezpieczeństwo przy dużych prędkościach pociągów. Zamknięcie zapewnia pracę przy zmianach termicznych powodujących pełzanie iglic w zakresie ± 40 mm. Samo zamknięcie wykonuje swe ruchy nie poprzez tarcie ślizgowe, lecz wykorzystuje korzystniejsze dla procesu przedstawiania, jak i dla zaryglowania iglic – tarcie toczne. Zaryglowanie to zapewnia dostateczną skośną siłę docisku do opornicy, jak i do siodełka podiglicowego. Ponadto, dzięki temu rozwiązaniu iglica przylegająca, opornica i płyty ślizgowe tworzą jedną całość w stosunku do drgań całego układu, a iglica jest dociskana w takim samym stopniu, w jakim opornica, po której jedzie koło. W ten sposób wyeliminowane zostały przypadki uderzeń w położoną wyżej iglicę przez przetaczające się obrzeże. Iglica podnoszona jest przez zamknięcie HRS i podparta przez rolki podiglicowe.

Dla zmniejszenia długości fal i amplitud drgań w długich podrozdnicach, zastosowano ich dzielenie w ten sposób, że największa długość części składowej nie przekracza 2,9 m. Dwie części połączone są za pomocą elastomerowych tłumików drgań, przy czym odpowiednie długości poszczególnych części podrozdnic są tak dobrane, aby zapobiegać nakładaniu się fal. Połączenia w kierunku podłużnym podrozdnic są sztywne, lecz umożliwiają poprzeczne ruchy sprężyste. Tłumiki drgań przenoszą tylko siły podłużne, wskutek tego w podzielonych częściach podrozdnic powstają ośrodki drgań o różnych długościach fal, których wzajemne oddziaływanie tłumi ruch podrozdnic.

Szerzej, te ostatnie rozwiązania opisane zostały w literaturze [1 i 2].

Charakterystyka rozjazdów UIC60-1200-1:18,5 z krzyżownicą z ruchomym dziobem, z pochyleniem toków szynowych 1:40, produkcji COGIFER

Długość rozjazdu (fot. 4), podobnie jak poprzednich, wynosi 66 663 mm. Dostarczone rozjazdy charakteryzują się między innymi:

- monoblokowym łozem ze staliwa manganowego pod ruchomą dziobnicą,
- szybkobieżnym systemem przestawiania zwrotnic i dzioba (VCC -VPM),
- elektronicznym systemem kontroli położenia dzioba krzyżownicy,
- nowym profilem 60D40 iglic z pochyloną główką 1:40,
- własną konstrukcją przekładek o sztywność rzędu 70 kN/mm (w przedziale obciążeń 60–90 kN) – w jednym rozjeździe zostały zastosowane przekładki o różnej sztywności w celu wyrównania warunków pracy całej konstrukcji pod względem wielkości nadwyżek dynamicznych.

Zamknięcie, zwane „VCC” (Verrou Carter Coussinet), samo w sobie jest nierozpruwalne (zniszczenie następuje przy sile rzędu 20 kN). Dwie iglice połączone są dodatkowo sztywnym drążkiem, co zapewnia zamknięcie w jednej fazie. Według danych katalogowych jest ono niewrażliwe na pełzanie nawet do 40 mm, co jest wystarczające przy zmianach temperatury -30°C , $+70^{\circ}\text{C}$. Uzupełnieniem zamknięcia jest elektromechaniczny kontroler położenia iglic. Prawidłowe dosunięcie iglicy jest wykazywane przy odległości mniejszej niż 4 mm, prawidłowe odsunięcie przy odległości większej niż 72 mm.

Zamknięcia nastawcze firmy COGIFER są przestawiane jedynym napędem rozjazdowym umieszczonym na początku iglicy. Przeniesienie napędu na długie iglice następuje za pomocą sztywnych cięgieł.

Ruchołe dzioby krzyżownic mają podobne zamknięcia i kontrolery. COGIFER dostarczył kompletne rozjazdy z zamknięciami nastawczymi zwrotnic i krzyżownic z ruchomym dziobem oraz kompletem kontrolerów.

Zwrotnica

Iglice wykonane ze stali 900A jako sprężyste z kształtownika 60 D 40 (wysokość 142 mm), z ulepszoną cieplnie główką do jakości HSH o strukturze perlitycznej z twardością 340–390 HB. Opornice wykonane z tej stali z kształtownika szynowego UIC60 według karty UIC 860, z ulepszoną cieplnie główką do jakości HSH o strukturze perlitycznej z twardością 340–390 HB, opórki iglicowe odlewane, mocowane śrubami M24 kl. min. 8.8 z nakrętkami samozabezpieczającymi, urządzenia przeciwpelzne odlewane



Fot. 4. Zwrotnica rozjazdu typu UIC60-1:18,5-1200 produkcji COGIFER, stacja Psary
Fot. D. Korab

(bolec–łożysko) mocowane śrubami M24 kl. 10.9. Mocowanie opornic do płyt ślizgowych żebrowych za pomocą sprężyn IBAV oraz łapek sprężystych Skl12 oraz śrub M22 kl. 5.6.

Zamknięcia nastawcze zwrotnicy niewrażliwe są na pętanie, a połączenia toków izolowane. Iglice przestawiane w czterech miejscach jednym napędem zwrotnicowym poprzez sprzężenie jednocięgłowe. Trzy niezależne kontrolery położenia iglic umieszczone zgodnie z zatwierdzonym planem ogólnym rozjazdu z dodatkowym kontrolerem w zamknięciu VCC, zwrotnica wyposażona w komplet zamków zwrotnicowych kluczowych na stałe zainstalowanych w bezpośrednim sąsiedztwie zamknięć, toki szynowe pochylone 1:40.

Krzyżownica z ruchomym dziobem

Krzyżownica typu monoblokowego (fot. 5), w strefie dzioba z korpusem wykonanym ze staliwa manganowego, odlew zgodny z wymaganiami karty UIC 866-0, elementy ze staliwa manganowego zgrzane za pomocą wkładki austenitycznej, z elementami ze stali szynowej 900A. Szyny dziobowe i dziób krzyżownicy wykonane z profilu iglicowego 60 D 40, przekutego w profil szyny UIC60 ze stali szynowej 900A ulepszonej cieplnie do klasy HSH, śruby poziome krzyżownicy M24 kl. 10.9 z nakrętkami samozabezpieczającymi manganowy korpus krzyżownicy przytwierdzony do płyt przytwierdzeniem Skl12.

Dziób krzyżownicy przestawiany w dwóch miejscach zamknięciem typu VPM jednym napędem zwrotnicowym poprzez sprzężenie jednocięgłowe. Dziób kontrolowany za pomocą niezależnego kontrolera typu PALVE oraz kontrolera w zamknięciu VPM, krzyżownica wyposażona w komplet spono-zamków kluczowych, na stałe zainstalowanych w sąsiedztwie zamknięcia dzioba krzyżownicy. Toki szynowe pochylone w stosunku 1:40.

Szyny łączące i dodatkowe akcesoria

Szyny łączące wykonane są z kształtownika UIC60 (z perlityzowaną główką typu HSH) ze stali w gatunku 900A według karty UIC860 o twardości główki szyny 340–390 HB. Pochylenie szyn

łączących 1:40 realizowane jest na płytach żebrowych. Szyny mocowane do płyt łapkami Skl12 oraz śrubami stopowymi M22 kl. 5.6.

Podsumowanie

Najbardziej zaawansowane prace nad praktycznym wdrażaniem w Polsce rozwiązań konstrukcyjnych dróg szynowych w zakresie dużych prędkości wydają się dotyczyć techniki rozjazdowej. Przy okazji opisu zastosowanych konstrukcji na stacji Psary warto też wskazać przewidywane kierunki działań PKP PLK S.A. w tym zakresie.

Przede wszystkim, biorąc pod uwagę spokojność jazdy taboru przez rozjazd, stopniowo wprowadza się konstrukcję rozjazdów z pochylonymi główkami szyn, dostosowując to pochylenie do toru przed i za rozjazdem. Wyeliminuje się tym sposobem potrzebę budowania odcinków przejściowych i w znacznym stopniu zmniejszy zakłócenia ustalonego biegu sinusoidalnego pojazdu. W rozjazdach przeznaczonych do prędkości 200–250 km/h stosuje się ponadto krzyżownice z ruchomym dziobem w celu wyeliminowania przerwy w toku jezdnym oraz kierownic jako źródeł zakłóceń ruchu.

Ze spokojnością jazdy bezpośrednio związana jest także problematyka nowych konstrukcji tłumiących drgania. Wprowadzono amortyzujące przekładki nowego kształtu o znacznie mniejszej w stosunku do tradycyjnych sztywności statycznej. Powinien być to początek poszukiwania docelowego rozwiązania zapewniającego optymalny komfort przejazdu taboru przez rozjazd pod względem tłumienia drgań w układzie koło–szyna – podrozjazdnicą.

Oprócz kwestii związanych ze spokojnością jazdy, istnieje potrzeba wdrożenia konstrukcji bezpośrednio wiążących się z bezpieczeństwem ruchu. Chodzi tu o wyeliminowanie klasycznych suwakowych zamknięć nastawczych wrażliwych na pętanie iglic i zastąpienie ich nowymi rozwiązaniami, eliminującymi tę wrażliwość, a jednocześnie stabilizującymi położenie iglic, zwłaszcza odlegających. Zamknięcia takie od wielu lat stosowane są w Europie, ich udoskonalone konstrukcje sprawdziły się w eksploatacji.



Literatura

- [1] Höhne H.: *Nowoczesne technologie rozjazdów*. Seminarium międzynarodowe „Nowe technologie w budowie rozjazdów kolejowych”. Warszawa 1993.
- [2] Korab D.: *Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne w dziedzinie rozjazdów kolejowych*. Problemy Kolejnictwa 131/2000.

Autor

mgr inż. Dariusz Korab
absolwent Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, w latach 1986–2000 zatrudniony w Zakładzie Dróg Kolejowych CNTK, od 2000 r. – w Biurze Dróg Kolejowych PKP PLK S.A.



Fot. 5. Krzyżownica rozjazdu typu UIC60-1:18,5-1200 produkcji COGIFER na stacji Psary Fot. D. Korab