

Nowoczesne zamknięcia rozjazdowe – pierwsze doświadczenia eksploatacyjne na sieci PKP PLK

Leszek Lewiński, Piotr Rosiński, Grzegorz Szóstakowski

W artykule przedstawiono proces wdrożenia oraz pierwsze doświadczenia eksploatacyjne na sieci PKP PLK S.A. związane z zastosowaniem hermetycznych zamknięć nastawczych typu Spherolock NG.

Omówiono proces przygotowań do ich zabudowy w istniejących rozjazdach oraz przybliżono proces wymiany klasycznych zamknięć na zamknięcia hermetyczne. Przedstawiono pierwsze doświadczenia eksploatacyjne oraz wstępne wnioski i propozycje związane z optymalnym wykorzystaniem nowego rozwiązania.



Leszek Lewiński
Zakład Linii Kolejowych
w Gdyni



Piotr Rosiński
VAE Polska Sp. z o.o.



Grzegorz Szóstakowski
TENS Spółka z o.o.

Wśród wymagań stawianych przed urządzeniami infrastruktury torowej, a przed rozjazdami w szczególności, na pierwszym miejscu znajduje się zagadnienie niezawodności, które wprost przekłada się na ich dostępność. Niezawodność, wysoki poziom bezpieczeństwa i niskie koszty utrzymania to cechy, którymi powinien charakteryzować się nowoczesny rozjazd i urządzenia z nim współpracujące.

Istotnym elementem wpływającym na pracę rozjazdu jest zamknięcie nastawcze. Odporność na zmiany temperatury otoczenia, wyeliminowanie konieczności regulacji sezonowych, zabezpieczenie wewnętrznych mechanizmów przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych (eliminacja zacięć), znaczące wydłużenie okresu między przeglądami, konstrukcja przyjazna środowisku naturalnemu, to tylko najważniejsze z własności, którymi powinno cechować się współczesne zamknięcie nastawcze.

Przykładem działania w kierunku poprawy dostępności rozjazdów są poczynania kolei austriackich, które przy współpracy z producentami, doprowadziły do wdrożenia nowych rozwiązań, eliminujących wady klasycznych zamknięć nastawczych. Efektem tych działań jest zamknięcie nastawcze SPHEROLOCK opracowane przez austriacką firmę VAE Eisenbahnsysteme GmbH, które

jest oferowane jako standardowe rozwiązanie dla linii kolejowych do prędkości 200 km/godzinę. Dzięki zabudowie kilku tysięcy zamknięć udało się uzyskać dwukrotną poprawę wskaźników dostępności rozjazdów.

Charakterystyka zamknięcia nastawczego SPHEROLOCK

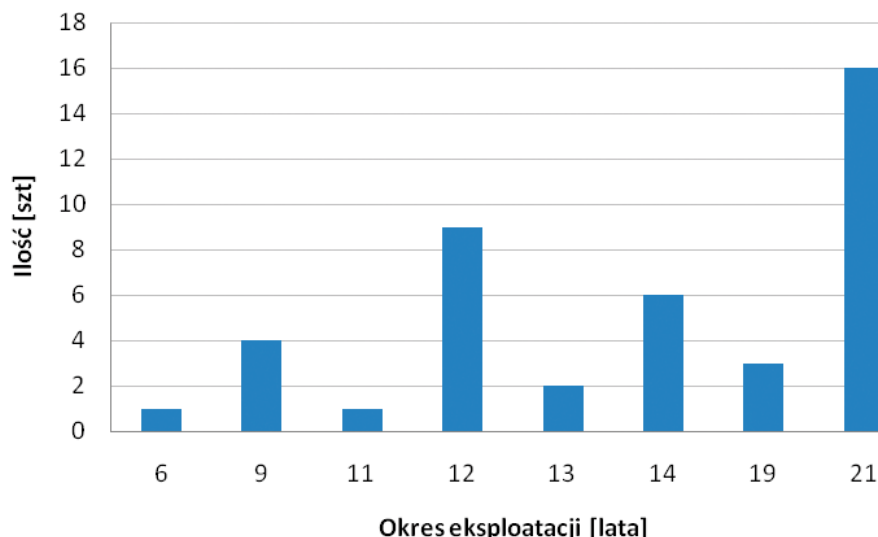
SPHEROLOCK jest kompletnym, szczelnie obudowanym, trwale nasmarowanym systemem nastawczym służącym do nastawiania zwrotnicy; o innowacyjnej zasadzie ryglowania, lecz z takimi samymi fazami przestawiania i zakresie działania jak np. zamknięcie suwakowe. Konstrukcja urządzenia odpowiada wymaganiom w zakresie niezawodności, ochrony środowiska naturalnego i długiej żywotności, gwarantując niskie koszty w okresie użytkowania. Okres między przeglądami okresowymi wynosi 6 miesięcy. Remonty planowe związane z wymianą uszczelnień wykonywane są co 10 lat lub co 500000 przestawień. Zamknięcie posiada wewnątrz szczęki ryglujące i tak ukształtowane powierzchnie cylindra, aby zapewnić prawidłowe położenie iglic względem opornic. Podobnie jak tradycyjne zamknięcie suwakowe, SPHEROLOCK posiada drogę oporową, którą uzyskuje za pomocą tulei ryglującej połączonej poprzez pręt nastaw-



1. Zamknięcie nastawcze SPHEROLOCK NG

Tab.1. Charakterystyka rozjazdów wytypowanych pod zabudowę zamknięć nastawczych SPHEROLOCK NG

Rodzaj i typ rozjazdu	Rz S49-190-1:9, Rz S49-300-1:9, Rz UIC60-190-1:9, Rz UIC60-300-1:9
Typ napędu	JEA29, EEA4, EEA5, mechaniczny
Rodzaj podrozjazdnic	drewno, beton, zespolone
Nawiercenia iglicy	stopa iglicy, szyjka iglicy



2. Wiek rozjazdów wytypowanych do zabudowy zamknięciami nastawczymi SPHEROLOCK NG

czym z napędem zwrotnicowym. Budowa zamknięcia uniemożliwia jego zwolnienie na skutek niekontrolowanych ruchów iglicy. Zachowane zostały identyczne stany pracy w przypadku „przestawiania” i „prucia” zwrotnicy jak dla zamknięcia suwakowego. Ponadto omawiany system nadaje się do każdego profilu szynowego, typu rozjazdu

i rodzaju podrozjazdnic. Istnieje możliwość instalacji nawet w skrajnie wąskim miejscu. Zmodyfikowaną wersją rozwiązania klasycznego jest SPHEROLOCK NG (Rys.1), przeznaczony do modernizacji zamknięć w istniejących rozjazdach.

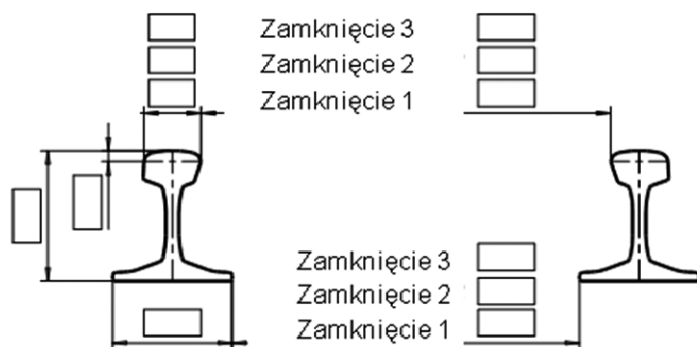
Niewątpliwą zaletą systemu SPHEROLOCK NG jest sposób montażu zamknięcia

za pomocą uchwytów do opornic. W rozjazdach w których zastosowano to rozwiązanie, zjawisko poszerzania toru w miejscu zamknięcia nastawczego zostało wyeliminowane, w rezultacie warunki pracy dla zamknięcia i napędu są ściśle określone. Cylindryczna budowa umożliwia „układanie się zamknięcia” w zwrotnicy w zależności od istniejących warunków, w efekcie zjawisko zacinań się zamknięcia zostało wyeliminowane. Możliwa jest współpraca zamknięcia z każdym rodzajem napędu zwrotnicowego, zarówno ręcznym, pędniowym jak i elektrycznym.

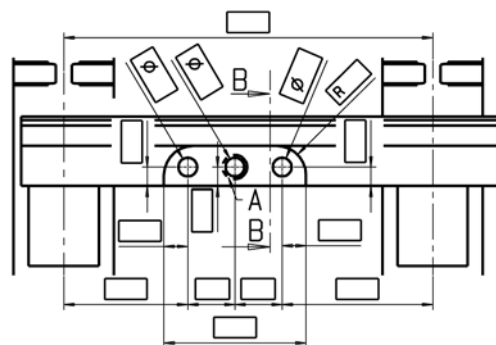
Zabudowa zamknięć nastawczych SPHEROLOCK NG w Polsce

Problemy związane z funkcjonowaniem klasycznych zamknięć nastawczych nie są obce polskiemu zarządcy infrastruktury – spółce PKP PLK S.A. Jednym z kroków na drodze poszukiwania skutecznego rozwiązania trudności była pilotowa zabudowa zamknięć nastawczych SPHEROLOCK NG. W ich rezultacie, w dniu 23 listopada 2010 roku podpisana została umowa pomiędzy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. i VAE Polska na dostawę 42 kompletów zamknięć nastawczych cylindryczno-modułowych, demontaż starych zamknięć i montaż nowych wraz z podłączeniem do napędu we wskazanych rozjazdach kolejowych na terenie Zakładu Linii Kolejowych w Warszawie oraz Zakładu Linii Kolejowych w Gdyni. Montaż zamknięć nastawczych został wykonany przez firmę TENS Sp. z o.o. z siedzibą w So-

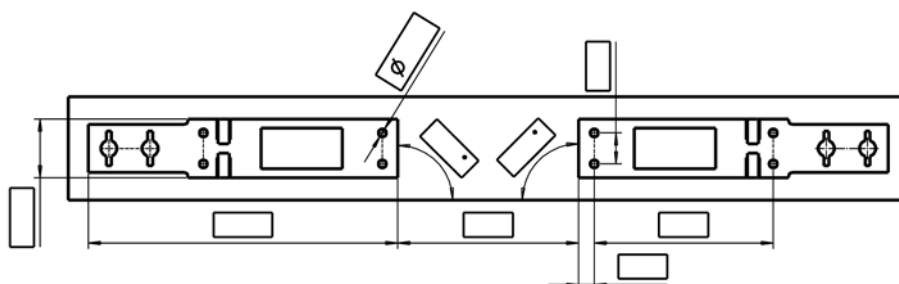
Opornica i rozstaw opornic w rejonie zamknięć



Ostrze iglicy z nawierceniami w stopce



Pozycja płyt żebrzowych w obszarze zamknięcia



3. Przykładowe fragmenty Karty Danych Rozjazdu

Charakterystyka odcinka Wejherowo – Łęborg:

- Linia jednotorowa, zelektryfikowana
- Długość 36 km
- 5 stacji pośrednich



Ruch pociągów:

- Średnio na dobę: 50 poc. pasażerskich
6 poc. towarowych
- W czasie sezonu letniego ilość pociągów wzrasta o ok. 30% i sięga 70 poc./dobę.

4. Charakterystyka odcinka Wejherowo-Łęborg na linii 202

pocie. Prace montażowe zostały rozpoczęte pod koniec grudnia 2010 roku, a ich zakończenie zaplanowano na 30 czerwca 2011 roku. Zamknięcia zostały zainstalowane w istniejących rozjazdach, w miejsce zamknąć suwakowych.

Główny cel wymiany zamknąć suwakowych to poprawa dostępności rozjazdów w lokalizacjach najbardziej newralgicznych z punktu widzenia eksploatacji. Do takich należy zaliczyć lokalizacje o utrudnionym dostępie, jak tunele, wiadukty, wysunięte punkty infrastruktury stacyjnej (głowice stacyjne) oraz linie jednotorowe, w których jednocześnie mamy do czynienia z dużym natężeniem ruchu pociągów.

Wybór lokalizacji pod zabudowę zamknąć nastawczych został podyktowany przyjętym powyżej założeniem oraz potrzebą sprawdzenia działania zamknięcia w różnorodnych warunkach. Tytułem uzupełnienia należy dodać, że na wybranych lokalizacjach pilotowej zabudowy zamknąć nowej generacji prowadzone były próby eksploatacyjne zamknięcia przed uzyskaniem bezterminowego świadectwa dopuszczenia.

Zamknięcia zostały zabudowane w różnych typach rozjazdów, zarówno jeżeli chodzi o geometrię jak i profil szyny. Sprawdzona została współpraca z napędami elektrycznymi i mechanicznymi. Najważniejsze cechy charakteryzujące poszczególne lokalizacje zostały przedstawione w tabeli 1.

Jeżeli dodamy, że zamknięcia zostały zabudowane w rozjazdach o różnym okresie eksploatacji (Rys.2) oraz o zróżnicowanej intensywności użytkowania, poczynając od pojedynczych przestawień, a skończywszy na liczbie około 150 w ciągu doby, to mamy do czynienia ze znaczącą reprezentacją możliwych rodzajów wbudowanych rozjazdów w infrastrukturze PKP PLK.

Prace przygotowawcze

Proces produkcji i montażu zamknąć nastawczych został poprzedzony inwenta-

ryzacją rozjazdów wytypowanych do zabudowy zamknięciami nastawczymi SPHEROLOCK NG. Inwentaryzacja polegała na wypełnieniu Karty Danych Rozjazdu na postawie dokumentacji technicznej rozjazdu oraz pomiarów i oględzin wykonanych w terenie. Informacje zgromadzone w Karcie Danych Rozjazdu obejmują między innymi:

- charakterystykę rozjazdu (typ, szerokość toru, poszerzenie toru, profil iglicy oraz opornicy, skok zamknięcia, odleganie iglicy, typ napędu, rodzaj podrozjazdnic),
- zwymiarowanie nawierceń w stopce lub szyjce iglicy,
- wymiary i rozmieszczenie podrozjazdnic w obszarze zamknięcia,
- wymiary płyt żeberowych w obszarze zamknięcia,
- wymiary napędu i jego usytuowanie względem górnej krawędzi podrozjazdnicy,
- wymiary uchwytu pręta nastawczego,
- usytuowanie prętów kontrolnych,
- wymiary główki prętów kontrolnych przy napędzie.

Jako uzupełnienie Karty Danych Rozjazdu wykonana została dokumentacja fotograficzna. Karta Danych Rozjazdu oraz dokumentacja fotograficzna została przekazana do producenta zamknąć SPHEROLOCK NG. Przykładowe fragmenty Karty Danych Rozjazdu przedstawiono na rysunku 3.

Zabudowa zamknąć nastawczych

Przed rozpoczęciem instalacji zamknąć przeprowadzone zostały szkolenia z zakresu budowy, działania i wymaganych zabiegów utrzymaniowych zamknięcia nastawczego SPHEROLOCK NG. Naturalnym uzupełnieniem szkoleń teoretycznych były montaż urządzeń, podczas których pracownicy obsługi technicznej Użytkownika mieli okazję do zapoznania się z nową techniką i aspektami praktycznymi, np. z regulacją zamknięcia nastawczego.

Zamknięcia zostały zabudowane w rozjazdach na linii 202 między Wejherowem a Łęborgiem (Rys. 4) oraz na wybranych rozjazdach o dużym obciążeniu na stacji Warszawa Wschodnia, Warszawa Wileńska, Warszawa Zachodnia oraz na linii E20 na stacji Błonie.

Prace montażowe zostały wykonane przez wykwalifikowany personel, przeszkolony przez producenta urządzeń. Biorąc pod uwagę fakt, że prace były wykonywane w czynnych urządzeniach, należało zoptymalizować procedurę montażu w taki sposób, aby zamknięcia torów zminimalizować do niezbędnego minimum. Na potrzeby wykonywanych prac opracowane zostały regulaminy tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów. Ze strony użytkownika przebieg prac był nadzorowany przez wyznaczonego montera automatyki oraz torowistę. Jak pokazała praktyka, dwuosobowy zespół dobrze przygotowanych i wyposażonych monterów potrzebuje około 3 godzin na demontaż istniejącego zamknięcia suwakowego oraz instalację i regulację zamknięcia SPHEROLOCK NG.

W zdecydowanej większości przypadków prace przebiegały bez żadnych problemów. Warto jednak podkreślić, że zróżnicowany stan techniczny rozjazdów wynikający z czasu eksploatacji oraz intensywności ich użytkowania ma wpływ na płynność prac montażowych. Gdyby pokusić się o pewną klasyfikację utrudnień, z którymi spotkaliśmy się podczas realizacji zadania wymiany zamknąć nastawczych, moglibyśmy podzielić je na dwie grupy. Pierwsza grupa to ta wynikająca ze wspomnianego już stanu technicznego rozjazdów. Możemy do niej zaliczyć:

- sprężynujące iglice,
- ubytki w mocowaniach podrozjazdnic – luźne śruby,
- zapieczone sworznie.

Druga grupa utrudnień obejmuje tzw. „korekty dostosowawcze”. Konstrukcja mocowania zamknięcia nastawczego SPHEROLOCK NG pozwala na dostosowanie jej do praktycznie każdej konfiguracji rozjazdu. Kierując się jednak zasadą pewnej unifikacji zastosowanych rozwiązań, chociażby ze względu na sensowne ograniczenie ilości części zamiennych, czasami korzystniejszym jest dokonanie drobnej korekty w istniejącej zabudowie niż dopasowywanie konstrukcji zamknięcia do istniejących realiów. Ilustracją takiego sposobu postępowania było np. wycięcie fragmentu blachy w podrozjazdniccy zespolonej, która utrudniała montaż pręta nastawczego. Po uzyskaniu pozytywnej opinii producenta zainstalowanych podrozjazdnic oraz zgody Użytkownika dokonano wymaganej korekty. Analogicznie, łatwiej przesunąć podrozjazdnicę o kilka milimetrów niż w „karkołomny” sposób kształtować pręt nastawczy.



5. Przykład zabudowy zamknięcia SPHEROLOCK NG:
Rz S49-300, 1:9, podrojazdnice drewniane, napęd EEA5



6. Przykłady zabudowy zamknięć SPHEROLOCK NG:
Rz S49-190, 1:9, podrojazdnice drewniane, napęd mechaniczny

Przykładowe zabudowy zamknięć nastawczych przedstawiono na rysunkach 5 i 6.

Praktyką zalecaną przez producenta zamknięcia SPHEROLOCK NG jest wykonanie przeglądu zabudowanych urządzeń po kilkutygodniowym okresie eksploatacji jako dopełnienie procedury montażu zamknięcia nastawczego. W ramach przeglądu sprawdzane są wszystkie połączenia śrubowe oraz ewentualna regulacja zamknięcia.

Pierwsze doświadczenia eksploatacyjne

Pierwsze zamknięcia zostały zainstalowane w grudniu 2010 roku. Kilkumiesięczny okres eksploatacji w warunkach ciężkiej zimy i gorącego lata potwierdził odporność urządzenia na zmiany temperatury otoczenia. Nie odnotowaliśmy żadnych sygnałów, które mogłyby wskazywać, że zamknięcie zaczyna się bądź wymagało z tego powodu regulacji.

Podczas pierwszych prezentacji produktu, szkoleń oraz instalacji dostrzegalna

była pewna rezerwa, a nawet nieufność przyszłych Użytkowników odnosząca się do możliwości nowego zamknięcia. Jednak wystarczył krótki, bezproblemowy okres eksploatacji i poprawne działanie zamknięcia podczas wiosennego przesilenia temperaturowego, aby opinia o urządzeniu uległa diametralnej zmianie.

Na linii 202 na odcinku między Wejherowem a Lęborkiem 10 zamknięć współpracuje z napędami mechanicznymi. Na większości nastawni funkcje dyżurnych ruchu lub nastawniczych pełnią kobiety. Do ręcznego przestawienia napędu, który niejednokrotnie znajduje się w sporej odległości od nastawni, potrzebna jest znaczna siła. Nawet minimalne zwiększenie oporów przestawiania może uniemożliwić przekładanie rozjazdów. W odniesieniu do rozjazdów, które zostały zmodernizowane do momentu przygotowania niniejszego materiału, obawy te nie znalazły potwierdzenia w praktyce.

Podsumowanie

Pełna ocena realizacji założonego celu, czyli zwiększenie niezawodności eksploatacyjnej rozjazdów i obniżenie kosztów ich utrzymania, będzie możliwa po dłuższym okresie eksploatacji. Jednak już dotychczasowe doświadczenia pokazują, że zamknięcie SPHEROLOCK NG to rozwiązanie, które sprawdza się w rozjazdach PKP PLK S.A. O ile niezawodność zamknięcia możliwa jest do oceny nawet na podstawie kilku instalacji, to już o wiele trudniej oszacować wymierne korzyści w zakresie kosztów utrzymania. Jeżeli na jednym obiekcie sąsiadują ze sobą urządzenia, które mają różne cykle przeglądowe, to i tak praktycznie zawsze mamy do czynienia z równaniem w dół, czyli do tych urządzeń, które wymagają najczęstszych zabiegów utrzymaniowych. Dobrym rozwiązaniem w takiej sytuacji wydaje się być kompleksowa modernizacja całych stacji kolejowych lub wybranych odcinków linii kolejowych. W odniesieniu do obiektu jednorodnie wyposażonego zdecydowanie łatwiej wdrożyć optymalny model utrzymania wynikający z wymagań zainstalowanych urządzeń. Takim „poligonem” mógłby stać się omawiany wcześniej odcinek linii nr 202 od Wejherowa do Lęborka przy założeniu, że wszystkie rozjazdy w torach głównych zasadniczych i dodatkowych na stacjach Gościcino Wejherowskie, Luzino, Strzebielino Morskie, Bożepole Wielkie i Godętowo zostałyby wyposażone w tego typu zamknięcia nastawcze.

Wartym podkreślenia jest fakt, że zamknięcia SPHEROLOCK NG mogą być z powodzeniem stosowane w rozjazdach krzyżowych, dlatego warto pamiętać o tym fakcie przy okazji kreślenia planów modernizacji kolejnych obiektów. ◀

Materiały źródłowe:

- [1] Stornig G.: SHEROLOCK® – Experience with a revolutionary locking system, SIGNAL + DRAHT (96) 3/2004, pp. 32–35.
- [2] Materiały firmy VAE Eisenbahnsysteme GmbH: SHEROLOCK®NG - Instrukcja obsługi, Luty 2010
- [3] Materiały firmy VAE Eisenbahnsysteme GmbH: Instrukcja eksploatacji zamknięcia nastawczego SPHEROLOCK, Sierpień 2007
- [4] Ulatowski W., Szóstakowski G.: Podatne utrzymaniowo nowoczesne systemy rozjazdowe, Konferencja PKP PLK S.A. Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w kolejnictwie, Grudzień 2010
- [5] Materiały informacyjne firmy VAE Eisenbahnsysteme GmbH, www.voestalpine.com