

Rozwój technologiczny napędów rozjazdów kolejowych

Technological development of the train crossover drives



Janusz Dyduch

Prof. dr hab. inż.

Zakład Systemów Sterowania
w Transporcie
Uniwersytet Technologiczno-
Humanistyczny w Radomiu



Mieczysław Kornaszewski

Prof. nadzw.dr hab. inż.

Zakład Systemów Sterowania
w Transporcie
Uniwersytet Technologiczno-
Humanistyczny w Radomiu

Streszczenie: Artykuł zawiera informacje dotyczące napędów rozjazdów kolejowych stosowanych w kolejnictwie polskim oraz ich rozwoju technologicznego. Rozjazdy to elementy, na których następuje rozgałęzianie lub krzyżowanie się torów, natomiast sam napęd zwrotnicowy jest mechanizmem, który służy do nastawiania zwrotnicy z jednego położenia w drugie i do pewnego zamykania jej w krańcowych położeniach. Do jego zadań również należy przekazywanie do nastawni informacji o położeniu zwrotnicy. W artykule przedstawiono w sposób chronologiczny oraz scharakteryzowano wdrażane na kolejach polskich napędy rozjazdów kolejowych różnych producentów. Szczególny nacisk położono na ich charakterystyki eksploatacyjne.

Słowa kluczowe: Rozjazdy kolejowe; Napędy rozjazdów; Eksploatacja

Abstract: The article includes information about the train crossover drives used in the Polish railway and their technological development. Train crossover devices are elements for the regular branching or crossing the railway tracks. The drive of train crossover is a mechanism setting the train crossover device from one position to the other or closing it at the end position. It also transfers information about the train crossover position to the railway control room. The article characterizes drives of train crossover from different manufacturers implemented at the Polish railways in chronological order. The special emphasis was placed on their exploitation characteristics.

Keywords: Train crossover; Train crossover drives; Exploitation

W XIX wieku nastąpił rozwój transportu kolejowego. Stulecie to jest nazywane wiekiem kolei żelaznych. Koleje były pierwszym lądowym środkiem transportu umożliwiającym dość szybki przewóz towarów na wielką skalę. W ciągu kilkudziesięciu lat sieć linii kolejowych pokryła wszystkie kontynenty.

Rozwój technologiczny napędów zwrotnicowych wymuszony został gwałtownym wzrostem oczekiwań w stosunku do transportu szynowego. Pierwsze linie kolejowe nie stawały wygórowanych wymagań jakościowych i niezawodnościowych dla elementów wchodzących w skład drogi kolejowej. Wraz ze wzrostem ilości przewozów, wzrostem prędkości pojazdów szynowych oraz coraz mocniej zurbanizowaną infrastrukturą wymagania dla napędów zwrotnicowych zostały znaczne zwiększone.

Głównym zadaniem spółek z Grupy PKP jest umożliwienie przewoźnikom prowadzenia ruchu przewozowego w sposób bezpieczny i niezawodny. Dla zapewnienia bezpieczeństwa niezbędne jest, aby każdy podzespół tworzący drogę kolejową zapewniał odpowiednie standardy. Jednym z tych zespołów jest rozjazd kolejowy. Dla celów prowadzenia ruchu kolejowego niezbędne jest, aby w sposób bezpieczny, ciągły i w możliwie krótkim czasie umożliwiał zestawienie odpowiedniej trasy, dla wszystkich realizowanych przewozów. Podstawowym elementem umożliwiającym przestawienie zwrotnicy jest napęd zwrotnicowy. Napędy zwrotnicowe i wykolejnicowe przeznaczone są do:

- przestawienia zwrotnicy,
- przestawienia ruchomego dzioba krzyżowego krzyżownicy,
- trzymania iglic zwrotnicy w poło-

żeniach krańcowych,
- kontroli położenia krańcowego iglic.

We wstępnej fazie rozwoju infrastruktury kolejowej zastosowanie napędów mechanicznych ręcznych było wystarczające. Wynikało to z faktu sporadycznego użytkowania tych urządzeń. Współcześnie, gdy mamy do czynienia ze znacznie większą koniecznością użycia napędów zwrotnicowych do zestawienia drogi kolejowej, takie realizacje są już niewystarczające i w związku z tym do eksploatacji wdrożono napędy wykonane w technologii elektrycznej.

Rozwój urządzeń sterowania ruchem kolejowym w zależności od sposobu sterowania

Rozwój technologiczny urządzeń

sterowania ruchem kolejowym (srk) można przedstawić chronologicznie, w zależności od zmian sposobów realizacji zależności w przebiegu [4]:

- mechaniczne
- ręczne (kluczowe),
- pędniowe (scentralizowane),
- elektromechaniczne,
- elektryczne
- przekaźnikowe,
- elektroniczne
- hybrydowe,
- komputerowe.

Urządzenia mechaniczne, to takie w których proces nastawiania realizowany jest w sposób mechaniczny. W skrzyniach zależności urządzeń scentralizowanych zamontowano suwaki, poprzeczki, nasadki i inne elementy realizujące zależności, wykluczenia, utwierdzenia oraz zamknięcia zwrotnic. Zwrotnice są przestawiane ręcznie lub za pomocą pędni a sygnalizatory poprzez styki elektryczne lub pędnie (przy sygnalizatorach kształtowych).

Urządzenia elektromechaniczne, to takie w których wszystkie zależności tak jak w urządzeniach mechanicznych pozostały w mechanicznej skrzyni zależności. Obok skrzyni mechanicznej ustawiono skrzynię z przełącznikami służącymi do przestawiania zwrotnic i wyświetlania sygnałów zezwalających na sygnalizatorach. Zwrotnice przestawiane są przy pomocy napędów elektrycznych. Przykładem urządzeń tego rodzaju są urządzenia typu VES.

Urządzenia elektryczne (przekaźnikowe), to takie w których zależności realizowane są na drodze elektrycznej. Elementami wykonawczymi są przekaźniki realizujące różne zadania w obwodach. Urządzenia wyposażono w nastawnicę z geograficznym planem świetlnym. Z biegiem czasu narodziły się różne odmiany urządzeń przekaźnikowych. Najpopularniejszymi są urządzenia typu E, gdzie zwrotnice przestawiane są indywidualnie a światło zezwalające na sygnalizatorze pojawia się po naciśnięciu przycisku przez obsługę. Droga przebiegu całościowo rozwiązywana jest w jed-

nej chwili po minięciu taboru ostatniej zwrotnicy w przebiegu. Równie popularnymi są urządzenia typu PB (półblokowego), w których zwrotnice nastawiane są automatycznie w przebiegu poprzez naciśnięcie przez obsługę przycisków początkowego i końcowego. Sygnał zezwalający na sygnalizatorze pojawia się automatycznie po „skontrolowaniu” przez urządzenia ułożonej drogi przebiegu. Droga przebiegu rozwiązywana jest „sekcyjnie” po zjechaniu taboru z danego rozjazdu.

Urządzenia elektroniczne to takie, w których zależności realizowane są przez odpowiednio napisany program komputerowy. Możemy wyróżnić urządzenia hybrydowe, w których do sterowania elementów zewnętrznych urządzeń wykorzystuje się technikę komputerową, po uprzednim dostarczeniu do niego potrzebnych informacji. Elementami wykonawczymi urządzeń hybrydowych pozostają przekaźniki. Bardzo często zależności pozostają również w warstwie przekaźnikowej. Urządzenia przekaźnikowo-komputerowe wyposażono w monitory komputerowe na których jest wyświetlony plan świetlny. Ze względu na fakt, że zaprzestano produkcji elementów dotychczas stosowanych pulpity coraz częściej spotykane jest montowanie tzw. nakładek komputerowych na urządzenia przekaźnikowe. Rozwiązanie polega na eliminacji pulpitu na rzecz komputerów z urządzeniami współpracującymi z warstwą przekaźnikową. W urządzeniach komputerowych urządzenia zewnętrzne sterowane z komputera po uprzednim dostarczeniu do niego potrzebnych informacji. W urządzeniach tego typu przekaźnik wychodzi już z użycia i stosowany jest marginalnie [4, 5].

Rozwój technologiczny napędów zwrotnicowych

Wyróżniamy następujące rodzaje napędów zwrotnicowych [4]:

- ręczny;
- mechaniczny zwrotnicowy z kontrolą lub bez kontroli iglic;
- elektromagnetyczny;

- elektryczny;
- elektrohydrauliczny.

Napędy zwrotnicowe mechaniczne ręczne

Pierwszymi stosowanymi w kolejnictwie napędami zwrotnicowymi były, spotykane sporadycznie do dziś, napędy ręczne zwane również zwrotnikami (rys. 1a). Na stacjach wyposażonych w urządzenia kluczowe, bocznicach, ładowniach stosuje się napędy ręczne poruszane mechanizmem dźwigniowym przy zwrotnicy. Ciężar dźwigni malowany jest na kolor czarny oraz biały i w zasadniczym położeniu zwrotnicy jest zwrócony białą połową do góry [5].

Napędy zwrotnicowe mechaniczne scentralizowane

W urządzeniach mechanicznych scentralizowanych zwrotnice nastawiane są dźwigniami w nastawni połączonymi z napędem za pomocą pędni. Napęd taki posiada wewnątrz obudowy krążek załomowy pędni oraz mechanizm przenoszący jej ruch na przesuw pręta nastawczego.

Istnieje odmiana napędów mechanicznych z kontrolą położenia iglic, które posiadają dodatkowe suwaki kontrolne oraz wieniec kontrolny blokujący przesuw pręta nastawczego w przypadku nieprawidłowości ruchu suwaków kontrolnych. W przypadku uszkodzenia napędu lub pędni istnieje możliwość przystosowania zwrotnicy do sterowania ręcznego poprzez osadzenie dźwigni z ciężarkiem. Wykorzystanie scentralizowanych mechanicznych napędów zwrotnicowych umożliwiło sterowanie kilkoma napędami zwrotnicowymi z jednej nastawni. Odległość nastawni od sterowanych napędów nie powinna przekraczać 350 m. Takie rozwiązanie umożliwiałoby (w ograniczonym stopniu) usprawnienie zestawienia drogi kolejowej dla przewozów szynowych [4, 5, 6].

Elektryczne napędy zwrotnicowe lekkie

Napędy zwrotnicowe elektryczne lekkie o sile nastawczej 2500 N, zwane są również napędami typu A. Upowszechnienie stosowania tych napędów nastąpiło po drugiej wojnie światowej. Wynikało to z rozwoju dróg kolejowych w Polsce. Budowa oraz funkcjonalność napędu tego typu nie są rozwojowe z punktu widzenia wymogów stawianych obecnie napędom zwrotnicowym. Z tego powodu sukcesywnie są wycofywane z eksploatacji i zastępowane napędami ciężkimi typu B [4, 5, 6].

Napędy zwrotnicowe elektryczne ciężkie

Napęd zwrotnicowy elektryczny ciężki, zwany również napędem typu B składa się z silnika jedno- lub trójfazowego, przekładni zębatej, sprzęgła oraz modułu kontrolnego. Zazwyczaj wyposażony jest także w suwaki kontrolne do niezależnego kontrolowania położenia iglic.

W odróżnieniu od napędów lekkich napędy te mają większą siłę nastawczą (5000 N). Wykonania technologiczne i poprawa parametrów napędu spowodowały, że są one dużo cięższe od napędów typu A. Zastosowanie napędów elektrycznych dało wykonawcom duże możliwości sterowania znaczną ilością napędów zwrotnicowych z jednej nastawni. Uniknięto również efektu oddalenia skrajnych napędów od nastawni, gdyż sterownie nie jest uzależnione od elementów mechanicznych, takich jak np. pędnie [4, 5, 6].

Podstawowe parametry wpływające na funkcjonalność napędów zwrotnicowych

Charakterystycznymi parametrami wpływającymi na funkcjonalność napędów zwrotnicowych są [1, 2, 6, 8]:

- czas przestawienia napędu – różni się następująco wykonania napędów:
- szybkobieżne, których czas prze-



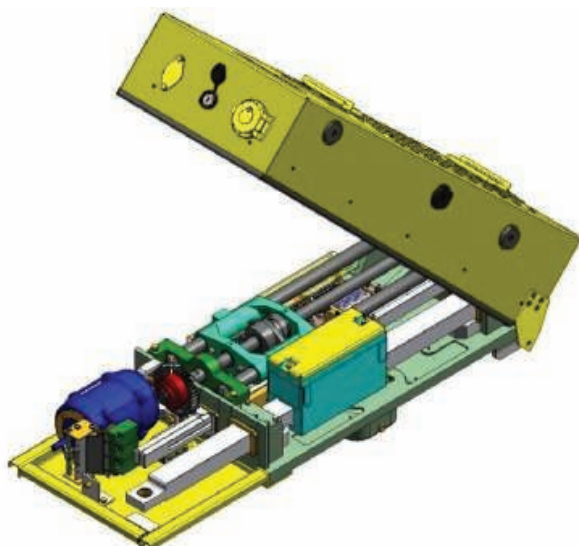
1. Przegląd kolejnych wersji napędów zwrotnicowych stosowanych w kolejnictwie polskim [10]

- stawienia wynosi do 0,8 sek,
- normalnobieżne, o czasie przestawienia do 3 sek,
- wolnobieżne, o czasie przestawienia do 7 sek.
- skok pręta nastawczego - napędy zwrotnicowe wykonywane są w układach o typowym skoku pręta nastawczego 150 mm oraz 220 mm. Różnorodność zastosowań oraz specyfika techniczna i wymogi konstrukcyjne wymogły na producentach uelastycznienie oferowanych skoków (możliwe do wykonania na specjalne zamówienie skoki z zakresu nawet 125 ÷ 260 mm).
- siła nastawcza – siła potrzebna do przestawienia iglic zwrotnicy. Jest ona uzależniona od typu i rodzaju iglic, zanieczyszczeń i jakości smarowania siodełek ślizgowych, temperatury oraz innych warunków środowiskowych. Uzależniona jest ona również od oporów przestawiania powstałych wewnątrz napędu. Maksymalna wartość siły nastawczej w elektrycznych napędach zwrotnico-

- wych zależy od regulacji sprzęgła i sprawdzana jest przy zablokowanym suwaku nastawczym oraz ślizgającym się sprzęgle przeciążeniowym
- siła trzymania – siła z jaką napęd trzyma iglicę odsuniętą w jej krańcowym położeniu.
- siła rozprucia – siła, jaką koła pojazdu rozpruwającego zwrotnicę wywierają na suwak nastawczy, pokonując w pierwszej fazie siłę utrzymującą suwak nastawczy w położeniu krańcowym, a w drugiej fazie siłę nastawczą.

Niezależnie od rodzaju napęd zwrotnicowy musi spełniać następujące założenia:

- konstrukcja napędu musi być tak rozwiązana, aby podczas rozprucia zwrotnicy, nie nastąpiło jego uszkodzenie,
- konstrukcja napędu musi umożliwiać, po rozpruciu zwrotnicy, niezwłoczne jego przywrócenie do normalnej pracy,
- podczas przestawiania zwrotnicy napęd musi umożliwiać, w każdej



2. Widok elektrycznego napędu zwrotnicowego EEA-5 [2]



3. Moduły napędu zwrotnicowego typu S700 KM [10]

chwili, powrót zwrotnicy do położenia pierwotnego,

- mocowanie napędu do podkładów ma zapewnić trwałe połączenie ze zwrotnicą, aby wstrząsy wywoływane przez przejeżdżający pociąg nie przenosiły się na napęd,
- łatwość wymiany,
- łatwość konserwacji, a także w razie potrzeby, ręcznej obsługi podczas konserwacji,
- odporność na działanie warunków atmosferycznych oraz uszkodzeń mechanicznych,
- możliwość, bez przeróbek warsztatowych, zabudowy zarówno po jednej jak i po drugiej stronie zwrotnicy.

Charakterystyka eksploatacyjna napędów zwrotnicowych stosowanych na liniach kolejowych w Polsce

Spośród typowych napędów stosowanych na sieci kolejowej, napęd lekki typu A spotykany jest sporadycznie, praktycznie wyszedł już z użycia. Podobnie napęd typu JEA-29 (produkowany na podstawie licencji firmy Ericsson), ze względu na swój wiek oraz duży stopień zużycia stopniowo zostaje wycofywany z eksploatacji. Obecnie stosowanymi napędami elektrycznymi na kolejach polskich są: EEA-4, EEA-5, S 700 (KM) oraz EBI Switch 700.

Napęd zwrotnicowy typu JEA-29

Napęd JEA-29 (rys. 1b) jest bardzo prosty w konstrukcji i praktycznie niezawodny. Składa się z trzech głównych członów:

- silnika repulsyjnego prądu zmiennego jednofazowego,
- przekładni mechanicznej wraz z hamulcem silnika,
- zespołu przełączającego ze sprzęgłem ciernym i stykami dla obwodów zwrotnicowych.

Zaletą tego napędu jest jego prostota i niezawodność. W napędzie od strony silnika jest przewidziany otwór, dzięki któremu możliwe jest sterowanie ręczne (korbowanie) napędem. Główną wadą jest duża ciężar urządzenia oraz brak powiązania korby sterowania ręcznego z obwodem zwrotnicowym. Przy korbowaniu napędu istnieje możliwość zastawienia elektrycznego napędem, a w konsekwencji niebezpieczeństwo wytrącenia korby z ręki [6].

Napęd zwrotnicowy typu EEA-4

Napęd zwrotnicowy EEA-4 (rys. 1b) to lżejszy i nowocześniejszy następca napędu JEA, produkowany od 1975 roku. W początkach XXI wieku został wycofany z produkcji jako konstrukcja przestarzała. Jednak popyt i zapotrzebowanie na części zamienne zdecydowały o powrocie napędu do oferty firmy Bombardier Transportation (ZWUS) Polska.

Budowa napędu jest bardzo podobna do poprzednika, lecz wady zostały przez projektantów wyeliminowane. Produkowany jest w różnych odmianach i konfiguracjach, w zależności od potrzeb. Napęd jest nieco bardziej skomplikowany, ale chwalony przez monterów ze względu na niezawodność. Przy prawidłowej konserwacji, napęd praktycznie nie ulega awariom. Elementami, na które należy zwracać większą uwagę np. przy okresowej konserwacji są wyłączniki bezpieczeństwa działające podczas ręcznego przekładania zwrotnicy oraz część mechaniczna układu napędowego [1].

Napęd zwrotnicowy typu EEA-5

Napęd typu EEA-5 produkowany od końca lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, jest wyrobem firmy Bombardier Transportation (ZWUS) Polska. Stanowi konstrukcję modułową (rys. 1d, rys. 2).

W skład napędu zwrotnicowego EEA-5 wchodzi następujące moduły:

- zespół płyty podstawy,
- moduł zamykający,
- moduł sterująco-kontrolny,
- sprzęgło siły trzymania z suwakiem nastawczym,
- moduł wyłącznika korby,
- moduł przesuwny,
- moduł silnika,
- zespół suwaków kontrolnych,
- dolna osłona silnika,
- pokrywa napędu.

Napędy elektryczne typu EEA-5 wykonywane są w wersjach rozpruwalnej i nierozpruwalnej. Przy rozpruciu zwrotnicy w napędzie często ulega odkształceniu i zniszczeniu wał przekładni ślimakowej. Wał biegnie prawie przez całą długość napędu, więc jest dość długi i podatny na zginanie. Występuje tu trudne i żmudne korbowanie oraz dłuższa czasowo praca napędu (w porównaniu do EEA-4). Brak jest możliwości zastosowania tego napędu na górkach rozrządowych, gdzie wymagane jest szybkie przełożenie zwrotnicy przy zjeżdżających z górki wagonach [2, 7].

Napęd zwrotnicowy SIEMENS typu S-700 (KM)

Napęd typu S-700 (KM) firmy SIEMENS to jeden z najbardziej zaawansowanych technicznie, najdroższych i rzadziej spotykanych napędów na sieci PKP PLK. Urządzenie konstrukcyjnie jest podobne do napędu EEA-5, oparte na zbliżonej zasadzie przekładania zwrotnicy i jest przystosowany do stosowania na liniach kolejowych o prędkości do 350 km/h. Natomiast napęd zwrotnicowy S700 KM jest nowocześniejszą wersją S700 K, posiada ulepszone parametry techniczne i właściwości eksploatacyjne,



4. Wybrane stanowiska laboratoryjne do badania systemów i urządzeń srk różnych producentów stosowanych w kolejnictwie polskim [opracowanie własne]:

- firmy Bombardier Transportation (ZWUS) Polska: a) samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu SPA-5; b) napędu zwrotnicowego typu EEA-5
- Zakładów Automatyki KOMBUD: c) licznikowego systemu kontroli niezajętości typu SKZR; d) samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu RASP-4Ft
- firmy Scheidt & Bachmann Polska: e) sygnalizacji przejazdowej typu BUES 2000; f) widok panelu zawierającego moduły poziomu zarządzania i moduł diagnostyczny

a także korzystniejsze rozwiązanie sposobu montażu napędu w rozjeździe. Napęd zwrotnicowy S700 KM posiada bardziej zwartą budowę i w ten sposób mniejsze rozmiary gabarytowe. Istotną zaletą tego napędu jest występowanie w jego budowie tzw. otworu spustowego wody, uniemożliwiającego powstawanie zawilgocenia elementów elektrycznych oraz jego zamarzania, a w ten sposób zwiększenia jego bezpieczeństwa i pewności działania [7].

W module podstawowym, w żeliwnej obudowie z zamykaną pokrywą stalową (ocynkowaną) wbudowane są następujące moduły funkcjonalne:

- moduł silnika,
- elektryczny moduł okablowania wraz z przełącznikami,
- moduł napędowy,

- moduł śruby napędnej wraz ze sprzęgłem nastawczym,
- moduł nastawczy wraz ze sprzęgłem trzymania,
- moduł suwaków kontrolnych.

Moduł podstawowy zawiera wyłącznik bezpieczeństwa, zamek przełączający, suwak blokujący, pokrywę oraz blokadę korby ręcznej.

Przez całą długość napędu biegnie wał ślimakowy, po którym przesuwają się prowadnica z dołączonym mechanicznie suwakiem. Napędy te funkcjonują poprawnie [7, 8].

Napęd zwrotnicowy typu EBI Switch 700

Elektrohydrauliczny napęd zwrotnicowy typu EBI Switch 700 (rys. 1f) jest

najnowszym napędem firmy Bombardier Transportation (ZWUS) Polska i przeznaczony jest do przestawiania zwrotnic z zewnętrznymi zamknięciami nastawczymi. Składa się z następujących podzespołów:

- silnika elektrycznego;
- osiowej pompy tłokowej;
- bloku sterującego;
- układu hydraulicznego.

Napęd zwrotnicowy EBI Switch 700 wyposażony jest w dwa systemy zabezpieczające, tj. system podstawowy odpowiedzialny za przestawienie iglicy i blokowanie jej w zadanej pozycji oraz system rezerwowy, który jest opcją awaryjną na wypadek usterki systemu podstawowego.

Napęd może współpracować ze wszystkimi typami rozjazdów, przy dowolnych skokach zamknięć nastawczych i dowolnych szerokościach torów. Produkowany jest w wersji rozpruwalnej oraz nierozpruwalnej. Zabudowywany jest na specjalnych mocowaniach razem z prętami nastawczymi i prętami kontrolnymi przeznaczonymi do kontroli położenia iglic [9].

Możliwości badawcze laboratoriów sterowania ruchem kolejowym uniwersytetu technologiczno-humanistycznego w Radomiu

Zakład Systemów Sterowania w Transporcie na Wydziale Transportu i Elektrotechniki (WTiE) UTH Radom dzięki współpracy z firmami Bombardier Transportation (ZWUS) Polska S.A. Katowice, Zakładami Automatyki KOMBUD S.A. z Radomia oraz Scheidt & Bachmann Polska Sp. z o.o w Luboniu wzbogacił swoją infrastrukturę badawczą o nowoczesne i unikalne w skali europejskiej laboratoria przeznaczone do badań techniczno-funkcjonalnych systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Na WTiE aktualnie wykorzystywane są trzy laboratoria wyposażone w nowoczesne rozwiązania techniczne sterowania ruchem kolejowym:

- Laboratorium Elementów i Urządzeń SRK (m.in. Z.A. KOMBUD

S.A., Bombardier Transportation (ZWUS) Polska S.A.),

- Laboratorium Systemów SRK (Bombardier Transportation ZWUS Polska S.A.),
- Laboratorium Systemów Automatyki Kolejowej (Scheidt & Bachmann Polska Sp. z o.o.).

Zgromadzono w nich modele podstawowych systemów i urządzeń srk, obecnie produkowanych przez wskazane firmy i stosowanych na modernizowanych liniach kolejowych. Wszystkie stanowiska laboratoryjne odpowiadają realnym systemom sterowania ruchem kolejowym, eksploatowanym na kolejach polskich [3].

W Laboratorium Systemów SRK (Bombardier Transportation ZWUS) istnieje model napędu zwrotnicowego typu EEA-5 (rys. 4b), natomiast w Laboratorium Elementów i Urządzeń SRK model starszego napędu JEA-29, na których można przeprowadzać różnego rodzaju badania eksperymentalne.

W oparciu o przedstawione laboratoria sterowania ruchem kolejowym na Wydziale Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu prowadzone są prace badawczo-naukowe, w tym m.in. projekt w ramach Programu Badań Stosowanych „System gromadzenia danych eksploatacyjnych i analizy niezawodności i bezpieczeństwa układów automatyki kolejowej”, PBS3/A6/29/2015 (IDz47180).

Wnioski

Producenci napędów zwrotnicowych w dużym stopniu zunifikowali swoje rozwiązania techniczne przy dużym urozmaiceniu ich wykonań. Spowodowane jest to między innymi:

- różnorodnością wymagań dotyczących funkcjonalności napędów,
- dostępnością serwisu oraz części zamiennych do napędów.

Niezależnie od producenta napędy zwrotnicowe cechują się prostą

budową oraz wykonaniem zabezpieczającym przed narażeniem na czynniki atmosferyczne. Budowa ich oparta jest na silniku elektrycznym, elemencie przeniesienia momentu obrotowego silnika (np. przez przekładnię mechaniczną lub siłownik hydrauliczny) oraz układzie przestawienia zwrotnicy. Rozwiązania bloków wykonawczych w poszczególnych typach napędów zwrotnicowych są różne, jednak ich podstawowe właściwości pozostają takie same.

Wśród zalet funkcjonalnych w napędach zwrotnicowych należy wyróżnić następujące cechy konstrukcyjne:

- konstrukcja napędu zwrotnicowego musi zabezpieczać go przed uszkodzeniem w przypadku rozprucia zwrotnicy,
- konstrukcja napędu zwrotnicowego, musi umożliwiać szybkie przywrócenie go do normalnej pracy po rozpruciu zwrotnicy,
- konstrukcja napędu zwrotnicowego musi umożliwiać w każdej fazie nastawiania zwrotnicy jej powrót do położenia pierwotnego,
- mocowanie napędu zwrotnicowego, nie zależnie od jego typu, musi gwarantować, aby wstrząsy powstałe na zwrotnicy nie przenosiły się na jego elementy,
- konstrukcja napędu zwrotnicowego winna umożliwiać jego montaż zarówno po prawej, jak i po lewej stronie zwrotnicy bez konieczności dokonywania przeróbek warsztatowych.

Obecnie prace nad nowoczesnymi rozwiązaniami napędów zwrotnicowych koncentrują się głównie na wykorzystaniu elementów elektrycznych i elektronicznych. Zastosowanie elementów elektronicznych daje producentom możliwość ich wykorzystania dla celów zwiększenia bezpieczeństwa prowadzonego ruchu.

Mimo wielu różnic dzielących przedstawione w artykule elektryczne napędy zwrotnicowe niezmiennie pozostaje ich przeznaczenie oraz duża niezawodność działania.

Praca została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych, nr umowy PBS3/A6/29/2015. ◀

Materiały źródłowe

- [1] ADtranz ZWUS: Elektryczny napęd zwrotnicowy typu EEA-4, Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, 1989.
- [2] Bombardier Transportation (ZWUS) Polska: Napęd zwrotnicowy typu EEA-5, Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, Katowice 2002.
- [3] Dyduch J., Kornaszewski M., Pniewski R.: Rozwój infrastruktury badawczej UTH Radom o nowe urządzenia automatyki kolejowej. AUTOBUSY Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe (CD) Nr 6 (196), Radom 2016.
- [4] Dyduch J., Kornaszewski M.: Systemy sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwo UTH, Radom 2013.
- [5] Karaś S., Doliński M.: Urządzenia sterowania ruchem kolejowym i łączności. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- [6] Karaś S.: Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1990.
- [7] Kornaszewski M., Czubak D.: Analiza porównawcza elektrycznych napędów zwrotnicowych EEA-5 oraz S700 KM. Technika Transportu Szynowego (CD) 9/2012.
- [8] Siemens A.G.: Napęd zwrotnicowy S700 K/KM, Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, Warszawa 2004.
- [9] Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A.: Technologia Transportu Kolejowego, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [10] http://www.bsk.isdr.pl/srk_zwrot-nice.php

REKLAMA



CZAS NA INNOWACYJNE BUDOWNICTWO

Oferujemy profesjonalne usługi z zakresu:

- budowy infrastruktury komunikacyjnej, sieci instalacyjnych i obiektów hydrotechnicznych,
- wykonywania pomiarów geodezyjnych, tworzenia map do celów projektowych, wytyczenia budynku i sieci.



W BUDOWNICTWIE WYBIERZ FIRME,
KTÓREJ MOŻESZ ZAUFAC

Zobacz, co już wybudowaliśmy
i dla kogo pracowaliśmy:
www.gm-roads.pl

Biuro:

ul. Krzemieniecka 47,
54-613 Wrocław

Budownictwo inżynieryjne:

tel.: (71) 300 12 40
e-mail: info@gm-roads.pl

Geodezja:

tel.: 697 660 932
e-mail: m.wozniak@gm-roads.com

Siedziba firmy:

ul. Wrocławska 41, Łażany
58-130 Żarów