

Mieczysław KORNASZEWSKI

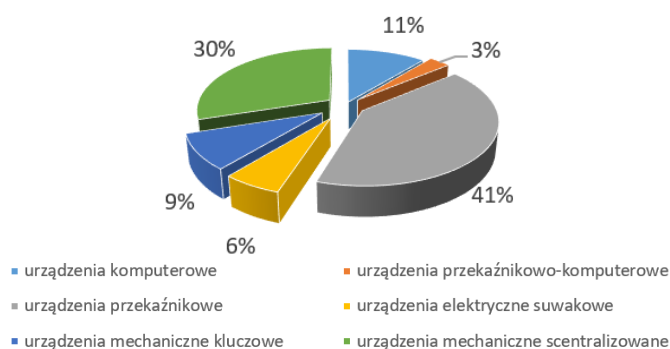
# ANALIZA STANU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM EKSPLOATOWANYCH NA KOLEJACH POLSKICH

*W artykule przedstawione zostały analizy aktualnego stanu technicznego urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Stan techniczny oraz sposób eksploatacji i metody utrzymania tych urządzeń mają istotne przełożenie na bezpieczeństwo i sprawność transportu kolejowego, a przede wszystkim na proces przemieszczania się pociągów na liniach kolejowych w Polsce.*

## WSTĘP

Systemy sterowania ruchem kolejowym (srk) wraz z rozwojem kolejnictwa doskonalili swoje rozwiązania techniczne w miarę rosnących potrzeb, wymagań i oczekiwań. Przez kolejne lata systemy srk przechodziły stopniową ewolucję od urządzeń mechanicznych, przez elektromechaniczne, przekaźnikowe, aż do hybrydowych i komputerowych. Głównym ich przeznaczeniem niezmiennie pozostaje zapewnienie bezpieczeństwa i sprawności ruchu kolejowego. Tworzone współcześnie rozwiązania techniczne systemów srk pozwalają na skrócenie czasu przejazdu pociągu po liniach kolejowych, bezpieczne działanie urządzeń na przejazdach kolejowodrogowych oraz skrócenie czasu i ułatwienie wykonywania czynności nastawczych urządzeń na stacjach kolejowych.

Najnowsza generacja urządzeń sterowania ruchem kolejowym to systemy komputerowe, które łączą w sobie nowoczesność, niezawodność oraz zapewniają bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa ruchu. Wg PKP PLK z danych z 2016 roku wynika, że w chwili obecnej 11% zwrotnic uzależnionych wśród urządzeń stacyjnych stanowią urządzenia komputerowe, zaś kolejne 3% to urządzenia przekaźnikowo-komputerowe (hybrydowe). Większość urządzeń srk to technologie elektryczne przekaźnikowe (41%) i elektryczne suwakowe (6%) oraz mechaniczne (39%), w tym mechaniczne scentralizowane (30%) i mechaniczne kluczowe (9%) – rys. 1 [7].



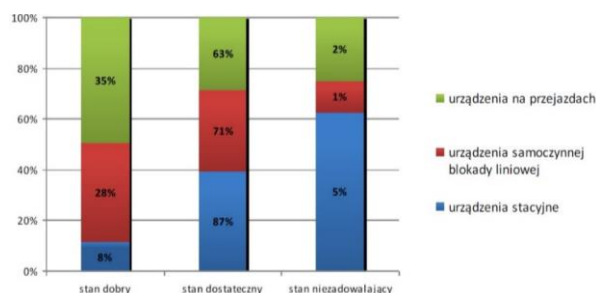
**Rys. 1.** Przykład systematyzacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym w Polsce, wg PKP PLK [7]

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym nowej generacji posiadają rozwinięte funkcje diagnostyki i autodiagnostyki z możliwością zdalnego sterowania pracą wybranych urządzeń. Informacje

uzyskane dzięki tym funkcjom mogą być również przesyłane do Centrów Utrzymania i Diagnostyki.

## 1. EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

Celem nadrzędnym właściciela infrastruktury kolejowej jest zapewnienie bezpieczeństwa ruchu kolejowego i stałe jego podnoszenie. Z tego też względu Prezes Urzędu Transportu Kolejowego przeprowadza kontrole sprawności infrastruktury kolejowej i podczas każdej sprawdza poprawność funkcjonowania urządzeń srk. Na przykładzie charakterystyki stanu technicznego urządzeń srk z dnia 31.12.2011 przedstawiono ocenę tego stanu obowiązującą w PKP PLK S.A. (rys. 2).



**Rys. 2.** Ocena stanu technicznego podstawowych grup urządzeń srk w PKP PLK S.A. (31.12.2011) [6]

Stan techniczny urządzeń srk przedstawiony na rys. 2 uwzględnia trzy podstawowe oceny [6]:

- dobrą – linie kolejowe eksploatowane z założonymi parametrami, wymagane są tylko roboty konserwacyjne;
- dostateczną – linie kolejowe o obniżonych parametrach eksploatacyjnych (obniżona maksymalna prędkość rozkładowa, lokalne ograniczenia prędkości); dla przywrócenia maksymalnych parametrów eksploatacyjnych wymagane jest wykonanie robót konserwacyjnych i napraw bieżących polegających na wymianie uszkodzonych elementów torów;
- niezadowolającą – linie kolejowe o znacznie obniżonych parametrach eksploatacyjnych (małe prędkości rozkładowe, duża liczba lokalnych ograniczeń prędkości, obniżone dopuszczalne naciski) kwalifikujące tory linii do kompleksowej wymiany nawierzchni.

Za krytyczne dla bezpieczeństwa uznawane są usterki i awarie urządzeń srk powodujące konieczność stosowania awaryjnych procedur prowadzenia ruchu kolejowego. Przykładami usterek

urządzeń srk mogą być m.in.: oberwana linka połączeniowa, spalona żarówka sygnalizatora, uszkodzony silnik napędu zwrotnicowego, uszkodzony kabel sygnalizacyjny, itp.

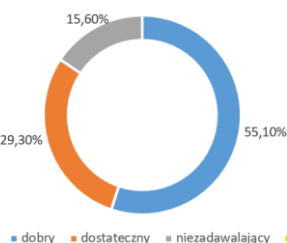
## 2. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO LINII KOLEJOWYCH

W 2016 r. doszło do zmiany długości eksploatowanych linii kolejowych. Było to następstwem potrzeby dostosowania infrastruktury do zmieniających się potrzeb przewozowych.

Zestawienie eksploatowanej infrastruktury kolejowej zarządzanej przez PKP PLK S.A. (wg stanu z 31.12.2016) przedstawia się w następujący sposób [7]:

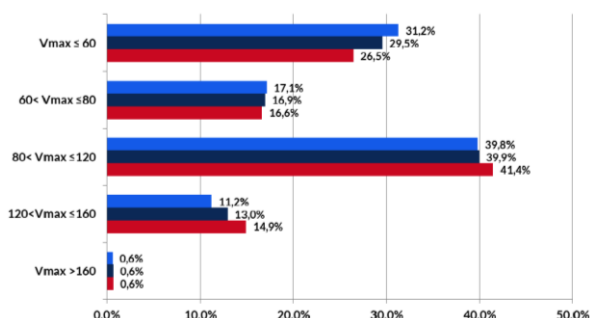
- 18 427 km linii kolejowych, tj. 36079 km torów, w tym:
  - 27041 km torów szlakowych i głównych zasadniczych na stacjach;
  - 9038 km torów stacyjnych.
- 39571 szt. rozjazdów kolejowych, w tym:
  - 18041 szt. rozjazdów w torach szlakowych i głównych zasadniczych;
  - 21530 szt. rozjazdów w torach stacyjnych.
- 14681 szt. przejazdów kolejowo-drogowych, w tym na liniach eksploatowanych 12612 szt., z podziałem na kategorie:
  - A – 2409 szt.;
  - B – 1155 szt.;
  - C – 1366 szt.;
  - D – 6634 szt.;
  - F – 563 szt.;
  - E – 485 szt.

Na koniec 2016 r. długość torów linii kolejowych z dobrą oceną stanu technicznego stanowiła 55,1% całkowitej długości torów, z oceną dobrą było 29,3% torów, natomiast długość torów z oceną niezadowalającą stanowiła 15,6%.



**Rys. 3.** Stan techniczny torów linii kolejowych na koniec 2016 r. [7]

Na rys. 4 przedstawiono strukturę eksploatowanych w Polsce torów kolejowych w latach 2014-2016 wg dopuszczalnej prędkości.



**Rys. 4.** Struktura torów kolejowych eksploatowanych w Polsce w latach 2014-2016 wg dopuszczalnych prędkości [11]

Średnia krajowa gęstość linii kolejowych wyniosła 6,14 km/100 km<sup>2</sup>, w porównaniu do 6,18 km/100 km<sup>2</sup> w 2015 r.

Gęstość sieci kolejowej w poszczególnych województwach mierzona w km linii/100 km<sup>2</sup> powierzchni nie zmieniła się znacząco w 2016 r. [11].

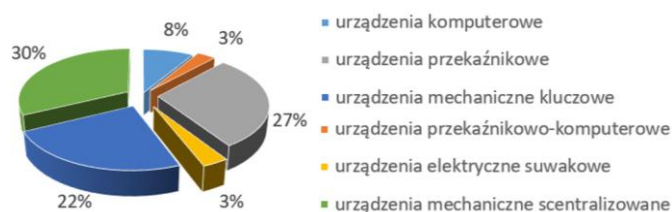
## 3. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM

### 3.1. Urządzenia stacyjne

Urządzenia stacyjne odpowiadają za bezpieczne i sprawne prowadzenie ruchu pociągów oraz pracy manewrowej w obrębie stacji. Znajdują się w nastawni, a ich główna funkcja polega na odpowiednim (bezpiecznym) sterowaniu zwrotnicami, sygnalizatorami i innymi urządzeniami srk oraz wzajemne ich uzależnienie.

Wśród eksploatowanych systemów srk w przeważającej części funkcjonują nadal urządzenia wykonane w technologii przekąźnikowej (elektrycznej) i mechanicznej (ręczne lub scentralizowane). Jednak szybki rozwój technik komputerowych oraz szerokie ich zastosowanie w systemach sterowania ruchem kolejowym spowodowały pojawienie się wielu nowych rozwiązań systemów i urządzeń srk opartych na zaawansowanej technice mikroprocesorowej. Najnowsza generacja urządzeń srk to systemy komputerowe i przekąźnikowo-komputerowe (hybrydowe), które zapewniają bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa ruchu kolejowego. W przypadku systemów hybrydowych występują komputerowe stanowiska operatorskie służące do sterowania miejscowego lub zdalnego i część przekąźnikowa realizująca zależności układów nastawczych. Zależności te rozumiane są jako wzajemne uzależnienie układów nastawczych, które wykluczają wykonanie czynności zagrażających bezpieczeństwu prowadzenia ruchu pociągów [4, 7].

Z danych PKP PLK S.A. wynika, że na koniec 2016 r. komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym zainstalowano w 147 okręgach nastawczych. Systemy te sterowały m.in. 2585 zwrotnicami i 3175 sygnalizatorami. Urządzenia zdalnego sterowania obejmowały 1482 km linii kolejowych, na których występowało 27 Lokalnych Centrów Sterowania Ruchem (LCS) [3].



**Rys. 5.** Stan ilościowy (%) okręgów nastawczych wykonanych w poszczególnych rodzajach stacyjnych urządzeń srk na kolejach polskich [7]

W tabeli 1 zestawiono stan ilościowy urządzeń stacyjnych wykonanych w różnych technologiach, z uwzględnieniem okręgów nastawczych, zwrotnic i sygnalizatorów torowych.

**Tab. 1.** Stan ilościowy podstawowych stacyjnych urządzeń sterowania ruchem kolejowym z uwzględnieniem technologii wykonania na koniec roku 2016 [7]

Urządzenia stacyjne	Okręg nastawczy	Zwrotnica (przeliczeniowa)	Sygnalizator
mechaniczne kluczowe	639	4219	2285
mechaniczne scentralizowane	1073	13966	11291
elektryczne suwakowe	91	2886	1953
przekąźnikowe	799	18888	22814
przekąźnikowo-komputerowe	81	1269	1784
komputerowe	233	5284	6419
<b>Razem</b>	<b>2916</b>	<b>46512</b>	<b>46546</b>

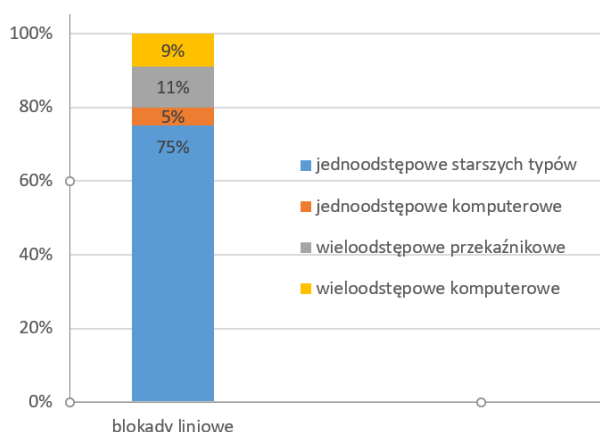
### 3.2. Systemy blokad liniowych

Blokady liniowe stanowią zespoły urządzeń technicznych, umożliwiające zwiększenie przepustowości i bezpieczeństwa linii kolejowych. Zasada działania blokady liniowej samoczynnej opiera się na podziale szlaku kolejowego na odstępy i rozgraniczeniu ich przez semafony samoczynne odstępowe (rys. 6). Wskazania tych semaforów uzależnione są bezpośrednio od stanu niezajętości następujących po sobie kilku odstępow, w zależności od ich stopnia stawności. Z biegiem lat pierwsze blokady kodowe zastąpiono przekąźnikowymi, a następnie wdrożono blokady liniowe wykonane w technologii komputerowej. Również zmienił się sposób stwierdzania niezajętości odstępow, tzn. odcinki izolowane zastępowane są stopniowo przez tzw. liczniki osi [1].



**Rys. 6.** Idea działania samoczynnej blokady liniowej 3-stawnej [13]

Na koniec 2016 r. istniało 15861 km linii kolejowych, na których zainstalowano blokady liniowe. Na liniach kolejowych będących w posiadaniu PKP PLK S.A. przeważały blokady jednodostępowe, w które zostało wyposażonych 12665 km linii kolejowych, przy czym 608 km to blokady wykonane w technologii komputerowej. Blokady wielodostępowe zainstalowano na 3197 km linii, z czego na 1355 km stanowią rozwinięte technologicznie komputerowe blokady liniowe, o znacznie zwiększonych możliwościach diagnostycznych.



**Rys. 7.** Typy blokad liniowych eksploatowanych przez PKP PLK S.A. w 2016 roku [7]

### 3.3. Systemy zabezpieczeń przejazdów kolejowo-drogowych

Przejazdy kolejowo-drogowe to skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi w jednym poziomie. Należą do najbardziej niewralgicznych miejsc narażonych na powstanie kolizji, powodujących znaczne szkody materialne oraz często ofiary w ludziach. Mogą być stosowane na liniach kolejowych i bocznicach kolejowych, na których ruch kolejowy jest prowadzony z prędkością nie większą niż 160 km/h.

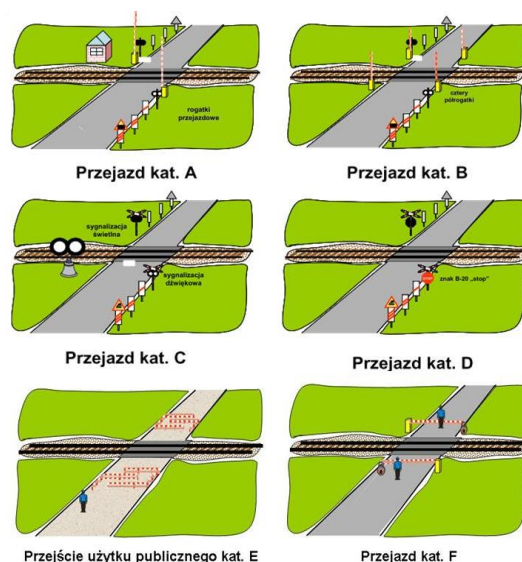
Przejazd kolejowo-drogowy z biernym systemem zabezpieczeń to przejazd bez żadnego systemu ostrzegania lub zabezpieczenia uruchamianego, gdy przekroczenie przejazdu nie jest bezpieczne dla użytkownika dróg kołowych. Przejazd kolejowo-drogowy z czynnym systemem zabezpieczeń to taki przejazd, na którym przez uruchomienie urządzeń fizycznych lub ostrzeżeń przy użyciu odpowiednich urządzeń, użytkownicy są zabezpieczeni lub ostrzeżeni przed nadjeżdżającym pociągiem. Z powyższego wynika, że urządzenia przejazdowe służą do zabezpieczenia i ostrzegania użytkowników dróg kołowych za pomocą napędów rogatkowych oraz

sygnalizatorów optycznych drogowych i sygnałów dźwiękowych o zbliżaniu się pojazdu kolejowego do przejazdu [9].

Przejazdy kolejowo-drogowe z czynnym systemem zabezpieczeń dzielą się na [3]:

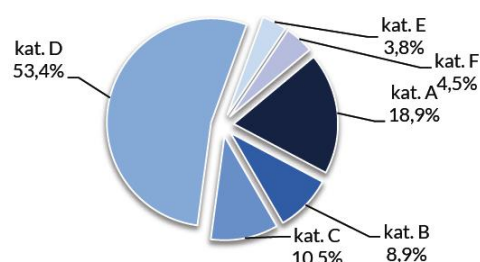
- ręczne, na którym zabezpieczenie lub ostrzeżenie użytkownika jest uruchamiane ręcznie przez pracownika kolei (kat. A);
- automatyczne, na którym zabezpieczenie i ostrzeżenie użytkownika jest uruchamiane przez nadjeżdżający pociąg – tzw. samoczynna sygnalizacja przejazdowa (kat. B);
- automatyczne, na którym ostrzeżenie użytkownika jest uruchamiane przez nadjeżdżający pociąg – samoczynna sygnalizacja przejazdowa (kat. C);
- taki, na którym sygnał lub inny system ochrony pociągu pozwala na przejazd pociągu jedynie wówczas, gdy zapewni on pełne zabezpieczenie użytkownika i jest wolny od przeszkód.

Przedstawione powyżej metody zabezpieczeń przejazdów kolejowo-drogowych przy uwzględnieniu wskaźnika natężenia ruchu (iloczyn pojazdów drogowych i kolejowych przejeżdżających przez przejazd w ciągu 24 godzin) oraz widoczności zostały ujęte w tzw. kategorie.



**Rys. 8.** Ilustracje przedstawiające sposoby zabezpieczeń i kategorie przejazdów kolejowo-drogowych w Polsce [14]

Na koniec 2016 r. na krajowej sieci kolejowej funkcjonowało 13188 czynnych przejazdów kolejowo-drogowych oraz przejść dla pieszych (rys. 7). Najliczniejszą grupę stanowiły przejazdy kategorii D w liczbie 7047 (53,4% wszystkich przejazdów). Drugą, co do liczebności kategorią przejazdów, były przejazdy kategorii A – 2491 (18,9%), a trzecią przejazdy kategorii C – 1380 (10,5%). Liczba przejazdów kategorii B wynosiła 1169 (8,9%), przejazdów kategorii F było 594 (4,5%), natomiast przejścia dla pieszych kat. E w liczbie 507 sztuk stanowią 3,8% ogółu.



**Rys. 9.** Udział procentowy przejazdów kolejowo-drogowych poszczególnych kategorii na sieci kolejowej w Polsce [12]

Technika komputerowa wykorzystywana jest również w systemach zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych. Nowa generacja urządzeń przejazdowych sterowana jest układami mikroprocesorowymi. Wyposażona jest w układy autodiagnostyki, rejestracji zdarzeń eksploatacyjnych oraz umożliwia pełną kontrolę pracy całego systemu. Na przejazdach kolejowo-drogowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. istniało w 1556 systemów zabezpieczeń sterowanych komputerowo, zainstalowanych na przejazdach kat. A, B, C i przejściach kat. E, co stanowiło 30,1 % udziału we wszystkich eksploatowanych typach urządzeń przejazdowych [8, 12].

Istotne informacje zawiera tabela 2. Zestawiono w niej informacje na temat przejazdów kolejowo-drogowych wg klasyfikacji odnoszącej się do rodzaju urządzeń zabezpieczających przejazd, zgodnie z dyrektywą 2009/149/WE z dnia 27 listopada 2009r. zmieniającej dyrektywę 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych wskaźników bezpieczeństwa oraz wspólnych metod obliczania kosztów wypadków [10].

**Tab. 2.** Liczba przejazdów i przejść z podziałem na systemy zabezpieczeń, zgodnie z dyrektywą 2009/149/WE z dnia 27.11.2009r. [10]

Lp.	Liczba eksploatowanych przejazdów kolejowo-drogowych	Ogółem
1.	Przejazdy kolejowo-drogowe z czynnym systemem zabezpieczeń, w tym z:	5067
2.	– automatycznym systemem ostrzegania użytkownika	1302
3.	– automatycznym systemem zabezpieczeń użytkownika	0
4.	– automatycznym systemem zabezpieczeń i ostrzegania użytkownika	429
5.	– automatycznym systemem zabezpieczeń i ostrzegania użytkownika oraz systemem zabezpieczeń torów	506
6.	– ręcznym systemem ostrzegania użytkownika	55
7.	– ręcznym systemem zabezpieczeń użytkownika	1216
8.	– ręcznym systemem zabezpieczeń i ostrzegania użytkownika	1559
9.	Przejazdy kolejowo-drogowe z biernym systemem zabezpieczeń	8419
10.	<b>RAZEM wszystkie przejazdy</b>	<b>13486</b>

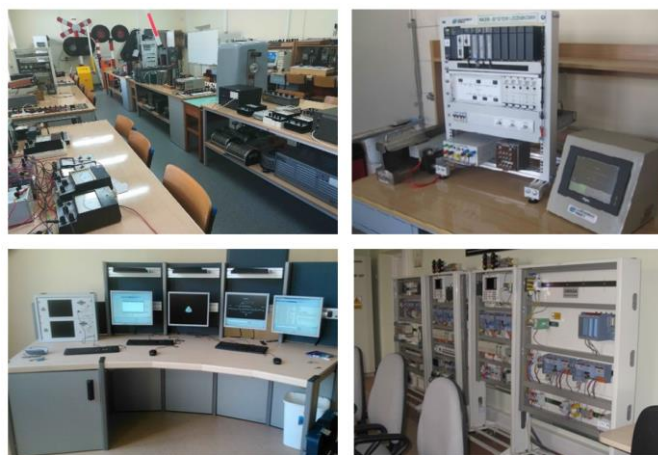
#### 4. STAN POSIADANIA URZĄDZEŃ STEROWANIA RUCHEM KOLEJOWYM NA WYDZIALE TRANSPORTU I ELEKTROTECHNIKI W UTH RADOM

Niektóre modele systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym analizowane w artykule pod kątem stanu technicznego znajdują się również w posiadaniu Wydziału Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu. Aktualnie wykorzystywane są trzy laboratoria badawcze dotyczące obiektów sterowania ruchem kolejowym:

- Laboratorium Elementów i Urządzeń SRK,
- Laboratorium Systemów SRK,
- Laboratorium Komputerowych Systemów Automatyki Kolejowej.

Wszystkie zgromadzone stanowiska dydaktyczne są nowoczesne, odpowiadają rzeczywistym systemom srk różnych producentów (m.in. Bombardier Transportation ZWUS Polska Sp. z o.o., Schiedt & Bachmann Polska Sp. z o.o., Zakłady Automatyki KOMBUD S.A.), eksploatowanych na kolejach polskich. Przedstawione laboratoria wyposażone są w zestawy stanowisk badawczych, wykorzystywanych do zajęć dydaktycznych i w pracach badawczych. Stanowiska obejmują zestawy do pomiarów i badań elementów oraz układów pracujących w systemach sterowania ruchem kolejowym eksploatowanych na sieci PKP. Całość aparatury dostosowana jest do badań urządzeń stacyjnych i liniowych [2].

Praca została zrealizowana w ramach Programu Badań Stosowanych (NCBiR), nr umowy PBS3/A6/29/2015.



**Rys. 10.** Stanowiska laboratoryjne do badania systemów sterowania ruchem kolejowym: a) znajdujące się w Laboratorium Elementów i Urządzeń SRK; b) licznikowego systemu kontroli niezajętości typu SKZR; c) pulpitu dyspozytorskiego systemu nastawczego ZSB 2000; d) samoczynnej blokady liniowej typu SHL-12 [opracowanie własne]

#### PODSUMOWANIE

Systemy sterowania ruchem kolejowym najczęściej pracują w zróżnicowanych, często skrajnych warunkach eksploatacji. Długoletnie doświadczenia z eksploatacji tych systemów potwierdzają zależność poprawnego funkcjonowania od ich stanu technicznego i niezawodności. W przypadku nadmiernego pogorszenia się ich stanu technicznego zachodzi potrzeba odnowy własności struktury systemu sterowania ruchem kolejowym. W przeciwnym razie, jeśli takiej odnowy nie ma, dochodzi do uszkodzeń, które mogą spowodować znaczne naruszenia spójności struktury konstrukcyjnej systemu i związane z tym duże straty. Profilaktyczna działalność, w celu odnowy stanu systemu srk, ma więc istotne znaczenie.

Ze względu na konieczność zachowania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, na kolejach polskich systematycznie przeprowadzana jest kontrola stanu technicznego eksploatowanych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Na podstawie przeprowadzonych działań kontrolnych przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego należy stwierdzić, że stan działania urządzeń srk w znacznej części przypadków jest niezadawalający.

Technologia, w jakiej jest wykonany system sterowania ruchem kolejowym, powinna umożliwiać w trakcie jego eksploatacji wprowadzanie nowych podzespołów w miejsce uszkodzonych lub wyeksploatowanych w taki sposób, aby nie naruszyć bezpieczeństwa systemu i jego funkcji.

Należy również pamiętać o urządzeniach srk stosowanych we wdrażaniu na kolejach polskich Europejskim Systemie Sterowania Pociągami ETCS, który zapewnia realizację sygnalizacji kabinowej oraz ciągłą kontrolę pracy maszynisty. Do lokalizacji pojazdu szynowego zastosowano balisy, które są znacznikami pozycji. Balisy (*transpondery*) są to bezprzewodowe urządzenia komunikacyjne, które nadają lub odbierają automatycznie, modulują, wzmacniają i odpowiadają na sygnały transmitowane w czasie rzeczywistym. Balisy wysyłają indywidualne (własne) numery, które pociąg za pomocą anteny odbiera i wyszukuje we własnej bazie danych. Po uwzględnieniu prędkości jazdy pociąg przesyła swoje położenie do Centrum Sterowania drogą radiową. Na tej podstawie Centrum określa, gdzie znajduje się dany pociąg i przygotowuje odpowiednie dyspozycje ruchowe. Stan linii kolejowych wyposażonych w system przytorowy ERTMS/ ETCS na 31 grudnia 2016 roku wynosił: po-

ziom 1 – zrealizowane 267 km, w realizacji 51 km (poziom 1 LS);  
poziom 2 - zrealizowane 84 km, w realizacji 603 km [5, 7].

## BIBLIOGRAFIA

1. Dyduch J., Kornaszewski M.: *Systemy sterowania ruchem kolejowym*. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu, Radom 2013.
2. 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.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei (CELEX: 32016L0798).
4. Kornaszewski M.: *Postęp technologiczny samoczynnych sygnalizacji przejazdowych stosowanych w kolejnictwie polskim*. Infrastruktura transportu 1/2013. Wydawnictwo ELAMED, Katowice 2013.
5. Kornaszewski M., Dyduch J.: *Nowe systemy w zarządzaniu ruchem kolejowym w Polsce*. Przegląd Komunikacyjny Nr 10/2017, Wydawnictwo SITK RP Wrocław 2017, ISSN 0033-22-32
6. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Biuro Nieruchomości i Geodezji Kolejowej: *Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego – międzywojewódzkie i międzynarodowe przewozy pasażerskie w transporcie kolejowym*, Warszawa 2012.
7. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zarządca narodowej sieci linii kolejowych: *Raport roczny za 2016 rok*. Warszawa 2017.
8. Pniewski R.: *Metoda oceny bezpieczeństwa cyfrowych systemów automatyki kolejowej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Techniczno-Humanistycznego w Radomiu, Radom 2013.
9. Urząd Transportu Kolejowego: *Raport w sprawie bezpieczeństwa na kolei w Polsce za 2012 rok*, Warszawa 2013.
10. Urząd Transportu Kolejowego – Departament Regulacji Rynku Kolejowego i Departament Bezpieczeństwa Kolejowego: *Ocena Funkcjonowania Rynku Transportu Kolejowego i Stanu Bezpieczeństwa Ruchu Kolejowego w 2014 roku*, Warszawa 2015.
11. Urząd Transportu Kolejowego: *Sprawozdanie z funkcjonowania rynku transportu kolejowego w 2016 r.*, Warszawa 2017.
12. Urząd Transportu Kolejowego: *Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w 2016 r. Kultura bezpieczeństwa w transporcie kolejowym*, Warszawa 2017.
13. <http://www.trakcja.one.pl/strona/sygnalysbl.html> [dostęp 2018-02-14].
14. <https://www.prawodrogowe.pl/informacje/ekspert-wyjasnia/bezpieczenstwo-na-styku-droga-kolej> [dostęp 2018-01-29].

### Analysis of the technical condition of railway traffic control devices using on Polish railways

*The article presents the analysis of the current technical condition of railway traffic control devices. Their technical condition, method of exploitation and maintenance have a significant impact both on the safety, efficiency of railway transport and the process of train movements on railway lines in Poland.*

Autor:

dr hab. inż. **Mieczysław Kornaszewski**, prof. nadzw. – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki, Instytut Automatyki i Telematyki, Zakład Systemów Sterowania w Transporcie, 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29. Tel: + 48 48 361-77-88; Fax: + 48 48 361-77-42; m.kornaszewski@uthrad.pl

JEL: L96 DOI: 10.24136/atest.2018.123

Data zgłoszenia: 2018.05.23 Data akceptacji: 2018.06.15