



Marcin CHRZAN, Waldemar NOWAKOWSKI, Wojciech SOBICZEWSKI

# WSPÓŁCZESNE SYSTEMY PROWADZENIA RUCHU POCIĄGÓW NA PRZYKŁADZIE LINII E - 20

### *Streszczenie*

*W artykule przedstawiono problematykę związaną z przebudową Linii E -20 na odcinku Warszawa – Siedlce. Główny nacisk w artykule postawiono na charakterystykę Lokalnego Centrum Sterowania w Mińsku Mazowieckim. Centrum to jest przykładem rozwiązań stosowanych obecnie na kolejach polskich na modernizowanych odcinkach linii, przy dostosowywaniu ich do prędkości 160 km/h.*

## 1. WSTĘP

Przebudowa i modernizacja dotychczasowych odcinków linii kolejowych jest jednym z podstawowych elementów bezpośrednio wpływających na poprawę konkurencyjności transportu kolejowego w stosunku do innych środków transportu. Należy pamiętać, że o ile kolej traci swoją przewagę w przewozach pasażerskich na rzecz transportu lotniczego, to przewozy masowe towarowe nadal nie posiadają konkurencji w tym zakresie. W ramach modernizacji linii kolejowej E20, która jest korytarzem o znaczeniu międzynarodowym prowadzonej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w latach 1999 – 2004 zmodernizowano odcinek Warszawa – Siedlce, w tym stacje: Warszawa Rembertów, Mińsk Mazowiecki, gdzie zlokalizowano Lokalne Centrum Sterowania (LCS), Miłosna i Mrozy. Zlikwidowano stację Kotuń, Mienia i posterunki odstępowe Sosnowe i Barcząca [1].

W miejsce stacji Kotuń powstał posterunek odgałęźny, a w miejsce stacji Mienia posterunek bocznicowy odgałęziający się od toru szlakowego Nr 2 na szlaku Mrozy – Mińsk Mazowiecki. Na przebudowanych w ramach modernizacji stacjach urządzenia sterowania ruchem kolejowym: mechaniczne i elektryczne przekaźnikowe zastąpiono nowoczesnymi systemami komputerowymi Ebilock 850 i 950. Natomiast powstanie Lokalnego Centrum Sterowania pracującego na najnowszej generacji systemach komputerowych pozwala na prowadzenie ruchu pociągów z odległości przy zachowaniu bezpieczeństwa ruchu pociągów [1].

Dzięki modernizacji urządzenia sterowania ruchem kolejowym zostały dostosowane do standardów unijnych i wymogów umów AGC (Europejska umowa o głównych międzynarodowych liniach kolejowych) i AGTC (Europejska umowa o głównych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących), które zakładają dopuszczalną maksymalną prędkość dla pociągów pasażerskich - 160 km/h, a dla pociągów towarowych – 120 km/h przy dopuszczalnym nacisku na oś 22,5 tony [2].

Efektom przeprowadzonej modernizacji stacji i linii E 20 jest poprawa bezpieczeństwa ruchu pociągów, skrócenie czasów przejazdu, poprawa warunków pracy obsługi technicznej, poprawa warunków ekologicznych oraz ograniczenie hałasu i drgań, a także komfortu podróży.

## **2. ZAKRES PRAC MODERNIZACYJNYCH NA LINII E - 20**

Odcinek linii Warszawa – Siedlce jest częścią linii E-20 i został zmodernizowany w latach 1999 – 2004.

Zakresem modernizacji linii objęto m.in.:

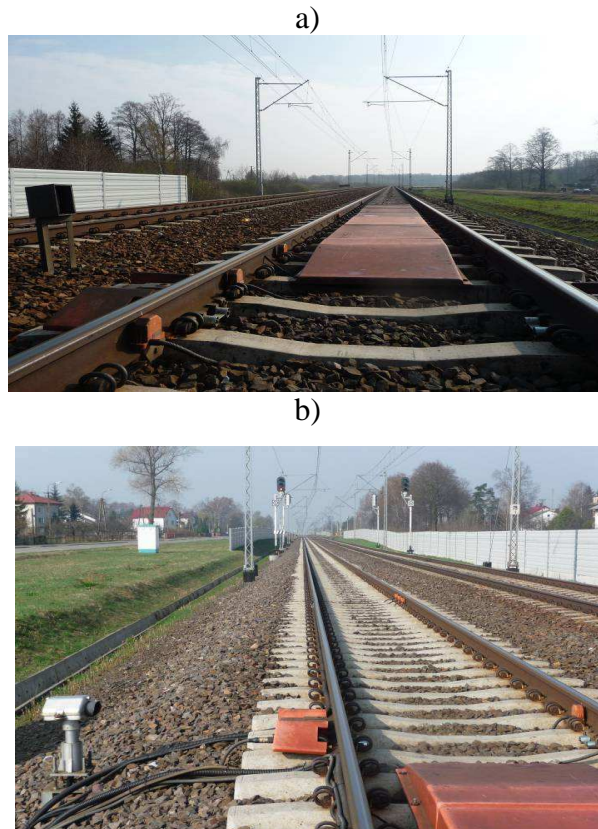
- modernizację nawierzchni torowej z podtorzem i odwodnieniem na szlakach i stacjach,
- modernizację urządzeń sterowania ruchem kolejowym i urządzeń telekomunikacji,
- modernizację sieci trakcyjnej i zasilania,
- modernizację samoczynnej sygnalizacji świetlnej i nawierzchni drogowej na przejazdach kolejowych oraz tam, gdzie jest to konieczne budowę dróg równoległych,
- modernizację obiektów inżynierskich,
- budowę urządzeń przyjaznych dla środowiska.

W ramach kompleksowej modernizacji linii i stacji do eksploatacji przekazane zostały:

- systemy samoczynnej sygnalizacji przejazdowej typu SPA-4 na 27 przejazdach kolejowych,
- tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top – 104 sztuki,
- systemy telewizji użytkowej na 3 przejazdach kategorii „A” typu SPR-2 z transmisją do Lokalnego Centrum Sterowania ,
- systemy samoczynnych blokad liniowych typu SHL-12 na szlakach Mińsk Mazowiecki – Mienia – Mrozy – Kotuń – Siedlce i przebudowana z trzystawnej na czterostawną samoczynna blokada liniowa typu Eac na szlaku Warszawa – Mińsk Mazowiecki,
- stacyjne systemy urządzeń komputerowych typu Ebilock 850 na st. Mińsk Mazowiecki i Ebilock 950 na pozostałych posterunkach,
- półsamoczynna blokada liniowa typu Eap na szlakach Mińsk Mazowiecki – Pustelnik i Mińsk Mazowiecki – Grzebowilk,
- urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru „DSAT” na odcinku Warszawa – Siedlce.

Ponadto wdrożono do eksploatacji radiotelefon nowej generacji przeznaczony do pracy w radiotelefonicznej sieci pociągowej. Oprócz podstawowych funkcji wymaganych dla tej sieci, radiotelefon umożliwia także rejestrację oraz odtwarzanie zdarzeń i prowadzonych rozmów, transmisję danych, automatyczną synchronizację czasu pracy urządzenia w oparciu o sygnał GPS, nasłuch dwukanałowy oraz identyfikację użytkowników sieci [3].

Wprowadzone do eksploatacji urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru „DSAT” (rys.1 a, b) mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa ruchu poprzez ostrzeżenie o możliwości wystąpienia stanów awaryjnych taboru, mogących stać się przyczyną wypadków kolejowych, zapewnienie komfortu podróży pasażerom, minimalizację degradacji stanu technicznego nawierzchni kolejowej oraz wspomaganie utrzymania taboru kolejowego.



**Rys. 1.** Zespół torowy systemu diagnostyki taboru kolejowego DSAT  
 a) czujniki obecności koła  
 b) czujniki temperatury maźnic i temperatury hamulców

Podstawą prowadzenia ruchu pociągów na odcinku Warszawa – Mińsk Mazowiecki jest samoczynna czterostawna blokada liniowa typu Eac, a na odcinku Mińsk Mazowiecki – Siedlce samoczynna czterostawna blokada liniowa typu SHL-12 oraz Regulamin Techniczny Stacji i Regulamin Lokalnego Centrum Sterowania, instrukcje i przepisy wewnętrzne [4].

### **3. CHARAKTERYSTYKA LOKALNEGO CENTRUM STEROWANIA MIŃSK MAZOWIECKI**

Lokalne Centrum Sterowania Mińsk Mazowiecki jest jednym z najnowocześniejszych i spełnia wszystkie wymogi zapewniające bezpieczeństwo ruchu pociągów. Zasięgiem swoim obejmuje odcinek linii kolejowej wynoszący około 70 km. Ruch pociągów i obsługę urządzeń sterowania ruchem kolejowym jak i pozostałych urządzeń można prowadzić z dwóch równorzędnych stanowisk dyżurnych ruchu odcinkowych rys. 2.



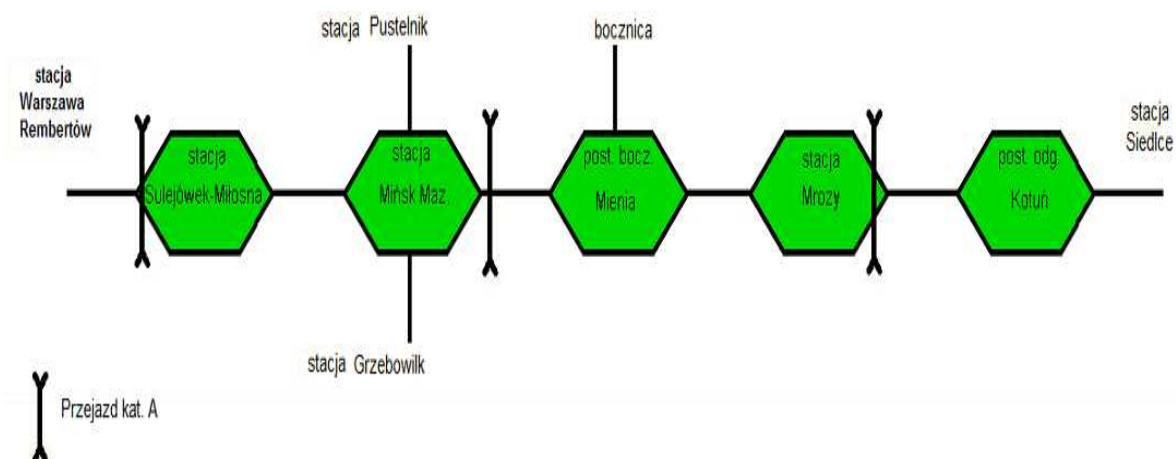
Rys.2. Dwa równorzędne stanowiska dyżurnego ruchu odcinkowego

Lokalne Centrum Sterowania obejmuje swoim zasięgiem posterunki Rys.3:

- Sulejówek Miłosna,
- Mińsk Mazowiecki,
- Mienia,
- Mrozy,
- Kotuń.

Posterunkami stycznymi na linii Nr 2 są stacje:

- Warszawa Rembertów,
  - Siedlec ,
- a na linii Nr 13 stacja:
- Grzebowilk,
  - Pustelnik.



Rys. 3. Odcinek zdalnego prowadzenia ruchu

Granice odcinka zdalnego prowadzenia ruchu na linii nr 2 stanowią:

- stacja Sulejówek-Miłosna,
- stacja Siedlce,

a na linii Nr 13:

- stacja Grzebowilk,
- stacja Pustelnik.

Warunki techniczne posterunków ruchu sterowanych zdalnie z LCS przedstawiono w tabeli 1.

**Tab. 1.** Warunki techniczne posterunków LCS

Lp.	Wyszczególnienie	Stacja Miłosna	Stacja Mińsk Mazowiecki	Posterunek bocznicowy Mienia	Stacja Mrozy	Posterunek odgałęźny Kotuń
1	Rodzaj urządzeń sterownia ruchem kolejowym	Ebilock 950	Ebilock 850	Ebilock 950	Ebilock 950	Ebilock 950
2	Liczba semaforów	10	30	2	16	4
3	Liczba rozjazdów	12	36	2	22	4
4	Liczba torów głównych	3	8	2 tory szlakowe	6	2 tory szlakowe
5	Liczba torów bocznych		3	0	2	0
6	Liczba tarcz manewrowych	0	8	0	8	0
7	Liczba wykolejnic	0	4	0	2	0

Na zmodernizowanym odcinku linii znajdują się:

- 10 odstępów samoczynnej blokady liniowej typ Eac,
- 39 odstępów samoczynnej blokady liniowej typ SHL – 12,



**Rys. 4.** Liniowe punkty sterowania samoczynnej blokady liniowej SHL-12



- 27 przejazdów kolejowych kategorii „B” z samoczynną sygnalizacją przejazdową typu SPA-4,

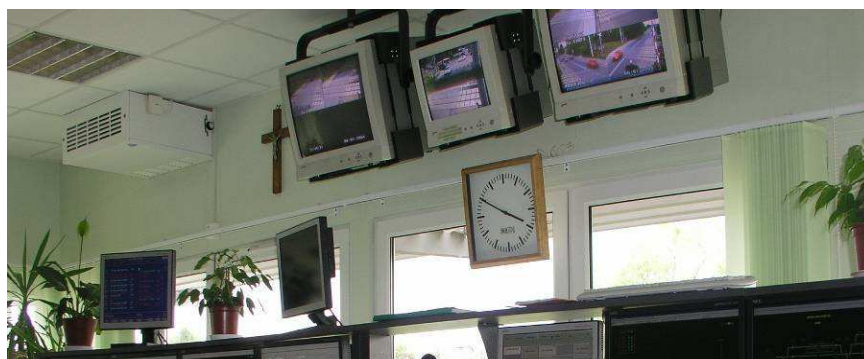


**Rys. 5.** Przejazd kat. B z urządzeniami SPA 4

- 3 przejazdy kategorii „A” typu SPR – 2 z systemem telewizji użytkowe,



**Rys. 6.** Przejazd kat. A z urządzeniami SPR 2



**Rys.7.** Lokalne Centrum Sterowania monitory telewizji przemysłowej, podgląd na przejazdy kat. A z urządzeniami SPR 2

- 104 tarcze ostrzegawcze przejazdowe (Top).



**Rys. 8.** Tarcza ostrzegawcza przejazdowa Top

- Na odcinku zdalnego prowadzenia ruchu usytuowane są przejazdy kolejowe, gdzie wskazania semaforów są uzależnione od położenia rogatek przejazdowych.

## PODSUMOWANIE

Modernizacja odcinka przedstawionego w artykule umożliwiła:

- integrację sieci PKP na linii E-20 z siecią zachodnio europejską, a jednocześnie wywiązanie się Polski z części zobowiązań wynikających z umów między narodowych AGC i AGTC;
- poprawę sytuacji finansowej przedsiębiorstw kolejowych a także całej gospodarki kraju – zaangażowanie w prace modernizacyjne;
- poprawę bezpieczeństwa ruchu pociągów a także przejazdów kolejowych.
- uzyskanie zakładanego komfortu podróżowania;
- dostosowanie urządzeń kolejowych do korzystania przez osoby niepełnosprawne
- skrócenie czasu podróży i czasu dostawy ładunków – poprawa przepustowości stacji.
- korzystniejsze uregulowanie problemów ochrony środowiska związanych z usprawnieniem komunikacji w II korytarzu transportowym, a wynikających z ewidentnej przewagi nad transportem samochodowym i lotniczym.
- możliwość złagodzenia problemów bezrobocia, przez stworzenie miejsc pracy dla polskiego potencjału projektowego, budowlanego, przemysłowego (produkcja szyn, rozjazdów, podkładów, przymocowań, urządzeń sterowania ruchem kolejowym i telekomunikacji, zasilania trakcyjnego, nowoczesnego taboru i innych) oraz potencjału eksploatacyjnego kolei,
- możliwość zebrania doświadczeń z realizacji skomplikowanego przedsięwzięcia transportowego, co powinno procentować w dalszych, niezbędnych modernizacjach linii o znaczeniu międzynarodowym i krajowym.
- stworzenie warunków do rozszerzenia ofert promujących powstanie w Polsce centrów dystrybucyjnych i centrów logistycznych, ogniwa powiązań transportu kolejowego i drogowego dla masowych towarów.

# MODERN TRAIN OPERATIONS SYSTEMS FOR EXAMPLE OF LINE E - 20

## *Abstract*

*This paper presents problems connected with reconstruction of the E -20 section Warsaw - Siedlce. The main emphasis in the article there was to characterize the Local Control Center in Minsk Mazowiecki. This center is an example of solutions currently used on Polish railways on upgraded sections of the line, to adapt them to the speed of 160 km / h*

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Aksiuto U., Chrzan M., Kornaszewski M.: *Rola i funkcje lokalnego centrum sterowania w prowadzeniu ruchu pociągów* VIII Konferencja Naukowo Techniczna. Logistyka Systemy Transportowe Bezpieczeństwo W Transporcie LogiTrans 2011. ISBN 978-83-7351-443-0. Płyta CD. Artykuł recenzowany.
2. *Modernizacja ciągu transportowego Kunowice – Poznań – Warszawa – Terespol – broszura* . Broszura Wielkopolskiego Programu Operacyjnego na lata 2007 – 2012.
3. Dyduch J. (red.): *Innowacyjne systemy sterowania ruchem*, Monografia nr 147, ISBN 978-83-7351-417-1, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2010.
4. Łukasik Z., Nowakowski W.: *Wymiana informacji w systemach związanych z bezpieczeństwem*, XII Międzynarodowa Konferencja „TransComp”, Zakopane 2008r.

### *Autorzy:*

**dr inż. Marcin CHRZAN** – UTH Radom

**dr inż. Waldemar Nowakowski** – Z A Kombud S.A w Radomiu

**mgr inż. Wojciech SOBICZEWSKI** – student UTH Radom