

Urszula AKSIUTO¹
Marcin CHRZAN²
Mieczysław KORNASZEWSKI³

ROLA I FUNKCJE LOKALNEGO CENTRUM STEROWANIA W PROWADZENIU RUCHU POCIĄGÓW

W artykule przedstawiono rolę i funkcje lokalnego centrum sterowania w prowadzeniu ruchu pociągów. Omówiono na przykładzie wybranego odcinka modernizowanej linii kolejowej aspekty związane z prowadzeniem ruchu na tym odcinku oraz zadania przed którymi stoją nowoczesne centra dystrybucji ruchu kolejowego w Polsce.

THE ROLE AND FUNCTIONS OF LOCAL CONTROL CENTER IN THE CONDUCT OF THE TRAIN

The article presents the role and functions of local control center in the conduct of the train. Discusses the example of the selected section of the modernized railway aspects related to the conduct of traffic on this section and the tasks facing the modern rail traffic distribution centers in Poland.

1. WSTĘP

Linia E 20 należy do II Paneuropejskiego Korytarza Transportowego Zachód – Wschód łączącego Berlin z Moskwą. Polski odcinek tego ciągu komunikacyjnego o długości 700 km przebiega przez obszary Wielkopolski, Mazowsza i Podlasia.

Linia E 20 na odcinku Warszawa – Terespol wybudowana została w latach 1866 – 1867 i była po Kolei Warszawsko – Wiedeńskiej i Kolei Warszawsko – Petersburskiej trzecią linią w Królestwie Polskim zwaną Koleją Warszawsko – Wiedeńska.

Modernizacja linii kolejowych jest jednym z kluczowych elementów bezpośrednio wpływających na poprawę konkurencyjności transportu kolejowego w stosunku do innych środków transportu.

W ramach modernizacji linii kolejowej E20 o znaczeniu międzynarodowym prowadzonej przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w latach 1999 – 2004 zmodernizowano odcinek Warszawa – Siedlce i stacje: Warszawa Rembertów, Mińsk

¹Politechnika Radomska, studentka Wydziału Transportu i Elektrotechniki

²Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29.
Tel: + 48 48 361-77-00, 361-77-02, Fax: + 48 48 361-77-42, E-mail: m.chrzan@pr.radom.pl

³Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29.
Tel: + 48 48 361-77-48, 361-77-02, Fax: + 48 48 361-77-42, E-mail: m.kornaszewski@pr.radom.pl

Mazowiecki, gdzie zlokalizowano Lokalne Centrum Sterowania (LCS), Miłosna i Mrozy. Zlikwidowano stację Kotuń, Mienia i posterunek odstępowy Sosnowe i Barcząca.

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.

Przed przebudową toru i obiekty inżynierskie zarówno na stacjach jak i na linii były w stanie dużego zużycia i występowały na nich ograniczenia prędkości jazdy pociągów. Na przebudowanych w ramach modernizacji stacjach urządzenia sterowania ruchem kolejowym: mechaniczne, mechaniczne ręczne 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 i zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu pociągów.

Dzięki modernizacji parametry linii kolejowej jak i urządzeń 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.

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

Przekształcenia gospodarcze w Polsce od początku lat 90 zyskały pomoc finansową i techniczną z Unii Europejskiej, głównie ze środków programu PHARE w postaci bezzwrotnych dotacji. Fundusze te przeznaczono na programy realizujące cele polityki regionalnej, programy o współpracy przygranicznej a pozostałe na działania o charakterze strukturalnym z dziedziny ochrony środowiska, transportu i rynku pracy.

Źródła finansowania modernizowanej linii E 20 to: Europejski Bank Inwestycji (EBI), Fundusz Spójności (ISPA/FS), budżet państwa, środki własne.

2. ROLA I FUNKCJE LOKALNEGO CENTRUM STEROWANIA W PROWADZENIU RUCHU POCIĄGÓW

Lokalne Centrum Sterowania (LCS) pełni funkcję zdalnego sterowania ruchem kolejowym na wydzielonych odcinkach linii kolejowej umożliwiając prowadzenie ruchu z jednej nastawni na obszarze kilku posterunków. Lokalne Centra Sterowania budowane są na podstawie założeń obejmujących m.in. wielkość obszaru, ilość posterunków ruchu, rodzaj oraz poziom techniczny i technologiczny podstawowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, łączności i elektroenergetyki, urządzeń torowych i innych.

Lokalne Centra Sterowania można podzielić na liniowe, dla konkretnego odcinka linii lub stacyjne. Dla liniowych Lokalnych Centrów Sterowania zakłada się minimum trzy posterunki ruchu np. stacje, posterunki odgałęźne lub posterunki bocznicowe.

Urządzenia zdalnego sterowania w Lokalnych Centrach Sterowania przeznaczone są zatem do sterowania i nadzorowania z odległości urządzeń sterowania ruchem kolejowym znajdujących się na posterunkach ruchu i szlakach nadzorowanego obszaru.

W Lokalnych Centrach Sterowania realizowane są funkcje nastawiania przebiegów, nadzoru, rejestracji i archiwizacji ruchu. Urządzenia budowane są z uwzględnieniem sterowania ruchem pociągów na małych, średnich i dużych stacjach jak i na posterunkach odgałęźnych.

Dyżurny ruchu zwany w tym przypadku dyżurnym ruchu odcinkowym, może znajdować się w dużej odległości np.: kilkudziesięciu kilometrów od obsługiwanego urządzenia. Wydane polecenia nastawcze muszą być szybko realizowane i niezawodnie transmitowane między obsługą i pulpitem sterowniczym, a urządzeniami w terenie. Ruch pociągów i obsługę urządzeń sterowania ruchem kolejowym można prowadzić z dwóch równorzędnych stanowisk dyżurnego ruchu odcinkowego, na których równolegle wyświetlane są informacje o stanie zdalnie sterowanych obiektów i komunikaty o alarmach. Wybór posterunków do sterowania na każdym ze stanowisk jest dowolny z zastrzeżeniem, że wybranym do sterowania posterunkiem nie można jednocześnie sterować z obu stanowisk. Pracownik obsługujący stanowisko dyżurnego ruchu odcinkowego posiada możliwość przekazania obsługi pomiędzy poszczególnymi stanowiskami, a także możliwość przekazania obsługi do miejscowego stanowiska obsługi, w które wyposażony jest każdy zdalnie sterowany posterunek.

Komputerowe urządzenia sterowania ruchem kolejowym zabudowane w Lokalnych Centrach Sterowania umożliwiają wprowadzanie poleceń:

- nastawiania przebiegów pociągowych i manewrowych na wybranym do sterowania posterunku;
- indywidualne nastawianie zwrotnic i sygnalizatorów;
- nastawiania przebiegów manewrowych;
- obsługę urządzeń samoczynnej blokady liniowej oraz urządzeń samoczynnej sygnalizacji przejazdowej;
- sterowania urządzeniami do elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- rejestrację poleceń dyżurnego ruchu;
- rejestrację stanów urządzeń w wybranych chwilach (wybranie raportu specjalnego, restart komputera);
- odbieranie meldunków o stanie urządzeń i przedstawianie stanu urządzeń na monitorach w postaci obrazów przeglądowych całego okręgu i obrazów poglądowych;
- współpracę z urządzeniami przekazywania informacji o pociągu (PIP);
- odtworzenie zapisów rejestratora zdarzeń;
- sygnalizowanie niemożliwości wykonania polecenia.

Szlaki wewnątrz odcinka jak i szlaki styczne muszą być wyposażone w:

- urządzenia kontroli niezajętości odcinków lub kontrolę końca pociągu;
- łączność, obejmującą radiołączność pociągową dyżurnego ruchu odcinkowego z maszynistami pociągów jak i pracownikami służb utrzymania znajdującymi się na obszarze objętym zdalnym sterowaniem;

należy także uwzględnić:

- obserwację przejeżdżających pociągów (o sygnalizowanie pociągu, kontrola zagranych osi , usterki taboru i ładunku itd.);

- powiadamianie w sposób zautomatyzowany lub wskazany w regulaminie technicznym LCS drózników przejazdowych na obsługiwanych przejazdach kolejowych;
- przystosowanie do zdalnej kontroli przejazdów kolejowych wyposażonych w urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej;
- sposób wydawania rozkazów pisemnych⁴ drużynom pociągowym;
- możliwość prowadzenia ruchu przy uszkodzonych urządzeniach zdalnego sterowania;
- sposób wykonywania pracy manewrowej przez dyżurnego ruchu odcinkowego;
- obsługę urządzeń sygnalizacji alarmowej, włamaniowej i pożarowej na posterunkach pozostawionych bez obsługi;
- przystosowanie budynków nastawni do pozostawienia bez obsługi lub do posterunku innych pracowników pracujących całą dobę na terenie danego posterunku;
- przystosowanie oświetlenia w terenie do włączenia bez konieczności wchodzenia do budynku nastawni;
- obsługę awaryjnego terminalu przy pomocy którego można dokonać:
 - przestawiania zwrotnic i wykolejnic;
 - kasowania sygnalizacji rozprucia zwrotnic;
 - doraźnego zwolnienia przebiegów pociągowych i manewrowych;
 - sterowania elektrycznym ogrzewaniem rozjazdów;
 - sterowania oświetleniem terenu;
 - wyłączenia/włączenia napięcia nastawczego;
 - kontroli zajętości odcinków izolowanych;
 - kontroli położenia zwrotnic i wykolejnic.

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. 1.



Rys.1. Dwa równorzędne stanowiska dyżurnego ruchu odcinkowego [opracowanie własne]

3. Zdalne prowadzenie ruchu na odcinku objętym Lokalnym Centrum Sterowania

Odcinek zdalnego prowadzenia ruchu jest to odcinek linii kolejowej przystosowany do zdalnego prowadzenia ruchu pociągów z jednego miejsca np. Lokalnego Centrum Sterowania (rys.2). Posterunki ruchu objęte zdalnym sterowaniem przystosowane są do pracy bezobsługowej. Rejestracja sytuacji ruchowej na odcinku zdalnego prowadzenia ruchu jak i na szlakach stycznych może odbywać się:

- samoczynnie bez udziału lub z udziałem dyżurnego ruchu (system przekazywania informacji o pociągu PIP);
- odręcznie w formie dziennika ruchu lub wykresu ruchu.

Podstawą prowadzenia ruchu na odcinku zdalnie sterowanym jak i na szlakach stycznych jest:

- samoczynna dwukierunkowa blokada liniowa z możliwością włączenia na samoczynność semaforów obsługiwanych na posterunkach ruchu,
- półsamoczynna automatyczna blokada liniowa z kontrolą niezajętości toru szlakowego.

Na szlakach stycznych ruch pociągów prowadzi się zgodnie z ogólnymi zasadami zapowiadania pociągów z uwzględnieniem zasad prowadzenia ruchu pociągów w warunkach odmiennych od normalnych. W przypadku nieprawidłowego działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym do czasu usunięcia powstałej usterki jak i w innych okolicznościach posterunek może zostać przekazany do sterowania przez obsługę miejscową (rys.2).

Na odcinkach zdalnego prowadzenia ruchu jak i szlakach stycznych każdy pojazd kolejowy z napędem musi być wyposażony w sprawne urządzenia radiołączności, tory główne na stacjach muszą być oznaczone tablicami z ich numerami. Stanowisko pracy dyżurnego ruchu odcinkowego powinno być wyposażone w urządzenia samoczynnie

rejestrujące wszystkie rozmowy prowadzone za pomocą środków łączności przewodowej i radiowej, a także w urządzenia obrazujące i rejestrujące przemieszczanie się poszczególnych pociągów, system przekazywania informacji o pociągu PIP.

Wykonywanie manewrów na torach głównych stacji objętych zdalnym sterowaniem odbywa się za zgodą dyżurnego ruchu odcinkowego lub zgodą dyżurny ruchu miejscowy wydaną przez dyżurnego ruchu odcinkowego.

Powiadamianie dróżników przejazdowych o odjeździe pociągów może następować samoczynnie lub być dokonywane przez dyżurnego ruchu odcinkowego lub miejscowego.

Zamknięcie i otwarcie torów szlakowych i torów głównych na stacjach sterowanych odbywa się na zasadach ogólnych po uzyskaniu zgody dyżurnego ruchu odcinkowego.

Szczegółowe postanowienia dotyczące zasad prowadzenia ruchu, wykonywania manewrów, powiadamiania dróżników przejazdowych o odjeździe pociągu i innych sytuacjach związanych z bezpieczeństwem ruchu pociągów na odcinkach zdalnie sterowanych określa regulamin techniczny odcinka zdalnego prowadzenia ruchu pociągów.

W przypadku wprowadzenia obsługi miejscowej posterunku zdalnie sterowanego (rys.3) dyżurny ruchu odcinkowy przekazuje sterowanie posterunkiem i informuje o tym fakcie dyżurnych ruchu stacji stycznych i drużyny pociągowe pociągów wjeżdżających na szlak objęty zdalnym prowadzeniem ruchu. Stanowisko dyżurnego ruchu odcinkowego przedstawiono na rys. 3.



Rys. 2. Stanowisko pracy dyżurnego ruchu stacji miejscowej [opracowanie własne]



Rys. 3. Stanowisko pracy dyżurnego ruchu odcinkowego [opracowanie własne]

4. WNIOSKI

Lokalne Centrum Sterowania poprzez funkcjonalność pozwalają prowadzić ciągły nadzór nad ruchem pociągów z jednego miejsca. Przyczyniło się do oszczędności etatów personelu obsługi. W ciągu jednej zmiany roboczej za ruch pociągów na odcinku odpowiada dwóch dyżurnych ruchu. Pracownikom zapewniono zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami przy tego typu urządzeniach bardzo dobre warunki pracy poprzez wydzielenie pomieszczenia specjalnego przeznaczonego do odpoczynku. Pomieszczenie wyposażone zostało w rower treningowy, drabinki do ćwiczeń i leżankę.

Szybki rozwój technik komputerowych i szerokie ich zastosowanie przyczyniło się do podjęcia decyzji przez PKP o wykorzystaniu nowoczesnej techniki komputerowej w zapewnieniu bezpiecznego prowadzenia ruchu pociągów pomimo bardzo wysokich kosztów z tym przedsięwzięciem związanych. Po wielu badaniach, analizach i przeprowadzonych próbach eksploatacji danych systemów komputerowych pozwolono na sieci kolejowej zastąpić stare urządzenia służące do prowadzenia i zabezpieczenia ruchu pociągów urządzeniami najnowocześniejszymi. Ważną rolę w pracy systemów pełni Centrum Utrzymania i Diagnostyk, którego funkcje pozwalają na ciągłe monitorowanie wszystkich stanów urządzeń i szybką reakcję na zaistniałe nieprawidłowości w pracy systemu.

Istniejące i powstające Lokalne Centra Sterowania wyposażone w najnowszej generacji urządzenia komputerowe nie ustępują w niczym tym urządzeniom, które funkcjonują na kolejach bogatszych i bardziej niż PKP docenianych przez państwo.

Należy uważać, że Lokalne Centra Sterowania sprawdzają się w swojej działalności i w niedalekiej przyszłości zostaną włączone do Obszarowych Centrów Kierowania Ruchem, a za tym staną się częścią Europejskiego Systemu Sterowania Pociągami.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Dąbrowa – Bajon M., Podstawy sterowania ruchem kolejowym, WPW, Warszawa 2002.
- [2] Dokumentacja techniczno – ruchowa, Regulamin obsługi terminala urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych w taborze podczas jazdy, Siedlce 2010.
- [3] Klieštik Tomáš, Štefan Cisko: Application of Deterministics Decision Making Model in Road Transport. In “ECONOMICS & MANAGEMENT” Vilnius, 2006 Nr. 1, str. 75-81, ISSN 1822-3133
- [4] Konferencja Nr 28, zeszyt 65, Komputerowe systemy kierowania ruchem na sieci PKP. Zeszyty Naukowo – Techniczne oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, Kraków 1998.
- [5] Kozłowski T., Funkcjonalność LCS, Infrator 8/2009.
- [6] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów Ir1, § 57, Warszawa 2008