

Grzegorz Herzyk, Grzegorz Karoń

## Propozycje zmian w funkcjonalności systemów wspomaganie pracy dyspozytora liniowego i dyżurnego ruchu na podstawie wyników badań ankietowych z 2010 r.

*W artykule przedstawiono propozycje zmian w obsłudze i funkcjonowaniu systemów wspomagających pracę dyspozytora liniowego i dyżurnego ruchu, między innymi systemów:*

- **SWDR – Systemu Wspomagania Dyżurnego Ruchu,**
- **SEPE – Systemu Ewidencji Pracy Eksploatacyjnej,**
- **SERWO – Systemu Elektronicznej Rejestracji Wydania Ostrzeżeń Doraźnych.**

*Podstawą proponowanych rozwiązań są wyniki badań ankietowych użytkowników oraz własne doświadczenia w pracy z wymienionymi systemami [3,4]. Część postulowanych w artykule zmian zostało już wprowadzonych w najnowszej wersji oprogramowania z 8 lutego 2011 r.*

Przedstawiona w artykule struktura funkcjonalna poprzedniej wersji systemu SWDR, postrzegana przez użytkowników tych systemów [3,4], oraz wersja po najnowszych zmianach pozwala zwrócić uwagę na kluczowe problemy pracy dyżurnego ruchu i dyspozytora liniowego.

### Charakterystyka systemów

System Ewidencji Pracy Eksploatacyjnej można scharakteryzować trzema podstawowymi etapami:

- etap wprowadzania danych obejmujący:
  - pobieranie danych z systemu konstruującego rozkład jazdy (KWR),
  - ręczne wprowadzanie danych pozyskanych drogą telefoniczną od dyżurnych ruchu: o pociągu (analiza szczegółowa), przebiegu pociągu, przyczynach opóźnień oraz zdarzeniach eksploatacyjnych,
  - automatyczne przesyłanie danych z urządzeń automatyki np. z urządzeń srk i GPS;
- etap przetwarzania danych, którego efektem są:
  - informacje niezbędne do dokumentowania pracy przewozowej,
  - informacje statystyczne,
  - archiwizacja danych;
- etap informacji wyjściowych obejmujący prezentowane w raportach i sprawozdaniach informacje dotyczące:
  - ilości i jakości wykonanej pracy przewozowej,
  - regularności biegu pociągów,
  - punktualności kursowania pociągów,

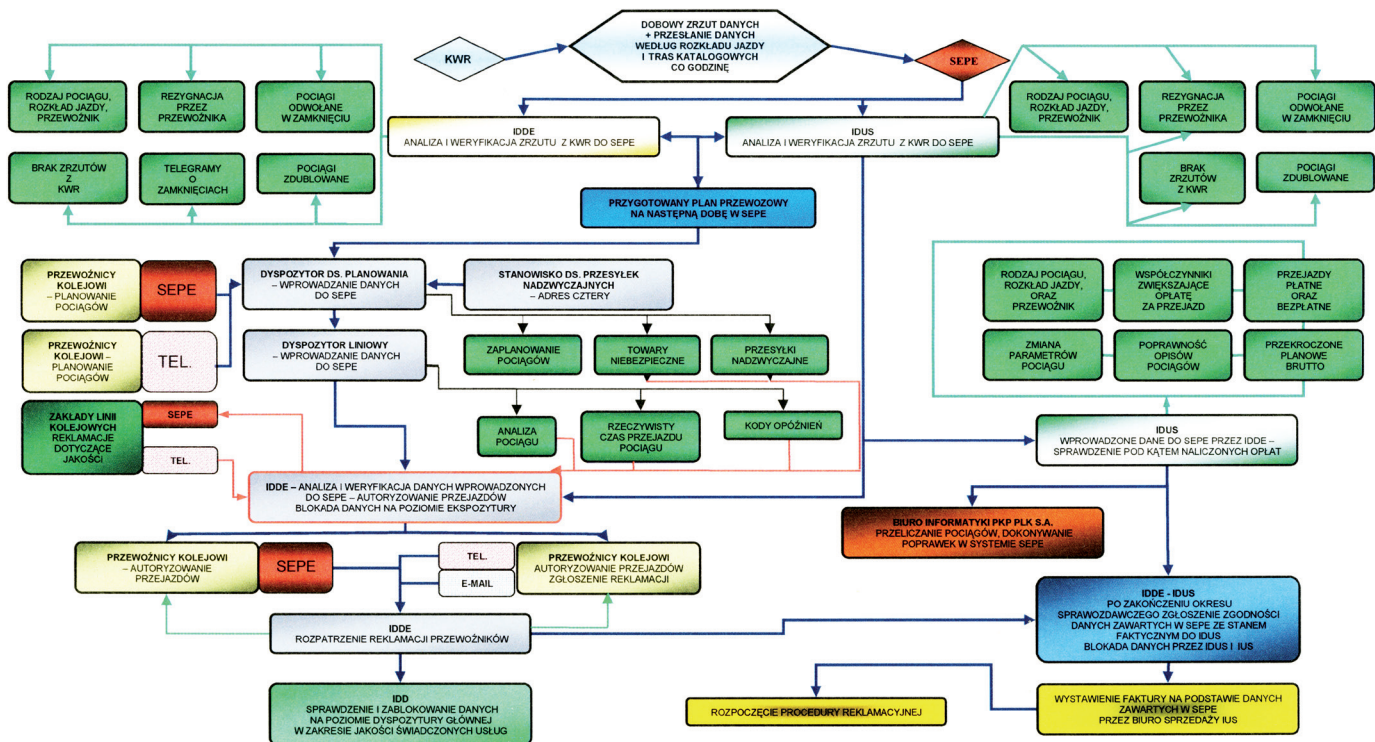
- przyczyn opóźnień,
- przyczyn usterkowości technicznej,
- obciążenia linii.

Rolę i znaczenie systemu SEPE w pracy dyspozytora określa §10 instrukcji Ir-13 [6] w brzmieniu, cyt: „*Ogólne zasady dokumentowania procesu realizacji rozkładu jazdy:*

1. *Podstawowym narzędziem służącym do dokumentowania procesu realizacji rozkładu jazdy w Spółce PLK jest System Ewidencji Pracy Eksploatacyjnej.*
2. *Proces realizacji rozkładu jazdy poprzedza planowanie dyspozytorskie.*
3. *Wyrażenie zgody na uruchomienie jakiegokolwiek pociągu lub pojazdu kolejowego wymaga jego wcześniejszego zaplanowania i wprowadzenia do systemu SEPE.*
4. *Każdy przejazd pociągu lub pojazdu kolejowego odbywający się po liniach PLK musi zostać odnotowany w systemie SEPE.*
5. *W przypadku, gdy informacja o przejeździe pociągu nie jest przesyłana do systemu SEPE automatycznie, informację o uruchomieniu, przebiegu pociągu oraz zdarzeniach z nim związanych na odcinku objętym nadzorem dyspozytorskim wprowadza na bieżąco dyspozytor liniowy.*
6. *Informacje do systemu SEPE powinny być wprowadzone w taki sposób, aby w pełni odzwierciedlały zdarzenia, które miały miejsce podczas przejazdu pociągu”.*

System SEPE umożliwia prowadzenie przez dyspozytora liniowego rzeczywistego wykresu biegu pociągu, na którym nanoszone są między innymi (Ir-13, §13):

- **trasy pociągów z rocznego rozkładu jazdy, indywidualnego rozkładu jazdy oraz trasy katalogowe**, które przewoźnicy zamierzają zrealizować w ramach planowania dyspozytorskiego;
- **trasy rzeczywistego biegu** (realizacja przejazdu): pociągów pasażerskich – kolorem czerwonym, pociągów towarowych – kolorem niebieskim lub czarnym, pociągów służbowych, pojazdów pomocniczych i lokomotyw luzem – kolorem czarnym linią przerywaną;
- **zamknięcia torów** szlakowych oznaczane prostokątem koloru czerwonego, wyznaczającym czas i miejsce zamknięcia; **planowane zamknięcia** torowe wprowadzane są do systemu SEPE, na podstawie dobowego harmonogramu zamknięć torowych, poprzez modyfikację planu wprowadzonego przez dyspozytora ds. koordynacji zamknięć torowych, zamknięcia torowe **awaryjne** i **udzielone operatywnie** dyspozytor liniowy wprowadza do systemu SEPE na bieżąco;



Rys. 1. Schemat blokowy procedury wprowadzania i sprawdzania danych w systemie SEPE

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Ekspozytury Zarządzania Ruchem Kolejowym w Katowicach

- miejsca na stacjach i szlakach, na których obowiązują **ostrzeżenia stałe i czasowe**, których czasy jazdy nie zostały uwzględnione w rozkładzie jazdy, dyspozytor liniowy wprowadza do systemu SEPE ze wskazaniem numeru toru, kilometra i obowiązującej prędkości oraz **przyczyny** i minuty wydłużenia czasu jazdy na podstawie danych uzyskanych z systemu SERWO; wprowadzone do SEPE ograniczenia dyspozytor liniowy aktualizuje na podstawie informacji o wprowadzeniu lub odwołaniu ograniczenia uzyskanych od dyżurnych ruchu;

- wykres rzeczywistego biegu pociągów prowadzony jest przez dyspozytora liniowego na bieżąco na podstawie otrzymanych od dyżurnych ruchu zgłoszeń o **czasach przybycia, odjazdu lub przejazdu pociągów**;

- **opóźnienia** pociągów oraz ich przyczyny wpisywane są do systemu przez dyspozytora w miejscu ich powstania ze wskazaniem przyczyny i czasu opóźnienia za pomocą stosowanych w PLK kodów opóźnień pociągów;

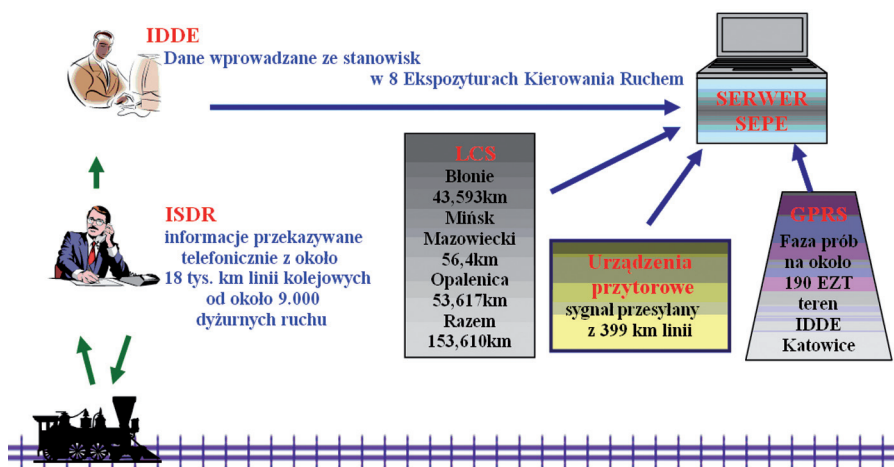
- dyspozytor uruchamiający pociąg wpisuje w pełnym zakresie **analizę pociągu**, tj. serię i numer lokomotywy, długość i masę brutto pociągu; jeżeli na trasie przejazdu pociągu następuje zmiana parametrów pociągu lub zmiana lokomotywy, należy na właściwej stacji wprowadzić aktualne dane pociągu.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy procedury wprowadzania i sprawdzania danych w systemie SEPE, a na rysunku 2 – źródła danych.

**SWDR** – System Wspomagania Dyżurnego Ruchu, to system zawierający informacje dla dyżurnego ruchu, dotyczące między innymi:

- rozkładu jazdy pociągów,
- planowanych przebiegach pociągowych,
- opóźnień pociągów wraz z identyfikacją ich przyczyn,
- planowanych oraz rzeczywistych parametrów pociągów,
- przewozów materiałów niebezpiecznych i z przekroczoną skrajnią,
- trasy przebiegu każdego pociągu,
- warunków formalnych dopuszczających do uruchomienia danego przejazdu.

System SWDR korzysta z bazy danych systemu SEPE. Dyżurny ruchu ma możliwość sprawdzenia zmian w rozkładzie jazdy bez konieczności ich szukania w telegramach oraz możliwość weryfikacji zgodności: dopuszczalnej masy brutto pociągu (w tonach), maksymalnej dopuszczalnej długości pociągu (w metrach) i lokomotywy (rodzaj trakcji i ilość lokomotyw) – z warto-



Rys. 2. Źródła danych w systemie SEPE

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CZRK (2009 r.)

ściami zaplanowanymi. Ponadto SWDR umożliwia podgląd całej zaplanowanej trasy przejazdu wraz z informacją o opóźnieniach i ich przyczynach. Sposób pozyskiwania i wprowadzania danych przedstawiono na rysunku 5.

**SERWO** – System Elektronicznej Rejestracji Wydawania Ostrzeżeń doraźnych to aplikacja, której celem jest wsparcie dyżurnych ruchu w czynnościach związanych z ewidencją, wydawaniem oraz innymi procedurami związanymi z ostrzeżeniami doraźnymi. System ma bazę danych, zawierającą informacje o liniach, trasach, pociągach i przyczynach powstania ostrzeżenia, co umożliwia między innymi:

- druk rozkazów wypisywanych wcześniej ręcznie w bloczkach rozkazów pisemnych, przy czym jeden wydruk może zawierać treści kilku rodzajów rozkazów wydawanych metodą tradycyjną na kilku druczkach,
- prowadzenie książki ostrzeżeń doraźnych w wersji elektronicznej,
- transmisję danych z komputera serwera do terminali bez ograniczeń miejsca i odległości,
- zastąpienie transmisją cyfrową dotychczasowego telegraficznego sposobu przesyłania informacji o wprowadzonych ostrzeżeniach oraz potwierdzania odebrania i zarejestrowania ostrzeżenia.

Obecnie aplikacja SERWO jest wciąż w fazie rozwoju w kierunku poprawy, a w zasadzie zmian swej funkcjonalności. Jedną z oczekiwanych zmian to umożliwienie wydruku rozkazu na całą trasę przebiegu pociągu. Wykluczy to obecną konieczność zatrzymywania pociągów w wyznaczonych punktach trasy w celu pobrania przez drużynę pociągową ostrzeżeń na dalszą część trasy. Drugą, konieczną do wprowadzenia funkcjonalnością jest umożliwienie za pośrednictwem SERWO nadawanie telegramów z ostrzeżeniami do wszystkich zainteresowanych stacji i potwierdzanie ich otrzymania. Najbliższa nowa wersja aplikacji umożliwi automatyczne wygenerowanie treści telegramu dotyczącego wprowadzenia lub odwołania ostrzeżenia doraźnego co ujednotoci teksty telegramów i jednocześnie poprawi ergonomię pracy użytkowników (Informacja z Biura Eksploatacji PKP PLK S.A., Warszawa, czerwiec 2010 r.). W przyszłości dzięki aplikacji SERWO możliwe będzie także stworzenie jednego, wspólnego elektronicznego wydawnictwa ostrzeżeń stałych, które w tej chwili drukowane jest dla poszczególnych zakładów i linii kolejowych w osobnych zeszytach. SERWO funkcjonuje obecnie jako samodzielna aplikacja, niezależna od pozostałych systemów, takich jak SEPE czy SWDR.

## **Dyżurny ruchu oraz dyspozytor liniowy – podstawowe zadania i obowiązki**

Zgodnie z instrukcją Ir-13 dyspozytor liniowy (oznaczenie IDDE) to pracownik bieżącego nadzoru regulującego i koordynującego całokształt pracy związanej z ruchem kolejowym w obrębie wyznaczonego obszaru linii kolejowej w sposób pośredni za pomocą poleceń wydawanych dyżurnym ruchu. Sposób, technika i zakres koordynacji ruchu pociągów przez dyspozytora są ściśle określone między innymi w Ir-1 – *Instrukcji o prowadzeniu ruchu pociągów* oraz w Ir-8 – *Instrukcji o postępowaniu w sprawach poważnych wypadków, wypadków, incydentów oraz trudności eksploatacyjnych na liniach kolejowych*. Bezpośrednio jednak zakres obowiązków dotyczący pracy z systemem SEPE określony jest

w instrukcji Ir-13, której §10 cytowany był już wcześniej podczas charakterystyki systemu SEPE.

Dyżurny ruchu to stanowisko pracy (oznaczenie ISDR) wysoko wykwalifikowanego pracownika bezpośrednio biorącego udział w prowadzeniu ruchu pociągów i manewrów w obrębie powierzchni okręgów nastawczych oraz na przyległych do nich szlakach, odstępach lub odcinkach linii kolejowych. Podobnie, jak w przypadku stanowiska dyspozytora – praca dyżurnego ruchu wymaga znajomości wielu instrukcji i regulaminów, jednak zaznaczyć należy, że praca na tym stanowisku to bezpośrednia odpowiedzialność za bezpieczny i prawidłowy ruch pociągów. Do obowiązków dyżurnego ruchu należą bowiem decyzje o prawidłowym przygotowaniu drogi przebiegu, prawidłowej kolejności i kierunku wyprawianych pociągów, zgodnej z obowiązującymi w instrukcjach zasadami i aktualnymi rozkładami jazdy. Przede wszystkim jednak do dyżurnego ruchu należy pierwsza reakcja w razie występującego zagrożenia lub zaburzenia normalnego ruchu pociągów spowodowanego sytuacjami awaryjnymi i odstępstwami od rozkładu jazdy pociągów. Ponadto podjęta przez dyżurnego ruchu decyzja musi być zgodna z odpowiednimi zapisami Ir-1 oraz mieścić się w ramach określonych w *Regulaminie Technicznym* danego posterunku.

Dyżurnemu ruchu w podejmowaniu decyzji ma pomagać system SWDR. W zakresie jego obowiązków jest także ewidencja i wydawanie ostrzeżeń o charakterze doraźnym. Jest to wiele czynności przypisanych pracownikom na stacjach początkowych biegu pociągów, a także na stacjach pośrednich, wyznaczonych w *Dodatku 1 do wewnętrznego rozkładu jazdy pociągów*. Ściśle określone w tym zakresie zasady zawiera również *Instrukcja Ir-1 o prowadzeniu ruchu pociągów* oraz *Regulamin Techniczny*. Ostrzeżenia doraźne to wszelkie ograniczenia prędkości jazdy nie ujęte w *Wykazie ostrzeżeń stałych* (WOS), które zostały wprowadzone doraźnymi zarządzeniami (telegramami). Metodą tradycyjną są one rejestrowane i ewidencjonowane w *Książce ostrzeżeń doraźnych* (R189). System SERWO ma wspomagać prawidłową i sprawną realizację tych procesów oraz zastępować niektóre tradycyjne metody ich wykonywania.

Zapisem koniecznym do zacytowania w celu wyjaśnienia i zobrazowania źródła danych pojawiających się w systemach SEPE i SWDR jest instrukcja Ir-1, §14 *Przygotowanie i zgłoszenie pociągu do jazdy*, a konkretnie jego pkt 6 w brzmieniu: „*Gotowość pociągu do odjazdu zgłasza maszynista lub inny uprawniony pracownik przewoźnika dyżurnemu ruchu wyprawiającemu ten pociąg w czasie poprzedzającym planowy jego odjazd według zasad określonych w regulaminie technicznym. Ponadto zgłaszający gotowość powinien poinformować dyżurnego ruchu o włączonych do składu pociągu wagonach z:*

- 1) przesyłkami nadzwyczajnymi,
- 2) towarami niebezpiecznymi, towarami wysokiego ryzyka (TWR), materiałami szczególnie niebezpiecznymi (MSN), podając dodatkowo nazwę przewożoną towaru oraz numer identyfikacyjny zagrożenia i materiału zgodnie z obowiązującymi przepisami.

*O wszelkich odchyleniach od parametrów określonych w rozkładzie jazdy pociągów uprawniony pracownik przewoźnika (maszynista lub inny pracownik wyznaczony regulaminem technicznym) powinien poinformować dyżurnego ruchu o rodzaju i przyczynie powstałych przeszkód do jazdy i określić przewidywane z tego tytułu opóźnienie pociągu. Zasady regulowania ruchu pociągów w przypadku zaistnienia odchylenia od parametrów okre-*

ślonych w rozkładzie jazdy pociągów określają postanowienia §50”.

W praktyce te informacje dyżurny ruchu uzyskuje drogą telefoniczną lub w momencie oddania przez przewoźnika druku R-7 Wykaz wagonów w składzie pociągu. Następnie przekazuje ją dyspozytorowi liniowemu drogą telefoniczną, a ten wprowadza dane do SEPE.

Zakres obowiązków **dyżurnego ruchu** oraz **dyspozytora liniowego** wynika również z § 50 *Zasady regulowania ruchu pociągów*, cyt.:

„1. Przy regulowaniu ruchu pociągów obowiązują następujące zasady:

- 1) **pociągi należy przyjmować i wyprawiać zgodnie z rozkładem jazdy,**
  - 2) **pociąg pasażerski nie może odjechać ze stacji lub z przystanku osobowego wcześniej niż to jest wskazane w rozkładzie jazdy,**
  - 3) **pociąg pasażerski nie mający postoju na stacji może zostać przepuszczony przed czasem rozkładowym, jeżeli nie opóźni to ruchu innych pociągów przewidzianych rozkładem jazdy,**
  - 4) **pociągi towarowe powinny być wyprawiane w czasie wskazanym w rozkładzie jazdy; wcześniejsze wyprawienie pociągu towarowego może odbyć się tylko wyjątkowo za zgodą dyspozytora liniowego,**
  - 5) **opóźnienia pociągów należy zmniejszać przez skrócenie postojów na stacjach, wykorzystując rezerwy czasu przewidziane w rozkładzie jazdy oraz przepuszczanie pociągów towarowych bez zatrzymania, jeżeli ich rozkładowy postój jest zbędny,**
  - 6) **pierwszeństwo przed innymi pociągami mają pociągi ratunkowe, wyprawiane do akcji ratunkowej, jeżeli zdarzenie spowodowało przerwę w ruchu lub ofiary w ludziach albo pociąg jedzie do gaszenia pożaru – w innych przypadkach pierwszeństwo dla pociągów ratunkowych określa dyspozytor liniowy.**
2. W regulowaniu ruchu pociągów uczestniczą:
- 1) **dyżurny ruchu – na przyległych szlakach,**
  - 2) **dyspozytor liniowy – na przydzielonym odcinku (obszarze),**
  - 3) **prowadzący pojazd kolejowy z napędem – w zakresie stosowania skróconego czasu jazdy.**
3. **W przypadku odchylenia od rozkładu jazdy, dyżurni ruchu powinni śledzić ruch pociągów i porozumiewać się z sąsiednimi dyżurnymi ruchu, a w razie potrzeby z dyspozytorem liniowym, w celu regulowania ruchu pociągów.**
4. **O odchyleniach od rozkładu jazdy dyżurni ruchu zobowiązani są informować się wzajemnie, zasięgając w razie potrzeby informacji od dyspozytora liniowego. Na tych samych zasadach następuje wymiana informacji pomiędzy dyspozytorami liniowymi i dyspozytorami przewoźników.**
5. **Dyspozytor liniowy powinien z odpowiednim wyprzedzeniem zawiadomić zainteresowanych dyżurnych ruchu swojego odcinka o zmianach w kolejności przyjmowania i wyprawiania pociągów w przypadku zakłóceń w ich kursowaniu. W przypadku zaistnienia dodatkowych okoliczności uniemożliwiających realizację planu dyżurni ruchu powinni powiadomić dyspozytora liniowego.**

6. **Dyspozytorowi liniowemu należy zgłaszać o:**

- 1) **przewidywanych odchyleniach od rozkładu jazdy i o zmianach w tych odchyleniach – zgłoszenia dokonują dyżurni ruchu stacji początkowej,**
  - 2) **rzeczywistych odchyleniach od rozkładu jazdy – zgłoszenia dokonują wszystkie stacje odcinka, na których zaistniało odchylenie.**
7. **O opóźnieniach pociągu, zmianie toru, na który przyjedzie pociąg oraz innych zmianach w ruchu pociągów dyżurny ruchu powinien powiadomić zainteresowanych w sposób określony w regulaminie technicznym.**
8. **Opóźnione pociągi należy wyprawiać przed pociągami jadącymi zgodnie z rozkładem jazdy z takim wylczeniem, aby jadące pociągi zgodnie z rozkładem jazdy nie doznawały opóźnień. W tym celu należy uwzględnić czasy odbiegów podane w regulaminie technicznym. Sposób obliczania czasów odbiegów podany jest w instrukcji o sporządzaniu regulaminów technicznych.**
9. **Szczegółowe zasady regulowania i prowadzenia ruchu pociągów na szlakach z posterunkami odgałęźnymi należy określić w regulaminach technicznych posterunków ruchu.**
10. **W celu regulowania ruchu pociągów na szlakach dwutorowych przyległych do posterunku odgałęźnego lub stacji węzłowej, zakład linii kolejowych może zarządzić w potrzebnym zakresie telefoniczne żądanie i dawanie pozwoleń na wyprawianie pociągów w kierunku posterunku odgałęźnego lub stacji węzłowej. Pozwolenie to na szlaku z blokadą liniową stosuje się niezależnie od prowadzenia ruchu za pomocą urządzeń blokady liniowej”.**
- Przytoczona treść potwierdza, iż cały proces regulowania ruchu pociągów jest związany z przepływem informacji zarówno pomiędzy dyżurnymi, jak również pomiędzy nimi a dyspozytorem liniowym. W tym przypadku znaczącą rolę odgrywa aktualna informacja otrzymywana w czasie rzeczywistym przez obie strony. Wskazane jest tu zastosowanie łączności komputerowej z systemem SWDR zamiast tradycyjnej łączności telefonicznej.
- W instrukcji Ir-1 znajduje się też bezpośrednie odniesienie do czynności związanych z ewidencją i wydawaniem ostrzeżeń doraźnych. Ponadto osobny paragraf instrukcji poświęcono komputerowemu wykonywaniu tych procedur, albowiem czynności te w wielu miejscach sieci zarządzanej przez PKP PLK S.A. wykonywane są przy wspomaganie komputerowego systemu SERWO, który wypiera stosowany do tej pory system ROZKAZ. Wspomniane odniesienie w instrukcji Ir-1 to §58 *Komputerowy wydruk rozkazu pisemnego „O”*, cyt.:

wadzony według numeracji rocznej na podstawie otrzymywanych zgłoszeń telegraficznych według adresu liczbowego 14<sup>1</sup>.

3. Komputerowy wydruk rozkazu pisemnego „O” powinien zawierać:

1. nazwę stacji wydania,
2. nazwę rozkazu i jego numer (według numeracji rocznej),
3. numer pociągu, dla którego jest przeznaczony,
4. datę i godzinę wystawienia,
5. nazwy posterunków ruchu i szlaków, na których obowiązuje zmniejszenie prędkości lub wymagane jest zachowanie ostrożności z podaniem numeru toru, kilometrażu, dozwolonej prędkości, przyczyny oraz ewentualnie godzin obowiązywania, z zachowaniem chronologii następowania,
6. nazwę stacji, do której wydano ostrzeżenia,
7. podpis uprawnionego pracownika wyznaczonego regulaminem technicznym.

4. Komputerowy wydruk rozkazu pisemnego może być emitowany w jednym egzemplarzu, doręczanym prowadzącemu pojazd kolejowy z napędem pod warunkiem, że otrzymuje on rozkaz pisemny w każdym przypadku wyjazdu ze stacji, również wtedy kiedy nie ma obowiązujących ostrzeżeń. Bez otrzymania rozkazu pisemnego „O” prowadzący pojazd kolejowy z napędem nie może wyjechać ze stacji, chyba, że otrzymał rozkaz na stacji poprzedzającej (wyznaczonej) odnoszący się do odcinka (szlaku) stycznego (przyległego) do stacji wyjazdu.

5. Pociągi rozpoczynające jazdę na stacjach wystawiających rozkazy pisemne „O” jako wydruk z komputera, z wpisaną treścią ostrzeżeń obowiązujących do stacji określonej w wydruku rozkazu, nie otrzymują kolejnego rozkazu na stacjach wyposażonych w system, leżących pomiędzy stacją początkową a stacją określoną w wydruku.

6. Rozkaz pisemny „O” może być doręczony prowadzącemu pojazd kolejowy z napędem bezpośrednio za pokwitowaniem w książce doręczeń lub odebrany przez kierownika pociągu za pokwitowaniem w książce doręczeń i przekazany kierującemu pojazd kolejowy z napędem za pokwitowaniem z odnotowaniem numeru przekazywanego rozkazu.

7. Stacje wydające komputerowe wydruki rozkazu pisemnego „O” i pociągi, które na danej stacji powinny otrzymać komputerowy wydruk rozkazu pisemnego „O”, powinny być odpowiednio oznaczone w zeszytach wewnętrznego rozkładu jazdy pociągów”.

Zaznaczyć należy, że system wspomaga pracę dyżurnego ruchu nie tylko w kwestii wydawania ostrzeżeń doraźnych, ale także przewiduje zawarcie na wydruku treści przewidzianych dla innych rodzajów rozkazów pisemnych, takich jak „S” i „Nrob”, cyt.:

„W komputerowym wydruku rozkazu pisemnego „O” mogą być dodatkowo ujmowane dane informacyjne z rozkazów pisemnych „S” i „Nrob”:

– z rozkazu pisemnego „S” informacje o zmianach w rozkładzie jazdy, ustawieniu nieistniejących dotychczas stałych sygnałów, zmianie miejsca znajdowania się istniejących sygnałów, zmianie obrazów sygnałów, czasowym otwarciu posterunku ruchu stale zamkniętego, otwarciu prowizorycznego posterunku odstępowego lub odgałęźnego, uszkodzeniu urządzeń kontroli prowadzenia pociągów (SHP, KHP itp.), o otwarciu toru szla-

kowego i przywróceniu ruchu dwutorowego, jeżeli drużyna pociągowa została powiadomiona rozkazem pisemnym o jeździe pociągu po torze lewym (w kierunku przeciwnym do zasadniczego), a jazda ma się odbyć po torze prawym (w kierunku zasadniczym).

– z rozkazu pisemnego „Nrob” informacje zawarte w działkach: 1, 2, 3, 4 i 6 – odcinek objęty robotami, otwarte posterunki prowizoryczne, posterunki nie biorące udziału w zapowiadaniu, który tor i na jakim szlaku jest zamknięty, co będzie podstawą wyjazdu na tor lewy (w kierunku przeciwnym do zasadniczego) i wyjazdu z toru szlakowego lewego patrząc w kierunku jazdy (z kierunku przeciwnego do zasadniczego)”.

Jak wynika z przytoczonej treści instrukcji Ir-1, system SERWO jest narzędziem eliminującym żmudną, żeby nie powiedzieć benedyktyńską, pracę dyżurnego ruchu. Do tej pory pracownik nie wyposażony w ten system musiał ręcznie wpisywać wprowadzone ostrzeżenia doraźne do *Książki Ostrzeżeń Doraźnych* (R-189). Na koniec każdego miesiąca kalendarzowego, zgodnie z instrukcją Ir-1, ostrzeżenia należało przenieść na nowy miesiąc, porządkując je chronologicznie według następstw na drodze przebiegu pociągu, czyli po prostu przepisać na nowych stronach książki ostrzeżeń. Czynności te zajmują znaczną część czasu pracy dyżurnego na dyżurze nocnym, na przełomie miesięcy. Również samo wydanie rozkazu pisemnego w sposób tradycyjny to zespół czasochłonnych czynności: przygotowanie bloczka rozkazów do użycia przez dyżurnego (każdy bloczek musi być odpowiednio nawiercony, przesnurowany, zaplombowany i opieczętowany), kalki kopiującej (konieczność sporządzania w dwóch egzemplarzach), przepisanie ostrzeżeń z książki ostrzeżeń do odpowiednich rubryk druku rozkazu. To wszystko zastąpić można wprowadzeniem systemu komputerowego.

## Propozycje zmian

### na podstawie wyników badań ankietowych z 2010 r.

Na podstawie przeprowadzonych w 2010 r. badań ankietowych wśród użytkowników systemów [3, 4] przedstawiono propozycję wprowadzenia zmian w strukturze funkcjonalnej systemów. Zaznaczyć należy, że propozycje zmian sformułowane zostały w 2010 r. [3] jeszcze przed wprowadzeniem najnowszej wersji oprogramowania (luty 2011 r.), więc ich opis oraz fakt ich uwzględnienia w najnowszej wersji systemu SWDR wskazuje na istotne znaczenie przedstawionych problemów.

Sprawne oraz szybkie pozyskiwanie i wprowadzanie danych na etapie realizacji zainicjowanego procesu przewozowego, jak również odpowiednie przetworzenie uzyskanej informacji przez użytkowników – dyżurnych ruchu i dyspozytora liniowego, jest podstawowym celem działania systemów wspomagających ich pracę. Poprzednie wersje systemów (sprzed lutego 2011 r.) miały w tym zakresie pewne braki, które ograniczały ich funkcjonalność. Na podstawie przeprowadzonych w 2010r badań ankietowych wśród użytkowników [3, 4], zidentyfikowano wówczas istotne problemy oraz zaproponowano następujące rozwiązania:

■ umożliwienie dyżurnemu ruchowi wprowadzania rzeczywistego czasu przejazdu pociągu przez okręgi nastawcze; pośrednictwo w tym dyspozytora liniowego pogarszało ergonomię i bezpieczeństwo pracy – szczególnie dla dyżurnego ruchu, który

<sup>1</sup> „Adres 14”- określa charakter treści zawartej w telegramie i dotyczy wszelkich ograniczeń prędkości i innych okoliczności wymagających uprzedzenia prowadzącego pojazd trakcyjny o konieczności zwiększonej uwagi.

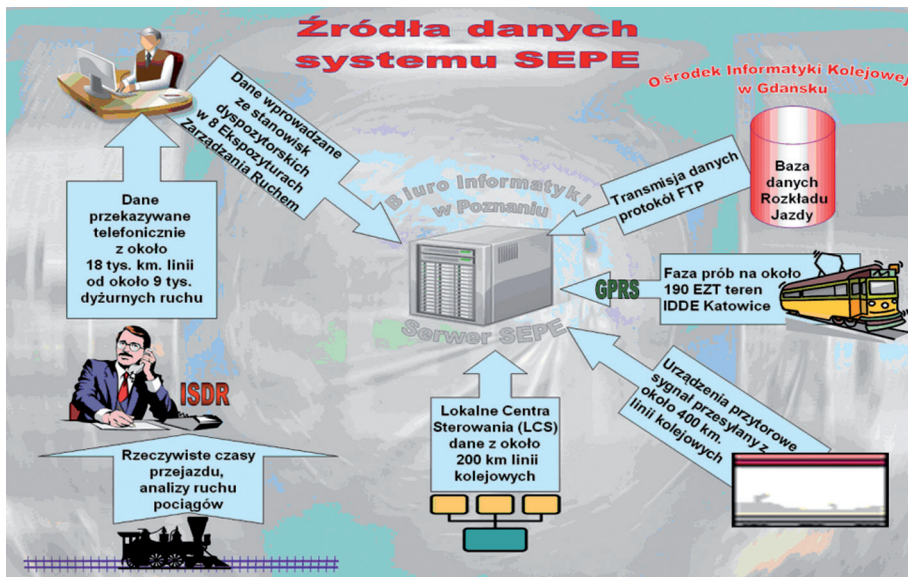
przekazując informację o czasach przejazdu pociągów, niejednokrotnie zmuszony jest w tym samym momencie wykonywać czynności związane z prowadzeniem ruchu pociągów; jest to szczególnie ważne podczas dużego natężenia ruchu oraz występowania opóźnień, sytuacji awaryjnych i różnego rodzaju nieprzewidzianych zdarzeń; w skrajnych przypadkach dochodzi do sytuacji, w których informacja o godzinie przejazdu pociągu przez dany posterunek ruchu wprowadzana jest do systemu nawet po kilku godzinach; oczywiste jest więc, że tak opóźniona informacja jest mało przydatna i służy już tylko celom formalno-statystycznym. **Obecna wersja systemu spełnia już ten postulat:**

- umożliwienie dyżurnemu ruchu wprowadzania analiz pociągów uruchamianych bez pośrednictwa dyspozytora liniowego; **najnowsza wersja wprowadzana w marcu 2011 r. będzie zawierała odpowiedni moduł;**
- integracja systemu SEPE z systemem SERWO w celu wprowadzania informacji o ostrzeżeniach doraźnych;
- możliwość wglądu w sytuacje ruchową stacji poprzedzających;
- wprowadzenie informacji o dokładnej lokalizacji pociągu na trasie.

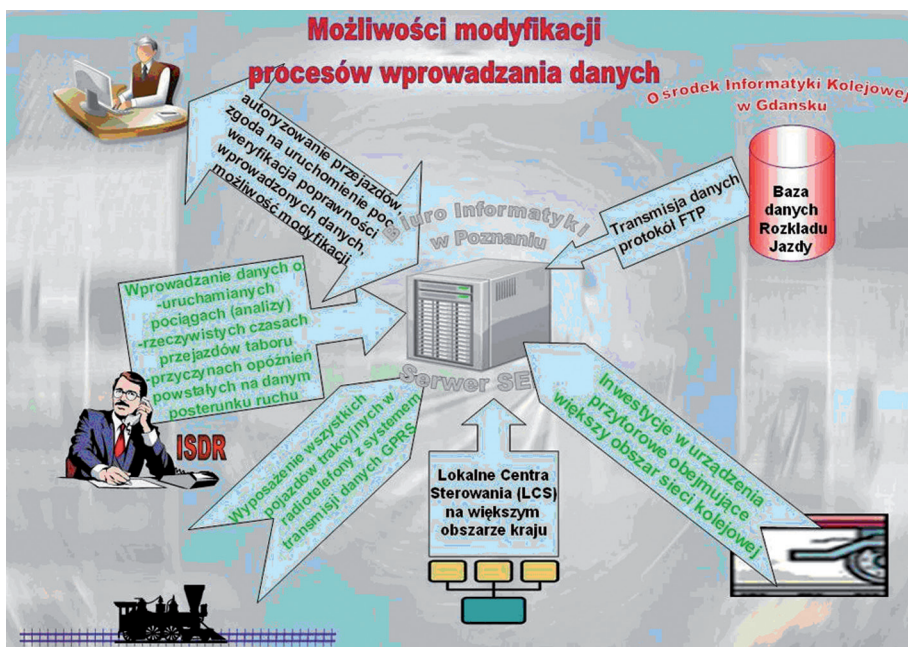
Na podstawie obserwacji stanu wdrożenia systemów, opinii użytkowników [3, 4], obecnych możliwości technicznych oraz dalszych planów rozwoju systemów informatycznych proponowane są następujące działania:

- 1) zmiana poziomu dostępu do systemów na poszczególnych stanowiskach pracy;
- 2) integracja systemów z nowoczesnymi metodami transmisji danych, zarówno na drodze ich przepływu wewnątrz zintegrowanego systemu, jak również na poziomie połączeń wzajemnych z urządzeniami zewnętrznymi;
- 3) szersze wyposażenie infrastruktury torowej oraz taboru w urządzenia umożliwiające bezpośrednią współpracę z aplikacjami komputerowymi będącymi warstwą programową systemów;
- 4) wzajemne powiązanie systemów, w warstwie użytkownika, w jedną aplikację, poprawiającą nie tylko ergonomię pracy, ale także całą interoperacyjność sieci i systemu.

Sposób pozyskiwania i wprowadzania danych do systemu SEPE dla wersji ocenianej w badaniach ankietowych z 2010 r. przedstawiono na rysunku 3. Natomiast proponowane w punktach 1-3 zmiany, wraz z funkcjonującym już w nowej wersji bezpośrednim wprowadzaniem danych przez dyżurnego ruchu (IDDE), zaprezentowano na rysunku 4.



Rys. 3. Sposób pozyskiwania i wprowadzania danych do systemu SEPE przed wprowadzeniem najnowszej wersji z lutego 2011 r. Źródło: opracowanie własne [3]



Rys. 4. Możliwości zmian w pozyskiwaniu i wprowadzaniu danych do systemu SEPE. Część zmian uwzględnia wersja z lutego 2011 r. – głównie z zakresie bezpośredniego wprowadzania danych przez dyżurnego ruchu (IDDE) Źródło: opracowanie własne [3]

W odniesieniu do systemów SEPE-SWDR sposób pozyskiwania i wprowadzania danych przedstawiono na rysunku 5, natomiast propozycje zmian według punktów 1-3 na rysunku 6.

Zaproponowane w punkcie 4 wzajemne połączenie programów w jedną aplikację, wraz z nowymi możliwościami, jakie oferowałyby taka integracja, przedstawiono na rysunku 7.

Proponowane kierunki zmian w omawianych systemach i ich warstwie komunikującej się z użytkownikiem (w aplikacjach) można ująć w dwóch kategoriach:

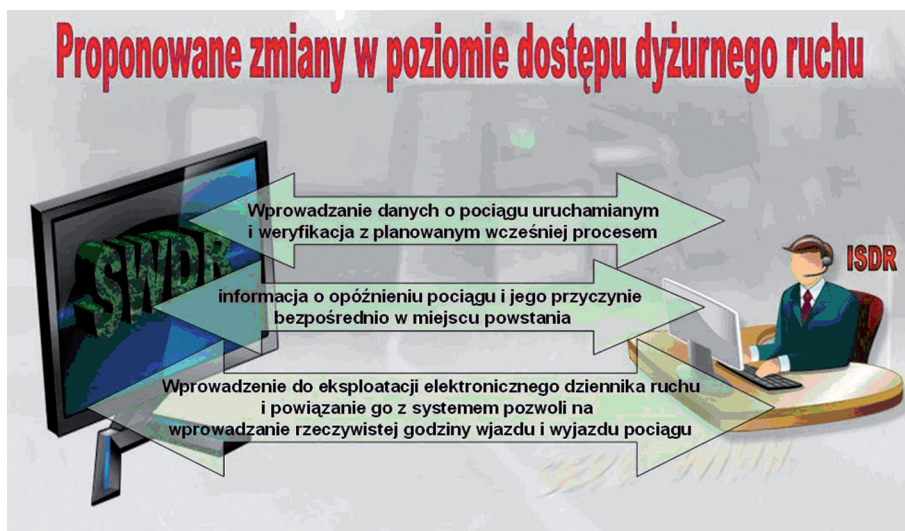
- technologicznej,
- proceduralnej.

Do zmian w kategorii technologicznej zaliczyć należy konieczność wyposażenia linii kolejowych w urządzenia przytorowe, emitujące sygnał z danymi do serwera lub wyposażenie wszyst-



Rys. 6. Aktualny sposób pozyskiwania i wprowadzania danych do systemu SWDR

Źródło: opracowanie własne [3]



Rys. 7. Proponowane zmiany w poziomie dostępu dyżurnego ruchu do danych w systemie SWDR

Źródło: opracowanie własne [3]

kich pojazdów trakcyjnych w urządzenia do transmisji GPRS (GSM-R). Takie zmiany związane są oczywiście z dużymi nakładami finansowymi. Dla przykładu zakup w 2009 r. jednego radiotelefonu z wyposażeniem umożliwiającym transmisję i odbiór danych w systemie GPRS (GSM-R) to koszt rzędu 10 tys. zł [15]. Nie można ich jednak uniknąć, szczególnie w perspektywie dyrektyw UE dotyczących interoperacyjności kolei. Budowa nowego radiowego systemu łączności pociągowej jest konieczna również ze względu na projekt kolei dużych prędkości (KDP). Zmiany te związane są ponadto z projektem Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS) i obejmują między innymi sieć telekomunikacyjną GSM-R, która pozwala na cyfrową łączność radiową i w swoich założeniach ma być używana przez maszynistów i dyżurnych ruchu oraz przez urządzenia poziomów 2 i 3 europejskiego systemu kontroli ruchu pociągów (*European Train Control System* ETCS Level 2, Level 3). 7 grudnia 2010 r.

rozstrzygnięto przetarg, ogłoszony przez PKP Polskie Linie Kolejowe, na budowę odcinka pilotażowego systemu kolejowej radiotelefonii oraz transmisji danych i bezpieczeństwa GSM-R na odcinku Legnica – Węgliniec – Bielawa Dolna. Najkorzystniejszą ofertę (36,2 mln zł netto) przedstawiło konsorcjum Kapsh i Kapsch CarrierCom AG [16]. Wskazane jest także rozpoczęcie prac nad zintegrowaniem systemów, szczególnie SEPE-SWDR i SERWO w jedną aplikację, z uwzględnieniem planowanego wdrożenia elektronicznego dziennika ruchu (EDR), co pozwoli na wyeliminowanie opóźnień we wprowadzaniu aktualnych danych o ruchu pociągów.

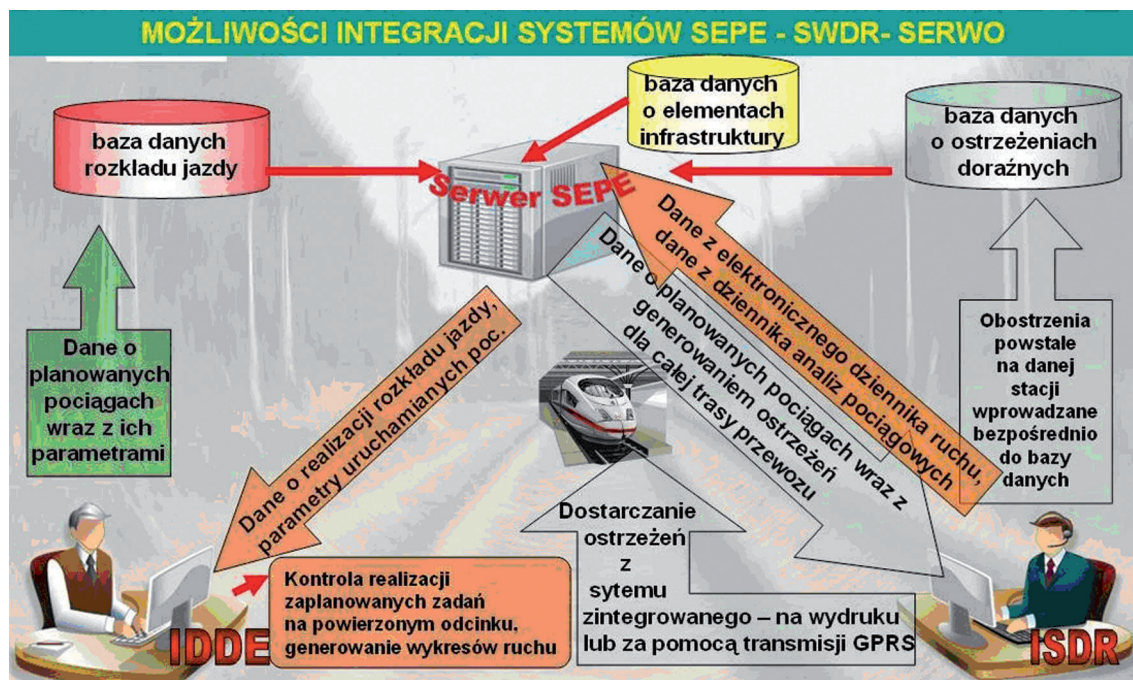
Kategoria zmian proceduralnych obejmuje zwiększenie poziomu dostępu do systemu przez dyżurnych ruchu. Część proponowanych zmian spełnia już nowa wersja systemu z lutego 2011 r. oraz zapowiadane zmiany w najnowszej wersji przygotowywanej na marzec 2011 r. Umożliwiają one wprowadzanie danych, które dotychczas dyżurny ruchu przekazywał telefonicznie dyspozytorowi. Pamiętać także należy o odpowiednim, dodatkowym wyposażeniu i zmodyfikowaniu miejsc pracy, które do tej pory nie były wyposażone i kwalifikowane jako stanowiska przy obsłudze komputerów i to zarówno pod względem technicznym, jak i finansowym. Pozwoli to uniknąć oporu pracowników przeciw wprowadzaniu nowej technologii i ewentualnemu (postrzeganemu przez nich) zwiększeniu zakresu obowiązków. Z ekonomicznego punktu widzenia ten rodzaj zmian wydaje się być jednak jak najbardziej uzasadniony.

## Podsumowanie i wnioski

Na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych wśród użytkowników, oceniony został sposób i skuteczność wdrożenia systemu SWDR [3, 4] oraz przedstawione zostały propozycje kierunków rozwoju systemów i powiązań wzajemnych, a także ich zintegrowania z wykorzystaniem transmisji danych pomiędzy stanowiskami dyżurnych ruchu i dyspozytorów oraz pociągami.

Analiza i ocena funkcji systemów SEPE, SWDR i SERWO [3, 4] w odniesieniu do zakresu obowiązków dyspozytora liniowego i dyżurnego ruchu pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków.

- Systemy pod względem funkcjonalności dobrze spełniają swoją rolę, a większość dostępnych funkcji odpowiada potrzebom użytkowników.
- Konieczne są modyfikacje na płaszczyźnie zwiększenia poziomu dostępu przez poszczególnych użytkowników.



Rys. 8. Propozycja integracji systemów SEPE – SWDR – SERWO w jeden spójny system

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3]

- Pozyskiwanie danych z otoczenia powinno w większym stopniu opierać się na automatyzacji, która stopniowo wyeliminuje zbędne ogniwa pośredniczące w tym procesie.
- Wprowadzenie zmian we wzajemnej komunikacji na stanowiskach dyżurnego i dyspozytora przy użyciu aplikacji pozwoli poprawić ergonomię pracy.
- Integracja programów w jedną aplikację znacznie ułatwi użytkownikom obsługę i przetwarzanie informacji oraz pozwoli na prostsze połączenie z zewnętrznymi urządzeniami nadawczo-odbiorczymi.
- Problemy związane z właściwą obsługą i umiejętnym wykorzystaniem informacji z prawidłowo działającej aplikacji powinny być rozwiązywane przez wprowadzenie systemu szkoleń tematycznych.
- Efektywne wdrażanie kolejnych wersji systemu powinno być poprzedzone konsultacjami z bezpośrednimi użytkownikami, którzy najlepiej zorientowani są w bieżących problemach i potrzebach, wynikających z codziennej obsługi aplikacji.



#### Literatura

- [1] Białoń A., Gradowski P.: *Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym ERTMS*. Infrastruktura Transportu 4/2009, Wyd. ELAMED, Katowice 2009.
- [2] *ERTMS – systemy nadrzędne – systemy zależnościowe stacyjne*. Rynek Kolejowy – dodatek specjalny 10/2009, Warszawa 2009.
- [3] Herzyk G.: *Komputerowe systemy wspomaganie pracy dyżurnego ruchu i dyspozytora liniowego – ocena użytkowników oraz propozycje dalszego rozwoju*. Praca dyplomowa, Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, Katowice 2010.
- [4] Herzyk G., Karoń G.: *Funkcjonalność systemów wspomaganie pracy dyspozytora liniowego i dyżurnego ruchu w świetle wyników badań ankietowych z 2010 r.* Technika Transportu Szynowego 1-2/2011.
- [5] *Ir-1 Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów*. Biuro Eksploatacji PKP PLK S.A., Warszawa 2008.
- [6] *Ir-13 - Instrukcja dla dyspozytora zarządcy infrastruktury kolejowej*. Centrum Zarządzania Ruchem Kolejowym PKP PLK S.A., Warszawa 2009.
- [7] *Ir-14 - Instrukcja o kontroli biegu pociągów pasażerskich i towarowych dla Spółki PKP PLK*. Biuro Eksploatacji PKP PLK S.A., Warszawa 2006.
- [8] Lipiński A.: *Rola informatyki w kolejnictwie*. Rynek Kolejowy – dodatek specjalny 12/2004, Warszawa 2004.
- [9] *Nowoczesne systemy informatyczne – zastosowanie do opisu linii kolejowych*. Infrastruktura Transportu 2/2010, Wyd. ELAMED, Katowice 2010.
- [10] Pawłowski A.: *SWDR – dyżurni ruchu bliżej nowoczesnych technologii*. Publikacja własna, CZRK Warszawa 2009.
- [11] *Raport roczny 2007 Grupy PKP, Polskie Koleje Państwowe S.A.* Wydawnictwo własne, Warszawa 2007.
- [12] *Raport roczny 2008 PKP Polskie Linie Kolejowe, Biuro Informacji i Promocji PKP PLK S.A.* Wydawnictwo własne, Warszawa 2008.
- [13] Skibiński G.: *SERWO – radość dla dyżurnych ruchu*. KOW – Infrator 3/2009.
- [14] Starczewska M.: *Kurier PKP, ERTMS – technologiczny przełom*. KOW Warszawa, październik 2009.
- [15] *Urządzenia i systemy radiokomunikacyjne – oprogramowanie – sterowanie - rejestracja*. Radionika, Wydawnictwo własne, Kraków 2009.
- [16] Rynek Kolejowy [http://www.rynek-kolejowy.pl/21390/Kapsch\\_obro-nil\\_sie\\_w\\_sprawie\\_systemu\\_GSMR.htm](http://www.rynek-kolejowy.pl/21390/Kapsch_obro-nil_sie_w_sprawie_systemu_GSMR.htm) 2011-01-26 07:59:12

inż. Grzegorz Herzyk  
 absolwent Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej, pracownik Spółki PKP PLK S.A. mający zawodowy kontakt z opisywanymi systemami, administrator strony internetowej wykorzystanej do przeprowadzenia badań  
 dr inż. Grzegorz Karoń  
 Katedra Inżynierii Ruchu, Wydział Transportu Politechniki Śląskiej