

Janusz Poliński

Znaczenie kodyfikacji linii i przesyłek dla oferty przewozowej kolei

Transport przesyłek nadzwyczajnych¹⁾, z uwagi na bezpieczeństwo i płynność ruchu kolejowego, wymaga odmiennego traktowania. Przesyłką nadzwyczajną, w odniesieniu do tematyki artykułu, może być jednostka ładunkowa transportu intermodalnego lub ładunek ponadgabarytowy. Przesyłka taka po załadunku na wagon, z powodu swoich wymiarów zewnętrznych, może nie mieścić się w skrajni ładunkowej i powodować utrudnienia przewozu. Stąd też w kolejnictwie powstał problem związany z transportem intermodalnym i przewozem pojedynczych sztuk ładunków ponadgabarytowych.

W odniesieniu do transportu intermodalnego istotnego znaczenia nabrała kodyfikacja jednostek ładunkowych, zaś dla przewozu ponadnormatywnych ładunków sztukowych – kodyfikacja przesyłek ponadgabarytowych. Punktem odniesienia jest skodyfikowana sieć kolejowa.

Stwierdzenie możliwości transportu dużej przesyłki sztukowej na wybranej trasie przewozu jest związane ze znajomością:

- wymiarów zewnętrznych przesyłki,
- rodzaju użytego do przewozu wagonu,
- parametrów toru kolejowego,
- uwarunkowań ruchowych.

Celem kodyfikacji jednostek ładunkowych transportu intermodalnego, przesyłek ponadgabarytowych oraz linii kolejowych jest uproszczenie procedury określenia możliwości ich przewozu koleją. W przeszłości zarządy kolejowe, dopuszczając przesyłkę nadzwyczajną do ruchu, każdorazowo badały warunki i możliwości przewozu, a także ustalały specjalne opłaty za przewóz.

Taka procedura, oprócz pracochłonności i kosztów, przez czas jej realizacji nie była atrakcyjna dla klientów. W 1984 r. w UIC rozpoczęto prace mające na celu jej uproszczenie. Działania te prowadziły do tego, aby poszczególne koleje określiły warunki przewozu na swoich liniach dla przesyłek o ustalonych profilach, przez wprowadzenie tzw. metody zarysów skrajni [1]. Metoda ta prowadziła do nadania poszczególnym liniom określonych kodów. Zgłoszona przez klienta przesyłka wymagała jedynie przyporządkowania do właściwego wzorca oraz sprawdzenia możliwości przewozu konkretną trasą.

Opracowanie kodów linii kolejowych do potrzeb przewozu takich przesyłek wymagało jednak przeprowadzenia inwentaryzacji ograniczeń skrajniowych²⁾ i ewidencji skrajni budowli³⁾ na wybra-

nych liniach. Inwentaryzacja skrajni budowli [2] polega na zlokalizowaniu w terenie oraz jednoznacznym określeniu zarysu wszystkich obiektów usytuowanych obok torów lub nad nimi, które naruszają maksymalną skrajnię budowli (obliczoną do potrzeb inwentaryzacji), uniemożliwiając przewóz przesyłek o maksymalnym kodzie, niezależnie od profilu linii.

Przekroczenie skrajni ładunkowej przez przesyłkę ponadgabarytową, zależnie od jej kształtu, wymiarów i usytuowania na wagonie, może być:

- boczne jednostronne – ze względu na niesymetryczny kształt lub sposób ułożenia przesyłki na wagonie tylko jedna jej strona wystaje poza skrajnię,
- boczne obustronne – ze względu na szerokość przesyłki obie jej strony wystają poza skrajnię (symetrycznie lub niesymetrycznie),
- górne – przesyłka przekracza wysokość skrajni,
- dolne – przesyłka przekracza szerokość skrajni na wysokości mniejszej niż 430 mm nad główką szyny.

Kodowaniu metodą zarysów skrajni podlegają przesyłki przekraczające szerokość i (lub) wysokość skrajni, przy czym opisuje się kodem profili przesyłki na wysokości ponad 1200 mm nad główką szyny, traktując każde boczne przekroczenie skrajni jako obustronne. Dolne przekroczenie skrajni nie jest więc uwzględnione.

Kodyfikacja przesyłek

Podstawą kodowania przesyłek ponadgabarytowych jest schemat zarysów skrajni zawarty w Karcie UIC 502, zaś zasady nadawania kodów zostały szczegółowo opisane przez CNTK [3].

Zarys skrajni jest określony 6-cyfrowym numerem. Trzy pierwsze cyfry numeru stanowią kod podstawowy, zaś trzy następne – kod uzupełniający, oddzielony od kodu podstawowego poziomą kreską. Kod uzupełniający wskazuje wysokość położenia ograniczenia poziomego w centymetrach nad główką szyny.

Zasady kodowania jednostek ładunkowych transportu intermodalnego (naczepy siodłowe, nadwozia wymienne) oraz linii kolejowych do ich przewozu zostały określone w Karcie UIC nr 596-6 i opisane przez CNTK [4].

Znając kod jednostki ładunkowej lub przesyłki ponadgabarytowej, należy go porównać z numerami kodów odcinków tych linii, po których miałyby być przewieziona przesyłka. Transport przesyłki jest możliwy wówczas, gdy numer kodu jednostki ładunkowej lub przesyłki ponadgabarytowej jest mniejszy lub rów-

¹⁾ Zgodnie z Kartą UIC nr 502 przesyłka nadzwyczajna jest to przesyłka, która ze względu na swoje wymiary zewnętrzne, masę lub właściwości powoduje utrudnienia w przewozie, wynikające z rodzaju urządzeń lub taboru stosowanych przez chociażby jedną z kolei uczestniczących w przewozie. Może być dopuszczona do przewozu tylko przy spełnieniu szczególnych warunków określonych przez te koleje.

²⁾ Do ograniczeń skrajniowych zaliczamy m.in.: tunele, mosty, krawędzie peronów, dachy wiat peronowych, ogrodzenia i ekrany dźwiękochłonne, budynki (ograniczenia typu ciągłego) i semafony, tarcze ostrzegawcze i manewrowe, wskaźniki, słupy trakcyjne, latarnie zwrotnicowe (ograniczenia typu punktowego).

³⁾ PN67/K-02057. Wg normy skrajnia budowli jest to zarys figury płaskiej, stanowiący podstawę do określania wolnej przestrzeni dla ruchu pojazdów szynowych, na zewnątrz którego powinny znajdować się wszelkie budowle i przedmioty położone przy torze, z wyjątkiem urządzeń przeznaczonych do bezpośredniego współdziałania z torem (np. hamulce torowe w stanie roboczym, przewozy jezdne sieci trakcyjnej itp.)

ny numerom kodów poszczególnych odcinków linii trasy przewozu.

Metody kodyfikacji przesyłek

Możliwości finansowe poszczególnych zarządów kolejowych w zakresie sprzętu do pomiaru ograniczeń skrajniowych, ukształtowały różne metody dostarczania informacji o występujących przeszkodach, takie jak:

- ręczna – obarczona bardzo dużym błędem pomiaru, na który wpływa dokładność wykorzystywanych przyrządów pomiarowych i umiejętności osób przeprowadzających pomiary (fot. 1);
- mechaniczna – wykorzystująca proste urządzenia pomiarowe (ramy wzorcowe, kątomierze itp.), umieszczone z reguły na wózkach torowych;
- automatyczna (elektrooptyczna, fotogrametryczna, laserowa), umożliwiająca bezdotykowe parametryzowanie ograniczeń skrajniowych.

Z uwagi na sposób wykonania pomiaru wyróżnia się metody:

- statyczną – kiedy urządzenie pomiarowe jest unieruchomione w miejscu pomiaru,
- dynamiczną – pomiar jest dokonywany podczas jazdy pojazdu z przyrządami pomiarowymi.

Wyniki pomiarów są gromadzone w elektronicznej bazie danych, która stanowi podstawę do kodowania poszczególnych od-



Fot. 1. Ręczna, mało dokładna metoda wykonywania pomiarów ograniczeń skrajniowych na kolejach niemieckich

Źr. Deutsche Bahn AG, Geschäftsbereich Netz

cinków linii do potrzeb przewozu przesyłek ponadgabarytowych i jednostek ładunkowych transportu intermodalnego. W zależności od przyjętych metod badawczych, wyniki pomiarów mogą być przekazywane do bazy danych bezpośrednio po wykonaniu pomiaru lub po odpowiednim przetworzeniu zebranych informacji.

Metody kodyfikacji linii

W Polsce jak dotychczas nie wykonano kodyfikacji linii, między innymi z powodu braku odpowiednich urządzeń pomiarowych. Nasze opóźnienie pod tym względem będzie bardziej widoczne po przeprowadzeniu krótkiego przeglądu dokonań innych zarządów kolejowych.

Koleje niemieckie (DB AG)

Baza danych na kolejach niemieckich jest tworzona i weryfikowana od 30 lat. W związku z problemami skrajniowymi w licznych tunelach, już w latach 50. przystosowano wagon motorowy do pomiaru ograniczeń skrajniowych. Opis ograniczenia odbywał się metodą kontaktową, co eliminowało jej wykorzystanie na liniach z siecią trakcyjną. Udoskonalenie pomiarów w aspekcie szybkości i dokładności spowodowało zastąpienie metod kontaktowych metodami bezkontaktowymi. Pierwszym rozwiązaniem w tym zakresie była konstrukcja pojazdu PROM (wprowadzona do eksploatacji w 1993 r.), służącego do pomiaru profili obiektów ciągłych (tunele, wiadukty, mosty, perony). Pomiary realizowano z prędkością 8 km/h, co było znaczącym postępem w stosunku do dotychczasowych metod.

Doskonalenie tego pojazdu umożliwiło realizację fotogrametrycznego podwójnoobrazkowego systemu pomiarowego skrajni DOLIM. W 1994 r. powstał prototyp nowego pojazdu pomiarowego LIMEZ (fot. 2), jako wynik współpracy DB AG Netz w Mainz i Zakładu Badawczo-Rozwojowego FEW Blankenburg. Pomiary ograniczeń skrajniowych mogą być realizowane z prędkością 20 km/h, po jeździe rozpoznawczej z prędkością 60 km/h, rejestrowanej kamerami wideo.

Na zlecenie DB AG firma METRONOM INDUSTRIEVERMESSUNG podjęła się opracowania nowej wersji pojazdu pomiarowego LIMEZ II. Pojazd składa się z wagonu napędowego, wyposażonego w przedział socjalny, operacyjny oraz dwie kabiny maszynistów i wagonu pomiarowego, na którym zamontowano m.in. ramę referencyjną, antenę dla systemu GPS, skaner laserowy, aparat fotograficzny, detektor ograniczeń skrajniowych, kamerę wideo. Pojazd zaczęto eksploatować w 1998 r.

Do stacjonarnych pomiarów urządzeń przytorowych wykorzystuje się miernik laserowo-optyczny A.MT PROFILER 2000 oraz fotogrametryczny system pomiaru PELIM, oparty na wykonywaniu pojedynczych zdjęć [5]. Pierwsze urządzenie jest wyposażone w laserową głowicę zainstalowaną na specjalnym statywie lub wózku torowym, a pomiar wykonuje się poprzez obrót głowicy pomiarowej w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru. Drugie urządzenie jest wyposażone w specjalnej konstrukcji ramę wzorcową umieszczoną na lekkim wózku, którą ustawia się w odległości 10 m od miejsca pomiaru. Wykonane zdjęcie służy do sporządzenia karty informacyjnej, będącej dokumentem do bazy danych.

Urządzenia stacjonarne są wykorzystywane do pomiaru pojedynczych ograniczeń skrajniowych, np. po zmianie ustawienia semafora. Jest to podyktowane oszczędnościami kosztów pomiarów.

Koleje czeskie

Koleje czeskie do pomiaru ograniczeń skrajniowych wykorzystują fotogrametryczne urządzenie FS3, składające się z drezyny i odpowiednio wyposażonych wózków. Kamery wideo rejestrują przejazd pojazdu względem ograniczenia skrajniowego oraz odpowiednio ustawiają urządzenia pomiarowe. Ustawieniem urządzeń pomiarowych steruje komputer.

Koleje szwedzkie

Koleje szwedzkie wykorzystują do celów kodowania linii urządzenie STEFO, które składa się z szynowego pojazdu Volvo pchającego lub ciągnącego ramę wózka pomiarowego. Charakterystyczną cechą tego pojazdu jest możliwość jazdy zarówno po torze, jak i drodze (urządzenie dwudrogowe). Umożliwia to specjalnej konstrukcji podwozie. Urządzenie wykorzystuje fotogrametryczną metodę pomiaru podczas zatrzymania specjalnej ramy zamontowanej na wózku przy ograniczeniu skrajniowym. Pomiary ograniczeń skrajniowych za pomocą tego urządzenia były wykonywane także w Norwegii, USA i Kanadzie [5].

Kolej duńskie

Pojazd pomiarowy kolei duńskich typu PHOTO TROLLEY, wykorzystujący także fotogrametryczną metodę pomiaru, składa się z wagonu posiadającego układ napędowy i pomiarowy oraz wózka, na którym zamontowano ramę wzorcową wraz z układem luster. W tym rozwiązaniu aparat fotograficzny zastąpiono kamerą wideo, rejestrującą trasę przejazdu urządzenia. Parametryzacja ograniczenia skrajniowego następuje przy wykorzystaniu „stop-klatki” i przekazaniu danych o ograniczeniu do bazy danych.

Koleje szwajcarskie (SBB)

Koleje szwajcarskie, z uwagi na wiele tuneli znajdujących się na liniach kolejowych, wykorzystują dwa rodzaje urządzeń pomiarowych. PROFILER 3000, wykorzystywany do parametryzacji ograniczeń skrajniowych w tunelach, wykorzystujący do pomiarów wiązkę laserową oraz skaner TS 360 BP, gdzie pojazd pomiarowy jest wyposażony w elektroniczny licznik drogi i prowadzi (podczas jazdy z prędkością 7 km/h) odczyty na podstawie wiązek laserowych wysyłanych przez nadajnik, które po odbiciu od obiektu przytorowego wracają na wirujący układ luster. Promienie świetlne są wówczas za pomocą enkodera zamieniane na impulsy elektroniczne, które przetwarzają się na konkretne parametry pomiarowe.

Koleje francuskie (SNCF)

Kodyfikacja linii kolei francuskich jest realizowana na podstawie pomiarów wykonywanych za pomocą pojazdu do pomiaru ograniczeń skrajniowych BARBARET. Każda sekcja linii ma swoje karty z wynikami pomiarów i opracowanymi na ich podstawie kodami. Informacje zawarte na kartach poszczególnych sekcji są weryfikowane co trzy lata. Jest to związane z ponownymi pomiarami ograniczeń skrajniowych.

Koleje USA

Prace związane z tym zagadnieniem rozpoczęto w latach 60. XX w. Początkowo analizowano zdjęcia fotograficzne. Jednak z uwagi na pracochłonność ich obróbki oraz koszty z tym związane (30 USD/km linii) systematycznie doskonalono metody pomiarowe. Opracowanie nowoczesnych form pomiaru oparto na



Fot. 2. Pojazd LIMEZ kolei DB AG

Źr. Deutsche Bahn AG, Geschäftsbereich Netz

trzech założeniach: minimalizacji czasu pomiaru, zwiększeniu dokładności parametryzacji ograniczenia skrajniowego i zmniejszeniu kosztów. Wykorzystanie do tego celu najnowszych osiągnięć techniki doprowadziło do zaprojektowania wagonu CMV-1, wykorzystującego odczyty wideo i elektroniczne przetwarzanie danych fotogrametrycznych. Dzięki zastosowanemu systemowi oświetlenia obszaru badań, wykonywanych podczas jazdy z prędkością 16 km/h, uzyskano możliwość prowadzenia pomiarów w nocy, kiedy występują naturalne ograniczenia ruchu, a prowadzone pomiary nie wiążą się z powodowaniem perturbacji ruchowych takich jak w ciągu dnia. Opracowany pojazd pomiarowy doprowadził już w latach 90. do znacznych efektów ekonomicznych w stosunku do poprzednich metod. Koszt pomiaru zmniejszono poniżej 9 USD/km linii, a więc o ponad 60% w porównaniu do pierwszych metod badawczych.

Stan w Polsce

Gdy inne zarządy kolejowe kodyfikowały własne linie kolejowe, chcąc przez to oferować potencjalnym klientom nowe oferty przewozowe, koleje polskie pozostawały białą plamą na kodyfikacyjnej mapie linii kolejowych Europy. Ta sytuacja, chociażby ze względu na tranzytowe położenie naszego państwa, przysparza obecnie wiele trudności w międzynarodowej wymianie handlowej, związanej chociażby z rozwojem transportu intermodalnego w Polsce.

Dostrzegając ten problem w odniesieniu do roli polskiego transportu kolejowego w europejskiej wymianie towarowej, już w latach 90. Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa (CNTK) w Warszawie przystąpiło do pierwszych prac, mających na celu rozpoczęcie działań w kierunku kodyfikowania polskiej sieci kolejowej. Z uwagi na brak urządzeń pomiarowych opracowano arkusze inwentaryzacyjne dla ograniczeń skrajniowych i wykorzystywano do ich wypełnienia metodę ręczną parametryzacji ograniczeń skrajniowych. Jednocześnie prowadzono (z udziałem ówczesnej Dyrekcji Generalnej) szerokie rozpoznanie stosowanych metod pomiarowych wykorzystywanych przez inne zarządy kolejowe.

Na podstawie wypełnionych arkuszy pomiarowych w 1998 r. założono w CNTK bazę danych o ograniczeniach skrajniowych i opracowano program kodujący linie kolejowe. Z uwagi na szereg niedoskonałości otrzymanych wyników pomiarów (brak możliwości określenia błędów pomiarów i dokładności parametryzacji ograniczeń skrajniowych), uzyskana baza danych pozwalała jedy-

nie na wstępne określenie – zgodnie z obowiązującymi zasadami – kodów linii, które z racji m.in. obciążenia dużymi błędami, nie mogły być wykorzystywane w praktyce eksploatacyjnej.

Powołane przez ówczesną Dyрекcyję Generalną PKP interdyscyplinarne zespoły zajmujące się zagadnieniami kodyfikacji linii, wskazywały na pilną potrzebę posiadania w Polsce własnego urządzenia pomiarowego, które przyspieszy włączenie Polski do jednolitego systemu transportu przesyłek nadzwyczajnych oraz umożliwi dalszy rozwój transportu intermodalnego.

Stosując półśrodki zmierzające do identyfikacji ograniczeń skrajniowych występujących na polskich liniach kolejowych, przeprowadzono np. w 1995 r. przejazd kontrolny, poprzedzający jazdę badawczą po linii CE-20 pociągu z wagonami niskopodwoziowymi, załadowanymi ciągnikami z naczepami siodłowymi, z udziałem ekip pomiarowych BZA Minden [6]. Do oceny skrajni użyto wówczas skrajnika zamocowanego na platformie PWM-15 (fot. 3 i 4).

Prace związane z budową polskiego urządzenia do pomiaru skrajni budowli dla kolei polskich rozpoczęto w 1998 r. Konstrukcję pojazdu zlecono firmie P.U.T. „GRAW” Sp.z o.o. z Gliwic. Opracowanie pojazdu poprzedziła budowa stanowiska symulacyjnego [7], którego zadaniem było opracowanie, uruchomienie i przebadanie wstępnej wersji sprzętowo-programowej interfejsu operatora pojazdu pomiarowego, określenie ostatecznej postaci dokumentacji i formatu zapisu wyników oraz zebranie doświadczeń do zaprojektowania docelowej wersji mechanicznej systemu pomiarowego.



Fot. 3. Użycie skrajnika do pomiaru położenia semafora wjazdowego do Świebodzina na linii CE-20
Źr. Andrzej Etmanowicz

W ramach dalszych prac przystąpiono do konstrukcji pojazdu pomiarowego, którą oparto na bazie drezyny WM-15 A i jej przyczepie, produkcji ZNTK Stargard Szczeciński. W 1999 r. przystąpiono do budowy pojazdu. Nowy pojazd do bezdotykowego pomiaru skrajni oznaczono symbolem UPS-80. Jego konstrukcja powstała w połowie 2000 r. Jednak do tej pory nie ma on wyposażenia pomiarowego oraz niezbędnego oprogramowania. Dotychczas na budowę pojazdu wyasygnowano ok. 1 mln zł. Dokończenie prac wymaga od PLK S.A. dodatkowych ok. 130 tys. zł [8] na wyposażenie pomiarowe. Prace te mają być zrealizowane w 2003 r.

Pojazd umożliwia wykorzystanie dwóch metod badawczych:

- fotogrametrycznej – polegającej na wykonywaniu trójwymiarowych zdjęć podczas jazdy z prędkością 15 km/h; do tego celu służą kamery do ciągłego filmowania i dokumentowania jazdy pomiarowej;
- laserowej – przy wykorzystaniu specjalnej konstrukcji dalmierza, która może być wykorzystana podczas zatrzymania pojazdu na 1 min.

Pozostaje otwartą kwestia dokładności uzyskiwanych pomiarów w trakcie eksploatacji pojazdu, stosownego oprogramowania do obróbki danych oraz utworzenia bazy danych i dopuszczenia pojazdu do ruchu. Są to kolejne koszty, o których obecnie się nie wspomina. Według projektantów tego oryginalnego rozwiązania pojazdu pomiarowego, wszelkie pomiary powinny umożliwić – zgodnie z obowiązującymi zasadami, przepisami i normami –



Rys. 4. Kolizja skrajnika z blachownicami mostu na kanale Grójeckim
Źr. Andrzej Etmanowicz

nadanie kodów poszczególnym liniom kolejowym, będącym w dyspozycji PLK S.A.

Optymistyczne szacunki w tym względzie pozwalają twierdzić, że przy obecnym tempie prac i deklarowanych możliwościach finansowania tego zadania, nadanie odpowiednich kodów, np. tylko dla linii objętych umową AGTC, nie nastąpi przed akcesją Polski do Unii Europejskiej. Do tego czasu Polska pozostanie nadal białą plamą na kodyfikacyjnej mapie linii kolejowych Europy. Brak kodyfikacji pozostałych linii oddali także możliwość wprowadzenia na nasz rynek modułowych pociągów transportu intermodalnego, przez co zuboży ideę rozproszonych centrów logistycznych.

Brak kodyfikacji linii do przewozu przesyłek ponadgabarych oraz transportu intermodalnego jest jednym z powodów systematycznej utraty przez nasz kraj atutu kraju tranzytowego w kolejowych przewozach ładunków. Sam charakter położenia geograficznego, w dobie rozwoju technologii różnych systemów transportowych i ustalonych norm prowadzenia ruchu, nie wystarcza do pełnej akceptacji przez międzynarodowych spedytörów, przewoźników i operatorów przewozowych. Standard techniczny linii i kodyfikacja decyduje w obecnych warunkach o potencjalnych kosztach wynikających z jakości ofert przewozowych. Standard techniczny linii powinien uwzględniać kodyfikację jako jeden z elementów parametryzujących, bez którego przewoźnicy będą ponosili straty finansowe spowodowane m.in. utracenymi korzyściami.



Literatura

- [1] Etmanowicz A., Poliński J.: *Kodowanie linii kolejowych dla potrzeb przewozu przesyłek ponadgabarytowych*. Problemy Kolejnictwa. Zeszyt 117. CNTK 1994.
- [2] Etmanowicz A.: *Kodyfikacja linii kolejowych dla transportu kombinowanego i przesyłek ponadgabarytowych na PKP*. Referat wygłoszony na międzynarodowej konferencji „Transport '97”.
- [3] Jałocha-Koch H.: *Kodyfikacja linii kolejowych dla potrzeb przewozów przesyłek z przekroczoną skrajnią w powiązaniu z kodyfikacją linii transportu kombinowanego*. CNTK. Praca nr 1908/26. 1993.
- [4] Wnuk S.: *Kodowanie jednostek ładunkowych transportu kombinowanego*. CNTK. Praca nr 6041/25. 1995.
- [5] Piotrowicz D.: *Urządzenia do pomiaru ograniczeń skrajniowych eksploatowane w europejskich zarządach kolejowych*. Problemy Kolejnictwa. Zeszyt nr 126. CNTK 1997.
- [6] Wnuk S.: *Ocena możliwości oraz warunków kursowania pociągów zestawionych z wagonów RL typu Saadkms 690 na ciągu transportowym CE20 Kunowice – Poznań – Warszawa – Siedlce – Terespol*. Temat nr 7505/25. CNTK 1995.
- [7] *System do pomiaru skrajni budowli kolejowych*. Etap I. Zadanie 2. Budowa i uruchomienie stanowisk symulacyjnych. P.U.T. „GRAW” Sp. z o.o. Gliwice 1999.
- [8] Gosk W.: *Drezyna UPS-80 czeka na ukończenie*. Zbada Skrajnię. Sygnały 36/2002.

Autor

dr inż. Janusz Poliński

Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa JBR w Warszawie

VI Międzynarodowa Konferencja

MET 2003

Nowoczesna trakcja elektryczna w zintegrowanej Europie XXI w.

Warszawa, 25–27 września 2003 r.

Tematyka

- Modelowanie i symulacja systemów trakcji elektrycznej
- Systemy elektromechaniczne w transporcie
- Automatyka i sterowanie pojazdami i urządzeniami infrastruktury
- Kompatybilność w systemach trakcji elektrycznej
- Zelektryfikowany transport w zintegrowanej Europie – problemy techniczne, ekologiczne i organizacyjne

Organizatorzy

Centrum Doskonałości – Ekologiczne i Wysokosprawne Systemy Elektromechanicznego Przetwarzania Energii EESEMC, działające w ramach V Programu Ramowego UE przy Instytucie Maszyn Elektrycznych PW i Zakład Trakcji Elektrycznej PW ■ Polska Akademia Nauk, Komitet Elektrotechniki – Sekcja Trakcji Elektrycznej ■ IEE, Sekcja Polska, Oddział Warszawski ■ Instytut Elektrotechniki Warszawa

Sponsorzy

Komisja Europejska, V Program Ramowy UE ■ Komitet Badań Naukowych ■ Politechnika Warszawska

Informacje – sekretariat MET 2003

EESEMC Centrum Doskonałości – MET 2003, Instytut Maszyn Elektrycznych, Zakład Trakcji Elektrycznej
00-661 Warszawa, Plac Politechniki 1
tel.: +(48-22) 660 76 16; 660 75 51 fax: 660 75 51; 629 98 17
e-mail: aszelag@nov.iem.pw.edu.pl ■ www.ztu.ime.pw.edu.pl