

Józef Dąbrowski

# Techniczno-prawny aspekt użytkowania tramwaju na polskich torach tramwajowych i kolejowych

*W 2017 r., zgodnie z regulacjami interoperacyjności europejskiego systemu kolejowego państw UE, pojawiło się rozporządzenie, które może ułatwić wprowadzenie dwusystemowego tramwaju w polskich miastach. Szereg wspomnianych w artykule uwarunkowań technicznych ogranicza możliwości do jednego systemu pojazdu dwusystemowego. Prace prowadzone w Polsce nad tramwajem dwusystemowym oraz decyzje o rozwoju kolei aglomeracyjnych przyczyniają się do sceptycznego spojrzenia na przyszłościową aplikację tego środka transportu do polskich warunków, pomimo korzystnych zmian w prawodawstwie.*

**Słowa kluczowe:** dwusystemowy tramwaj, interoperacyjność, koleje aglomeracyjne.

Na terenach polskich ziem w latach 1904–1938, na trasie z obecnego Koszalina do Mielna, nad Morzem Bałtyckim kursował tramwaj, który część trasy pokonywał po torach bocznic kolejowej. Odcinek torów bocznic, po którym jeździł tramwaj, został zelektryfikowany napięciem 600 V DC, tak jak pozostała sieć tramwajowa. Po II wojnie światowej, od końca 1955 r., w Szczecinie kursowały wagony kolejowe typu Herbrand zasilane z akumulatorów i przemieszczały się po wewnętrznej linii tramwajowej oraz wydzierzawionym od PKP torze kolejowym i łączyły ul. Bytomską z Nabrżeżem Ewa. W 1961 r. wagony akumulatorowe zastąpiono wagonami typu L zasilanymi z prądnicy napędzanej silnikiem spalinowym. Zestaw z generatorem znajdował się na przyczepce ciągniętej przez wagon [1]. Później w Polsce czynione były już tylko przymiarki do użytkowania tramwaju również na torach kolejowych, o czym będzie mowa poniżej.

## Zmiany w prawie (w ustawodawstwie i przepisach wykonawczych) względem kolei w Polsce i Europie

Przedsiębiorstwo Polskie Koleje Państwowe, przed zmianą systemu prawnego w Polsce, zarządzało całą infrastrukturą kolejową, taborom kolejowym i jego zasilaniem w energię oraz realizowało przewozy towarowe i pasażerskie. Zmiany ustrojowe w naszym kraju po 1989 r. przyczyniły się, w 2001 r., do podziału PKP na spółki prawa handlowego. Z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej w maju 2004 r. następuje wdrażanie na PKP przepisów UE dotyczących interoperacyjności. Stworzenie w listopadzie 1993 r. Unii Europejskiej, z 15 krajów Wspólnoty Europejskiej, uzmysłowiło, że otworzenie granic państwowych w ramach UE nie jest takie proste wobec istniejących w tych krajach systemów kolejowych. Znane i stosowane w eksploatacji były już lokomotywy dwusystemowe ciągnące składy przez sąsiednie kraje. Jednak każde z państw Unii posiadało własne koleje oraz własne systemy sterowania i zabezpieczania ruchu kolejowego.

Dla utworzenia wspólnego europejskiego obszaru kolejowego niezbędne było i jest wdrożenie wspólnych technicznych specyfikacji interoperacyjności. W pierwszej kolejności opracowano je

dla systemu kolei dużych prędkości, a później dla kolei konwencjonalnych [2].

## Na styku systemu kolejowego i tramwajowego

W latach 70–80. XX w. na terenie RFN prowadzono prace nad wykorzystaniem rzadko używanych torów kolejowych w lokalnym transporcie towarowo-pasażerskim do rozszerzenia obsługi pasażerskiej tramwajami z miejscowości Karlsruhe. Systemy tramwajowy i kolejowy mają swoje własne przepisy eksploatacji i procedury dopuszczania taboru do ruchu. Różnice są znaczące, np. dopuszczalny nacisk na osi na szyny, wytrzymałość/odporność zderzeniowa, system sterowania ruchem czy też nominalne napięcie sieci zasilającej. System kolejowy w Niemczech zelektryfikowany jest napięciem przemiennym 15 kV 16,6 Hz, zaś tramwajowy – napięciem 750 V DC. Dokonano szeregu uzgodnień i zapisów prawnych z zakresu mechaniki pojazdu, bezpieczeństwa-organizacji ruchu i dopracowano się dwusystemowego tramwaju zasilanego z sieci tramwajowej DC lub kolejowej AC [3]. Rozwiązanie to zapewniało bezprzesiadkowe połączenie jednym środkiem transportu pomiędzy miejscowościami. Dzięki tym doświadczeniom podjęto decyzję i uruchomiono w 1992 r. regularną linię pomiędzy Karlsruhe–Bretten, a w 2 lata później także do Worth. Rozwiązanie to znalazło bezpośrednich naśladowców na terenach zasilanych napięciem 15 kVAC, a także na bazie doświadczeń opracowano i wdrożono inne rozwiązania, jak w Zwickau [4], gdzie dostępne tory kolejowe nie są zelektryfikowane. W tym przypadku dwusystemowy tramwaj na torach kolejowych zasilany jest z silnika spalinowego sprzęgniętego z generatorem, który znajduje się na pokładzie pojazdu. W Europie spotykane są również rozwiązania, gdy w systemach tramwajowym i kolejowym występują różne rozstawy szyn.

## Sytuacja techniczna w Polsce

W 2017 r. ukazało się Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 21 kwietnia [5] w sprawie interoperacyjności systemu kolei. Zgodnie z zapisami tego rozporządzenia Urząd Transportu Kolejowego może bez dodatkowych badań dopuścić na polskie tory kolejowe tabor tramwajowy dwusystemowy [6], jeżeli ma on dopuszczenie do eksploatacji na terenie dowolnego kraju UE. Powyższe regulacje prawne są zgodne z zapisami UE.

W Polsce największe zainteresowanie systemem tramwaju na torach kolejowych było w latach 1998–2001, kiedy to rozpatrywano możliwość rozwoju komunikacji publicznej miasta Krakowa ze wspólnym wykorzystaniem torowisk tramwajowych i kolejowych, które mają ten sam rozstaw szyn 1 435 mm. Ukazała się znaczna liczba publikacji związanych z tematyką.

W polskich warunkach eksploatowanych systemów elektrotrakcyjnych dwusystemowy tramwaj staje się pojazdem dwunapięciowym, a to ze względu na fakt, że zasilanie sieci kolejowej jest prądem stałym o napięciu 3 kV, zaś sieci tramwajowe także są zasilane prądem stałym, ale o napięciu 600 V. Konceptje rozwiązania technicznego takiego pojazdu podano już w 1999 r. [7].

Jedną z nich jest układ energoelektronicznej przetwornicy DC/DC, a druga związana jest z zastosowaniem falownika z transformatorem. Szersze omówienie wyników prac związanych z napędem pojazdu dwunapięciowego znalazło się w [1]. Wstępne prace badawcze nad modelem elektronicznej przetwornicy DC/DC, o proporcji napięcia wejściowego 300 V do wyjściowego 60 V równej 5, były zadowalające [8]. Jednak dalsze prace, przy nominalnych napięciach sieci kolejowej i znacznie ograniczonym miejscu na pojeździe w celu umieszczenia przetwornicy, wykazały, że przy tak głębokim obniżeniu napięcia pojawiają się istotne trudności z odfiltrowaniem zakłóceń przewodzonych, aby spełnić wymagania sterowania ruchem kolejowym na polskich torowiskach kolejowych [9]. Pomimo literaturowych sygnałów [10, 11], w okresie bez mała 20 lat, nie dopracowano się jeszcze transformatora separującego mocy ok. 200–300 kW na impulsowe napięcie prądu stałego lub przemiennie uzyskane z falownika. Przyczyn takiego stanu rzeczy należy upatrywać w wymaganych małych gabarytach i masie takiego urządzenia ze względu na ograniczenia, jakie niesie za sobą konstrukcja tramwaju, np. dopuszczalny nacisk 10 t. osi na szynę.

W okresie przełomu wieków (1998 r.) na polskich torach próbowano powtórzyć rozwiązanie znane ze Szczecina po 1961 r., tym razem przy zastosowaniu tramwaju typu 105N produkcji firmy Konstal i przyczepki z agregatem prądotwórczym do przemieszczania się po torach kolejowych [12]. Jednak praca ta zakończyła się na jazdach próbnych.

Warto zauważyć, że do ok. końca 2014 r. w polskojęzycznych publikacjach, związanych z dwusystemowym tramwajem na polskich warunkach, prawie nie ma pozycji związanych z propozycjami uzgodnień techniczno-prawnych dla pojazdu przeznaczonego do eksploatacji na torach tramwajowych i kolejowych. W publikacjach występują jedynie propozycje rozwiązania aspektów technicznych.

Wobec braku prototypu pojazdu, z jakimkolwiek z prezentowanych na łamach prasy technicznej rozwiązań, zaproponowano w 2014 r. układ sieci trakcyjnej z dwoma różnymi znamionowymi napięciami, które umożliwiłyby przejazdy odpowiednio kolejowego zelektryfikowanego pojazdu, jak i tramwaju po zmianie napięcia zasilania na odcinku [1, 8]. Z prawnego punktu widzenia rozwiązanie to wymagałoby zgody dwóch podmiotów kolejowych: PKP PLK i PKP Energetyka w zakresie dopuszczenia projektu i technicznego wykonania robót, a następnie zorganizowania rozkładu jazdy po takim torowisku. Realnie prace takie byłyby możliwe jedynie na bardzo słabo uczęszczanych/obciążonych bocznicach lub odcinkach kolejowych. Zaproponowane rozwiązanie odchodziło od pojazdu dwunapięciowego/systemowego w klasycznym ujęciu, a proponowało sprzęgnięcie torowisk tramwajowych i kolejowych w celu realizowania bezprzesiadkowej podróży.

W połowie 2016 r. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020, ogłosiło program sektorowy INNOTABOR. Jednym ze zgłoszonych programów/tematów, który uzyskał akceptację i finansowanie, jest „Prace B+R nad opracowaniem wysokowydajnej technologii jazdy beztrakcyjnej tramwaju, bez konieczności ingerencji w infrastrukturę liniową i budowa prototypu pierwszego tego typu pojazdu w Polsce” oraz „Tramwaj nowej generacji ze 100% niską podłogą i z innowacyjnymi systemami pokładowymi oraz z zasobnikami energii do jazdy poza siecią trakcyjną” [13]. Obie prace sugerują możliwość ewentualnej aplikacji tego taboru na torach kolejowych.

W 2017 r. ukazała się pozycja [14], w której oprócz argumentów za zastosowaniem także w warunkach polskich aglomeracji

tramwaju dwusystemowego, zestawiono wymagania dla taboru tramwajowego i kolejowego oraz zredagowano istniejące obecnie bariery techniczne, formalne i organizacyjne.

Obecnie w Polsce system tramwajowy występuje w kilkunastu miastach, z czego w pięciu tramwaje są eksploatowane na węższym torze (1 000 mm) niż tor kolejowy (1 435 mm). W kontekście znacznej części tych miast, w literaturze oraz w Internecie, występują opracowania rozpatrujące możliwość zastosowania dwusystemowego tramwaju. W przypadku aglomeracji warszawskiej i poznańskiej oceny te były negatywne – co związane jest z układem przelotowym torowisk kolejowych przez te miasta. W kilku przypadkach rozważano odtworzenie linii tramwajowych i wykorzystanie istniejących linii kolejowych do wspomnienia ruchu turystycznego w regionie, a nawet ruchu przygranicznego, zwłaszcza Polska–Czechy. Opracowania na temat tramwaju dwusystemowego w Polsce są z reguły mniej dostępne i trzeba się przedzierać przez coraz większą liczbę linków o bardzo różnej wartości merytorycznej.

## Aglomeracja wrocławska

Wrocław jest jednym z miast w Polsce, w którym w koncepcjach rozwoju komunikacji miejskiej analizowane są jeszcze warianty sprzęgnięcia szynowych systemów transportowych celem przyspieszenia i ułatwienia komunikacji w mieście oraz komunikacji z okolicznymi miejscowościami. W jednej z tych grup występuje dwusystemowy tramwaj. Różne opracowania czynione dla miasta pozostawiają niekiedy ślad w literaturze fachowej, np. [15, 16], jak i w materiałach konferencyjnych [16, 17]. Nie należy zapominać o Internecie, gdzie hasło „tramwaj dwusystemowy Wrocław” daje kilka tysięcy odwołań, ale niestety pojawiają się także wypowiedzi świadczące o niskim poziomie kultury i merytoryki samego autora. Konieczność ograniczania objętości publikacji powoduje, że przeciętny czytelnik, nie mając dostępu do miarodajnych i pełnych źródeł, nie zawsze może się zorientować, czy analiza dotyczyła też aspektów techniczno-organizacyjnych związanych nie tylko z proponowanymi trasami przejazdów, ale co jest równie istotne w przypadku pojazdu dwusystemowego z kolejową stacją techniczno-postojową (depo) oraz z zajezdnią tramwajową, w przypadku komunikacji tramwajowej. W którym z tych miejsc paliwo do silnika spalinowego pojazdu – tramwaju dwusystemowego będzie bezpiecznie uzupełniane. Lokalizacja depo i/lub zajezdni w koncepcji obsługiwanych tras ma często decydujące znaczenie w codziennej organizacji ruchu, zwłaszcza w cyklu miejskim. Z informacji literaturowych, jak i internetowych wynika, że pojazdy dwusystemowe realizują z reguły przejazdy o częstotliwości maksymalnie do kilku przejazdów na godzinę. Gęstość ruchu jest zatem dopasowana do ruchu pociągów na torach kolejowych. Powszechnie wiadomo, że każdy pojazd wymaga technicznych przeglądów bieżących, których częstość, jak wynika np. z danych dotyczących eksploatacji kilku rodzajów pociągów metra w Warszawie, jest różna i zależna od typu pojazdu. Znacznym problemem, zwłaszcza w okresie tzw. chorób wieku dziecięcego, tj. początkowym okresie eksploatacji, są awarie, które należy usuwać w miarę możliwości jak najszybciej. Awarie na torach kolejowych mogą dezorganizować rozkłady jazdy nie tylko lokalnych składów, ale wpływać na punktualność pociągów dalekobieżnych. Ten czynnik, niepunktualność realizowanego rozkładu jazdy, jest koronnym argumentem, oprócz relatywnie małych prędkości, za niewpuszczaniem dwusystemowych tramwajów na ważniejsze i mocno obciążone szlaki kolejowe.

Mając na uwadze wszystkie powyższe informacje oraz wymagania interoperacyjności taboru kolejowego w Europie na szlakach kolejowych, należy stwierdzić, że najkorzystniejszym wariantem dla Wrocławia jest ewentualne zastosowanie istniejącego w Europie taboru dwusystemowego spalinowo-tramwajowego, zastosowanego np. we wspomnianym już mieście Zwickau [4]. Pewną niedogodnością, którą należy koniecznie sprawdzić u producenta taboru, jest faktyczne napięcie sieci trakcyjnej tramwajowej. Nominalnie we Wrocławiu sieć jest zasilana prądem o napięciu 600 V, zaś w Niemczech są to sieci o napięciu 750 V. Zastosowanie bezpośrednio, bez konsultacji z producentem taboru, przystosowanego do napięcia 750 V w sieci o napięciu 600 V może przysporzyć problemów podobnych do systemu tramwajowego w Poznaniu po zakupie i wdrażaniu do eksploatacji taboru COMBINO firmy SIEMENS. Zgodnie z regulacjami UE pojazd kolejowy mający dopuszczenie do poruszania się po torach kolejowych kraju europejskiego uzyska także dopuszczenie w innym europejskim kraju Unii, bez konieczności powtarzania wszystkich badań wymaganych w celu dopuszczenia do ruchu na torach kolejowych [6]. Dzięki temu w Polsce Urząd Transportu Kolejowego będzie weryfikował w zasadzie infrastrukturę przejściową z torowiska kolejowego na tramwajową i odwrotnie. Od firmy eksploatującej wybrany przez Wrocław tabor, jak i od producenta taboru, przy umiędliwie spisanym kontrakcie, można przejąć/uzyskać informacje i doświadczenia organizacyjno-eksploatacyjne oraz zmodyfikować je do warunków polskich, jak również lokalnych we Wrocławiu.

Wybór pojazdu musi być poprzedzony weryfikacją skrajni oraz promieni skrętu na proponowanych trasach, jak również przeglądem i dostosowaniem przystanków kolejowych i tramwajowych oraz peronów na stacjach kolejowych. Wariant ten charakteryzuje się najmniejszym nakładem kosztów na stworzenie systemu organizacyjnego do funkcjonowania tramwaju dwusystemowego w Polsce, ponieważ istnieje już dopuszczony do eksploatacji tabor i można przejąć doświadczenia od firm obecnie eksploatujących ten tabor.

Niewątpliwie z chwilą wejścia w posiadanie taboru i przeszkoleniu odpowiednio licznej obsługi, należy ustalić zasady współpracy i wpisu do rozkładu jazdy PKP, który może się zmieniać okresowo przy niekorzystnym doborze tras. Należy tak dobrać trasy, aby komunikacyjne zaburzenia na trasach tramwajowych można było kompensować w strefie łącznika pomiędzy systemem kolejowym i tramwajowym lub przygotować ewentualne plany na przypadki awaryjne.

Biorąc pod uwagę wymagania interoperacyjności na szlakach kolejowych oraz przepisy o dopuszczeniu taboru na tory kolejowe w aktualnej sytuacji prawnej [5], wobec rozważanych rozwiązań w aglomeracji wrocławskiej, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie pojazdu z układem napędowym dopasowanym do napięcia sieci tramwajowej. Z dopuszczeniem pojazdu stosowanego w krajach UE na polskie tory, zwłaszcza kolejowe, nie powinno być problemów, a doświadczenia z eksploatacji na terenie miasta, w którym kursuje ta konstrukcja, należałoby twórczo przenieść na teren Wrocławia, nawet wbrew decyzji [18]. W pracy [19] rozważane i oceniane są rozwiązania w znacznej mierze konkurencyjne do tramwaju dwusystemowego.

### Konkurencja przewozowa

W Polsce pierwsze najintensywniejsze prace nad zagadnieniem tramwaju dwusystemowego natrafiły na czas reformy kolei. Okres ten nie sprzyjał wspólnej pracy nad zagadnieniami technicznymi,

organizacyjnymi, ekonomicznymi i prawnymi związanymi z całym systemem dotyczącym tramwaju dwusystemowego. Większość opublikowanych prac dotyczyła prezentacji rozwiązań i zalet systemu stworzonego na zachodzie, bez wnikania w istotne szczegóły organizacyjno-prawne lub fragmentarycznego rozwiązania układu napędu i zasilania pojazdu, dopasowania koła tramwajowe szyna kolejowa – węzły rozjazdów i krzyżownic, ewentualnie połączenie pośredniczące pomiędzy torowiskiem tramwajowym i kolejowym.

Po 2004 r. na kolei zaczyna przeważać koncepcja oparta na doświadczeniach Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście (np. SKM Warszawa) oraz rozwiązania wykorzystujące modernizowany tabor elektrycznych zespołów trakcyjnych, jak i nowe rozwiązania taboru kolejowego przeznaczone dla kolei aglomeracyjnych – np. Dolnośląskie, Wielkopolskie, Pomorskie, Krakowska, czy Łódzka [20]. Dzięki temu, bez większych kłopotów organizacyjno-prawnych, pasażer uzyskuje ofertę wygodnego połączenia z większych odległości podmiejskich, które wymaga przesiadek z reguły w okolicach centrum miasta, co przy umiejętnym skorelowaniu środków transportu w węzłach przesiadkowych może efektywnie zastąpić tramwaj dwusystemowy.

### Podsumowanie

Z perspektywy już ponad dwudziestoletniego okresu publikacji w polskojęzycznej prasie technicznej na tematy związane z tramwajem dwusystemowym na terenie naszego kraju należy bardzo sceptycznie zapatrywać się w przyszłość aplikacji takiego systemu w Polsce, pomimo wystąpienia warunków istotnie zmniejszających dopuszczenie eksploatowanego na terenie UE podobnego taboru na polskich torach kolejowych i tramwajowych.

### Bibliografia:

1. Dąbrowski J., *Jaki w polskich warunkach powinien być tramwaj dwusystemowy?*, „Technika Transportu Szynowego” 2014, nr 1–2.
2. Sikora R., *Zasady udostępniania linii kolejowych przewoźnikom kolejowym*, „Technika Transportu Szynowego” 2000, nr 11.
3. Dąbrowski J., *Dwusystemowe tramwaje – czyli tramwaj na torach kolejowych*, „Technika Transportu Szynowego” 1998, nr 7–8.
4. *Kolej Vogtlandbahn wjeżdża do miasta Zwickau*, „Technika Transportu Szynowego” 1999, nr 11.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 21 kwietnia 2017 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei: Dz. U. 2017, poz. 934.
6. Chudzinski P. T., *Regulacje prawne dotyczące dopuszczania do eksploatacji pojazdów kolejowych na obszarze RP*, Seminarium „TOR Konferencje”, grudzień 2017.
7. Dąbrowski J., *Rozważania nad koncepcją napędu tramwaju dwusystemowego w warunkach polskich*, „Technika Transportu Szynowego” 1999, nr 9.
8. Dąbrowski J., *Dwusystemowy tramwaj czy dwunapięciowe zasilanie sieci*, „Biuletyn Komunikacji Miejskiej” 2014, nr 131.
9. Myśliński W., Skarpetowski G., Zajac W., *Rozwiązania obwodu głównego dla tramwaju dwusystemowego pojazdu trakcyjnego 3 000 V dc/600 V dc.*, „9th International Conference Modern Electric Traction” (MET 2009), Gdańsk 2009.
10. Czuchra W. i in., *Przekształtnik rezonansowy z transformatorem toroidalnym dla pojazdu tramwajowo-kolejowego*, „Pojazdy Szynowe” 2011, nr 3.

11. Kowalczewski M., Myśliński W., *Historia transformatorów i dławików toroidalnych*, „SEMTRAK'2016”.
12. Czyczula W., Tutecki A., *Budowa i badania eksploatacyjne pojazdu kolejowo-tramwajowego TRAMKOL-02*, „Technika Transportu Szynowego” 2000, nr 6.
13. [http://inforail.pl/poznalismy-wyniki-konkursu-innotabor\\_more\\_90783.html](http://inforail.pl/poznalismy-wyniki-konkursu-innotabor_more_90783.html).
14. Durzyński Z., Pacholek M., Cichy R., *Przesłanki do przystosowania tramwaju do jazdy na różnego rodzaju torowiskach na obszarze aglomeracji*, „Pojazdy Szynowe” 2017, nr 4.
15. Girstek I., Krużyński M., *Ocena możliwości i zasadności uruchomienia tramwaju dwusystemowego we Wrocławiu*, „Transport Miejski i Regionalny” 2010, nr 12.
16. Makuch J., *Propozycja miejskiej linii tramwaju dwusystemowego dla Wrocławia*, „Przegląd Komunikacyjny” 2016, nr 2.
17. Zdanowski W., *Analiza uwarunkowań uruchomienia tramwaju dwusystemowego we Wrocławiu i Aglomeracji Wrocławskiej PROJEKT ME-TRAM*, prezentacja na Forum Inwestycji Tramwajowych, Warszawa 2012 r.
18. <https://www.wroclaw.pl/strategia-rozwoju-wroclawia-2030/files/plan-transportowy/pomysl-90.pdf>.
19. Makuch J., *Dotychczasowe koncepcje uruchomienia we Wrocławiu kolei miejskiej lub aglomeracyjnej*, XI Konferencja Naukowo-Techniczna „INFRAZYNY”, 18–20 kwietnia 2018 r.
20. Raczyńska-Buława E., *Systemy kolei aglomeracyjnych w Polsce*, „Technika Transportu Szynowego” 2015, nr 7–8.

Artykuł jest drukowaną wersją prezentacji na XVIII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej z zakresu Trakcji Elektrycznej SEMTRAK'2018, Zakopane 18–20 października.

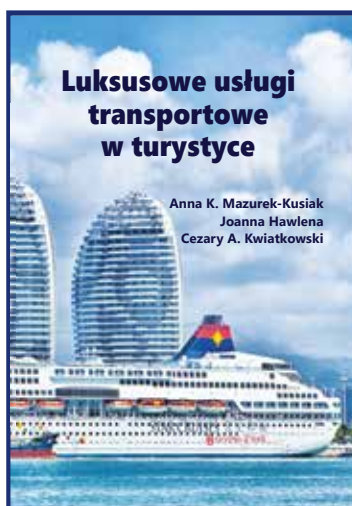
#### Autor:

mgr inż. **Józef Dąbrowski** – Zakład Energoelektroniki Transportu Elektrycznego, Instytut Elektrotechniki

#### Technical and legal aspect of use on polish tram and track tracks

In 2017, according to the interoperability regulations of the European railway system of the EU countries, a regulation [5] appeared, which may facilitate the introduction of a two-system tram in Polish cities. A number of the technical conditions mentioned in the article limits the possibilities to one system of a dual-system vehicle. Work carried out in Poland on a two-system tram and decisions on the development of agglomeration railways contribute to a skeptical look at the forward-looking applications of this mode of transport in Polish conditions, despite favorable changes in legislation.

**Key words:** two-system tram, interoperability, agglomeration railways.



### Luksusowe usługi transportowe w turystyce

Anna K. Mazurek-Kusiak  
Joanna Hawlena  
Cezary A. Kwiatkowski

**Anna K. Mazurek-Kusiak, Joanna Hawlena, Cezary A. Kwiatkowski**

*Luksusowe usługi transportowe w turystyce*

ISBN 978-83-62805-10-5

Liczba stron: 221

Format: B5

Oprawa: twarda

Rok wydania: 2017

Cena 45,00 zł (w tym 5% VAT)

Monografia ujmuje działalność turystyczną jako wielowymiarową przestrzeń podaży luksusowych usług przez oferentów najważniejszych gałęzi transportu. Książka pozwala czytelnikowi poznać specyfikę powiązań zależności, a także determinant rozwoju tego segmentu turystyki, z jednoznaczną identyfikacją autonomicznego zakresu i specyfiki realizowanej podaży, z wykorzystaniem transportu kolejowego, drogowego, lotniczego, morskiego, śródlądowego oraz miejskiego. Wykazano, że proces realizowania luksusowej turystyki z wykorzystaniem specyfiki różnych środków transportowych znajduje się w trendzie wzrostowym, jednak jakość i tempo jego rozwoju w wymiarze światowym wykazuje istotne różnicowanie.



### Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej

Adam Szelaż  
Zbigniew Drażek  
Tadeusz Maciołek

**Adam Szelaż, Zbigniew Drażek, Tadeusz Maciołek**

*Elektroenergetyka miejskiej trakcji elektrycznej*

ISBN 978-83-62805-42-6

Liczba stron: 338

Format: B5

Oprawa: twarda

Rok wydania: 2017

Cena 100,00 zł (w tym 5% VAT)

Monografia stanowi podsumowanie wieloletnich prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych oraz zajęć dydaktycznych prowadzonych przez autorów w Zakładzie Trakcji Elektrycznej Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej w zakresie elektroenergetyki miejskiego transportu elektrycznego. Omówiono typowe rozwiązania stosowane w miejskiej trakcji elektrycznej przede wszystkim wśród najbardziej rozpowszechnionych systemów tramwajowych, trolejbusów i metra.

Pełna oferta wydawnicza:

[www.inw-spatium.pl](http://www.inw-spatium.pl)