

Konstrukcje krawędzi peronowych transportu miejskiego w złożonych przypadkach

Constructions of platform edges of urban transport in complex cases



Igor Gisterek

Dr inż.

Katedra Mostów i Kolei, Wydział
Budownictwa Lądowego
i Wodnego, Politechnika
Wrocławska

Igor.gisterek@pwr.edu.pl

Streszczenie: Praca jest w istotny sposób powiązana z wcześniejszym artykułem „Dopasowanie krawędzi peronowych do taboru w istniejących systemach tramwajowych na przykładzie Wrocławia” (PK 7/2017, s. 10-16) [9], gdzie zaprezentowano przyczynek do opracowania optymalnego rozwiązania odległości poziomej i pionowej pomiędzy krawędzią peronową a progiem tramwaju we Wrocławiu. Opisano ogólną argumentację przemawiającą za rozwojem zbiorowego transportu szynowego w miastach, omówiono też podstawowe cechy atrakcyjnego systemu komunikacji miejskiej. Zebrano historyczne i bieżące prace skupiające się na położeniu podłogi wagonu względem peronu, z uwzględnieniem wybranych przepisów zagranicznych. Przedstawiono rozwiązania możliwe do zastosowania w warunkach wrocławskich, opisując przypadki bardziej złożone, uzupełniające poprzedni artykuł: możliwość poszerzania pudła powyżej krawędzi peronowej, perony tramwajowo – autobusowe czy przystanki dla tramwajów dwusystemowych. Nakreślono zasady tworzenia przykładowego algorytmu właściwego doboru konstrukcji krawędzi peronu. Całość zakończono podsumowaniem i wnioskami.

Słowa kluczowe: Transport miejski; Tramwaj; Peron; Przystanek

Abstract: The work is a continuation of the first part of 2017, where the contribution to the development of the optimal solution of horizontal and vertical distance between the platform edge and the tram threshold in Wrocław was presented. The general argumentation for the development of collective rail transport in cities was described, and the basic features of an attractive public transport system were also discussed. The historical and ongoing works were collected focusing on the location of the wagon floor in relation to the platform, taking into account selected foreign regulations. Presented are solutions that can be used in Wrocław conditions, describing more complex cases, complementing the first part: the possibility of expanding the carbody above the platform edge, tram and bus platforms or stops for tram-trains. The principles of creating an example algorithm for the proper selection of the edge structure of the platform have been proposed. The paper concludes with a summary and conclusions for both parts of the work.

Keywords: Urban transport; Tramway; Platform; Tramway and bus stop

Wprowadzenie

Tworzenie dedykowanej infrastruktury dla danego rodzaju transportu miejskiego (autobusu, tramwaju, metra) staje się stosunkowo łatwe, pod warunkiem wypracowania odpowiednich standardów. Na owe standardy składa się kilka aspektów i czynników, które wnoszone są przez rozmaitych interesariuszy, stąd częstokroć obserwuje się modyfikacje wytycznych przy realizacji kolejnych zadań inwestycyjnych, czy sprzeczne stanowiska i zapotrzebowania. Do klasycznych antagonizmów w miejskim

transportie zbiorowym należą m.in.:

- rozmieszczenie przystanków daleko/blisko siebie (zarząd transportu, przyspieszenie ruchu pojazdów/mieszkańcy, osoby starsze, pasażerowie o ograniczonej mobilności - PRM),
- tworzenie torowisk zamkniętych/otwartych, zwłaszcza zielonych (zarząd transportu, dla uzyskania dodatkowego pasa ruchu lub tzw. pasa życia/mieszkańcy, użytkownicy sąsiadującej zabudowy, w celu poprawy klimatu wibroakustycznego),
- zakup pojazdów w małej czę-

ści/w dużej części lub całkowicie niskopodłogowych (przewoźnik, zmniejszenie kosztów zakupu/pasażerowie, zwłaszcza osoby starsze i PRM),

- budowa i utrzymanie krawędzi peronowych z dużymi/małymi odległościami do progu pojazdu (zarządca infrastruktury, dopuszczenie bardzo dużego zużycia i zaniedbanie prac utrzymaniowych/ pasażerowie, zwłaszcza osoby starsze i PRM; zysk na czasie wymiany pasażerów i poprawa bezpieczeństwa) itp.

Z powyższego, częściowego zestawienia wynika, że o ile potencjalni pasażerowie nie otrzymają wsparcia od agend i instytucji (np. Unii Europejskiej), organizacji pozarządowych czy stowarzyszeń inżynierów, prawdopodobnie ich postulaty będą ignorowane, a potrzeby – zaniebywane. Taki tryb postępowania kończy się obserwowanym obecnie odwrotem od korzystania z transportu zbiorowego, którego najbardziej widocznym znakiem jest stale rosnąca liczba podróży wykonywanych samochodem, powiązana ze zwiększającym się wskaźnikiem liczby posiadanych samochodów na 1000 mieszkańców, który przy wartości 571 przekroczył już w Polsce średnią europejską wynoszącą 505 (dane na rok 2016) [16].

Nowo budowane sieci transportu miejskiego, szczególnie oparte na modelu francuskim, charakteryzują się bardzo daleko posuniętą dbałością o potrzeby pasażerów. Niezależnie od zapisów ustawy [21], praktycznie wszystkie zarządy transportowe wyznaczyły bardziej rygorystyczne wartości szczelin pionowych i poziomych między krawędziami peronu a progami pojazdów, które najczęściej mieszczą się w granicach 25-35mm [2]. Wielkości tych szczelin biorą się z przeprowadzonych badań naukowych i konsultacji z udziałem zainteresowanych, głównie niepełnosprawnych, gdzie podczas badań na modelu przystanku i pojazdu, których wzajemne położenie można zmieniać, został zebrany wśród użytkowników wywiad odośnie łatwości pokonywania danej wartości szczeliny [7]. Dopiero z tak ustalonych wartości wypływają wskazania i zalecenia utrzymaniowe dla zarządcy sieci. Jest to odwrotna filozofia postępowania, niż powszechnie stosowana w Polsce, gdzie najczęściej zarządcy sieci ustanawiają oparte na mało prawdopodobnych splotach wydarzeń i na przestarzałych przepisach [17, 18, 25] znacznych rozmiarów wielkości szczelin. Przykładowo, w wytycznych

Tramwajów Śląskich [13] założenie szczeliny poziomej o wielkości 50mm i pionowej 100mm podyktowane jest założeniem, że jednocześnie wystąpią: maksymalne zużycie kół, szyn, amortyzatorów, wagon będzie znacznie obciążony, skrzydła drzwi opadną, a peron będzie oblodzony. Na tle analogicznych wytycznych krajowych wartości przyjęte w cytowanym dokumencie [13] nie wyróżniają się w sposób negatywny.

Zestawienie podejścia francuskiego i polskiego świadczy o wyjściu z różnych założeń: w modelu francuskim będą to potrzeby możliwie wielu pasażerów, do których dopasowuje się standardy techniczne utrzymania, w polskim – pasażerowie muszą dostosować się do niedbalstwa utrzymaniowego i braku standaryzacji wymiarów wozów i peronów, dlatego pomimo inwestycji w infrastrukturę i zakupów nowych wagonów w Polsce nie widać jakościowej poprawy warunków wsiadania. Różnice te próbuje tłumaczyć się faktem, że we Francji częściej budowana jest nowa infrastruktura i kupowany nowy tabor, w Polsce natomiast infrastrukturę transportu miejskiego w znacznej części się modernizuje, zaś eksploatowany jest tabor wielu generacji. Tłumaczenie to wydaje się o tyle niewłaściwe i kontrowersyjne, że istnieją pozytywne wzorce w zakresie wychodzenia z niedogodnej sytuacji, w jakiej obecnie znajduje się Polska. Przykładowo, Szwajcaria od momentu wprowadzenia ustawy [21] rozpoczęła szeroko zakrojony proces inwestycyjny, polegający na dostosowaniu całej infrastruktury transportowej kraju (w tym kolei, tramwajów i autobusów) do jednolitych standardów, co skutkuje szeroko zakrojonym programem modernizacji, opartym na szczegółowych wytycznych kantonalnych, np. [1, 11, 19]. Poniżej opisano wybrane rozwiązania techniczne, które pozwalają na konstruowanie kompromisowej, ale bezpiecznej i wygodnej dla pasażerów infrastruktury przystanków z pod-

kreśleniem aspektu modernizacji.

Możliwość poszerzenia pudła pojazdu nad peronem

Kupowane obecnie wozy tramwajowe w nowych sieciach najczęściej mają szerokość pudła wynoszącą 2,65m. Stanowi to odpowiedź na kilka zagadnień techniczno – eksploatacyjnych:

- pozwala na umieszczenie czterech siedzeń w rzędzie przy zachowaniu normatywnej szerokości przejścia wzdłuż wagonu,
- zwiększa pojemność wozu i/lub poprawia komfort podróży,
- nadąża za trendem ciągłego zwiększania się średniego wzrostu i średniej wagi ciała pasażerów.

Czasami dopasowanie peronów do poszerzonych pudeł pojazdu jest wieloletnim i kosztownym procesem. Istnieje jednak kompromisowe rozwiązanie, które po dostosowaniu skrajni na odcinkach szlakowych i węzłach pozwala na eksploatację dotychczas posiadanych peronów, co z kolei umożliwia stopniową, a nie nagłą rezygnację z węższych wagonów poprzednich generacji. Rozwiązanie to bazuje na obserwacji anatomii człowieka, który w widoku z przodu jest znacznie węższy na wysokości od stóp do kolan, niż od miednicy do barków. Naśladując ten obrys dla sylwetki siedzącej, pudło wagonu zachowuje dawną szerokość (np. 2,30 lub 2,40m) na wysokości peronu, płynnie poszerzając się do około linii dolnej krawędzi okien, natomiast przy burtach wozu umieszczonych jest możliwie dużo miejsc siedzących. Przykłady tak zbudowanych pojazdów pokazano na ilustracjach 1 – 3. Fotografia 1 przedstawia tramwaj Vossloh 6N2 Tramlink, dostarczany do Rostocku od 2014, którego szerokość zwiększa się od 2,30 do 2,65m, i który dostosowany jest do współpracy z niskimi peronami, ponieważ jego próg leży na wysokości 290mm powyżej



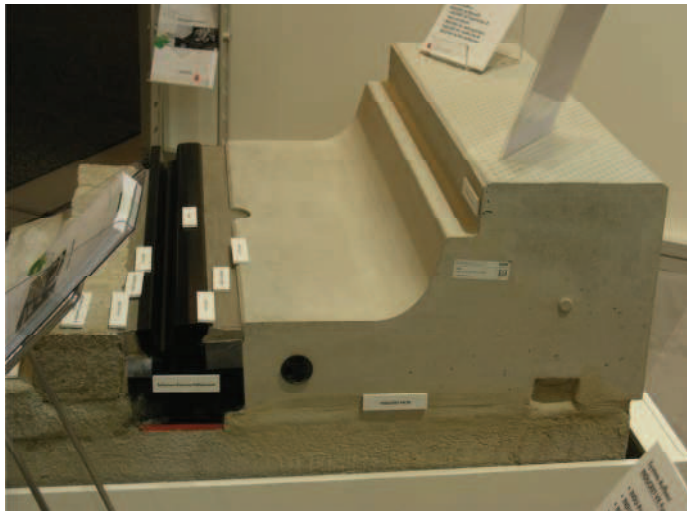
1. Tramwaj Vossloh Tramlink 6N2 dla Rostocku, szerokość całkowita 2,65m, na wysokości peronu – 2,30m, dostosowany do peronów 290mm powyżej pgs



2. Pociąg kolei miejskiej GTZ8-B Vamos dla Bielefeld, szerokość całkowita 2,65m, na wysokości peronu – 2,30m, dostosowany do peronów 920 mm powyżej pgs



3. Widok rozłożonych stopni wagonu opisanego na ilustracji 2



4. Combibord – kombinowany prefabrykat do peronu tramwajowo – autobusowego, umożliwiający dojechanie kołem autobusu do krawędzi peronu bez ryzyka uszkodzenia wozu

pgs [20]. Podobne tramwaje mają być dostarczane do Drezna: prototyp ma pojawić się na torach już w 2020, a pojazdy seryjne – od 2023.

Fotografia 2 przedstawia widok wozu Vossloh Kiepe/HeiterBlick Vamos GTZ8-B z Bielefeld, kursującego od 2011. Podobnie jak Tramlink, jest on dostosowany do peronów właściwych dla wozów o szerokości 2,30m, ale maksymalna szerokość podła wynosi 2,65m [15]. Różnica polega jednak na tym, że GTZ8-B jest w całości wysokopodłogowy, z wejściem na wysokości 920mm powyżej pgs, chociaż dostęp jest możliwy również z peronów niskich, po czterech rozkładanych stopniach, co pokazano na fotografii 3. Opisane na powyższych przykładach rozwiązanie jest kompromisowe pod względem zarówno ta-

boru, jak i infrastruktury: otrzymuje się wagon o nieco mniejszej powierzchni podłogi, niż wynika z obrysu podła, ale znika konieczność odsuwania krawędzi peronowych od osi toru.

Perony autobusowe i kombinowane

Zagadnienie budowy odpowiednich krawędzi peronowych dla tramwajów zostało szczegółowo omówione w pierwszej części pracy. Ogólny wniosek płynący z tamtych rozważań jest taki, że warunki bezpiecznego i komfortowego wsiadania pasażerów są spełnione przy zachowaniu odpowiednich, małych wartości szczelin pionowej i poziomej. O ile w transporcie szynowym tor ruchu pojazdu

jest wysoce powtarzalny i niezależny od prowadzącego pojazd, o tyle w transporcie autobusowym to na kierowcy spoczywa odpowiedzialność za właściwe, równoległe i możliwie bliskie krawędzi umieszczenie pojazdu przy peronie. Od pewnego czasu znane są konstrukcje krawędzi peronowych, zwłaszcza w postaci specjalnie ukształtowanych prefabrykatów, które to zadanie ułatwiają. Pod względem różnic w przekroju poprzecznym dzielą się one na dwie zasadnicze grupy: krawędzie skośne, których płaszczyzna stykająca się z kołem autobusu nie jest pionowa, tylko pochylona w kierunku płaszczyzny peronu, oraz krawędzie obłe, w których dolnej części wytworzone jest zaokrąglenie, najczęściej w kształcie



5. Kassel, Leipzigerplatz – przykład przyległych do siebie, niezależnych krawędzi peronowych dla autobusu (w środku zdjęcia) i tramwaju (niewidoczne, po lewej stronie)



6. Gera, Heinrichstrasse – węzeł przesiadkowy z lewostronnym ruchem autobusów, przez co przesiadki między autobusami i tramwajami odbywają się przez szerokość peronu

ćwierci okręgu, oraz uskok, cofający o kilka cm krawędź wsiadania od brzo- gu prefabrykatu. Przykład drugiego rozwiązania, dopasowanego do pe- ronów tramwajowo – autobusowych pokazano na fotografii 4. W obu przy- padkach specyficzne ukształtowanie krawędzi prowadzącej ma umożliwić dojechanie kołem autobusu stycznie do peronu, jednocześnie nie dopusz- czając do uszkodzenia elementów podwozia czy nadwozia o przystanek. Nawet takie ukształtowanie krawędzi nie gwarantuje możliwości popraw- nego korzystania z przystanku; duże znaczenie ma też geometria strefy wjazdu i wyjazdu.

Przystanki położone w ciągu chod- nika, albo stanowiące wyspy przy pasie autobusowym lub wzdłuż PATa mogą być najeżdżane pod bar- dzo małym kątem, dzięki czemu siły poprzeczne działające na pojazd w momencie kontaktu z peronem są relatywnie niewielkie. Tymczasem umieszczenie nawet poprawnego kształtu i wysokości krawędzi w krót- kiej zatoce przystankowej spowoduje, że kąt najazdu przyjmie bardzo duże wartości.

Wtedy kierowcy, nie chcąc być oskarżeni o uszkodzenie pojazdu, za- trzymują się w znacznej odległości poziomej od krawędzi, co całkowicie przekreśla sens stosowania rozwiązań dedykowanych. Z kolei zagadnienie

wysokości krawędzi peronu autobu- sowego jest uproszczone o tyle, że w zasadzie wszystkie dzisiejsze pojazdy wyposażone są w regulowane za- wieszenie, dzięki czemu są w stanie przy wymianie pasażerów wykonać „przyklęk”, polegający na obniżeniu jednej burty wozu. Przez to możliwe jest przyjmowanie standardowych wysokości krawędzi wynoszących 18, 21 lub 24cm [3], czyli wartości mniej- szych, niż uznawane za wygodne dla tramwajów.

Wiele przystanków w obszarze sieci dostosowanych jest do przyjmowania zarówno tramwajów, jak i autobusów. Poruszone w poprzednim rozdziale zagadnienie właściwego ukształtowa- nia krawędzi peronowej oraz dobór jej wysokości ponownie się kompli- kuje. Analiza europejskich trendów prowadzi do konkluzji, że stosowane są tu dwie grupy rozwiązań. Pierwsze z nich to perony o kompromisowej wysokości. Ponieważ najczęściej są one budowane według standardu autobusowego, okazują się za niskie do wygodnego dostępu do tramwaju o około 8-10 cm. Dopiero niedawne propozycje szwajcarskie [1, 11, 12, 19] wskazują jako rozwiązanie problemu krawędź o wysokości 28cm ponad pgs. Dla tramwaju o wysokości pro- gu 300mm różnica wynosi zaledwie 20mm, zaś autobusy na tych przystan- kach mają nie obniżać zawieszenia.

Przykłady konstrukcji zbudowanych według tych wytycznych znajdują się już w eksploatacji, jednak od zbyt krótkiego czasu, żeby można było mówić o wiążących wnioskach. Dru- ga grupa rozwiązań to perony, w któ- rych miejsca zatrzymania tramwaju i autobusu są oddzielne, ale połączone rampą lub szerokością peronu w jed- ną całość, wtedy wysokości krawędzi dopasowane są ściśle do podłogi w pojeździe. Przykład takiego rozwią- zania pokazano na fotografii 5, gdzie w obrębie przystanku tramwajowego wygospodarowano jeszcze krótki pas autobusowy.

Powszechniejsze są projekty, w któ- rych autobus porusza się wzdłuż pe- ronu tym samym torem, co tramwaj, tylko zatrzymuje się na początku lub końcu przystanku, przy nieco obni- żonej krawędzi. Do tych rozwiązań można zaliczyć również takie układy przestrzenne, w których przy jednej krawędzi peronu dwukrawędziowego zatrzymują się tramwaje, a przy dru- giej – autobusy. Różnica wysokości może być zniwelowana przez pochy- łe ułożenie płaszczyzny peronu, albo różnicę niwelety toru i jezdni.

Przykład zespołu peronów dwukra- wędziowych, stanowiących centralny węzeł przesiadkowy w Gerze, pokaza- no na fotografii 6. Cechą szczególną węzła jest prowadzenie lewostronne- go ruchu autobusów przy wyłącze-

niu pozostałego ruchu kołowego, co może być mylące dla osób nie zaznajomionych ze specyfiką układu.

Perony dla tramwajów dwusystemowych

Dobór właściwego umieszczenia krawędzi peronowej dla tramwaju dwusystemowego w dużej mierze zależy od przyjętego modelu, np. prowadzenia ruchu mieszanego, rozdzielonego w czasie czy przejęcia linii na wyłączność. Możliwe opcje opisano m.in. w pracy [14], jednak w konsekwencji sprowadzają się one do przyjęcia jednego z rozwiązań typowych, o ile na danej sieci obowiązuje tylko jeden model ruchowy. Po okresie dość dynamicznego rozwoju po roku 2000, obecnie nie obserwuje się planów budowy nowych sieci tramwajów dwusystemowych, natomiast systemy istniejące są konsekwentnie rozbudowywane. Siecią nieodległą od Polski, w której niedawno wprowadzono drugi model współpracy, jest tramwaj w Chemnitz. Najnowsze nabytki taborowe, wagony Citylink z 2016, wyposażone są dla lepszej współpracy z różnymi peronami, w drzwi o wysokości progu 405 i 570mm powyżej pgs [23]. Dzięki temu wagony dobrze współpracują ze standardowym, średnim peronem kolejowym o wysokości 55cm przez proste wysunięcie poziomego progu, ale wprowadzenie nowych wozów na tory miejskie wymusiło zmiany w obrębie przystanków tramwajowych. Część z nich została przebudowana na łączące dwie różne wysokości: wzdłuż jednej krawędzi, z zastosowaniem dedykowanych prefabrykatów betonowych [24].

Elementy Variobord i Variobord S mogą tworzyć złożone przestrzenne układy, dopuszczając dodatkowo ruch autobusowy, integrując pasy naprowadzające dla niedowidzących i niewidomych, tzw. płytki z guzkami czy profile przejściowe do krawężnika zerowej wysokości na przejściu dla pieszych. Typowe wysokości krawędzi



7. Tramwaje Stadler Citylink na przystanku Stadlerplatz w Chemnitz. Widoczne zastosowanie dwóch wysokości elementów Variobord

w systemie wynoszą 240 i 380mm, co pokazano na ilustracji 7.

Algorytm budowy przystanków

W krajach, gdzie bezpieczeństwo i komfort pasażerów mają wysoki priorytet, zarządy infrastruktury miejskiej nie cedują na projektantów i wykonawców remontów, modernizacji czy budów nowych odcinków zadania standaryzacji zasad budowy i wyposażania przystanków transportu zbiorowego. W wielu przypadkach, poza opisywanym w poprzednich rozdziałach wskazaniem pożądanym i dopuszczalnym wielkości szczelin między pojazdem i peronem, w mniej lub bardziej jawny sposób wskazują właściwy algorytm uzyskania najlepszego w danej sytuacji przestrzennej rozwiązania. Rozważaniom wariantowym podlegają m.in. takie kwestie, jak:

- czy ulica z torowiskiem tramwajowym jest jedno-, czy dwukierunkowa,
- czy torowisko położone jest w osi jezdni, czy obok jezdni,
- czy w przekroju ulicznym wystarczą miejsca na klasyczną wyspę przystankową, czy odpowiednim rozwiązaniem będzie przystanek wiedeński, przystanek z podniesionym pasem wsiadania lub antyzatoka,
- czy zasadne jest zastosowanie

peronu dwukrawędziowego, przy założeniu kursowania wyłącznie tramwajów dwukierunkowych,

- czy przystanek położony jest na łuku, przy czym rozpatrywane są sytuacje peronu wklęsłego i wypukłego oraz położonego całkowicie lub częściowo wzdłuż łuku toru,
- czy ze względu na małą szerokość peronu możliwe będzie wyposażenie wiaty w ściany boczne, oraz przystanku w miejsca siedzące,
- czy ze względu na korelację wysokościową niwelety chodnika z peronem i jezdni przystanek może zachować właściwą wysokość na całej długości, czy jedynie częściowo,
- gdzie powinna być zlokalizowana i jakie wymiary ma mieć przestrzeń na peronie wolna od przeszkód, dla umożliwienia swobodnego dostępu do pojazdów dla pasażerów o ograniczonej mobilności [37,38].

Najczęściej punktem wyjścia jest dążenie do uzyskania peronu pełnej długości, o wysokości dopasowanej do pojazdu, położonego na prostej, zaś każde odstępstwo od tego założenia traktowane jest jako kompromis i musi zostać odpowiednio uzasadnione. Ustępstwa te bywają uszeregowane w określonym porządku, określającym stopień, w jakim oddalone są od

założonego rozwiązania optymalnego. Wydaje się, że zwłaszcza w warunkach polskich, przy dużej dowolności i zmienności standardów budowy i wyposażania przystanków, wprowadzenie podobnych algorytmów przyniosłoby pozytywne rezultaty.

Podsumowanie i wnioski

Zarówno międzynarodowe organizacje, rządy, jak i obywatele coraz częściej zdają sobie sprawę z faktu, że transport samochodowy przyczynia się do przedwczesnej śmierci tysięcy ludzi rocznie, stanowi istotne obciążenie dla środowiska oraz powiązany jest z ponoszeniem znacznej wysokości tzw. kosztów zewnętrznych. W powiązaniu z faktem, że około połowa ludzkości zamieszkuje obszary miejskie oraz że mobilność społeczeństw ciągle rośnie, konieczne staje się skuteczne rozwijanie wydajnych, ekologicznych środków transportowych oraz szukanie dalszych alternatyw. Niekorzystne trendy pogłębiane są przez różnych rodzajów zjawiska zewnętrzne; przykładowo w Polsce jednym z czynników najsilniej oddziałujących na obciążenie sieci transportowych jest chaos przestrzenny, objawiający się powstawaniem nowych osiedli na gruntach tanich, ale położonych w przypadkowych lokalizacjach, zamiast bardziej intensywnego wykorzystania terenów już obsługiwanych komunikacją zbiorową oraz uzbrojonych w media.

W czasach nawoływania do dynamicznego rozwoju elektromobilności zapomina się często, że bardzo wydajne formy miejskiego transportu elektrycznego znamy od dziesięcioleci. Są to przede wszystkim tramwaje, różnych postaci koleje, w tym miejskie, oraz trolejbusy. Cechuje je przede wszystkim wysoka niezawodność oraz wydajność, będąca wynikiem długotrwałego, ewolucyjnego rozwoju. Niezależnie od położenia geograficznego, wszystkie miasta produkujące w światowych rankingach

„miejsc najbardziej przyjaznych do życia” charakteryzują się znakomicie funkcjonującym, rozwiniętym systemem elektrycznego transportu zbiorowego. Co ciekawe, obecność metra nie jest w tym rankingu warunkiem koniecznym. Polskie miasta również mają szansę na coraz wyższe lokaty w podobnych zestawieniach, przede wszystkim pod warunkami poprawy zagospodarowania przestrzennego oraz transportu zbiorowego, ponieważ pozostałe istotne czynniki, jak oświata, służba zdrowia, kultura czy zieleń pozostają na przyzwoitym poziomie. Bardzo istotne jest, aby jakość oferowanych usług transportowych utrzymywała się na tak wysokim poziomie, żeby pasażerowie dobrowolnie rezygnowali z podróży samochodem na rzecz komunikacji miejskiej.

Kluczowymi sposobami, za pomocą których można na tym polu osiągnąć znaczącą poprawę, są możliwie dobre wzajemne dopasowanie infrastruktury i pojazdów, wysoka dostępność infrastruktury, minimalizacja strat czasu podczas wymiany pasażerów i oczekiwania na sygnał zezwalający, wysoka prędkość handlowa i szeroko pojęty komfort podróży. Należy spodziewać się, że w ramach poprawy wymienionych czynników, w sposób zauważalny będą rosły nakłady na utrzymanie i konserwację, co długofalowo przyniesie istotne zyski i korzyści, w tym oszczędności finansowe. W tym celu konieczne stanie się przesunięcie modelu inwestycyjnego i zarządczego z rozumowania według kryterium „100% cena zakupu” do całościowej metody oceny kosztu nabywania, eksploatacji i usunięcia danej konstrukcji, tzw. Life Cycle Cost (LCC), o której powstaje coraz więcej prac zagranicznych i krajowych, przykładowo [8].

Środki techniczne, zapewniające pasażerom o ograniczonej mobilności autonomiczny dostęp do transportu publicznego, wdrażane są szczególnie intensywnie w rozwiniętych krajach zachodnich. Wbrew

obiegu opinii nie dotyczą one wyłącznie infrastruktury nowej, co jest szczególnie wyraźnie widoczne na przykładzie Francji [10], ale koncentrują się również na modernizacji i dostosowaniu infrastruktury istniejącej, jak w Szwajcarii. Złota myśl ten ostatni przykład może stanowić wzór do naśladowania dla Polski. Niestety, o ile w Szwajcarii doszło do uruchomienia skutecznej procedury legislacyjnej na szczeblach centralnym i lokalnym, o tyle w Polsce głównym hamulcowym wszelkich zmian są przestarzałe, nieadekwatne do dzisiejszej sytuacji i niespójne przepisy, w tym [25]. Bez daleko idących zmian w tym zakresie, trudno oczekiwać dorównania jakości inwestycji krajowych do zagranicznych, mimo znacznych nakładów finansowych. ◀

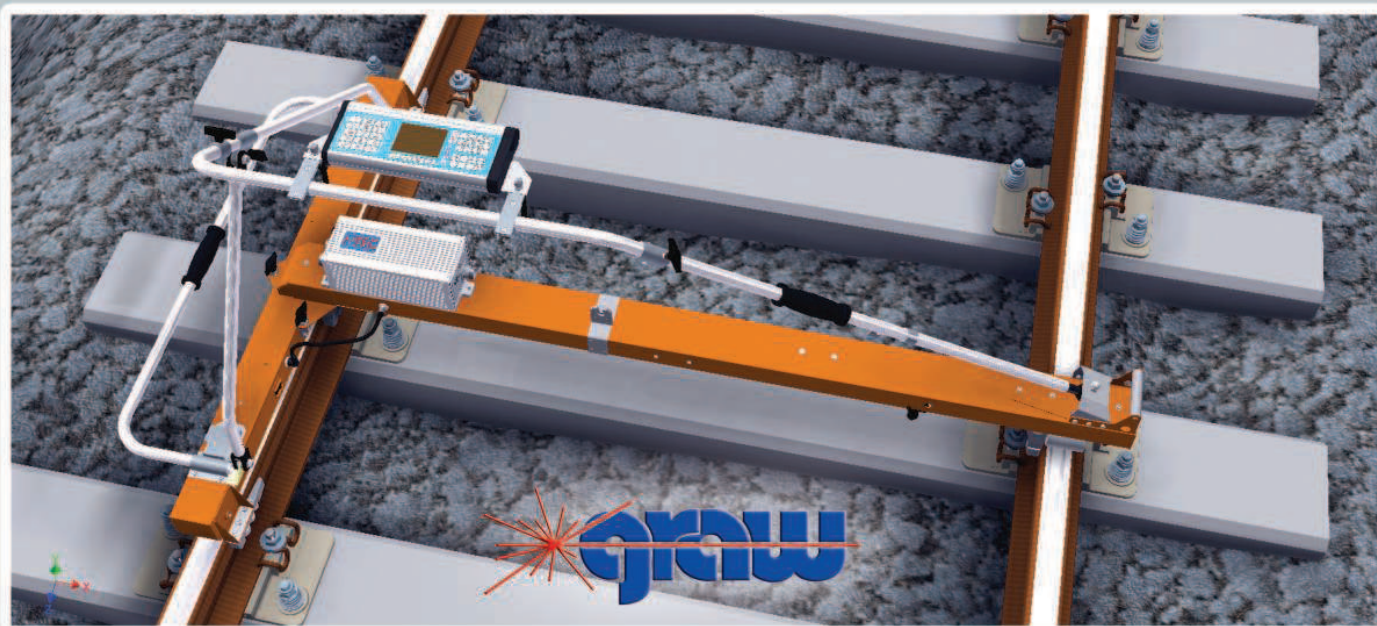
Materiały źródłowe

- [1] Arbeitshilfe Hindernisfreie Bushaltestellen. Amt für öffentlichen Verkehr und Verkehrskoordination, Berno, 2017
- [2] Aubert J.: Matériel roulant de la ligne E – lacune de quai. Tuluza, 2007
- [3] Bordure d'aide à l'accostage quai bus. Materiały informacyjne firmy UrbaBus, 2016
- [4] Brändli Ch., Wittwer E., Berger E.: Empfehlungen für die Planung von Strassenbahnanlagen auf dem Netz der Verkehrsbetriebe Zürich. VBZ Zurich, 2008
- [5] Buffo M., Philippin M.: Directives techniques pour tram. DETA, TPG Genewa, 2013
- [6] Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG) vom 13. Dezember 2002 (Stand am 1. Januar 2017)
- [7] Faivre C., Alauzet A., Marin – Lammellet C.: Etude portant sur les difficultés de franchissement des lacunes quai-seuil par les usagers de fauteuil roulant lors de l'accès aux transports guidés. INRETS (In-

- stitut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité), 2009
- [8] Gisterek I., Makuch J.: Metoda LCC w ocenie rozwiązań konstrukcyjnych torowisk tramwajowych. Konferencja Naukowo – Techniczna „Zintegrowany System Transportu Miejskiego”, Wrocław 12-13.05.2011
- [9] Gisterek I.: Dopasowanie krawędzi peronowych do taboru w istniejących systemach tramwajowych na przykładzie Wrocławia. Przegląd Komunikacyjny 7/2017, s. 10-16
- [10] Groneck Ch.: Französische Planungssleitbilder für Strassenbahnsysteme im Vergleich zu Deutschland. Rozprawa doktorska, Bergische Universität Wuppertal, 2007
- [11] Handbuch Planen und Bauen im öffentlichen Raum. Tiefbauamt Stadt Bern, 2018
- [12] Horber A.: „Zürich Bord” und TED-Norm 16.86: vielfältige technische Anforderungen in eine gute Form gebracht. Strasse und Verkehr 4/2017
- [13] Jednolite wytyczne techniczne budowy przystanków tramwajowych. Tramwaje Śląskie, Chorzów, 2014
- [14] Krużyński M., Gisterek I., Makuch J., Molecki B., Puciłowski J.: Analiza zagadnień technicznych związanych z uruchomieniem we Wrocławiu tramwaju dwusystemowego. Raport SPR 1/2012 Instytutu Inżynierii Lądowej PWr, 2012
- [15] Mit dem Vamos in die Zukunft. Materiały informacyjne firmy moBiel, 2011
- [16] Passenger cars in the EU. Eurostat, 2018
- [17] PN-K-92008: 1998 Komunikacja miejska - Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych
- [18] PN-K-92009: 1998 Komunikacja miejska - Skrajnia budowli – Wymagania
- [19] Richtlinie hindernisfreie Haltestellen Bus. Tiefbauamt Stadt Zürich, 2018
- [20] Rostock, Strassenbahn Tramlink. Materiały informacyjne firmy Kiepe Electric GmbH
- [21] Rozporządzenie Republiki Francuskiej: Arrêté du 13 juillet 2009 relatif à la mise en accessibilité des véhicules de transport public guidé urbain aux personnes handicapées et à mobilité réduite. NOR: DEVT0912618A.
- [22] Schmidt B., Brändle U.: Entwicklung des hindernisfreien Buseinstiegs in der Stadt Zürich. Strasse und Verkehr 4/2017
- [23] Stadler Hybrid-Stadtbahn Citylink. Materiały informacyjne firmy
- [24] Verkehrswegebau – Bahnsteigkannten. Materiały informacyjne firmy Railbeton, 2019
- [25] Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torowisk tramwajowych. MAGTiOŚ, Warszawa, 1983

REKLAMA

TOROMIERZ INERCYJNY iTEC Dokładny pomiar strzałek



www.graw.com