

Luka między wagonem a peronem i rozwiązania poprawiające dostępność pociągu

Janusz POLIŃSKI¹

Streszczenie

Swobodne wejście z peronu do pociągów ogranicza luka – wolna przestrzeń pomiędzy krawędzią peronu i podłogą wagonu. W artykule przytoczono definicję luki podaną w normie, a także scharakteryzowano utrudnienia dla podróżnych spowodowane różnymi wysokościami peronów i zróżnicowanym położeniem podłogi pojazdów pasażerskich nad główką szyny. Luka może być przyczyną wypadków. Opisano rozwiązania ograniczające wpływ luki na bezpieczeństwo podróżnych (metro, kolej), dotyczące infrastruktury oraz rozwiązań technicznych, związanych z pojazdem lub peronem i organizacyjnych, związanych z odpowiednią informacją.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, dostępność, luka

1. Wstęp

Wejście podróżnego do pociągu jest związane z pokonaniem wolnej przestrzeni, która znajduje się między wagonem (podłogą lub stopniem) a krawędzią peronu. Potocznie przestrzeń tę nazywa się luką. Problematyka dostępności przez podróżnych, z peronów do pociągów pasażerskich, obejmuje kilka zagadnień, które na kolejach europejskich dotyczą:

- **Wysokości peronów** – eksploatowane perony mają zróżnicowane wysokości, co utrudnia podejmowanie działań mających na celu zapewnienie podróżnym, w tym osobom niepełnosprawnym i osobom o ograniczonych możliwościach ruchowych, bezpiecznego dostępu do pociągu. Obecnie, zgodnie z kartą UIC 741 OR [12], perony o wysokości 760 mm nad główką szyny należy traktować jako uniwersalne, tj. zapewniające normatywne warunki dostępu do wszystkich rodzajów wejść pociągów pasażerskich. Perony o wysokości 960 mm są przeznaczone wyłącznie dla pojazdów aglomeracyjnych o odpowiedniej konstrukcji strefy wejść do wagonu. Perony o wysokości 380 mm są stosowane w przypadkach uzasadnionych szczególną funkcją eksploatacyjną lub architektoniczną danego peronu (np. perony kolejowo-tramwajowe, perony na stacjach, na któ-

rych budynki, budowle lub układ funkcjonalny są objęte ochroną konserwatorską lub mają charakter historyczny). Należy zaznaczyć, że projektowanie peronów o wysokościach 380 i 960 mm wymaga uzyskania odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, po każdorazowym uzyskaniu pozytywnej opinii Zarządu PKP PLK S.A. [13].

- **Szerokości (prześwitu) torów**, z czym jest związana skrajnia budowli i skrajnia taboru; europejska sieć kolejowa nie ma jednakowej szerokości torów².
- **Rodzaju wykorzystywanego taboru przewozowego:** z punktu widzenia luki utrudniającej dostępność do taboru przewozowego duże znaczenie odgrywa:
 - położenie podłogi nad główką szyny,
 - położenie drzwi wagonu (w pobliżu ścian czołowych, w środku nadwozia),
 - liczba stopni w wagonie (dwa, trzy) lub bez stopni.
- **Możliwości wykorzystywania w przewozach międzynarodowych taboru kursującego po torach o innej szerokości**, np. możliwość wjazdu taboru normalnotorowego na sieć szerokotorową, co skutkuje zwiększeniem przestrzeni pomiędzy krawędzią peronu a stopniem lub krawędzią podłogi wagonu.
- **Położenia peronu:** peron przy torze prostym lub przy torze w łuku.

¹ Dr inż.; Instytut Kolejnictwa, Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów; e-mail: jpolinski@ikolej.pl.

² Oprócz podstawowej szerokości 1435 mm istnieje szerokość 1520 mm (Litwa, Łotwa, Estonia, Rosja, Białoruś, Ukraina), 1524 (Finlandia), 1668 mm (Hiszpania, Portugalia).

Z uwagi na to, że nie ma możliwości wyeliminowania luki, jest ona dużym utrudnieniem dla osób wsiadających do pociągu. Dotyczy to zwłaszcza podróżnych niepełnosprawnych i osób o ograniczonych możliwościach ruchowych. Z tego względu podejmowane są różne działania, od organizacyjnych do technicznych, których zadaniem jest zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa podczas pokonywania wolnej przestrzeni między peronem i wagonem oraz zapewnienie poprawy dostępności pociągów dla podróżnych. Działania z tego zakresu można pogrupować na związane z:

- torem,
- peronem,
- taborem przewozowym,
- informacją.

Celem artykułu jest opisanie zagadnień związanych z wpływem luki na dostępność do pociągu i podejmowanymi działaniami zaradczymi, mającymi w maksymalny sposób ograniczać skutki jej występowania.

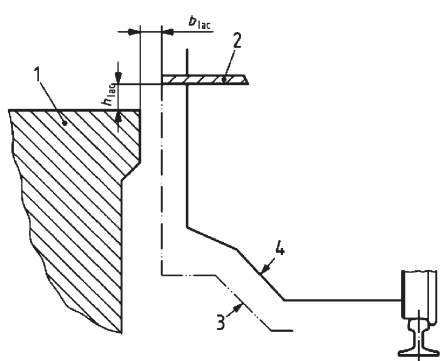
2. Definicja luki i jej parametry

Zagadnienie dotyczące luki opisano w normie PN-EN 15273-3 Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3. Skrajnie budowli [8]. Zgodnie z przytoczoną normą, luka jest dwuwymiarowym obszarem pomiędzy krawędzią peronu a stopniem pojazdu. Obszar ten, jak pokazano na rysunku 1, jest opisany dwoma wymiarami, tj.:

- h_{lac} – pionowa odległość mierzona pomiędzy krawędzią peronu a stopniem pojazdu,
- b_{lac} – pozioma odległość mierzona pomiędzy krawędzią peronu a stopniem pojazdu.

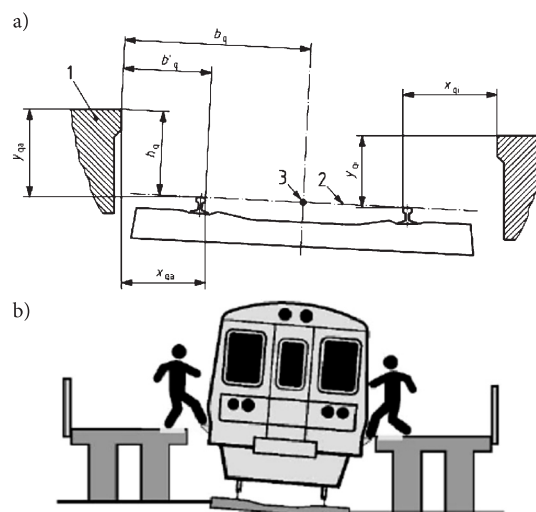
Wartości parametrów h_{lac} i b_{lac} zależą od wielkości:

- b – odległość krawędzi peronu od osi toru [m],
- h_q – wysokość peronu [m]. Wymiary te pokazano na rysunku 2.



Rys. 1. Elementy składowe istotne dla rozważanej problematyki [8]:

- 1) peron, 2) stopień pojazdu, 3) zarys skrajni budowli,
- 4) zarys pojazdu



Rys. 2. Położenie krawędzi peronu względem toru (a) [8]: 1) peron, 2) płaszczyzna, na której znajdują się powierzchnie toczne szyn, 3) oś toru (b) [5]: położenie pojazdu zatrzymującego się przy torze w łuku

Przykład skrajni GA (GUA) dla toru 1435 mm został przedstawiony na rysunku 3. Na wielkość luki wpływa wiele następujących parametrów:

- stałe związane z infrastrukturą, rysunek 2 (np. wysokość peronu i jego położenie na łuku wklęsłym, wypukłym lub linii prostej, wielkość promienia łuku, od którego uzależniona jest przechyłka toru) oraz zmienne, związane z infrastrukturą (np. odchyłki konstrukcyjne i utrzymaniowe),
- stałe związane z charakterystyką pojazdu (np. położenie podłogi względem powierzchni tocznej główki szyny, liczba stopni wejściowych i ich wzajemne odległości, odległości między czopami skrzutu wózków, położenie drzwi wejściowych względem czopów skrzutu wózków itp.),
- **zmienne** wynikające z położenia stopni względem osi toru (mają na to wpływ luzy i zużycie, np. obrzeży zestawów kołowych).

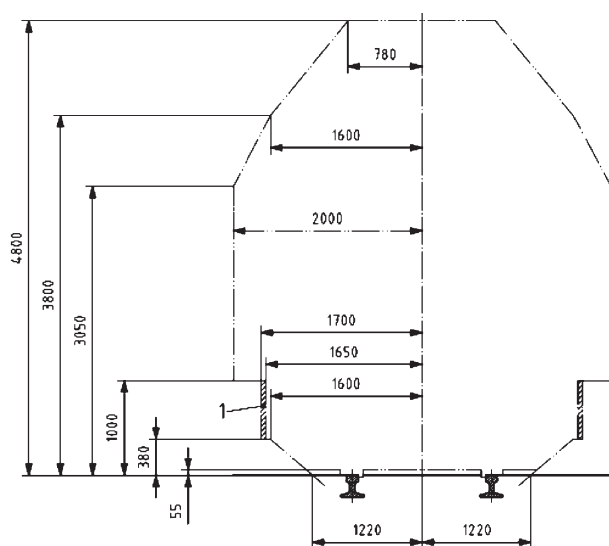
3. Problematyka ograniczonej dostępności ze względu na lukę

W analizie wielkości luki istotna jest analiza położenia stopni w wagonie oraz położenie jego podłogi nad główką toru. Według karty UIC 560 [12] oraz karty UIC 741 [12] rozróżnia się dwa rodzaje wejść w wagonach:

- 1) z trzema stopniami (czteropoziomowe),
- 2) z dwoma stopniami (trójpoziomowe).

Szczegółowe omówienie problematyki związanej m.in. z zasadami rozmieszczania stopni wejściowych w wagonach pasażerskich i wysokością peronów zamieszczono w artykule [3], z którego wynika, że na

wielkość luki ma duży wpływ odległość krawędzi peronu od osi toru. Zapis § 98 ust. 7 „Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie”, w brzmieniu: „Odległość krawędzi peronu od osi toru powinna być zaprojektowana przy zachowaniu wymagań skrajni budowli” – oznacza obowiązek stosowania normy PN-EN 15273-3 [8]. Spójne z tym wymaganiem są też zapisy technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej (TSI Infrastruktura), a także zapisy ww. standardów technicznych oraz instrukcji Id-1 (D-1). Zgodnie ze znowelizowanymi przepisami krajowymi oraz przepisami wewnętrznymi PKP PLK S.A. dla peronów o wysokości 550 mm oraz 760 mm³, odległość krawędzi peronu od osi toru powinna wynosić nominalnie 1675 mm, a w eksploatacji odległość ta nie może być mniejsza niż 1650 mm.



Rys. 3. Przykładowy zarys skrajni budowli stosowanej na kolejach europejskich [8]: 1) strefa montażu krawędzi peronowych o wysokościach od 550 do 1000 mm

Należy przy tym podkreślić, że na niektórych liniach kolei polskich o szerokości toru 1435 mm istnieje skrajnia 1-WM, która obowiązuje na kolejach o szerokości toru 1520 mm. Wymagana odległość krawędzi peronu od osi toru dla takiej skrajni wynosi 1725 mm. Powoduje to nadmierne powiększenie poziomej odległości mierzonej pomiędzy krawędzią peronu i stopniem pojazdu (szerokości luki), co dodatkowo obniża dostępność i bezpieczeństwo wsiadania do pociągu. Pokazano to na rysunku 4.



Rys. 4. Powiększona pozioma odległość mierzona pomiędzy krawędzią peronu a stopniem pojazdu w przypadku skrajni 1 WM [14]

Następnym parametrem mającym wpływ na dostępność, jest pionowa odległość mierzona pomiędzy krawędzią peronu a stopniem pojazdu. Jej negatywny wpływ jest tym większy, im większe jest niedostosowanie taboru przewozowego do peronów. Stopniowo przebiega ujednolicanie ich wysokości do 760 mm. Według danych zawartych w Krajowym Planie Wdrożenia TSI PRM [9], z ogólnej liczby ponad 4700 peronów, wysokość 760 mm ma 509 peronów (10,8%). Należy zaznaczyć, że przewoźnicy eksploatują tabor przewozowy o różnych rozwiązaniach technicznych, co dodatkowo utrudnia dostępność podróżnym. Występują dwa rodzaje utrudnień, tj.:

- podłoga wagonu znajduje się poniżej krawędzi peronu (rys. 5),



Rys. 5. Podłoga wagonu poniżej krawędzi peronu [fot. P. Gonddek]

³ Podstawowe wysokości peronów, zalecane przez TSI Infrastruktura. W Polsce podstawowa wysokość peronów, przyjęta podczas ich modernizowania lub budowy wynosi obecnie 760 [9].

- podłoga wagonu znajduje się powyżej krawędzi peronu (rys. 6).



Rys. 6. Podłoga wagonu powyżej krawędzi peronu
[fot. P. Gondek]

W przedstawionych przypadkach nie jest możliwe zastosowanie prostych w obsłudze i tanich urządzeń wspomagających wejście do pojazdu.

4. Działania ograniczające wpływ luki na bezpieczeństwo podróżnych

Istnienie luki (rys. 7a) jest przyczyną wypadków, rysunki 7b) i 7c). Z tego względu wielu zarządców transportu szynowego poszukuje różnych rozwiązań, które mają z jednej strony zagwarantować większą dostępność pojazdów transportu kolejowego, z drugiej zaś zwiększyć bezpieczeństwo podróżnych wsiadających lub wysiadających z pociągów.

Jak dotąd, wiele działań ograniczających wpływ luki na bezpieczeństwo podróżnych zastosowano w metrze. Umożliwia to ujednoliconą wysokość peronów i dostosowany do nich tabor przewoźowy. W odniesieniu do transportu kolejowego, problemem jest nadal zróżnicowana wysokość peronów i eksploatowany różnorodny tabor przewoźowy. Stąd też warto opisać kierunki stosowanych rozwiązań, których zadaniem jest poprawa bezpieczeństwa i większa dostępność pociągów z peronów.

Według wyników badań *Rail Safety and Standards Bard*, przytoczonych w opracowaniu [4], kiedy peron jest mokry lub oblodzony, zwiększa się liczba wypadków o prawie 5%. Jeśli peron jest zarówno oblodzony, jak i mokry, częstotliwość wypadków wzrasta o prawie 20%. Zwiększona liczba wypadków jest odnotowywana w miesiącach zimowych [7].

Badanie i ankieta przeprowadzone wśród pasażerów nt. bezpieczeństwa na peronach systemu transportu masowego w Bangkoku wykazało, że w przypad-

ku występowania wiatru i deszczu ludzie są bardziej ostrożni [10]. Na podstawie tych wyników wydaje się, że niesprzyjające warunki pogodowe mogą mieć znaczący wpływ na incydenty na peronach narażonych na działanie czynników atmosferycznych.

a)



b)



c)



Rys. 7. Uciążliwa luka (a) [6], wypadki spowodowane luką (b, c) [15, 16]



Rys. 8. Sposób przybliżenia krawędzi peronowej do osi toru na kolei MTA Long Island Rail Road w aglomeracji Nowego Jorku [4, 5]

Interesujące informacje dotyczące luk pomiędzy krawędzią peronu a pojazdem można znaleźć w publikacji Administracji Kolei Federalnych USA. Pokazują one wzrost świadomości. Zachęca się w niej do korzystania z zapowiedzi dźwiękowych, znaków, plakatów, broszur, informacji na biletach i filmów wideo. Jednym z interesujących zwrotów w prostej zapowiedzi audio było zaproszenie gwiazd do przekazywania wiadomości, ponieważ teoria ta głosi, że więcej ludzi zwraca uwagę na głos, który rozpoznają z programu telewizyjnego, polityki lub filmu [2].

4.1. Krawędzie peronowe trwale przybliżane do osi torów

W Polsce istnieją eksploatowane linie kolejowe, na których perony budowano z zachowaniem skrajni 1-WM (dla torów 1520 mm). Ponieważ tabor kolei szerokotorowych nie wjeżdża już na sieć PKP, luka dla pojazdów pasażerskich jest bardziej poszerzona, co pokazano na rysunku 4. Interesującym przykładem, który może ograniczyć szerokość luki jest przykład kolei MTA Long Island Rail Road, które w takich przypadkach zniwelowały część luki przytwierdzając do krawędzi peronowych drewniane belki (rys. 8).

Inaczej rozwiązano problem, na której są eksploatowane pociągi jednego typu i nie ma przewozów towarowych. Do krawędzi peronów zamocowano płyty wykonane z drewna. Płyty znajdują się jedynie w miejscach położenia drzwi zatrzymanego pociągu (rys. 9).



Rys. 9. Rozwiązanie kolei aglomeracyjnej w Ottawie [4]

4.2. Tory przybliżane do krawędzi peronowych

Na liniach kolejowych, na których jest prowadzony ruch mieszany (towarowy i pasażerski), utrzymywanie większej odległości krawędzi peronowej od osi toru jest uzasadniane przewozami przesyłek ponadgabarytowych. Aby zapewnić możliwość takich przejazdów pociągów towarowym oraz zmniejszyć lukę dla pociągów pasażerskich, zbudowano wzdłuż peronu dodatkowy tor, zbliżony do krawędzi peronowej. Przykładami tej metody są: linia Westside Express Service (WES) obsługiwana przez Trójmiejski Okręg Transportu Metropolitalnego Oregon (Trimet) w Portland w Oregonie (rys. 10a) oraz Kaufungen w Niemczech, rysunek 10b.



Rys. 10. Tory zbliżone: a) Portland – USA [9], b) Kaufungen – Niemcy [17]

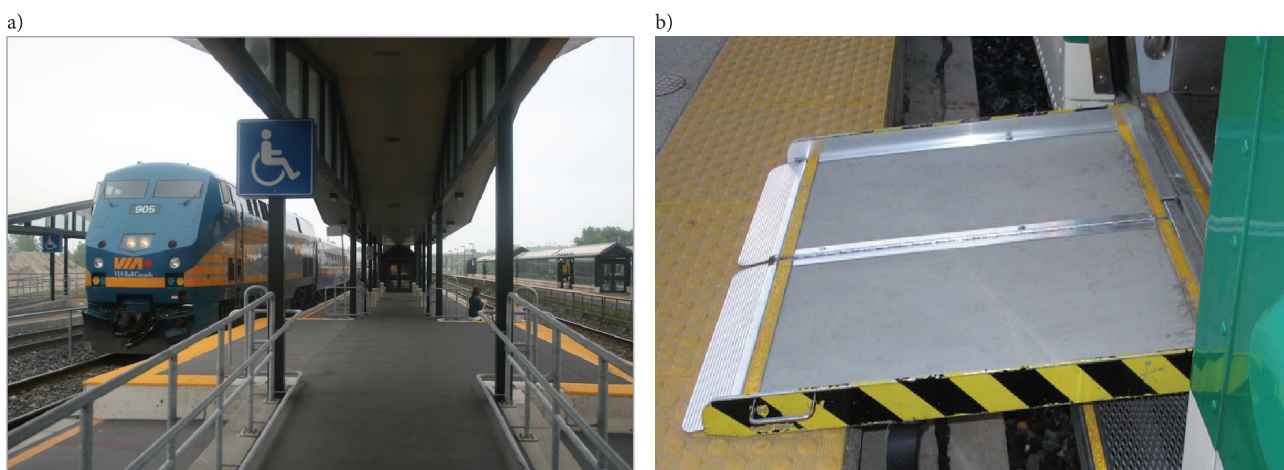
4.3. Zróżnicowana wysokość tego samego peronu

Jednym z ważniejszych utrudnień dotyczących bezproblemowego wsiadania do pociągów są zróżnicowane wysokości peronów. Warto przytoczyć rozwiązania stosowane w tym względzie na kolejach kanadyjskich i północno-amerykańskich. W Kanadzie, gdzie przeważają niskie perony, w celu uproszczenia wsiadania osobom niepełnosprawnym i osobom o ograniczonych możliwościach ruchowych, perony wyposażono w krótką (długość od 10 do 15 metrów) podwyższoną nawierzchnię do wysokości podłogi wagonu, rysunek 11a). Połączenie peronu z małym peronem jest realizowane za pomocą schodów, pochylni, a czasami wind. Należy zaznaczyć, że podróżni niepełnosprawni korzystają ze specjalnie dostosowanego wagonu, który zatrzymuje się przy podwyższonej części peronu. Pasażerowie wchodzą do pociągu przez wykonany z duraluminium pomost rozkładany ręcznie przez obsługę pociągu, rysunek 11b).

Wysokość nawierzchni części peronu, zrównana z wysokością podłogi wagonu nad główką szyny, umożliwia zastosowanie bardzo prostych rozwiązań technicznych (pomostów), prostych w obsłudze i tanich w zakupie i eksploatacji.

4.4. Urządzenia połączone z konstrukcją peronu

Na liniach kolejowych, które podczas dnia służą do przewozów pasażerskich obsługiwanych przez jeden typ pojazdów, a nocą do przewozów towarowych, stosowane są kładki specjalnej konstrukcji będące elementem peronu. Są one umieszczone w konstrukcji peronu w miejscach, w których znajdują się drzwi zatrzymanego pojazdu pasażerskiego (system *Sprinter Light Rail*). Urządzenie z napędem hydraulicznym po rozłożeniu przybliża krawędź peronową do pojazdu. Po złożeniu zapewnia ciągłość wygrodzenia peronu od toru przygotowanego do ruchu towarowego.



Rys. 11. Kolej kanadyjskie: a) podwyższona część peronu [19], b) rozłożony pomost [18]



Rys. 12. Widok rozłożonej kładki (a) [4], kładka złożona (b) [20]

Takie rozwiązanie zastosowała kolej NCTD na jednej ze swoich linii w Kalifornii, po której są przewożone ładunki ponadgabarytowe. Kładki są zdalnie sterowane przez dyspozytorów pociągów w centralnej dyspozytorni. Po potwierdzeniu za pomocą wyświetlacza systemowego i kamer monitorujących perony, że wszystkie przejścia zostały podniesione, pociągi towarowe mogą wjeżdżać na szlak. Dodatkowo, położenie każdej kładki jest skorelowane z sygnalizacją pociągową. Jeśli wszystkie kładki nie zostaną skutecznie podniesione, sygnał pozostanie czerwony, co uniemożliwi przejazd pociągu. Kładki pokazano na rysunku 12.

Odmienne w działaniu jest system RATP BI z podestem wysuwanym z peronu. Rozwiązanie przetestowano w 2007 roku na stacji Porte d'Italie metra w Paryżu. Oprócz umieszczenia urządzenia w peronie przy torze prostym, to rozwiązanie techniczne można zamontować w taki sposób, aby zapewnić stałą szerokość luki także na łuku toru, rysunek 13.



Rys. 13. Podest wysuwany z peronu [1]

Dotychczasowe badania tego rozwiązania dowiodły, że może być ono stosowane przy w pełni zautomatyzowanym prowadzeniu pociągów [1].

4.5. Urządzenia poruszające się po peronie

Do urządzeń ułatwiających dostęp z peronu do pociągu zalicza się podnośniki peronowe. Są to zazwyczaj urządzenia obsługiwane ręcznie, proste w obsłudze i użyciu, które można przemieszczać po nawierzchni peronu. Umożliwiają one wejście do wagonu dostosowanego dla podróżnych poruszających się na wózkach inwalidzkich, zarówno ręcznych, jak i znacznie cięższych – elektrycznych. Urządzenie wymaga obsługi przez przeszkolonego pracownika kolei. Ze względów organizacyjnych, przed przyjazdem pociągu, podnośnik powinien być przemieszczony do miejsca, w którym zatrzymuje się wagon dla osób niepełnosprawnych.

W Polsce, poza próbami zastosowania takiego rozwiązania na kilku większych stacjach pasażerskich, urządzeń tego typu nie stosuje się. Należy przy tym zaznaczyć, że takie podnośniki są powszechnie stosowane na kolejach niemieckich, szwajcarskich, włoskich, słowackich, czeskich. Przykładowe rozwiązania podnośników peronowych, stosowanych na kolejach szwajcarskich, niemieckich i duńskich, przedstawiono na rysunku 14.

Konstrukcje urządzeń poruszających się po peronie są stale rozwijane. Warto wspomnieć o projekcie włoskim pod nazwą PANDA STATION ukończonym w 2017 roku. Urządzenie może być obsługiwane zarówno przez samego niepełnosprawnego na wózku, jak i prowadzone ręcznie przez pracownika kolei. Zaletą rozwiązania jest możliwość wcześniejszego wjazdu na urządzenie osoby na wózku inwalidzkim i podjechanie do konkretnego wagonu (dostosowany dla niepełnosprawnych wagon nie musi zatrzymać się w konkretnym miejscu na długości peronu). Akumulatory umożliwiają wykonanie 100 cykli roboczych do następnego ładowania. Podnośnik o nośności 350 kg może podnieść wózek inwalidzki na wysokość 1 metra. Rozwiązanie pokazano na rysunku 15.



Rys. 14. Zastosowanie podnośnika peronowego:
a) koleje szwajcarskie [5], b) koleje niemieckie [21],
c) koleje duńskie [6]



Rys. 15. Podnośnik PANDA STATION [24]: a) widok podnośnika, b) wykorzystanie podnośnika

4.5. Urządzenia związane z konstrukcją wagonu

Zaletą wszystkich urządzeń montowanych w taborze przewozowym jest to, że są one dostępne w każdym miejscu postoju handlowego pociągu. Obsługę urządzeń zapewnia personel pokładowy pociągu. Takie rozwiązanie umożliwia osobom niepełnosprawnym wejście lub wyjście z pociągu, co ma wpływ na większą mobilność tej grupy podróżnych, nawet bez wcześniejszego uzgodnienia podróży. Jest to istotne zarówno dla przewoźnika kolejowego (nie potrzeba organizować wejścia niepełnosprawnego do pociągu), jak i podróżnego (uproszczenie organizowania podróży). Pod względem źródła napędu wyróżnia się:

- urządzenia ręczne,
- urządzenia mechaniczne (z reguły z napędem elektrycznym).

W zależności od rozwiązania technicznego i zakresu wspomagania dostępu do pociągu wyróżnia się:

- **podnośniki elektryczne montowane przy drzwiach wagonów:** z zasady, podnośnik może obsługiwać jedynie jedną stronę pojazdu, stąd dostosowany wagon musi mieć dwa identyczne podnośniki z uwagi na to, że perony mogą znajdować się raz z jednej, raz z drugiej strony wagonu; cechą charakterystyczną takich urządzeń jest możliwość pokonania zarówno szerokości, jak i wysokości luki, w tym jednocześnie:
 - możliwość skorzystania z urządzenia zarówno osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, jak i osób o ograniczonych możliwościach ruchowych,

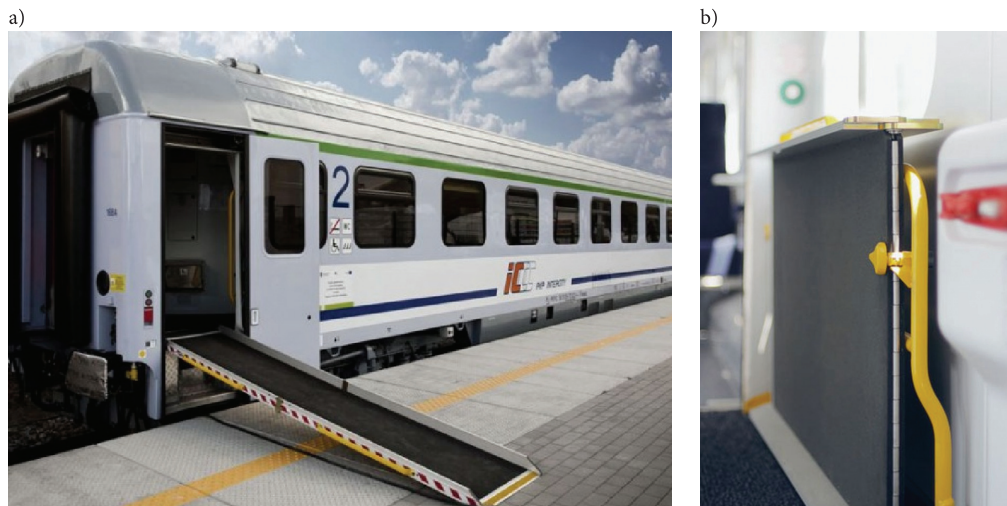
- umożliwienie przemieszczenia osoby niepełnosprawnej praktycznie z peronów o dowolnej wysokości na pokład pociągu i odwrotnie (warunkiem jest wyposażenie platformy podnośnika w barierki ochronne).

Przykładowe rozwiązanie podnośnika (często potocznie nazywanego windą), montowanego w pociągach Pendolino pokazano na rysunku 16a). Aby wykorzystać podnośnik dla innych grup osób niepełnosprawnych (podnośnik nie ma barierek), przewoźnik dysponuje specjalnym krzesłem będącym w wyposażeniu każdego składu Pendolino. Podróżny wjeżdża na wózek lub siedzi na krześle podczas wsiadania do pociągu, rysunek 16.

- **Rozkładane pochylnie:** ten typ rozwiązań urządzeń służących do pokonywania luki jest dość powszechnie stosowany na kolejach polskich. W ciągu kilkunastu lat, rozwiązania te były systematycznie doskonalone, dzięki temu obecne urządzenia tego typu są proste w użyciu, lekkie i po złożeniu w czasie transportu zajmują mało miejsca (rys. 17, 18).
- **Wysuwane stopnie** są wykorzystywane na liniach kolejowych, na których krawędzie peronowe znajdują się na różnych wysokościach od główki szyny. Gdy konstrukcja pudła wagonu zapewnia dogodne wejście z peronów wysokich, stosuje się rozwiązania z wysuwanymi stopniami, które umożliwiają wejście do pociągu sprawnym podróżnym lub osobom z niektórych grup niepełnosprawnych. Nie zapewniają jednak możliwości wjazdu podróżnemu na wózek inwalidzki, jak i wejścia dla większości osób o ograniczonych możliwościach



Rys. 16. Podnośnik montowany przy drzwiach wagonu: a) podczas podnoszenia podróżnego na wózku inwalidzkim [22], b) krzesło na podnośniku dla osób o ograniczonych możliwościach ruchowych, nie poruszających się na wózkach inwalidzkich [23]



Rys. 17. Pochylnia wagonu typu 168A: a) rozłożona, b) złożona w wagonie [fot. NEWAG]



Rys. 18. Rozkładane pomosty: a) koleje niemieckie [27],
b) koleje austriackie [28], c) koleje duńskie [6]

ruchowych. Na rysunku 19 pokazano pojazd typu ED74 z wysuniętymi stopniami.



Rys. 19. Pojazd typu ED74 z wysuniętymi stopniami [29]

- **Wysuwane lub obracane przesłony luki:** ten typ rozwiązania technicznego jest stosowany tam, gdzie zależy na zwiększeniu bezpieczeństwa podczas obsługi dużych potoków podróżnych. W takim przypadku, gdy istnieje niewielka różnica wysokości po-

między krawędzią peronu a podłogą wagonu, przesłona może pełnić rolę stopnia (stąd często nazywana jest stopniem). Najczęściej takie rozwiązania są stosowane w taborze kolei miejskich lub aglomeracyjnych. Przewoźnicy eksploatujący tabor dostosowany do wysokości peronów (podłoga wagonu znajduje się na wysokości krawędzi peronowej), wykorzystują takie rozwiązanie jedynie w drzwiach przeznaczonych dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich i osób o ograniczonych możliwościach ruchowych. Przykłady obu rozwiązań pokazano na rysunku 20.

4.6. Inne urządzenia

Niektóre grupy urządzeń można zaliczyć zarówno do wyposażenia pasażerskiego pojazdu kolejowego, jak i peronu. Przykładem takiego rozwiązania mogą być rynny zjazdowe (rys. 21), które składają się z dwóch odrębnych elementów służących do prowadzenia kół wózka inwalidzkiego. Z tego rozwiązania nie mogą korzystać osoby niepełnosprawne, nie poruszające się na wózku inwalidzkim, jak również osoby o ograniczonych możliwościach ruchowych. Tego

a)



b)



Rys. 20. Przesłona luki [39]: a) wysuwana, b) obracana

a)



b)



Rys. 21. Rynny zjazdowe: a) na kolejach szwedzkich [25], b) na kolejach niemieckich [26]

typu rozwiązania są stosowane tam, gdzie występuje większa różnica odległości pomiędzy krawędzią peronową i podłogą wagonu. Nie należą jednak do rozwiązań bezpiecznych, tym niemniej jednak są obecnie wykorzystywane w praktyce eksploatacyjnej.

4.7. Informacja na peronie

Oprócz wielu opisanych rozwiązań technicznych, ważną rolę pełni komunikat wizualny i głosowy.

W krajach anglojęzycznych, wzdłuż krawędzi peronowych w strefie zagrożenia, jest umieszczany napis **Mind the Gap** (Uwaga na odstęp pomiędzy peronem a pociągiem lub krócej – *Uważaj na lukę*). Napis umieszczany jest tak, aby był czytelny zarówno z peronu, jak i dla osób wysiadających z pociągu (rys. 22).

Oprócz napisów poziomych umieszczanych w strefie zagrożenia, o luce informują piktogramy umieszczane na stacjach pasażerskich i peronach (informacja umieszczana pionowo, rysunek 23).



Rys. 22. Napisy na powierzchni peronu: a) napis czytelny z peronu (metro) [30], b) napis czytelny z wagonu (metro) [31], c) napis na peronie kolejowym [31]



Rys. 23. Przykłady piktogramów dotyczących zachowania ostrożności podczas przekraczania luki między peronem a pociągiem [32–34]



Rys. 24. Informacje na drzwiach wagonu [35–37]

4.8. Informacja w pociągu

Informacja dla podróżnych o grożącym im niebezpieczeństwie podczas wychodzenia z pociągu jest umieszczona także wewnątrz pojazdów na piktogramach znajdujących się na wewnętrznej stronie drzwi – przykłady na rysunku 24, a także na wyświetlaczach, rysunek 25.



Rys. 25. Informacja umieszczona na wyświetlaczu o konieczności zwrócenia uwagi na lukę podczas wysiadania [38]

5. Luka w ocenie podróżnych

W 2014 roku spółka SKM w Trójmieście przeprowadziła sondę wśród podróżnych [39] zadając pytanie: **Czy odstęp między pociągiem a peronem stanowi znaczne utrudnienie dla pasażerów?** Były cztery możliwe odpowiedzi. Na ten temat wypowiedziało się 1793 respondentów i uzyskano następujące wyniki:

- **tak**, wiele osób przez to rezygnuje z korzystania z pociągów SKM – 58%,
- **tak**, ale problem ten dotyczy wyłącznie niewielkiej grupy pasażerów – 30%,
- **nie**, przecież ta odległość nie jest aż tak duża, aby utrudniała wsiadanie czy wysiadanie – 7%,
- **nie**, to niewielki odstęp, a ponadto coraz więcej pociągów ma specjalne platformy, które można rozłożyć na życzenie pasażera – 5%.

Z badania wynika, że luka między krawędzią peronu i podłogą wagonu, rzutuje na dostępność pociągów i jest bardzo istotna dla podróżnych. Można zatem stwierdzić, że stopień dostępności przekłada się bezpośrednio na wielkość potoku podróżnych (wielkość przewozów).

6. Podsumowanie

Z przeprowadzonego przeglądu rozwiązań technicznych stosowanych w transporcie szynowym wynika, że stosowane w Polsce rozwiązania techniczne są związane z taboru przewozowym. Z tego względu do poprawy dostępności nie używa się np. podnośników peronowych.

Najprostsze, a zarazem najtańsze rozwiązania mogą być stosowane wówczas, kiedy wysokość podłogi wagonu nad główką szyny jest bliska lub równa wysokości peronu. Jeśli ten warunek nie jest spełniony, należy stosować rozwiązania techniczne, które umożliwią, zwłaszcza osobom niepełnosprawnym i osobom o ograniczonych możliwościach ruchowych, pokonanie pionowej i poziomej odległości między krawędzią peronu i podłogą wagonu. Służą temu różne podnośniki w drzwiach wagonów, rozkładane pochylnie itp.

W Polsce istnieje duże zróżnicowanie wysokości peronów i typów eksploatowanego taboru przewozowego. Proces modernizacji infrastruktury i unowocześnienia wykorzystywanego parku taboru przewozowego jest długotrwały i wymaga dużych nakładów finansowych na jego realizację. Dane na ten temat zawarto m.in. w Krajowym Planie Wdrożenia TSI PRM. Stąd też problematyka bezpieczeństwa podróżnych podczas przekraczania luki będzie przez długi czas ważnym zagadnieniem dla transportu szynowego.

Na tle stosowanych rozwiązań zagranicznych można stwierdzić, że w Polsce nie przykłada się należytej uwagi do informowania o zagrożeniach wynikających z pokonywania przez podróżnych luki między peronem a wagonem. O stosowne oznaczenia peronów informacją poziomą (napisy w strefie zagrożenia) i pionową (piktogramy), powinni zadbać zarządcy infra-

struktury. Ponieważ takich oznaczeń nie ma zarówno w metrze, jak i na kolei, jest szansa, aby stosowne elementy graficzne zostały opracowane wspólnie. Podobne działania powinni stosować w swoim taborze przewoźnicy. Ich wspólnym zadaniem powinno być przygotowanie stosownych elementów graficznych na wewnętrzne powierzchnie drzwi, a także treść pojawiających się komunikatów na wyświetlaczach, które znajdują się w większości taboru przewoźowego. Warto także wprowadzić ujednolicone komunikaty dźwiękowe zarówno podczas zapowiedzi na stacjach pasażerskich, jak i w pociągach.

Przedstawiona w artykule problematyka jest obecnie rozwiązywana w projekcie FAIR Stations, a także w projekcie In2Stempo (zadanie WP8, które prowadzi Instytut Kolejnictwa wspólnie ze spółką PKP S.A.).

Literatura

1. Evaluating Platform Gap Fillers to Reduce Risk at the Platform / Train Interface Appendices. Rail Safety and Standards Board Limited, 2016.
2. FRA Approach to Managing Gap Safety, Federal Railroad Administration Office of Safety, 2007.
3. Frączek R., Pałysa J.: *Czynniki warunkujące wybór standardowej wysokości modernizowanych peronów osobowych na sieci PKP oraz zakupy i modernizacje taboru*, Problemy Kolejnictwa. Zeszyt 141/2006.
4. Improving Safety of the Platform-Train-Interface Through Operational and Technical Mitigation Strategies; <https://ir.library.oregonstate.edu/downloads/nc580p83x> [dostęp 09.07.2018].
5. Kenny R.P.: *Addressing the Gap*, MTA Long Island Rail Road 2007. <http://web.mta.info/lirr/safety/GapHearing.pdf> [dostęp 05.07.2018].
6. Nielsen L.: *Transport for all. Disabled and older people should have the right to travel with the same freedom and spontaneity as everybody else*, Disabled Peoples Organizations Denmark, 2017.
7. Passenger risk at the platform-train interface. Rail Safety and Standards Board (RSSB), London, UK, 2011.
8. PN-EN 15273-3 Kolejnictwo –Skrajnie – Część 3. Skrajnie budowli.
9. Poliński J., Wróbel I.: *Krajowy Plan Wdrażania technicznych specyfikacji interoperacyjności odnoszących się do dostępności systemu kolei Unii dla osób niepełnosprawnych i osób o ograniczonej możliwości poruszania się (TSI PRM)*, Instytut Kolejnictwa 2017.
10. Santoso, D.S., & Mahadtha S.: *How Safe is the Rail Platform? A Study of Bangkok Mass Transit System (BTS)*, Eastern Asia Society for Transportation Studies, Retrieved from <http://easts.info/on-line/proceedings/vol9/PDF/P233.pdf>. [Accessed July 20, 2014].
11. UIC 560: Doors, footboards, windows, steps, handles and handrails of coaches and luggage vans.
12. UIC 741 OR: Passenger stations – Height of platforms.
13. Wytyczne w sprawie doboru wysokości peronów na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Id-118, Warszawa, 2013.

Źródła internetowe

14. <https://www.facebook.com/MagazynKolejowy/photos/a.1908935786000084.1073741828.1908428222717507/1908935896000073/?type=3&theater> [dostęp 05.07.2018].
15. https://myaccount.news.com.au/sites/dailytelegraph/subscribe.html?sourceCode=DTWEB_WRE170_a_GGL&mode=premium&dest=https://www.dailytelegraph.com.au/news/nsw/hundreds-of-children-nearly-fall-to-their-death-at-train-stations-across-sydney/news-story/a2f15cef99acf03fd8c9073210f70cd2&memtype=anonymous [dostęp 06.07.2018].
16. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3745273/Falling-gaps-near-misses-tracks-Terrifying-video-train-station-accidents-shows-need-beware-way-work.html> [dostęp 06.07.2018].
17. https://wikivisually.com/wiki/Gauntlet_track [dostęp 06.07.2018].
18. <http://www.go-transit.com/public/fr/docs/publications/AccessibilityPlan2009-2010.pdf> [dostęp 30.10.2012].
19. http://www.subwaynut.com/canada/go_transit/aldershot/aldershot4.jpg [dostęp 09.07.2018].
20. <http://www.ulmerind.com/projects/sprinter.htm> [dostęp 09.07.2018].
21. <http://mobilista.eu/309/deutsche-bahn-ohne-hubblifter-in-ice-ausblick/> [dostęp 18.04.2018].
22. <https://www.robimypodroze.pl/2017/08/pendolino-swietny-pociag-dla-osoby-niepelnosprawnej/> [dostęp 10.07.2018].
23. <https://www.intercity.pl/pl/site/o-nas/dzial-prasowy/aktualnosci/krzeselka-dla-niepelnosprawnych-w-pendolino.html> [dostęp 10.07.2018].
24. <http://www.digiproject.biz/en/portfolio/pandastation-train-station-lift/> [dostęp 10.07.2018].
25. <http://www.breutel.de/tour2002w/htm/11032002.htm> [dostęp 12.07.2018].
26. <https://www.dorstenerzeitung.de/Staedte/Selm/Rollstuhlfahrer-gluecklich-Rampe-besteht-Bahn-Test-Plus-1152717.html> [dostęp 12.07.2018].
27. <http://www.germany.travel/en/ms/barrier-free-germany/how-to-book/deutsche-bahn.html> [dostęp 12.07.2018].
28. <http://www.kijikiji.com/colum/euro8/amsterdam.htm> [dostęp 12.07.2018].
29. http://inforail.pl/peron-pociag-strefa-usprawnien-more_57994.html [dostęp 12.07.2018].
30. <https://www.latmultilingual.com/3-important-facts->

- about-canadian-labelling-laws/ [dostęp 14.07.2018].
31. https://en.wikipedia.org/wiki/Hartlebury_railway_station#/media/File:Hartlebury_railway_station,_geograph-3752504-by-Nigel-Thompson.jpg [dostęp: 14.07.2018].
32. <https://mobile.twitter.com/CapeTownTrains/status/997519750753341440> [dostęp 14.07.2018].
33. <https://creativepool.com/cjbouchermedia/projects> [dostęp: 14.07.2018].
34. <http://www.merseytart.com/2010/03/sign-o-times.html> [dostęp: 14.07.2018].
35. <http://picssr.com/photos/lrosa/interesting/page-5?nsid=30571787@N00> [dostęp 14.07.2018].
36. <https://www.tripadvisor.com/LocationPhotoDirectLink-g189852-i20319044-Stockholm.html> [dostęp 14.07.2018].
37. <https://www.answerplane.com/london-undeground-mind-the-gap-sticker/> [dostęp 14.07.2018].
38. <https://www.youtube.com/watch?v=wqZDucQK17Q> [dostęp 14.07.2018].
39. https://www.pfon.org/images/dodatki/201505_koleje.pdf [dostęp: 20.01.2019].