

Patrycja KRÓLAK*

ERGONOMICZNA ANALIZA PASAŻERSKICH WAGONÓW KOLEJOWYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM WYMAGAŃ PODRÓŻUJĄCYCH OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH I OSÓB STARSZYCH

W artykule opisano wymagania dotyczące taboru dla osób z niepełnosprawnością oraz osób starszych. Dokonano tego przede wszystkim na podstawie analizy literatury oraz wymagań prawnych w tym zakresie. Wykonano analizę ergonomiczną pasażerskich wagonów kolejowych z uwzględnieniem wymagań osób starszych i niepełnosprawnych oraz zaproponowano sposób usunięcia wykrytych nieprawidłowości. Prezentowane wnioski i wyniki zaczerpnięto z pracy magisterskiej pt. *Ergonomiczna analiza pasażerskich wagonów kolejowych ze szczególnym uwzględnieniem wymagań podróżnych z niepełnosprawnościami i starszych*.

Słowa kluczowe: tabor kolejowy, wymagania, bariera, uciążliwość, osoby z niepełnosprawnością, osoby starsze, analiza ergonomiczna

1. WPROWADZENIE

Nieustanny rozwój cywilizacyjny wymusza na takiej gałęzi gospodarki, jaką jest transport kolejowy, nie tylko sprawne działanie, ale także zaspokojenie potrzeb potencjalnych klientów, czyli podróżnych, w sposób dostosowany do wzrastających wymagań. Do grupy użytkowników transportu kolejowego należą także osoby niepełnosprawne oraz starsze [2]. Z czasem grupa ta może się powiększać ze względu na problemy starzenia się społeczeństwa oraz niżu demograficznego. Należy pamiętać także o tym, że osoby z niepełnosprawnością to pełnoprawni obywa-

* Doktorantka Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

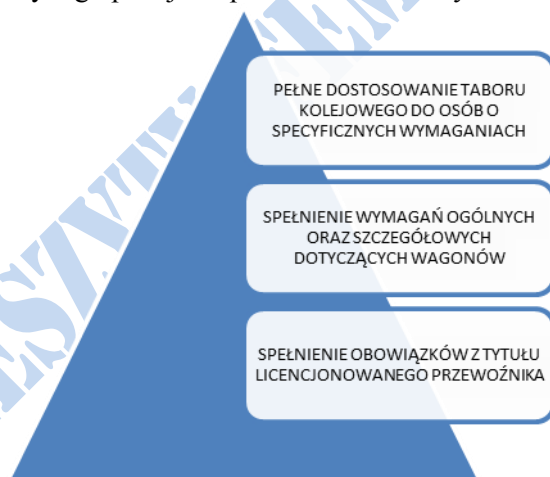
tele, którym na mocy konstytucji RP przysługują podstawowe prawa do pomocy w zakresie egzystencji, pracy oraz komunikacji społecznej. W zapisie tym mieści się dostosowanie infrastruktury kolejowej do osób o specyficznych wymaganiach [1]. Podejmując ten problem, należy wskazać trudności oraz bariery, z jakimi może się spotkać wskazana grupa podróżnych.

W niniejszym opracowaniu ukazano największe bariery utrudniające podróż koleją osobom starszym oraz niepełnosprawnym oraz analizuje się pod względem ergonomii wagony pasażerskie oraz zespoły trakcyjne.

W badaniach zastosowano metodę subiektywną (ankietę) oraz metodę ekspercką (listę kontrolną). W ankiecie uwzględniono odczucia 32 osób niepełnosprawnych związane z barierami technicznymi napotykanymi podczas podróży w taborze kolejowym. Lista kontrolna służyła do analizy pasażerskich wagonów kolejowych pod względem spełnienia wymagań technicznych. Do analizy wybrano wagony 141A, 159, 167A oraz zespoły trakcyjne EN 76 ELF, EN 57.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TABORU DLA OSÓB O SPECYFICZNYCH POTRZEBACH

Obowiązujące w polskim ustawodawstwie regulacje praw osób z niepełnosprawnością zapewniają tej grupie społecznej dostosowanie taboru kolejowego do ich potrzeb. Elementy tego podejścia przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Elementy pełnego dostosowania taboru kolejowego dla osób starszych oraz z niepełnosprawnością. Oprac. własne

Pełną wiedzę o tym, czy tabor kolejowy został dostosowany do przewozu osób niepełnosprawnych oraz starszych, uzyskuje się po sprawdzeniu, czy spełnia on

określone wymagania. Z perspektywy podróżującego oraz przewoźnika znaczenie ma konstrukcja oraz wyposażenie wagonu. Można analizować także wyposażenie w urządzenia pomocnicze, takie jak podnośniki, czy też spełnienie wymagań pod względem dostępności toalet, miejsc siedzących, korytarzy czy wejść oraz informacji [5].

Podstawowe wymagania, jakie powinien spełniać tabor kolejowy przedstawiono w tabeli 1, zaczerpniętej z pracy magisterskiej [3].

Tabela 1. Wymagania normatywne dotyczące taboru kolejowego.
Oprac. własne na podstawie [8, s. 137-152]

| Lp. | Parametr | Wartość |
|-------------------------|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Drzwi zewnętrzne | | |
| 1. | Minimalna szerokość drzwi | 800 mm |
| 2. | Siła potrzebna do ręcznego otwierania drzwi | 20 N |
| 3. | Siła potrzebna do otwierania drzwi automatycznych | 15 N |
| 4. | Usytuowanie przycisków po zewnętrznej stronie wagonu (wysokość mierzona od powierzchni peronu) | 800:1200 mm |
| 5. | Usytuowanie przycisków po wewnętrznej stronie wagonu (wysokość mierzona od powierzchni podłogi) | 800:1200 mm |
| Drzwi wewnętrzne | | |
| 6. | Minimalna szerokość drzwi | 800 mm |
| 7. | Siła potrzebna do ręcznego otwierania drzwi | 60 N |
| 8. | Siła potrzebna do otwierania drzwi automatycznych | 15 N |
| 9. | Usytuowanie przycisków do obsługi drzwi | 800:1200 mm |
| 10. | Położenie pasa niższego na drzwiach przezroczystych | 850:1000 mm |
| 11. | Położenie pasa wyższego na drzwiach przezroczystych | 1500–2000 mm |
| 12. | Szerokość pasa na drzwiach przezroczystych | 100 mm |
| Toaleta | | |
| 13. | Minimalna szerokość drzwi | 800 mm |
| 14. | Siła potrzebna do otwierania drzwi | 20 N |

tabela 1 cd.

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------|--|-------------|
| 15. | Usytuowanie przycisku sterującego drzwiami | 800:1200 mm |
| 16. | Średnica poręczy | 30:40 mm |
| 17. | Odległość poręczy od ściany | 45 mm |
| 18. | Promień wygięcia poręczy | 50 mm |
| 19. | Wymagana powierzchnia umożliwiająca manewrowanie wózkiem | 1500 mm |
| Siedzenia | | |
| 20. | Ulokowanie uchwytów na oparciach siedzeń | 800:1200 mm |
| 21. | Rozstaw poręczy na korytarzach | 2000 mm |
| 22. | Umieszczenie poręczy | 800:1200 mm |
| 23. | Szerokość siedzenia | 450 mm |
| 24. | Wysokość siedzenia | 430-500 mm |
| 25. | Przestrzeń nad siedzeniem | 1680 mm |
| Oświetlenie | | |
| 26. | Natężenie oświetlenia stopni w pociągu | 75 lx |
| 27. | Natężenie oświetlenia miejsc siedzących w pociągach lokalnych | ≤150 lx |
| 28. | Natężenie oświetlenia miejsc siedzących w pociągach dalekobieżnych | 100 lx |
| 29. | Natężenie oświetlenia w toaletach | 150 lx |
| 30. | Natężenie oświetlenia bocznego korytarza | 50 lx |
| 31. | Natężenie oświetlenia wejść | 75 lx |
| 32. | Wartość średniego natężenia oświetlenia awaryjnego | 5 lx |
| 33. | Wartość średniego natężenia oświetlenia awaryjnego drzwi wejściowych | 30 lx |
| 34. | Wartość średniego natężenia oświetlenia awaryjnego dla oznakowania wyjścia | 50 lx |

tabela 1 cd.

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------|--|-----------------|
| Informacje | | |
| 35. | Wysokość liter na zewnętrznych tablicach czołowych | 70 mm |
| 36. | Wysokość liter na ścianach bocznych | 35 mm |
| 37. | Wysokość liter na wyświetlaczach wewnątrz pojazdu | 35 mm |
| 38. | Wysokość numerów miejsc rezerwowanych | 12 mm |
| 39. | Sygnaly ostrzegawcze przed zamknięciem drzwi | 6:10 impulsów/s |
| 40. | Sygnaly ostrzegawcze odblokowujące drzwi | 2 impulsy/s |
| 41. | Wartość komunikatów dźwiękowych | 0,5 RASTI |

Gdy powyższe wymagania są spełnione, można stwierdzić, że tabor jest dostosowany do potrzeb osób o specyficznych wymaganiach, ale nie można udzielić odpowiedzi na zasadnicze pytanie: Czy jest ergonomiczny?

3. ERGONOMICZNA ANALIZA PASAŻERSKICH WAGONÓW KOLEJOWYCH

3.1. Analiza subiektywna

Poziom dostosowania taboru kolejowego do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz starszych można analizować na podstawie subiektywnych odczuć danej grupy użytkowników. W związku z powyższym przeprowadzono ankietę skoncentrowaną na wskazaniu barier, jakie może napotkać osoba starsza lub niepełnosprawna. Bariery występujące w pociągu to: zbyt wysokie, zbyt wąskie lub śliskie stopnie, wąskie wejścia do pociągu lub niewygodna poręcz, zbyt duża różnica poziomów między peronem a wejściem czy konieczność nadmiernego użycia siły do otwierania drzwi. We wnętrzu pociągu wyodrębniono takie bariery, jak: wąskie przejścia między przedziałami i wagonami, brak urządzeń pomocniczych w postaci poręczy między przedziałami i wagonami, konieczność nadmiernego użycia siły do otwierania drzwi przedziałów, brak wystarczającej liczby wydzielonych osobnych miejsc siedzących dla osób starszych i niepełnosprawnych, a także brak przestrzeni umożliwiającej swobodne siedzenie i niewystarczające oświetlenie. Brak komfortu może być spowodowany zbyt wysoką lub zbyt niską temperaturą powietrza w pociągu. W pomieszczeniach sanitarnych również mogą występować bariery nie do

pokonania dla podróżującego (zbyt mała przestrzeń użytkowa, brak urządzeń pomocniczych i konieczność użycia zbyt dużej siły do obsługi urządzeń sanitarnych). Korzystając z wizualnego oraz dźwiękowego systemu informacyjnego, można napotkać takie przeszkody, jak brak informacji o stacji docelowej lub pośredniej, o opóźnieniach i o sytuacjach awaryjnych.

Biorąc pod uwagę płeć użytkowników, można zauważyć, że dla kobiet niepełnosprawnych znacznie większą trudność stanowią stopnie niż dla mężczyzn, co jest związane ze zróżnicowaniem cech antropometrycznych. Mężczyźni natomiast nie tylko zwrócili uwagę na różnicę poziomów, ale także na siłę potrzebną do obsługi urządzeń sanitarnych.

Dokonano też klasyfikacji napotykaných barier ze względu na wiek użytkowników. Osobom w przedziale wiekowym 45–59 sprawia trudności niedostateczna informacja wizualna stacjach docelowych oraz o czasie przybycia na poszczególne stacje pośrednie. Ponadto osoby w tym przedziale wiekowym charakteryzują się obniżoną percepcją.






Kryterium kolejnego podziału był rodzaj niepełnosprawności (ruchowe, wewnętrzne, intelektualno-poznawcze oraz wady wzroku lub mowy). Jednakże w badaniach przeprowadzonych w ramach pracy magisterskiej [3], których wyniki zostały przytoczone w niniejszym opracowaniu, nie wykazano znaczących różnic. Zarówno dla osób z niepełnosprawnością ruchową, jak i dla osób z niepełnosprawnością narządów wewnętrznych i wadami wzroku [6, 7] barierą są wąskie wejścia, zbyt wysokie stopnie czy różnica poziomów. Oznacza to, że niezależnie od rodzajów niepełnosprawności czy wieku można wyraźnie zdefiniować, w jakich obszarach powinny być dokonane zmiany taboru przewozowego [4]. Należy podkreślić, że nie wskazuje się w tym przypadku barier dla poszczególnych grup osób z niepełnosprawnością, ale uciążliwości. Jest to nie bez znaczenia w analizie ergonomicznej wagonów kolejowych.

3.2. Analiza ekspercka

Z listy kontrolnej utworzonej na potrzeby niniejszego opracowania analizie eksperckiej poddano wybrany skład taboru.

Z listy kontrolnej wynika, że przy dostosowaniu taboru kolejowego do potrzeb osób niepełnosprawnych nie ma znaczenia, czy mamy do czynienia z wagonem osobowym czy z jednostką trakcyjną. Jednakże znaczenie ma rok produkcji taboru – im późniejsza jest data produkcji jednostki, tym lepiej jest ona dostosowana. Świadczy to o tym, że przewoźnicy kolejowi są coraz bardziej świadomi potrzeby zmian oraz uwzględnienia osób niepełnosprawnych oraz starszych w ofercie przewozowej.

Tabela 2. Analizowany tabor. Opracowanie własne na podstawie [10, 11, 12]

| Lp. | Opis | Wygląd |
|-----|--|--|
| 1. | Zespół trakcyjny EN 76 ELF.22 Jednostki wyprodukowano w latach 2012-2014. Ponad 200 miejsc siedzących, w tym dla osób z niepełnosprawnością |  |
| 2. | Zespół trakcyjny EN 57. Ponad 1400 jednostek wyprodukowano w latach 1962-1994. 180 miejsc siedzących |  |
| 3. | Wagon 141A. Na polskim rynku transportowym, jest ich ok. 200. Możliwości przewozowe: 800 miejsc siedzących. Wyprodukowany w latach 90. XX w. |  |
| 4. | Wagon 159. Na polskim rynku transportowym jest ich ok. 16. Możliwości przewozowe: 72 miejsca siedzące. Wyprodukowany w 2009 r. |  |
| 5. | Wagon 167A. Na polskim rynku transportowym jest ich około 5. Możliwości przewozowe: 54 miejsca siedzące. Jest nadal produkowany. |  |

4. WNIOSKI I PROPONOWANE ZMIANY

Ergonomiczna analiza pasażerskich wagonów kolejowych oraz zespołów trakcyjnych opiera się na dostosowaniu do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz starszych takich elementów infrastruktury wagonu, jak wejścia, siedzenia, korytarze oraz toalety. Jednakże ich pełne dostosowanie wymaga kompleksowego określenia potrzeb. Z badań wynika, że przedsiębiorstwa działające w ramach grupy PKP dostosowują tabor kolejowy do możliwości osób o specyficznych wymaganiach. Jest to spowodowane stosowaniem się do przepisów technicznej specyfikacji interoperacyjności kolei dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej. Dlatego też można znaleźć wiele błędów w projektowaniu wagonów dla osób z dysfunkcjami. Warto zwrócić uwagę na zespół trakcyjny ELF. Jest to wagon najnowszy, a mimo to nie ma w nim np. siedziska dla osoby towarzyszącej osobie niepełnosprawnej.

Badana grupa osób niepełnosprawnych to osoby podróżujące w większości raz do roku lub rzadziej. Może to wynikać z niechęci do korzystania z transportu kolejowego. Z opinii tej grupy podróżnych wizerunek Polskich Kolei Państwowych jest dość niekorzystny.

W jaki sposób należy działać, aby nie tylko poprawić wizerunek PKP, ale też zadbać o specyficznego podróżującego?

Na podstawie przeprowadzonych analiz ergonomiczności wskazano działania korygujące z podziałem na organizatorskie oraz techniczne. W zakresie działań technicznych zaleca się w przypadku nowych modeli pociągów modernizację obejmującą:

- montaż dodatkowego siedzenia dla opiekuna osoby niepełnosprawnej,
- zrównanie poziomów między przedziałami, np. z zastosowaniem listwy,
- zamontowanie ruchomej pochylni przy drzwiach zewnętrznych umożliwiającej wykorzystanie jej niezależnie od trasy przejazdowej pociągu.

W przypadku starszego taboru kolejowego zaleca się wykorzystanie prakseologicznych wytycznych działań operacyjnych. Modernizacja starszych modeli wagonów w celu dostosowania do potrzeb osób niepełnosprawnych jest nieopłacalna. Dlatego warto inwestować w nowe wagony, już zaadaptowane na potrzeby tej grupy podróżnych. W celu usprawnienia procesu zamówień należy ograniczyć biurokrację, czyli zmniejszyć liczbę akceptacji potrzebnych do zatwierdzenia nowego projektu. W procesie produkcji należy wykorzystywać zespoły robocze, które mają wyraźnie określony cel i czas wykonania zadania. Gdy producent ma świadomość, dla kogo jest przeznaczony wyrób, może z łatwością go wykonać.

W wyniku badań subiektywnych określono potrzeby osób niepełnosprawnych oraz starszych bez względu na stopień i rodzaj niepełnosprawności. W związku z tym można wyraźnie wskazać obszary modernizacji.

Projekty nowych wagonów powinny być konsultowane z grupą o specyficznych wymaganiach. Zgodność z wymaganiami prawnymi oraz normatywnymi jest nie mniej ważna niż potrzeby osób z niepełnosprawnością.

W zakresie działań organizacyjnych badani wskazali znaczenie informacji oraz obszaru udzielonej pomocy. Na tej podstawie proponuje się:

- szkolenie obsługi pociągu w obszarze pomocy osobie niepełnosprawnej,
- informowanie podróżujących o konieczności udzielenia pomocy osobie niepełnosprawnej oraz starszej,
- uruchomienie dostępnej całą dobę infolinii dla osób z dysfunkcjami.

W systemie informacyjnym powinny być dostępne informacje dźwiękowe, wizualne oraz dotykowe.

Ankietowani zwrócili również uwagę na czystość, która ma duże znaczenie dla osób korzystających z urządzeń sanitarnych i urządzeń pomocniczych. Dlatego zaleca się sprzątanie po każdym zakończonym biegu pociągu na stacji docelowej, a w przypadku dłuższych tras sprzątanie podczas postoju na stacji pośredniej.

Fakt uruchomienia procedury zgłaszania podróży przez osobę z niepełnosprawnością stanowi problem, co niekorzystnie wpływa na wizerunek przedsiębiorstwa.

Znalezienie idealnego rozwiązania w sytuacji transportu kolejowego jest trudne, ponieważ każde proponowane rozwiązanie wiąże się z ponoszeniem kosztów [9]. Działania przedstawione w niniejszym artykule, możliwe do wykonania w przyszłości, zostały zaczerpnięte z pracy magisterskiej [3].

LITERATURA

- [1] Buczek B., Podróżny niepełnosprawny w transporcie kolejowym, Raport kolejowy, 2013, 3.
- [2] Jasiak A., Swereda D., Ergonomia osób niepełnosprawnych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
- [3] Królak P., Ergonomiczna analiza pasażerskich wagonów kolejowych ze szczególnym uwzględnieniem podróżnych z niepełnosprawnościami i starszych: praca magisterska, Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2014.
- [4] Kukulski J., Nowoczesne rozwiązania w kolejowym taborze pasażerskim, Problemy Kolejnictwa, 2012, 154.
- [5] Poliński J., Dostosowanie kolei do przewozu osób niepełnosprawnych: Skala problemu, Problemy Kolejnictwa, 2008, 147.
- [6] Poliński J., Oznaczenia dotykowe dla osób niewidomych i słabowidzących cz. 1 – Dotykowe elementy ostrzegawcze, Problemy Kolejnictwa, 2013, 157.
- [7] Poliński J., Oznaczenia dotykowe dla osób niewidomych i słabowidzących cz. 2 – Ścieżki dotykowe, Problemy Kolejnictwa, 2013, 158.
- [8] Poliński J., Projektowanie uniwersalne: dostosowanie kolei do przewozu osób niepełnosprawnych, Wyd. IK, Warszawa 2012.
- [9] Rucińska D., Strategiczne problemy rozwoju i funkcjonowania transportu w Unii Europejskiej w XXI wieku, Zeszyty Naukowe Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego, 2012, 44.
- [10] www.koleje-wielkopolskie.com.pl (dostęp: 3.03.2014).
- [11] www.przewozyregionalne.pl (dostęp: 18.03.2014).
- [12] www.intercity.pl (dostęp: 5.06.2013).

**ERGONOMIC ANALYSIS OF TRAIN CARRIAGES WITH A PARTICULAR
EMPHASIS ON THE REQUIREMENTS OF TRAVELERS WITH DISABILITIES
AND SENIORS**

Summary

The article describes the requirements for rolling stock for people with disabilities and the elderly. This was done primarily on the basis of literature and legal requirements in this regard. An ergonomic analysis was performed of railway passenger carriages including the needs of the elderly and disabled, and changes were proposed to the irregularities detected. This was done on the basis of a thesis titled *Ergonomic analysis of railroad passenger cars with particular emphasis on the requirements of travelers with disabilities and the elderly*.

[HTTP://MESZTYTY.FEM.PUT.POZNA.N.PL/](http://mesztyty.fem.put.poznan.pl/)