



Nowoczesny tabor szynowy - wymagania użytkownika

Legnica, 7.12.2017 r.

1. Przewozy aglomeracyjne a regionalne
2. Wymagania użytkowników taboru
3. Oczekiwania pasażerów
4. Nowy tabor do przewozów aglomeracyjnych
5. Dostosowanie taboru do infrastruktury
6. Wnioski

1. Przewozy aglomeracyjne a przewozy regionalne



Przewozy pasażerskie w rejonach aglomeracji miejskich mają inną charakterystykę, niż kolejowe przewozy typowo regionalne. Pomimo różnic, nie znajdują swojej definicji w ustawach regulujących funkcjonowanie transportu kolejowego na poziomie województwa i gminnego transportu zbiorowego.

Przewozy aglomeracyjne stanowią zupełnie inny segment rynku przewozów pasażerskich niż kolejowe przewozy regionalne (wojewódzkie) w skład których są zaliczane z punktu widzenia organizacyjno – prawnego.

Przewozy aglomeracyjne nie występują tylko tam, gdzie działają wydzieleni przewoźnicy samorządowi. Często jeden pociąg na części trasy pełni rolę aglomeracyjną, a na dalszej części – regionalną.

1. Przewozy aglomeracyjne a przewozy regionalne



Przewozy aglomeracyjne stanowią bardzo specyficzną gałąź kolejowych przewozów pasażerskich. Charakteryzują się:

1. niewielkimi odległościami międzyprzystankowymi, wymuszającymi częsty rozruch i hamowanie,
2. największymi odcinkowymi potokami pasażerskimi spośród wszystkich rodzajów przewozów i dużą wymianą podróżnych,
3. dużym zróżnicowaniem potoków pasażerskich w ciągu doby wraz z bardzo silną kierunkowością potoków, rano w kierunku ośrodka aglomeracji, po południu w przeciwnym,
4. a zarazem najkrótszymi średnimi odległościami podróży.

1. Przewozy aglomeracyjne a przewozy regionalne



Biorąc pod uwagę cechy ruchu aglomeracyjnego, tabor kolejowy dostosowany do przewozów aglomeracyjnych powinien się więc charakteryzować odpowiednio:

1. Dużym stosunkiem mocy do masy, umożliwiającym szybki rozruch oraz wyposażeniem w hamowanie elektrodynamiczne z odzyskiem energii,
2. Łatwością wymiany pasażerskiej, dużą liczbą drzwi
3. Dużą pojemnością, zorientowaną na przewóz podróżnych stojących wraz z możliwością łatwego kształtowania pojemności składu, elastycznością łączenia i rozłączania taboru w warunkach eksploatacji
4. Uproszczeniem wyposażenia wewnętrznego, w tym np. brakiem przegród wewnętrznych i ograniczoną liczbą toalet.

1. Przewozy aglomeracyjne a przewozy regionalne



Przewozy regionalne zaś charakteryzują się:

1. większymi odległościami międzyprzystankowymi, ułatwiającymi wykorzystanie prędkości maksymalnej,
2. zróżnicowanymi potokami pasażerskimi i mniejszą wymianą podróżnych na przystankach pośrednich,
3. bardziej równomiernym rozłożeniem potoków pasażerskich w ciągu doby, jednak z wyraźnie zaznaczonymi szczytami przewozowymi
4. średnią odległością podróży w zakresie 50-70 km.

1. Przewozy aglomeracyjne a przewozy regionalne



Biorąc pod uwagę cechy przewozów regionalnych tabor kolejowy dostosowany do nich powinien dysponować:

1. prędkością maksymalną umożliwiającą wykorzystanie parametrów zmodernizowanych linii kolejowych (130 km/h),
2. zwiększeniem liczby miejsc siedzących kosztem wielkości przedsionków i liczby drzwi oraz automatem biletowym dla osób wsiadających na przystankach bez obsługi kasowej
3. mniejszą pojemnością jednostkową pociągów, z możliwością łączenia składów w warunkach eksploatacji lub prowadzenia wagonów doczepnych.
4. wyposażeniem w toalety dostosowane do potrzeb osób o ograniczonej sprawności poruszania się, dodatkowym miejscem na bagaż podręczny, a w przypadku dalszych tras w automaty z napojami i przekąskami.

2. Wymagania użytkowników taboru



Przewoźnicy użytkujący tabor kolejowy oczekują, aby nowo zakupiony tabor spełniał oczekiwania eksploatacyjne i jego eksploatacja przynosiła korzyści ekonomiczne. Podstawowe wymagania:

- Wysoka niezawodność i duże przebiegi pomiędzy przeglądami,
- Niskie zużycie energii (zarówno trakcyjnej jak i na ogrzewanie),
- Modułowość konstrukcji ułatwiająca serwisowanie,
- Systemy autodiagnostyczne ułatwiające eksploatację,
- Niska czasochłonność prac utrzymaniowych,
- Uproszczone wyposażenie wnętrza, ułatwiające codzienne utrzymanie czystości.

2. Wymagania użytkowników taboru



Nowo wprowadzany do eksploatacji tabor kolejowy powinien spełniać współczesne wymagania narzucone przez przepisy europejskie i krajowe:

- TSI PRM dotyczące dostosowania taboru do potrzeb pasażerów o ograniczonej zdolności poruszania się,
- Standardy bezpieczeństwa według wymagań TSI Tabor,
- Wyposażenie w ERTMS.

3. Oczekiwania podróżnych



Podróżni oczekują, że ich codzienne dojazdy kolejną do miejsc pracy i nauki będą się odbywały jak najkrócej i w godziwych warunkach.

Na pojęcie godziwych warunków składa się nie tylko znalezienie miejsca siedzącego, możliwość przewozu wózka z dzieckiem, roweru czy łatwy podjazd dla osób poruszających się na wózkach ale również:

- komfort temperaturowy - klimatyzacja latem i ogrzewanie zimą,
- łatwość wymiany podróżnych – przestronność wnętrza i odpowiednia liczba drzwi,
- dostęp do gniazdek elektrycznych i wi-fi na pokładzie pociągu,
- bezpośredniość, czyli brak uciążliwych przesiadek, wynikających z technologii prowadzenia ruchu a nie topografii sieci (np. na styku linii o różnym rodzaju trakcji).

4. Nowy tabor dla przewozów aglomeracyjnych



Nowatorskie techniczne i konstrukcyjne dostosowanie taboru kolejowego do specyfiki ruchu regionalnego, odpowiednio do wymagań zdefiniowanej charakterystyki taboru:

1. Uzyskanie korzystnego stosunku mocy do masy

- zastosowanie krótkich wagonów o długości od 15 do 20 m, zestawianie w zespoły liczące do 6-8 wagonów, ze wspólnymi wózkami Jacobsa, z połączeniami przegubowymi. Układ taki jest efektywny kosztowo (mniejsza liczba wózków) i ma korzystne wskaźniki masy na miejsce siedzące.
- Udział osi napędnych w zespołach aglomeracyjnych wynosi ponad 50%, nawet do 85%
- Przyspieszenie rozruchu nawet do $1,3 \text{ m/s}^2$

2. Ułatwienie wymiany podróźnych

- wprowadzenie trzech par drzwi na jeden wagon co zwiększa udział powierzchni drzwi z 15% długości wagonu do 27% ,
- likwidacja ścianek działowych, zapewnienie widoczności na całej długości składu.

4. Nowy tabor dla przewozów aglomeracyjnych



3. Uzyskanie odpowiedniej pojemności składów

- Zwiększanie długości zespołów ponad 100 m. Zamiast krótkich zespołów łączonych w eksploatacji po kilka taniej jest zainwestować w jeden zespół wielocłonowy, co powoduje zmniejszenie kosztów w wyniku eliminacji zbędnych, coraz bardziej zwiększających się wydatków na kabiny maszynisty (ERTMS!). Ułatwia to także obsługę pociągu, co zmniejsza koszt jednostkowy zespołu oraz jego późniejsze koszty eksploatacyjne. Poprawa poczucia bezpieczeństwa osobistego podróżnych przy jednoosobowej drużynie konduktorskiej.
- zwiększenie szerokości zewnętrznej z 2950 mm do 3060 mm, ustawienie w kierunku poprzecznym pięciu (3+2) siedzeń dla pasażerów
- zastosowanie wypukłych ścian zewnętrznych, z maksymalną szerokością wewnętrzną 3,36 m, ale z zachowaniem skrajni UIC na wysokości peronu w celu zwiększenia pojemności pociągu o co najmniej 30%, bez potrzeby wydłużania peronów stacyjnych oraz zwiększenie liczby miejsc siedzących (istotne dla szybko starzejących się społeczeństw państw europejskich),

4. Nowy tabor dla przewozów aglomeracyjnych



4. Uproszczenie wyposażenia wewnętrznego

- siedzenia zamocowane wspornikami z podwójnym wysięgnikiem na ścianach bocznych, dzięki czemu podłoga jest wolna od wsporników (upraszcza to proces czyszczenia i mycia podłogi),
- rezygnacja z przedziałów i ścianek działowych - zapewnienie widoczności na całej długości składu,
- przejścia przez przegubowe połączenia międzywagonowe osłonięte półściankami
- zastosowanie ogrzewania podpodłogowego,
- rozproszone oświetlenie na sufit, realizowane przy pomocy taśm LED. Dwie linie zapewniają oświetlenie składu. W obszarze wejść oświetlenie zmieniające kolory, jako dodatkowe ostrzeżenie o zamykaniu się drzwi.

W przewozach aglomeracyjnych i regionalnych istotną rolę odgrywa odpowiednie dopasowanie infrastruktury do taboru.

W szczególności istotna jest:

- Ujednolicona wysokość peronów odpowiednia do wysokości podłogi w taborze
- Długość peronów dostosowana do zestawienia najdłuższych jednostek poruszających się w aglomeracji
- Prędkości maksymalne, umożliwiające nowoczesnemu taborowi wykorzystanie ich dobrych parametrów ruchowych

Wymagania dla nowoczesnego taboru kolejowego wychodzą naprzeciw oczekiwaniom społecznym w tym zakresie.

- Charakterystyka przewozów regionalnych i aglomeracyjnych powoduje zróżnicowanie potrzeb.
- Nowoczesne systemy zasilania i duże moce zapewniają dobre parametry trakcyjne – a z punktu widzenia pasażera – dobre czasy przejazdu
- Tabor wielosystemowy spalinowo-elektryczny umożliwia objęcie ruchem aglomeracyjnym linii niezlelektryfikowanych, ale charakterem predysponowanych do realizacji przewozów aglomeracyjnych (postulat bezpośredniości połączeń)

Obecnie eksploatowany tabor serii EN57 – nawet ten głęboko zmodernizowany - nie jest dostosowany do współczesnych potrzeb ruchu aglomeracyjnego i regionalnego:

- Zbyt mała liczba drzwi w stosunku do potrzeb ruchu aglo.
- Zbyt mała liczba miejsc siedzących w stosunku do potrzeb ruchu regionalnego
- Zbyt mała prędkość maksymalna i przyspieszenie.
- Duże zużycie energii w stosunku do mocy i na ogrzewanie.
- Zróżnicowanie wysokości podłogi i peronów. Problem stopni.

- [1] Tabor do przewozów aglomeracyjnych – kierunki rozwoju. Jan Raczyński, TTS 7-8/2007
- [2] Nowoczesne rozwiązania w kolejowym taborze pasażerskim. Jacek Kukulski, Problemy Kolejnictwa nr 154.
- [3] Charakterystyka taboru pasażerskiego a wymagania użytkowników. P. Brona, K. Ochociński, P. Pokora. Projektowanie, wytwarzanie i eksploatacja pojazdów kolejowych, materiały konferencyjne 2015

Dziękuję za uwagę

mgr inż. Piotr Chyliński

Instytut Kolejnictwa

Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów

Specjalista inżynieryjno-techniczny

Tel. (22) 47 31 329

E-mail: pchylinski@ikolej.pl