

ZNACZENIE WĘZŁÓW PRZESIADKOWYCH W MIEJSKIM TRANSPORCIE ZBIOROWYM

Autor artykułu dokonuje przeglądu zagadnień związanych z węzłami przesiadkowymi. Bazuje na publikacjach własnych obrazujących kilkanaście ostatnich lat badań godnych przypomnienia, z uwagi na wzrastającą rolę przesiadek w miejskich systemach transportowych. Podane są także propozycje sposobu oceny i klasyfikacji węzłów.

Wprowadzenie – rola węzłów przesiadkowych

Węzły przesiadkowe są istotnym elementem zintegrowanych systemów transportu. Ich jakość (funkcjonalność, ukształtowanie) stanowić może o sprawności całego systemu. Prawidłowo funkcjonujące węzły będą podnosić atrakcyjność podróży transportem zbiorowym. Złe zaprojektowane węzły (lub ich brak) mogą wpłynąć na wybór sposobu podróży (środka transportu). Warto przy okazji nadmienić, że w rozbudowanych sieciach transportu zbiorowego, zwłaszcza takich, które obejmują nie tylko miasto, ale i jego otoczenie, podróż „bezprzesiadkowa” nie zawsze jest możliwa. Z uwagi na hierarchizację połączeń oraz dostępność różnych środków transportu znaczna liczba podróży musi odbywać się z przesiadkami. Co więcej, przy nowoczesnych systemach taryfowo-biletowych pasażer nie jest „karany” przy zmianie linii (środka transportu) w trakcie podróży. Umożliwia to bardziej elastyczne planowanie trasy (z wykorzystaniem dostępnych wariantów) i lepsze dostosowanie do indywidualnego zapotrzebowania. Wielość opcji zachęca do korzystania z systemu transportu zbiorowego. Problematyka prawidłowego ukształtowania węzłów przesiadkowych nabiera dużego znaczenia.

Przy okazji opracowywania koncepcji modyfikacji systemu transportu zbiorowego dla Wrocławia [1] sformułowano kilka kluczowych problemów, których rozwiązanie jest istotne dla powodzenia planowanych zmian:

- warunki wycofania linii autobusowych z obszaru centrum.
- wybudowanie nowych tras tramwajowych poza obszarem centrum.
- wykreowanie atrakcyjnych i funkcjonalnych węzłów przesiadkowych.

- bogatsza oferta taryfowo-biletowa oraz nowoczesne systemy opłat za podróz.
- bilansowanie (wzrost) oferty przewozowej w sensie liczby kursów (częstotliwości) oraz połączeń bezpośrednich.

W artykule rozwinięto punkt 3, zwłaszcza wobec znacznej liczby przykładów atrakcyjnych rozwiązań (głównie zagranicznych) oraz przy braku krajowych wytycznych związanych z kształtowaniem węzłów.

Kryteria funkcjonalności węzłów przesiadkowych

Przytaczane wyżej określenia jakości węzła: „prawidłowy”, „atrakcyjny” itp. wymagają formalizacji. Autor artykułu proponuje zestaw siedmiu kryteriów funkcjonalności, których sens i opis formalny przedstawiono w [5]:

1. zwartość,
2. bezpieczeństwo,
3. dostępność,
4. niezawodność,
5. klarowność (przejrzystość),
6. informacyjność (zrozumiała informacja),
7. wygoda.

Zwartość to krótkie odległości do przejścia w czasie przesiadki, co w praktyce oznacza bliskość przystanków dla różnych relacji. Najlepiej, gdy przesiadka odbywa się na tym samym przystanku.

Bezpieczeństwo wiąże się z minimalizacją liczby miejsc kolizji pomiędzy podróżnymi, pojazdami transportu zbiorowego i innymi pojazdami. Oznacza to zapewnienie bezpiecznego przejścia między przystankami (w innym poziomie lub sterowane sygnalizacją świetlną).

Dostępność to obecność wygodnych i szybkich dojazdów do węzła przesiadkowego, a co za tym idzie – ich lokalizacja w pobliżu miejsc generujących ruch. Istotny jest także fakt przydzielenia długich sygnałów zielonych na przejściach prowadzących do przystanków.

Niezawodność wiąże się z taką organizacją ruchu w rejonie węzła, aby dojazd i odjazd pojazdów transportu zbiorowego zabierał jak najmniej czasu i był bezkolizyjny. Stosowane są specjalne tory ruchu dla pojazdów transportu zbiorowego (wydzielone torowiska, pasy autobusowe lub ich odcinki np.

¹ Dr inż., Politechnika Wroclawska, Instytut Inżynierii Lądowej, maciej.kruszyna@pwr.wroc.pl

dla poszczególnych relacji), generowanie faz w sygnalizacji świetlnej przez zbliżające się pojazdy itp.

Klarowność (przejrzystość) to odpowiednie ukształtowanie węzła przesiadkowego (w tym rozmieszczenie przystanków) tak, by stanowiska dla pojazdów różnych relacji były od siebie odseparowane w celu uniknięcia pomyłek w wyborze linii przez podróżnych. Separacja może polegać także na właściwym oznaczeniu stanowisk postojowych.

Informacyjność (zrozumiała informacja dla podróżnych) polega na podaniu wyczerpujących informacji dotyczących zarówno konkretnych linii przebiegających przez węzeł (rozkłady jazdy, połączenia w sieci), jak i całej sieci transportu zbiorowego (mapa sieci, węzły przesiadkowe, taryfy). W wielu miastach wprowadza się obecnie elektroniczne i zintegrowane systemy informacji dla pasażerów (związane jest to z centralnym sterowaniem ruchem wszystkich pojazdów transportu zbiorowego w skali całej sieci). Na specjalnych wyświetlaczach podawany jest wtedy np. czas przyjazdu najbliższego pojazdu danej linii.

W ramach wygody należy zapewnić podróżnym oczekującym na pojazd zadane miejsca siedzące. Ponadto, w większych węzłach przesiadkowych powinny znajdować się: punkt sprzedaży biletów (ew. automaty), mała gastronomia itp.

Za pomocą powyższego zestawu kryteriów oceniać można funkcjonalność (jakość) węzłów przesiadkowych. Natomiast klasyfikacji węzłów można dokonać z uwagi na ich formę lub lokalizację.

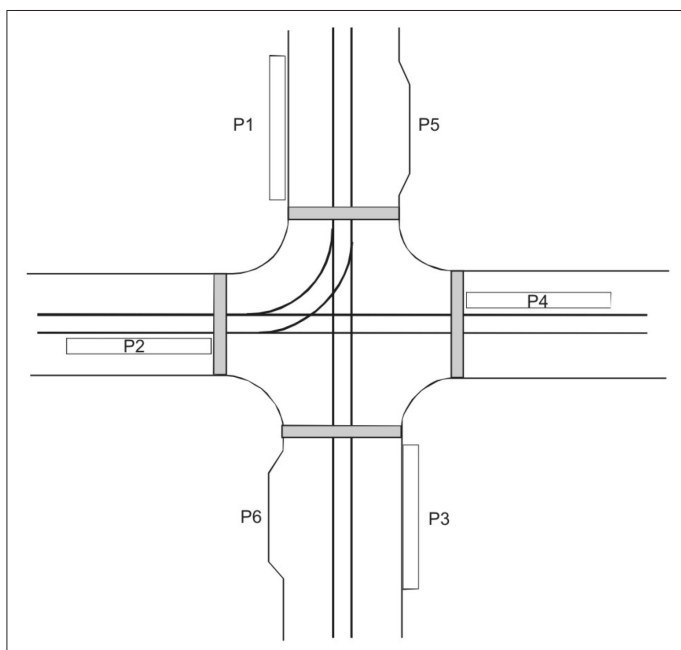
Podział węzłów pod względem ich formy

Pierwszy sposób klasyfikacji węzłów uwzględnia ich formę – to znaczy rozplanowanie węzła, różne w zależności od rodzaju integrowanych środków transportu, typu przeprowadzanych linii (miejskie, podmiejskie, zwykłe, pośpieszne itd.). Można wyróżnić cztery charakterystyczne formy węzłów:

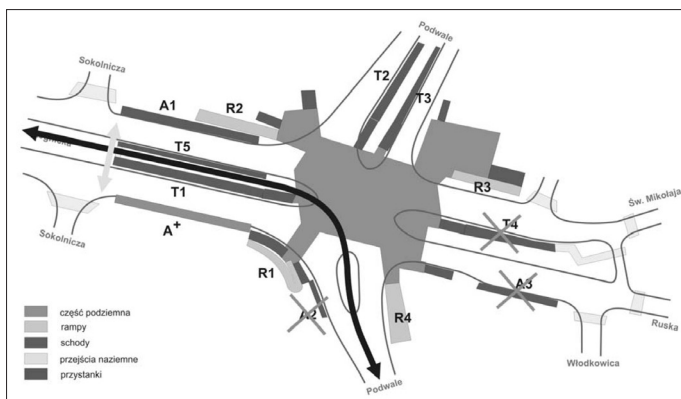
- na skrzyżowaniach (z przecięciem tras),
- z przeplataniem tras,
- przy zakończeniach linii (z pętlami),
- dworce autobusowe.

Obszar skrzyżowania, jako miejsca przecinania się tras transportu zbiorowego, jest z reguły trudnym miejscem do ukształtowania funkcjonalnego węzła przesiadkowego. Problem ilustruje rysunek 1, gdzie pokazano „tradycyjny” sposób rozmieszczenia przystanków: tramwajowe (P1, P4) na wlotach i autobusowe (P5, P6) na wylotach. Efektem takiego rozmieszczenia przystanków jest ich rozproszenie, także w ramach tego samego celu podróży. Szerzej opisano to między innymi w [4].

Rozwiązaniem integrującym przystanki jest ich koncentracja w wybranej części skrzyżowania. Poprawia się zwartość węzła, ale kosztem braku możliwości przeprowadzenia linii w relacjach omijających skoncentrowaną grupę przystanków. Jako przykład podane jest rozwiązanie wdrożone niedawno na placu Jana Pawła II we Wrocławiu (rys. 2). Poprzez przeniesienie przystanków na część zachodnią węzła, wraz z realizacją dodatkowych przejść dla pieszych, ukształtowano jeden z ważnych węzłów przesiadkowych na granicy Starego Miasta.



Rys. 1. Model tradycyjnego rozwiązania lokalizacji przystanków w obrębie skrzyżowania.



Rys. 2. Wrocław – zachodni węzeł przesiadkowy

Powyższe utrudnienia można niwelować poprzez zastępowanie przecięcia tras – ich przeplotem. Przeplatanie możliwe jest na etapie sieci, poprzez odpowiednie prowadzenie linii, albo rzadziej, w ramach odpowiednio ukształtowanych skrzyżowań. Skrzyżowania takie przyjmują formę o ruchu okrężnym wokół wyspy środkowej, na której sytuowane są przystanki (na przykład rondo Reagana na placu Grunwaldzkim we Wrocławiu, rondo Mogiłskie w Krakowie). Pomijając fakt nieuzasadnionego nazywania takich skrzyżowań „rondami”, problematyczna jest w takich przypadkach dostępność węzła przesiadkowego, zwłaszcza przy jej ograniczeniu, jak we Wrocławiu.

Mniej spektakularne, od powyższych, rozwiązania cechuje często znacznie lepsza dostępność (na przykład skrzyżowanie ulic Jedności Narodowej – Słowiańskiej – Nowowiejskiej we Wrocławiu, fot. 1 i 2).

Zdjęcia pokazują dwa skrzyżowania doprowadzające trasy tramwajowe do przystanków leżących pomiędzy nimi. Przesiadka odbywa się na jednym lub dwóch przystankach usytuowanych pomiędzy skrzyżowaniami. Umożliwiono dojdzie do obu końców przystanków. Funkcjonalność takiego węzła wyraźna jest przy niezbyt dużej liczbie przeplata-



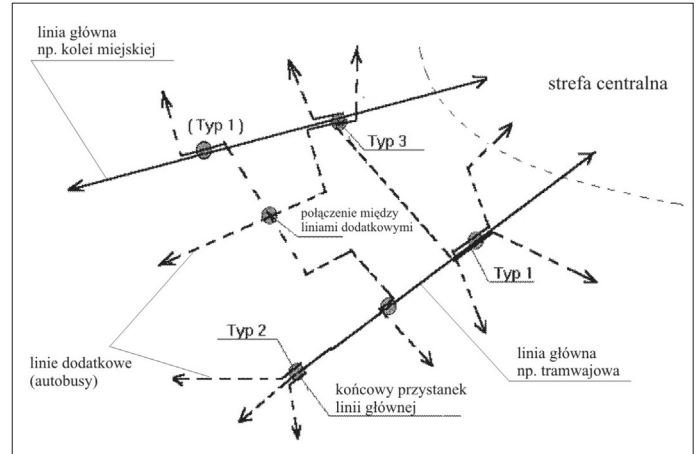
Fot. 1 i 2. Skrzyżowania zamykające węzeł przesiadkowy z przeplataniem linii – Wrocław, ul. Jedności Narodowej.

nych linii oraz stałym ich układzie. W sytuacji większej liczby linii o zróżnicowanych i zmiennych w czasie relacjach pojawiać się mogą komplikacje związane z brakiem lub dublowaniem przystanków dla określonych relacji w obrębie węzła. Stąd celowe jest kształtowanie sieci połączeń z uwzględnieniem uwarunkowań związanych z lokalizacją węzłów przesiadkowych. Znacznie prościej jest lokalizować i kształtować węzły „z przeplataniem tras” na poziomie sieci – w obszarach poza ścisłym centrum miasta. Model z przykładami specyficznego prowadzenia linii, którego celem jest ukształtowanie atrakcyjnych miejsc przesiadkowych, pokazano na rysunku 3.

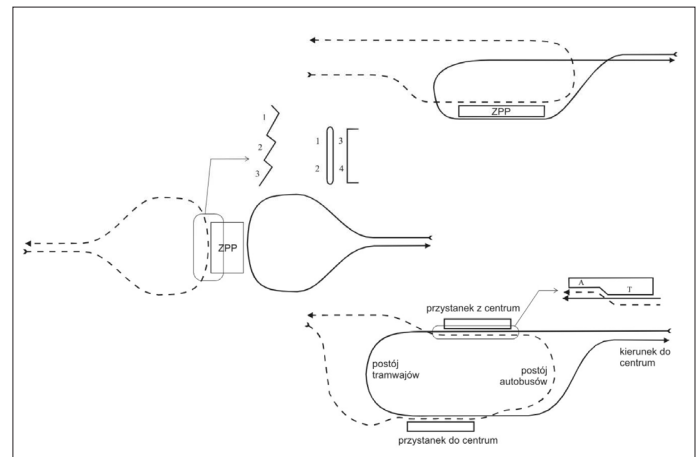
Przy przeplataniu linii często występuje gradacja ich znaczenia. Linie główne prowadzą zazwyczaj promieniście do centrum, a linie dodatkowe doprowadzane są do węzła przesiadkowego poprzez zakrzywienie tras. Znaczenie linii przekłada się zazwyczaj na stosowany na niej środek transportu. Linie główne to transport szynowy, a dodatkowe – autobusowy. Pozwala to wydzielić charakterystyczne typy węzłów – jak na rysunku 3. Jeżeli główna linia ma charakter szybkiego transportu szynowego (kolej miejska, szybki tramwaj), węzeł przyjmuje formę stacji zintegrowanej z otaczającymi ją przystankami.

Charakterystyczne formy węzłów powstają w miejscach zakończeń linii (przy pętlach). Kilka modelowych przykładów pokazano na rysunku 4, gdzie symbolem „ZPP” oznaczono zintegrowany przystanek przesiadkowy.

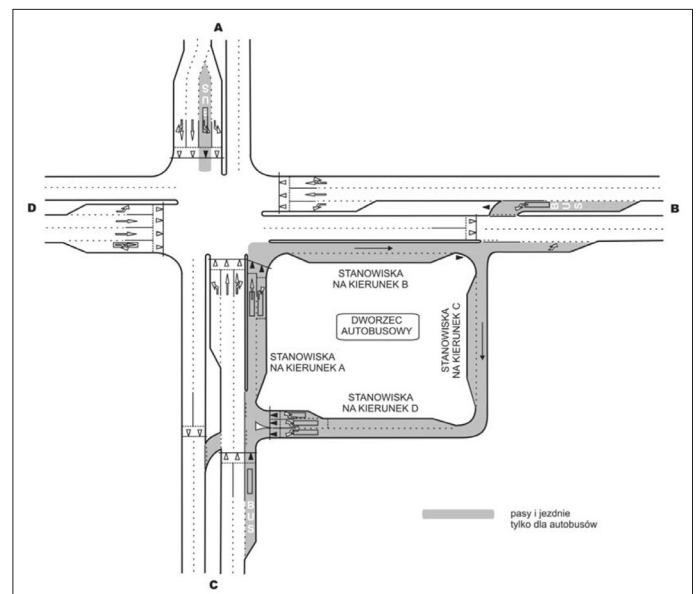
Ostatnia z charakterystycznych form węzła to dworzec autobusowy transportu miejskiego. Na rysunku 5 przedstawiono modelowe rozwiązanie dworca usytuowanego w są-



Rys. 3. Możliwości ukształtowania przeplatania linii w skali fragmentu sieci transportowej.



Rys. 4. Modelowe rozwiązania węzłów przesiadkowych przy zakończeniach linii.



Rys. 5. Modelowa forma dworca autobusowego dla transportu miejskiego.

siedztwie skrzyżowania. Dworzec zastępuje tu przystanki rozproszone na wylotach lub wlotach skrzyżowania, co integruje rozwiązanie i ułatwia przesiadki. Więcej na temat dworców autobusowych transportu miejskiego można przeczytać na przykład w [3].

Podział węzłów pod względem ich lokalizacji

Innym sposobem klasyfikacji węzłów przesiadkowych (zastosowanym na przykład w [1]) jest rozróżnienie ich lokalizacji w ramach sieci transportowej obszaru zurbanizowanego. Można określić cztery grupy węzłów:

- zewnętrzne (P+R),
- główne na granicy obszaru centrum,
- wspomagające,
- związane z koleją.

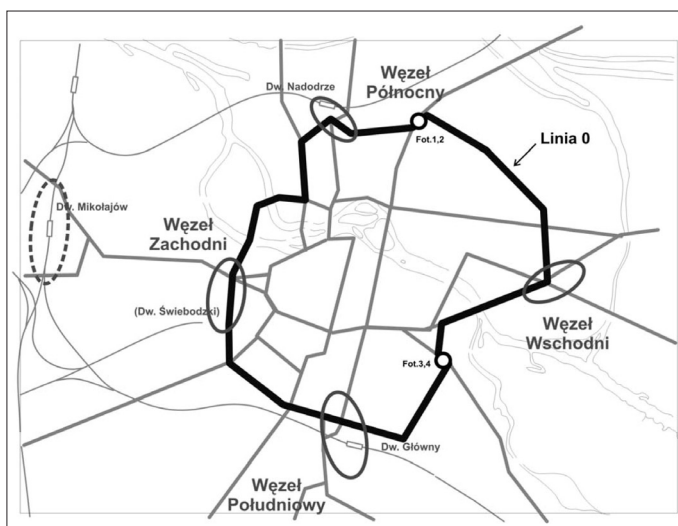
Węzły w każdej z grup mają nieco inną rolę w systemie połączeń. Stąd różna może być ich wielkość, rodzaje środków transportu korzystających z węzła czy wreszcie „program towarzyszący”. Poprzez „program towarzyszący” rozumie się wyposażenie węzła w obiekty obsługi podróżnych, takie jak: automaty biletowe, poczekalnie, punkty informacyjne, usługi oraz inne elementy węzła: parkingi dla samochodów i rowerów. Charakterystyka węzłów w takim podziale pokazana będzie na przykładzie Wrocławia. Węzły zewnętrzne są obecnie na etapie planowania. Przewiduje się realizację parkingów P+R przy krańcówkach lub innych przystankach „ulepszono” systemu tramwajowego, określanego jako „Tramwaj plus”. Cechą wspólną tej grupy węzłów jest ich położenie poza obszarem śródmiejskim miasta (zasadniczo poza obrębem Obwodnicy Śródmiejskiej). Celem takiego węzła jest ułatwienie przesiadki głównie z samochodu osobowego na szybki środek transportu zbiorowego.

Węzły główne, położone na granicy obszaru centrum, służą do zmiany linii/środku transportu zbiorowego. We Wrocławiu nadano im także rolę swoistego zamknięcia dostępu dla autobusów do obszaru obsługiwanego wyłącznie przez transport szynowy. Wydzielono cztery takie węzły (rys. 6):

- „Północny” – plac Powstańców Wielkopolskich wraz z sąsiadującym dworcem kolejowym Wrocław Nadodrze,
- „Wschodni” – „Rondo” Reagana,
- „Południowy” – okolice dworca kolejowego Wrocław Główny,
- „Zachodni” – obejmujący plac Jana Pawła II, plac Orłąt Lwowskich, dworzec Wrocław Świebodzki (przewidziany do reaktywacji), plac Solidarności.

Lokalizacja węzła „zachodniego” jest otwarta z uwagi na prace nad koncepcją kolei aglomeracyjnej i nierozstrzygniętą rolę dworca Wrocław Mikołajów. Pozostałe węzły związane są z okólną linią tramwajową (o numerze „0”). Problematyka kształtowania takich węzłów została opisana na przykładzie lokalizacji „wschodniej” w [8].

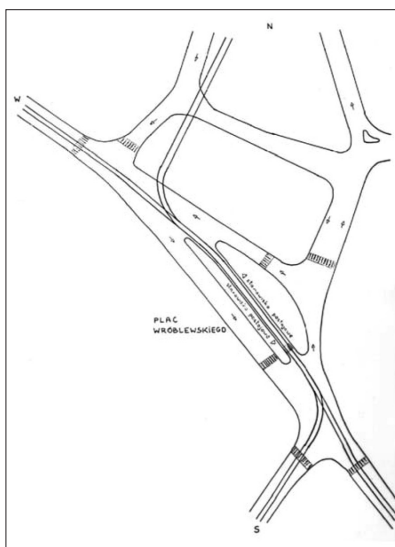
Węzły wspomagające mają podobną lokalizację i rolę jak węzły główne, z tym że charakteryzuje je mniejsza liczba tras (linii) przesiadek i tym samym mniejsza rozległość terytorial-



Rys. 6. Lokalizacje głównych węzłów przesiadkowych we Wrocławiu.

na. We Wrocławiu węzły wspomagające występują na tramwajowej linii okalającej centrum (linia 0) – dochodzi tam do przeplatania linii tramwajowych. Przykładem jest plac Wróblewskiego (rysunek 7 oraz fotografia 3 i 4), warty nadmienienia także z uwagi na kontrowersje związane z planowaną likwidacją węzła w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego przygotowanym po konkursie przebudowy całego sąsiadującego obszaru [2].

Węzły przy liniach kolejowych stanowią przypadek szczególny, zwłaszcza w świetle specyfiki kształtowania stacji i przystanków kolejowych. Problematyka kształtowania jest zróżnicowana i odmienna dla węzłów o różnej wielkości. Dla przykładu można tu wymienić „wielkoskalowe” węzły w sąsiedztwie wrocławskich dworców: Wrocław Nadodrze (częściowo zrealizowany w formie tramwajowo-autobusowej na placu Powstańców Wielkopolskich – wymagana poprawa integracji z koleją) i Wrocław Główny (węzeł „potencjalny”, którego problematykę przybliżył autor artykułu w [6]). Inny charakter mają węzły przy liniach kolejowych poza obszarem centrum miasta, a nawet poza granicami miasta (por. [7]).



Rys. 7. Przykład węzła wspomagającego – Wrocław, plac Wróblewskiego

Dokończenie tekstu na stronie 29