



MIASTO  
STOŁECZNE  
WARSZAWA



**IDOM**

---

# **Wytyczne i standardy techniczne dla węzłów przesiadkowych z uwzględnieniem ich klasyfikacji (guidebook – schematy węzłów)**

---

**Etap 3: Wytyczne i standardy - projekt**

**Rewizja 1**

Warszawa, wrzesień 2019 r.

**Nazwa projektu:** Opracowanie wytycznych i standardów technicznych dla węzłów przesiadkowych z uwzględnieniem ich klasyfikacji (guidebook – schematy węzłów)

**Etap** III

**Z ogłoszenia nr:** NZO 1 / 2018

**Zamawiający:** Miasto Stołeczne Warszawa

**Wykonawca:** Konsorcjum: IDOM Inżynieria Architektura i Doradztwo Sp. z o.o. i IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U

**Nr referencyjny** PL0143\_

**Data:** 18.09.2019 r.

**Rewizja:** 1

	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Podpis</b>	<b>Data</b>
Zatwierdził	Wojciech Gawęda		18.09.2019

## **Skład autorski**

Wojciech Gawęda

Tomasz Głębowski

Michalina Jaczewska

Artur Jaroń

Michał Karwan

Marcin Kulnicz

Maciej Misiaszek

Ewelina Lesisz

Alexandre Augusto Santos Margarido

Mariusz Masłowski

Piotr Trzpil

Przemysław Urbański

Marta Wieczorek

Przemysław Woźniak

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>9</b>
1.1	Podstawowe założenia u podstaw dokumentu	9
1.2	Przedmiot dokumentu – węzeł przesiadkowy	12
1.3	Uwarunkowania funkcjonowania węzłów przesiadkowych	13
1.4	Charakter dokumentu	15
1.5	Adresaci dokumentu	16
1.6	Plan dokumentu	17
1.7	Układ dokumentu	17
1.8	Podstawowe pojęcia i definicje	19
<b>2</b>	<b>Definicja, klasyfikacja i zróżnicowanie węzłów</b>	<b>24</b>
2.1	Definicja i klasyfikacja	24
2.2	Podstawowe elementy składowe węzłów	25
2.3	Wyposażenie węzłów różnych kategorii	26
2.4	Wykorzystanie klasyfikacji węzłów dla celów analiz oraz właściwego projektowania węzła	28
2.5	Spis węzłów	29
<b>3</b>	<b>Standardy i wytyczne</b>	<b>29</b>
3.1	Proces planowania i projektowania węzłów	29
3.1.1	Podstawy prawne	29
3.1.2	Procedury postępowania	30
3.1.3	Ścieżka procesu inwestycyjnego i analiz dla węzłów	35
3.1.4	Projektowanie nastawione na ludzi	36
3.1.5	Analiza użytkowników i ich potrzeb	36
3.1.5.1	Zasady uniwersalnego projektowania:	36
3.1.5.2	Grupy użytkowników i ich potrzeby	37
3.1.6	Etapy planowania i projektowania	45
3.2	Urbanistyka i planowanie przestrzenne	47
3.3	Otoczenie węzłów	49
3.3.1	Rola miastotwórcza węzłów	49
3.3.2	Węzły a centra lokalne	50
3.3.3	Infrastruktura komunikacyjna jako bariera urbanistyczna	54
3.3.4	Uciążliwość węzła dla otoczenia	58
3.3.5	Uciążliwość otoczenia dla węzła	59
3.3.6	Wartości estetyczne a infrastruktura komunikacyjna	62
3.3.7	Racjonalizacja wykorzystania przestrzeni	63
3.4	Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle – stan aktualny i prognozowany	65
3.4.1	Układ linii komunikacyjnych i ruch na węźle	65
3.4.2	Specyfika obsługi komunikacją zbiorową	67
3.4.3	Specyfika ruchu pieszego na węźle	69
3.4.4	Powiązania infrastrukturalne	70
3.4.5	Możliwości rozwoju usług węzła	72
3.5	Projektowanie rozwiązań węzła	73
3.6	Aspekty funkcjonalne węzła	80
3.6.1	Podstawowe typy funkcjonalne węzłów	80
3.6.1.1	Węzeł z komunikacją autobusową – na jednej ulicy	81

3.6.1.2	Węzeł z komunikacją autobusową – na skrzyżowaniu .....	85
3.6.1.3	Węzeł z komunikacją autobusową – „pętlowy” .....	88
3.6.1.4	Węzeł z komunikacją autobusową na wielu poziomach .....	90
3.6.1.5	Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – na jednej ulicy .....	92
3.6.1.6	Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – na skrzyżowaniu .....	93
3.6.1.7	Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową oraz krótką drogą dojścia– „pętlowy” .....	94
3.6.1.8	Węzeł z komunikacją autobusową i tramwajową na wielu poziomach.....	96
3.6.1.9	Węzeł z komunikacją autobusową i kolejową .....	96
3.6.1.10	Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową i kolejową .....	98
3.6.1.11	Węzeł z komunikacją autobusową i metrem .....	98
3.6.1.12	Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową i metrem .....	100
3.6.1.13	Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową, kolejową i metrem .....	100
3.6.1.14	Węzeł łączący linie metra .....	101
3.6.1.15	Węzeł z dużym układem obiektów transportowych (intermodalny).....	101
3.6.2	Dodatkowe elementy węzłów przesiadkowych .....	101
3.6.2.1	Dworzec kolejowy .....	101
3.6.2.2	Dworzec autobusowy.....	102
3.6.2.3	Terminal portu lotniczego .....	102
3.6.2.4	Przystań rzeczna .....	102
3.6.3	Rozwiązania architektoniczne i infrastruktura dla pieszych.....	102
3.6.3.1	Budynki.....	102
3.6.3.1.1	Funkcje – zakres usług w węźle.....	104
3.6.3.1.2	Powiązania budynków/budowli z inną infrastrukturą węzła .....	109
3.6.3.2	Zadania .....	109
3.6.3.3	Ciągi piesze .....	115
3.6.3.3.1	Układ funkcjonalny w węźle .....	115
3.6.3.3.2	Parametry ciągów pieszych .....	115
3.6.3.3.3	Przejścia dla pieszych.....	117
3.6.3.3.4	Chodniki ruchome .....	118
3.6.3.3.5	Wejścia .....	119
3.6.3.3.6	Oświetlenie .....	120
3.6.3.3.7	Pokonywanie różnic poziomów .....	121
3.6.3.3.8	Schody.....	124
3.6.3.3.9	Schody ruchome .....	126
3.6.3.3.10	Pochyłe chodniki .....	127
3.6.3.3.11	Pochylnie .....	127
3.6.3.3.12	Pochylnie ruchome .....	128
3.6.3.3.13	Windy (dźwigi osobowe) .....	129
3.6.3.3.14	Przejścia podziemne .....	130
3.6.3.3.15	Kładki .....	131
3.6.3.4	Przystanki autobusowe.....	132
3.6.3.5	Przystanki tramwajowe i autobusowo – tramwajowe .....	132
3.6.4	Układ drogowy i infrastruktura dla pojazdów .....	133
3.6.4.1	Układ funkcjonalny infrastruktury w węźle .....	133
3.6.4.2	Ulice służące ruchowi ogólnemu.....	134
3.6.4.3	Drogi wewnętrzne węzła .....	135
3.6.4.4	Przystanki jako miejsca postojowe .....	136
3.6.4.5	Place postojowe dla autobusów .....	136
3.6.4.6	Podjazdy serwisowe i służbowe .....	137
3.6.4.7	Drogi dla rowerów / UTO .....	138
3.6.4.8	Parkingi / miejsca pozostawiania rowerów / UTO .....	139
3.6.4.9	Parkingi przesiadkowe (wielostanowiskowe) .....	140
3.6.4.10	Miejsca postojowe .....	140
3.6.4.11	Stanowiska Kiss&Ride.....	141
3.6.4.12	Stanowiska ładowania autobusów elektrycznych .....	141
3.6.4.13	Stanowiska ładowania samochodów elektrycznych.....	142
3.6.5	Infrastruktura transportu tramwajowego .....	142

3.6.5.1	Układ funkcjonalny w węźle .....	142
3.6.5.2	Usytuowanie przystanków .....	144
3.6.5.3	Pętle tramwajowe .....	145
3.6.5.4	Perony przystanków tramwajowych .....	146
3.6.5.5	Powiązania ciągów pieszych i tramwajowych .....	147
3.6.6	Infrastruktura transportu kolejowego i metra .....	148
3.6.6.1	Aspekty architektoniczne .....	149
3.6.6.2	Przejścia piesze przez tory kolejowe .....	149
3.6.7	Urządzenia techniczne w węźle .....	150
3.7	Jakość i estetyka węzła .....	151
3.7.1	Ogólne zasady zagospodarowania przestrzeni .....	151
3.7.2	Mała architektura .....	152
3.7.3	Zieleń .....	157
3.7.4	Dodatkowe funkcje przestrzeni publicznej .....	165
3.7.5	Wytyczne jakościowe i materiałowe .....	166
3.8	Informacja dla użytkowników węzłów .....	171
3.8.1	Ogólne zasady tworzenia systemów informacji .....	171
3.8.1.1	Rozmieszczenie informacji pasażerskiej .....	171
3.8.1.2	Formowanie elementów systemu informacji pasażerskiej .....	172
3.8.2	System informacji wizualnej (dynamicznej) .....	183
3.8.3	System informacji rozgłoszeniowej .....	184
3.8.4	System informacji dotykowej .....	185
3.8.4.1	System nawierzchniowej informacji dotykowej .....	185
3.8.4.2	Mapy i plany tyflograficzne .....	187
3.8.4.3	System oznakowania dotykowego .....	187
<b>4</b>	<b>Czynności do podjęcia w toku prac projektowych i wykonawczych .....</b>	<b>188</b>
4.1	Koordinacja w BIM .....	188
4.2	Analizy mikrosymulacyjne ruchu pieszego .....	190
4.3	Analizy mikrosymulacyjne ruchu pojazdów .....	190
4.4	Koordinacja nawierzchni .....	191
4.5	Koordinacja oznakowania .....	192
<b>5</b>	<b>Lista źródeł .....</b>	<b>194</b>

## **Spis tabel**

Tabela 1 Standardy wyposażenia węzłów wg kategorii .....	27
Tabela 2 Grupy użytkowników węzła .....	41

## Spis ilustracji

Ilustracja 1 Plan dokumentu .....	17
Ilustracja 2 Przebieg realizacji węzła przesiadkowego wobec stwierdzonych warunków.....	30
Ilustracja 3 Bariery urbanistyczne i architektoniczne .....	56
Ilustracja 4 Wybrane uciążliwości węzła dla otoczenia i otoczenia dla węzła.....	61
Ilustracja 5 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie węzła 3-poziomowego .....	74
Ilustracja 6 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie węzła 1-poziomowego .....	75
Ilustracja 7 Rozróżnienie przestrzeni ruchu pieszego.....	77
Ilustracja 8 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie peronu .....	78
Ilustracja 9 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową –.....	81
Ilustracja 10 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową –.....	82
Ilustracja 11 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową –.....	83
Ilustracja 12 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową –.....	86
Ilustracja 13 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową –.....	87
Ilustracja 14 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – „pętłowy” (1) .....	88
Ilustracja 15 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – „pętłowy” (2) .....	89
Ilustracja 16 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – .....	92
Ilustracja 17 Schemat ideowy węzła .....	95
Ilustracja 18 Usługi na terenie węzła 3 - poziomowego .....	106
Ilustracja 19 Usługi na terenie węzła 1 - poziomowego .....	107
Ilustracja 20 Zadaszenia – ukształtowanie i wyposażenie .....	113
Ilustracja 21 Mała architektura – aspekty funkcjonalne.....	155
Ilustracja 22 Bezpieczeństwo użytkownika .....	169
Ilustracja 23 Rozmieszczenie informacji pasażerskiej na przykładzie przejścia podziemnego ...	176
Ilustracja 24 Rozmieszczenie informacji pasażerskiej na przykładzie wyjścia z peronu .....	178
Ilustracja 25 Przykład przedstawienia informacji na perspektywicznym schemacie kierunkowym .....	180
Ilustracja 26 Przykład przedstawienia informacji na płaskim schemacie .....	181
Ilustracja 27 Schematy widoczności oznakowania .....	182



## 1 Wstęp

### 1.1 Podstawowe założenia u podstaw dokumentu

Opracowanie, stanowiące zbiór wytycznych i rekomendacji dotyczących planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji dotyczących węzłów przesiadkowych ma na celu poprawę jakości podróży komunikacją zbiorową w mieście stołecznym Warszawie.

Każdego dnia po Warszawie transportem zbiorowym poruszają się miliony mieszkańców i gości. Oznacza to, że na przystankach pojawia się co dzień około 5 mln pasażerów, a w trakcie podróży każdego dnia realizowanych jest około 1,8 mln przesiadek (dane opracowane na podstawie WBR 2015).

Żaden system transportu zbiorowego nie zapewni możliwości odbywania wszystkich podróży „od drzwi do drzwi” lub nawet w bezpośredniej relacji docelowej. Przy inwestycjach w komfortowy, szybki i bezpieczny tabor niezbędne jest zapewnienie również szybkich, dostępnych dla wszystkich, komfortowych i wygodnych przesiadek, traktowanych jako naturalny element podróży w mieście. Istnienie takich rozwiązań infrastrukturalnych i organizacyjnych, które zapewnią maksymalny komfort przesiadek, zmniejszy presję na uruchamianie połączeń bezpośrednich i wspomogą racjonalizację układu komunikacyjnego.

Przyjęte w dokumencie wytyczne i rekomendacje w zakresie węzłów odpowiadają celom polityki transportowej m. st. Warszawy, wyrażonej we wcześniejszych dokumentach o charakterze strategicznym i planistycznym, wśród których należy wyróżnić:

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego<sup>1</sup>, zwracające uwagę na niedostateczną liczbę i jakość rozwiązań nowoczesnych węzłów przesiadkowych, przewidujące poprawę jakości przestrzeni publicznej, ograniczenia i redukcję prędkości ruchu samochodów osobowych i ciężarowych, zapewnienie priorytetów ruchu komunikacji zbiorowej, pieszych i rowerzystów (w tym poprzez tworzenie stref uspokojonego ruchu) i zapewnienie dogodnych i krótkich powiązań pieszych do przystanków komunikacji zbiorowej.

- Strategię zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy<sup>2</sup>, przewidująca poprawę jakości transportu publicznego i zachęcanie do niego, m.in. poprzez usprawnienie funkcjonowania węzłów przesiadkowych oraz stosowanie uprzywilejowania w ruchu naziemnych środków transportu zbiorowego (cel szczegółowy II.1.), poprawę warunków podróżowania osób o ograniczonej możliwości poruszania się (cel szczegółowy II.2.). Strategia zakłada działania na rzecz racjonalizacji zachowań komunikacyjnych mieszkańców, m.in. poprzez przeciwdziałanie nadmiernemu korzystaniu z samochodów osobowych (cel szczegółowy III.1.). Strategia przewiduje także przywrócenie ulicom funkcji miejskich (cel szczegółowy III.2.), co ma nastąpić poprzez ograniczenie powierzchni zajętej pod infrastrukturę dla pojazdów. Cel ten współgra z zawartymi w Strategii celami VI.1. i VI.2., zakładającymi poprawę jakości krajobrazu i przestrzeni miejskiej, która będzie wolna od uciążliwości ruchu samochodowego, natomiast przewidywała będzie dostępność komunikacją zbiorową.
- Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla m.st. Warszawy<sup>3</sup>, zwracający uwagę na potrzebę dostosowania usług transportowych w mieście do obsługi osób o ograniczonej możliwości poruszania się; poruszający kwestię integracji przestrzennej węzłów, jakości ich wyposażenia i informacji na węzłach.

Wychodząc z założeń wynikających z dokumentów strategicznych i planistycznych, w stosunku do węzłów przesiadkowych formułowane są następujące cele, jakie powinny przyświecać ich planowaniu, projektowaniu, wykonawstwu, a także eksploatacji i ocenie:

- (1) Poprawa atrakcyjności transportu zbiorowego poprzez poprawę jakości i wygody korzystania z węzłów przesiadkowych – w pierwszym rzędzie dla pasażerów, w następnym – dla organizatora i operatorów publicznego transportu zbiorowego;

Podstawowe założenia u podstaw dokumentu

- (2) Możliwość zastosowania przesiadek i węzłów przesiadkowych jako elementów strategicznego planowania układu komunikacyjnego;
- (3) Możliwość poprawy funkcjonowania całego systemu transportu zbiorowego poprzez ułatwienia przesiadek, które nie będą postrzegane jako znacząca uciążliwość;
- (4) Poprawa funkcjonowania transportu zbiorowego poprzez priorytet ruchu jego pojazdów;
- (5) Zapewnienie dostępności systemu transportu dla wszystkich grup pasażerów (w tym osób o ograniczonej możliwości poruszania się);
- (6) Redukcja uciążliwości związanych z brakiem przesiadkowego systemu informacji;
- (7) Poprawę jakości przestrzeni publicznej, w tym ulic i placów i przywrócenie im funkcji miejskich lub stymulowanie rozwoju takich funkcji.

## **1.2 Przedmiot dokumentu – węzeł przesiadkowy**

Przedmiotem dokumentu jest określenie zasad kształtowania węzłów przesiadkowych na terenie m.st. Warszawy w taki sposób, aby były realizowane postulaty wynikające z dokumentów strategicznych miasta.

Aby możliwe było ustalenie jak mają wyglądać i być zagospodarowane węzły przesiadkowe niniejszy dokument porusza i reguluje kwestii planistyczne, projektowe, wykonawcze i należące do sfery eksploatacji i zarządzania tego typu obiektów w Warszawie.

### **1.3 Uwarunkowania funkcjonowania węzłów przesiadkowych**

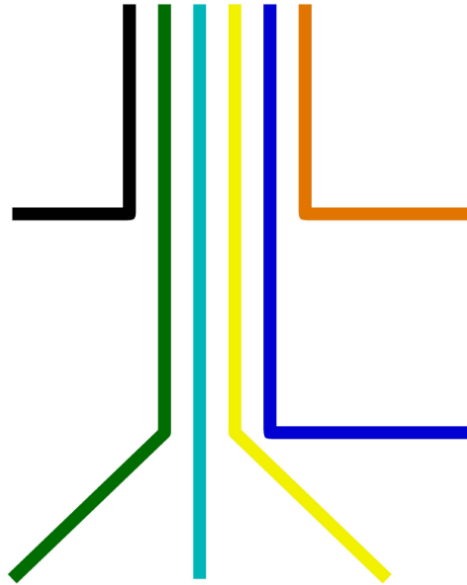
Węzły pełnią istotną rolę w racjonalizacji układu komunikacyjnego. Różne środki transportu cechuje zróżnicowana zdolność przewozowa. Najniższa (w porównaniu do wykorzystywanej przestrzeni) cechuje samochody osobowe, najwyższa – systemy wysokopojemnościowego transportu szynowego (metro i kolej aglomeracyjną). Racjonalnie zaprojektowany system transportowy powinna cechować wysoka dostępność przestrzenna (bliskość do przystanku początkowego od źródła podróży i od przystanku końcowego do celu podróży) oraz dobra częstotliwość kursowania.

W przypadku systemów transportu szynowego (metro, kolej) dostępność przestrzenna przystanków jest relatywnie niska z uwagi na odległości między nimi oraz małą gęstość sieci. Dlatego transport ten jest uzupełniany siecią tramwajową (która ma pośrednią dostępność przestrzenną i relatywnie dużą zdolność przewozową), autobusową (o lepszych parametrach dostępności przestrzennej, ale mniejszej zdolności przewozowej) i transportem indywidualnym. Połączenie racjonalności decyzji pasażera o wyborze środka lub środków transportu z racjonalnością organizatora transportu, projektującego układ komunikacyjny prowadzi do konieczności zapewnienia pewnej liczby linii o charakterze bezpośrednim, łączących podstawowe generatory i atraktory ruchu (tu najsprawniejszym środkiem transportu jest transport szynowy, ewentualnie autobusy na trasach wyposażonych z dedykowane pasy), jak również sieć transportu dowozowego do podstawowych węzłów sieci oraz infrastrukturę umożliwiającą indywidualne dostanie się do tych węzłów – pieszo, rowerem, UTO czy samochodem.

Uwarunkowania funkcjonowania węzłów przesiadkowych

Układ komunikacji zbiorowej – sposób przebiegu pojazdów transportu zbiorowego po danych ciągach komunikacyjnych.

**MODEL BEZPOŚREDNI**  
(linie do wszelkich celów)



Zaleta: duża bezpośredniość

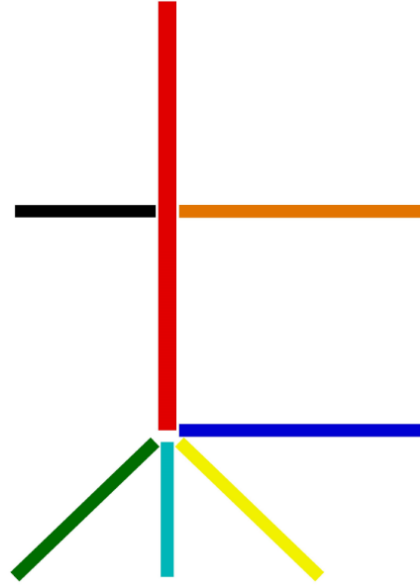
Wady: utrudniona koordynacja, mała efektywność dostosowania oferty do potoków, duża podatność na osłabienie komfortu przy rozregulowaniu ruchu, mała czytelność układu linii



Przykład:

6 linii kursujących ze zmienną częstotliwością

**MODEL PRZESIADKOWY**  
(czerwona linia – połączenie główne)



Wada: mała bezpośredniość

Zalety: duża efektywność dostosowania oferty do potoków, mała podatność na osłabienie komfortu przy rozregulowaniu ruchu, duża czytelność



Przykład:

Linia główna – o dużej częstotliwości; linie dowozowe o pojemności taboru i częstotliwości dostosowanej do lokalnych potrzeb

Charakter dokumentu

## 1.4 Charakter dokumentu

Opracowanie stanowi zbiór wytycznych i rekomendacji, dotyczących kształtowania węzłów przesiadkowych w m.st. Warszawie.

Opracowanie ma charakter komplementarny w stosunku do innych miejskich standardów oraz dokumentów o charakterze strategicznym, w szczególności w stosunku do Standardów Dostępności dla Miasta Stołecznego Warszawy<sup>4</sup> oraz Standardów<sup>5</sup> i Wytycznych<sup>6</sup> projektowych i wykonawczych infrastruktury dla pieszych w m. st. Warszawie.

Opracowanie ma na celu:

- Określenie standardów dla potrzeb planowania, projektowania, budowy, przebudowy, remontów infrastruktury i przestrzeni oraz zamieszczania informacji miejskiej na terenie m. st. Warszawy w odniesieniu do węzłów przesiadkowych, dzięki sformułowaniu wytycznych, rekomendacji i dobrych praktyk planistycznych, projektowych i wykonawczych;
- Wskazanie na uwarunkowania rozwoju systemu transportowego oraz infrastruktury w m. st. Warszawie, które będą prowadzić do poprawy jakości funkcjonowania transportu, komfortu podróży oraz bezpieczeństwa, wygody i estetyki przestrzeni publicznych i obiektów stanowiących elementy węzłów przesiadkowych.

## **1.5 Adresaci dokumentu**

Dokument jest przeznaczony dla jednostek organizacyjnych m. st. Warszawy do użycia w procesie planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji węzłów przesiadkowych, jak również w procesie wydawania decyzji administracyjnych dotyczących obiektów budowlanych wchodzących w skład węzłów przesiadkowych.

Dokument służy także do wskazywania kierunków niezbędnych czynności w ramach sporządzania dokumentacji przetargowej lub dotyczącej zamówienia, a także na etapie odbiorów dokumentacji i obiektów.

Dokument służy projektantom i wykonawcom infrastruktury w ramach węzłów przesiadkowych jako zbiór obowiązkowych wytycznych oraz rekomendowanych rozwiązań do zastosowania w procesie projektowania i wykonawstwa.

Dokument służy także jako podstawa dla jednostek organizacyjnych m. st. Warszawy przy opiniowaniu planów, projektów itp. innych podmiotów, które to działania dotyczą węzłów przesiadkowych i związanych z nimi inwestycji.

Dokument może być stosowany odpowiednio przez inne podmioty – zarządców infrastruktury transportowej (m.in. zarządców infrastruktury kolejowej i lotniskowej), zarządców dróg, podmioty prywatne, jak również przez jednostki organizacyjne innych jednostek samorządu terytorialnego i organów publicznych, zajmujące się problematyką infrastruktury transportu zbiorowego.



## 1.6 Plan dokumentu

Podstawowa zasada planu dokumentu zakłada przemieszczanie się od tematyki ogólnej do coraz bardziej szczegółowej, zgodnie ze schematem poniżej:



Ilustracja 1 Plan dokumentu

## 1.7 Układ dokumentu

W ramach każdego rozdziału, dotyczącego poszczególnych obszarów merytorycznych wyróżniono, zgodnie z celami dokumentu, trzy zasadnicze części:

- (1) standardy, stanowiące elementy wymagane do stosowania w przypadku projektowania i wykonawstwa infrastruktury w obrębie węzłów przesiadkowych
- (2) wytyczne, stanowiące rekomendacje projektowe i wykonawcze w odniesieniu do infrastruktury węzłów;
- (3) opisy kierunków działań, uzasadnienia oraz pozostałe informacje, m.in. dotyczące dobrych i złych praktyk.

W niektórych obszarach merytorycznych opracowanie nie zawiera standardów (elementów do obowiązkowego stosowania) z uwagi na charakter omawianej tematyki lub objęcie danego aspektu zakresem innych dokumentów normatywnych.

Załącznikiem do dokumentu są Standardy dla analiz ruchowych węzła przesiadkowego.

Rozdział 3.1, str. 29

Rozdział 3.2, str. 47

Rozdział 3.3, str. 49

Rozdział 0, str. 65

Rozdział 3.5, str. 73

Rozdział 3.6, str. 80

Rozdział 3.7, str. 151

Rozdział 3.8, str. 171

Układ dokumentu

Uzupełniającą częścią dokumentu jest klasyfikacja węzłów wraz z listą potencjalnych, wyróżnionych węzłów przesiadkowych w m. st. Warszawie.

## 1.8 Podstawowe pojęcia i definicje<sup>7</sup>

**Autobus miejski** – autobus, którym wykonywane są przewozy w ramach komunikacji miejskiej jako publicznego transportu zbiorowego.

**Autobus regionalny/dalekobieżny** – autobus, którym wykonywane są przewozy w ramach przewozów regionalnych lub dalekobieżnych (w tym międzynarodowych), niezależnie od tego czy mają one charakter transportu publicznego czy niepublicznego.

**Barьеры architektoniczne i urbanistyczne** – fizyczne przeszkody ograniczające dostęp poszczególnych grup użytkowników, w tym osób niepełnosprawnych oraz o ograniczonej możliwości poruszania się, do możliwości korzystania z przestrzeni, budynków czy elementów wyposażenia.

**Budynek użyteczności publicznej** – budynek przeznaczony na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, w tym usług pocztowych lub telekomunikacyjnych, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim lub wodnym śródlądowym, oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji; za budynek użyteczności publicznej uznaje się także budynek biurowy lub socjalny.

**Ciąg pieszy** – ogólnie dostępna, przestrzennie wydzielona trasa piesza, prowadzona samodzielnie, niezależnie od trasy kołowej. Ciągi piesze mogą przebiegać wzdłuż ulicy lub jako autonomiczne drogi dla pieszych, tj. bez powiązań i równoległego prowadzenia z ciągami komunikacji kołowej. Ciągi piesze obejmują także ciągi komunikacyjne w obiektach.

**Infrastruktura miejska** – wszystkie urządzenia i elementy miejskich przestrzeni publicznych, w tym przede wszystkim obiekty użyteczności publicznej oraz infrastruktura komunikacyjna i transportowa.

**Kontrast barwny** – obliczany jest na podstawie porównania współczynników odbicia światła (ang. Light Reflectance Value – LRV) sąsiadujących ze sobą powierzchni. Im większa różnica

wartości LRV pomiędzy dwoma kolorami, tym wyższy kontrast pomiędzy nimi.

**Krawężniki peronowe autobusowe** – rodzaj krawężników o charakterystycznie zaokrąglonych krawędziach, które ułatwiają podjazd autobusu do peronu bez uszkodzania opony, a w efekcie pomagają ograniczyć przerwę pomiędzy krawędzią peronu przystankowego a pojazdem. Szczególnym rodzajem pod względem wysokości są krawężniki stosowane na przystankach autobusowo – tramwajowych.

**Materiały przyjazne** – za materiały przyjazne uznaje się te, które nie przewodzą nadmiernie ciepła, to znaczy: w niskiej temperaturze nie ziębią a w wysokiej – nie parzą. Właściwości te są szczególnie istotne w kontekście projektowania i wykonywania ławek, siedzisk i oparc.

**Niepełnosprawność** – skutek lub wynik złożonych wzajemnych związków pomiędzy stanem zdrowia jednostki i czynnikami osobowymi a czynnikami zewnętrznymi, czyli warunkami, w jakich jednostka żyje. Ze względu na ten związek różne środowiska mogą wywierać bardzo różny wpływ na tę samą osobę w określonym stanie zdrowia. Środowisko z barierami lub bez ułatwień może ograniczać działanie człowieka; inne środowiska, które stwarzają więcej ułatwień, mogą to działanie zwiększać. Społeczeństwo może utrudniać działanie jednostki, stwarzając bariery (np. trudno dostępne obiekty) lub nie zapewniając ułatwień (np. brak urządzeń wspomagających).

**Obiekty małej architektury i meble miejskie** – wszystkie niewielkie obiekty, w szczególności: ławki, słupy ogłoszeniowe, tablice informacyjne, stojaki rowerowe i inne obiekty architektury ogrodowej oraz obiekty służące rekreacji i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

**Opis brajlowski** – opis w alfabecie Braille'a (alfabecie dotykowym umożliwiającym zapisywanie i odczytywanie tekstów osobom niewidomym).

**Osoba o ograniczonej możliwości poruszania się lub percepcji** – każda osoba dotknięta czasowymi lub trwałymi ograniczeniami fizycznymi, sensorycznymi lub intelektualnymi, które to ograniczenia mogą utrudniać tej osobie – w zetknięciu z barierami – pełne i skuteczne funkcjonowanie w środowisku.

Podstawowe pojęcia i definicje

**Pas ostrzegawczy** – zbiór pól uwagi ułożonych w jednej linii i umieszczonych w poziomie posadzki; zlokalizowany m. in. przed przejściami dla pieszych, schodami, wejściami do budynków oraz na peronach, w celu poinformowania użytkownika o zbliżaniu się do przeszkody lub strefy niebezpiecznej.

**Pas prowadzący** – element ścieżki dotykowej, ciąg o szerokości 25–50 cm, zbudowany z elementów z podłużnymi wypukłościami (np. płyty ryflowane), ułożony powyżej lub w poziomie posadzki / chodnika.

**Pętla** – miejsce zakończenia trasy autobusów lub tramwajów, umożliwiające zmianę kierunku jazdy.

**Plac postojowy / stanowiska postojowe** – miejsce czasowego postoju autobusów na pętli, niewyposażone w infrastrukturę przystankową.

**Pochylnia** – element przestrzeni lub budynku umożliwiający pokonanie różnicy poziomów bez konieczności pokonywania stopni, o nachyleniu powyżej 5%.

**Pochyły chodnik** – ciąg pieszy prowadzący po pochyłości, o nachyleniu do 5%.

**Pole oczekiwania** – szczególny rodzaj pola uwagi, stosowany w obrębie autobusowych i tramwajowych przystanków komunikacji miejskiej. Wyznaczane jest na wysokości drzwi pojazdu, które są uniwersalnie dostępne dla wszystkich grup pasażerów: zarówno osób poruszających się na wózkach, osób niewidomych czy też osób starszych (miejsca dostępne z poziomu posadzki).

**Pola uwagi** – pola, na których umieszczono elementy punktowo wypukłe w układzie prostokątnym lub przekątnym; umieszczane w miejscach zmiany kierunku ścieżki dotykowej, jej rozgałęzieniach i przed punktami docelowymi, do których doprowadza ścieżka.

**Pomieszczenia higieniczno-sanitarne** – za pomieszczenia higieniczno-sanitarne uważa się m.in. łazienki, ustępy, umywalnie.

**Przystanek** – miejsce przeznaczone do wsiadania lub wysiadania pasażerów do i ze środków transportu. Kategoria ta obejmuje również stacje i przystanki kolejowe oraz metra, niezależnie od ich charakteru techniczno – ruchowego.

**Przystanek techniczny** – przystanek służący do postoju środków komunikacji zbiorowej, zasadniczo nie służący obsłudze pasażerów.

**Spocznik** – element schodów lub pochylni: płyta pozioma stanowiąca początek lub koniec biegu lub przedzielająca biegi.

**Sygnalizacja świetlna** – zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenie sterujące (sterownik), urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z konstrukcjami wsporczymi i instalacją kablową) oraz inne urządzenia (detekcyjne, informacyjne, transmisji danych i pomocnicze).

**System prowadzenia (ścieżka dotykowa)** – zbiór elementów wypukłych umieszczonych na poziomie posadzki, umożliwiających ich wyczuwanie przez dotyk butów lub białej laski.

**Szerokość użytkowa korytarza** – szerokość korytarza wolna od przeszkód; podczas mierzenia szerokości użytkowej korytarza od jego szerokości w świetle ścian należy odjąć przestrzeń zajmowaną przez elementy wyposażenia, zabudowę meblową, miejsca do siedzenia itp.

**Szerokość użytkowa schodów** – szerokość schodów mierzona pomiędzy wewnętrznymi krawędziami poręczy, a w przypadku balustrady jednostronnej – pomiędzy wykończoną powierzchnią ściany a wewnętrzną krawędzią poręczy tej balustrady.

**Szkle bezpieczne** – szkło, które ogranicza do minimum zagrożenie dla zdrowia osób przebywających w jego pobliżu i w pomieszczeniach oszklonych oraz szkody wynikające z ewentualnych odkształceń, uderzeń czy pożaru

**Trasa wolna od przeszkód** – szerokość ciągu pieszego poza przestrzeniami zajmowanymi przez infrastrukturę, małą architekturę, miejsca do siedzenia, słupki blokujące itp.

**Tyflografika** – graficzne odwzorowanie i przedstawienie rzeczywistości w sposób dostępny dotykowo, przy zastosowaniu skali i proporcji.

**Użytkownicy** – wszystkie osoby przebywające w przestrzeniach publicznych m.st. Warszawy, niezależnie od ich wieku, płci i stopnia sprawności.

Podstawowe pojęcia i definicje

**Wysokość w świetle** – wysokość od najwyższego poziomu posadzki w pasie ruchu do poziomu wykończenia sufitu lub najniżej umieszczonych elementów zabudowy, wystroju lub informacji (lamp, tablic informacyjnych itp.).

**Zespół przystankowy** – grupa przystanków zlokalizowanych w jednym rejonie, wyróżniona wspólną nazwą zespołu.

## **2 Definicja, klasyfikacja i różnicowanie węzłów**

### **2.1 Definicja i klasyfikacja**

Do celów niniejszego opracowania przyjęto funkcjonalną definicję węzła przesiadkowego, opartą równocześnie o decyzję organu stanowiącego organizatora publicznego transportu zbiorowego:

Węzłem przesiadkowym jest miejsce, w którym pasażerowie przesiadają się pomiędzy środkami transportu, określone przez Organizatora transportu zbiorowego na terenie m.st. Warszawy.

Zasady klasyfikacji opierają się na kryterium funkcjonalnym i zasięgu terytorialnym przesiadek:

- Klasa 1 - Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (krajowym) – Węzeł, który obsługuje istotne przewozy w relacjach krajowych lub międzynarodowych, zazwyczaj powiązany z jedną z głównych stacji kolejowych lub z lotniskiem
- Klasa 2 - Węzły o znaczeniu miejskim (międzydzielnicowym) - Węzeł, który pełni istotną rolę przesiadkową w podróżach międzydzielnicowych oraz w podróżach pomiędzy Warszawą / jej dzielnicami a miejscowościami w okolicy. W niektórych przypadkach obsługują one także pewną ilość przewozów krajowych i międzynarodowych.
- Klasa 3 - Punkty przesiadkowe – węzły o znaczeniu dzielnicowym. Są to miejsca, w których dokonywane są przesiadki w podróżach, których jeden segment dotyczy zasadniczo jednej dzielnicy lub rejonu sąsiadującego (w przypadku węzłów położonych w pobliżu granic dzielnic lub miejscowości). Możliwa jest ograniczona rola w przesiadkach międzydzielnicowych, jak również w ruchu krajowym.



## 2.2 Podstawowe elementy składowe węzłów

W ramach węzłów rozpatrywane są ich podstawowe elementy składowe:

- (1) Przystanki autobusów miejskich, tramwajowe i tramwajowo-autobusowe wraz z wyposażeniem;
- (2) Przystanki i stacje kolejowe i metra wraz z wyposażeniem;
- (3) Przystanki autobusów regionalnych i dalekobieżnych wraz z wyposażeniem;
- (4) Ciągi piesze łączące przystanki ze sobą oraz z innymi obiektami w otoczeniu (przebiegające w terenie, jako przejścia przez jezdnie i tory, na lub w obiektach inżynierskich, po schodach, pochylniach itp.);
- (5) Urządzenia techniczne będące elementami ciągów pieszych (np. windy);
- (6) Obiekty architektoniczne i budowlane stanowiące elementy węzłów (budynki dworcowe, poczekalnie, punkty kasowe i obsługi pasażerów itp.);
- (7) Infrastruktura rowerowa i dla UTO (drogi dla rowerów, parkingi, stojaki, stacje roweru publicznego, obszary parkingowe dla UTO);
- (8) Infrastruktura transportu drogowego (jezdnie dróg publicznych i wewnętrznych, pętle autobusowe, place postojowe dla taboru transportu zbiorowego, parkingi dla samochodów osobowych, miejsca postojowe, miejsca postojowe dla pojazdów dostawczych i technicznych, postoje taksówek);
- (9) Infrastruktura transportu tramwajowego (tory szlakowe i postojowe, pętle);
- (10) Infrastruktura metra i kolei (w zakresie powiązań funkcjonalnych);
- (11) Obiekty handlowe i usługowe na węzłach, automaty sprzedażowe;
- (12) Informacja pasażerska na węźle;
- (13) Urządzenia służące obsłudze transportu i technicznej obsłudze węzła.
- (14) Zieleń i zagospodarowanie przestrzeni węzła.

## **2.3 Wyposażenie węzłów różnych kategorii**

Ze względu na rolę w systemie komunikacyjnym miasta, regionu, a nawet kraju zakres oczekiwań pasażerów i wymagań odnośnie wyposażenia poszczególnych węzłów jest zróżnicowany. Określone w niniejszym dokumencie wymagania mają charakter minimalny i nie ma przeszkód, aby węzły niższej kategorii lub też obiekty komunikacyjne niebędące węzłami przesiadkowymi były wyposażone w elementy wymagane dla węzłów wyższej kategorii, jeżeli takie są lokalne potrzeby i możliwości.

W zakresie parametrów technicznych węzłów, takich jak np. szerokość ciągów pieszych, pojemność i liczba wind itp. decyzje dotyczące konkretnego ciągu lub urządzenia powinny być podjęte w oparciu o przeprowadzone analizy znaczenia relacji i pomiary oraz prognozy ruchu.

Równocześnie należy uwzględnić potencjalny rozwój miasta i sieci komunikacyjnej, który spowodować może zwiększenie roli węzła w przyszłości.

Wyposażenie węzłów różnych kategorii

**Tabela 1 Standardy wyposażenia węzłów wg kategorii**

Element wyposażenia	Kategoria węzła			Uwagi
	Klasa 1 – Węzły o znaczeniu ponadmiejskim	Klasa 2 – Węzły o znaczeniu międzydzielnicowym	Klasa 3 – punkty przesiadkowe	
System informacji – wayfinding	wymagany	pożądany	możliwy	Przy wielu zarządcach infrastruktury należy dokonać koordynacji systemów informacji
System informacji stałej na węźle (tablice wskazujące drogę do przystanków poszczególnych linii)	wymagany (w ramach wayfindingu)	wymagany	pożądany	Przy wielu zarządcach infrastruktury należy dokonać koordynacji systemów informacji
Przystankowe mapki obrazujące rozmieszczenie przystanków i obsługę linii na nich	wymagany	wymagany	wymagany	
Mapy sieci komunikacyjnej	wymagany	wymagany	pożądany	
Mapy okolicy	wymagany	wymagany	pożądany	
Punkt/stanowisko obsługi pasażerów	wymagany	pożądany	możliwy	
Toaleta	wymagany	pożądany	możliwy	
Stanowisko do przewijania dziecka	wymagany	pożądany	możliwy	
Pokój do karmienia dziecka	pożądany	możliwy	możliwy	
Całodobowa ochrona na obiekcie/terenie	wymagany	pożądany	możliwy	
Monitoring obiektu/terenu	wymagany	wymagany	pożądany	
Lokale dla placówek handlowo - usługowych	wymagany	pożądany	możliwy	
Miejsca / podłączenia do instalacji automatów biletowych	wymagany	wymagany	pożądany	
Miejsca / podłączenia do instalacji automatów sprzedażowych (drobne artykuły spożywcze)	pożądany	pożądany	możliwy	

## **2.4 Wykorzystanie klasyfikacji węzłów dla celów analiz oraz właściwego projektowania węzła**

Z uwagi na różne charaktery węzłów oraz z uwagi na różny poziom złożoności związany z procesem projektowania węzła, zdecydowano się na podział wytycznych i standardów uwzględniający klasę węzła. Oznacza to, że niektóre wymagania i wytyczne, które dotyczą węzłów najwyższej klasy, niekoniecznie będą obowiązujące dla węzłów klasy niższej. Przykładem takiej wytycznej może być przeprowadzenie szczegółowych badań ruchu i analiz ruchu dla węzłów ponadmiejskich (klasa 1). W przypadku punktów przesiadkowych o znaczeniu dzielnicowym szczegółowa analiza nie jest obowiązkowa, natomiast nie oznacza to, że nie może zostać wykonana.

W dokumencie, na jego marginesie, wskazane będzie jakiej klasy węzłów obowiązuje dana wytyczna. W przypadku braku wskazania, której klasy dotyczy wytyczna, wytyczne dotyczą węzłów wszystkich klas. W analogiczny sposób oznaczono rekomendacje odnoszące się do poszczególnych klas węzłów oraz do wszystkich węzłów.

## **2.5 Spis węzłów**

Spis węzłów z przydziałem do odpowiedniej klasy znajduje się w załączniku 1.

Załącznik 1 Węzły przesiadkowe - klasyfikacja

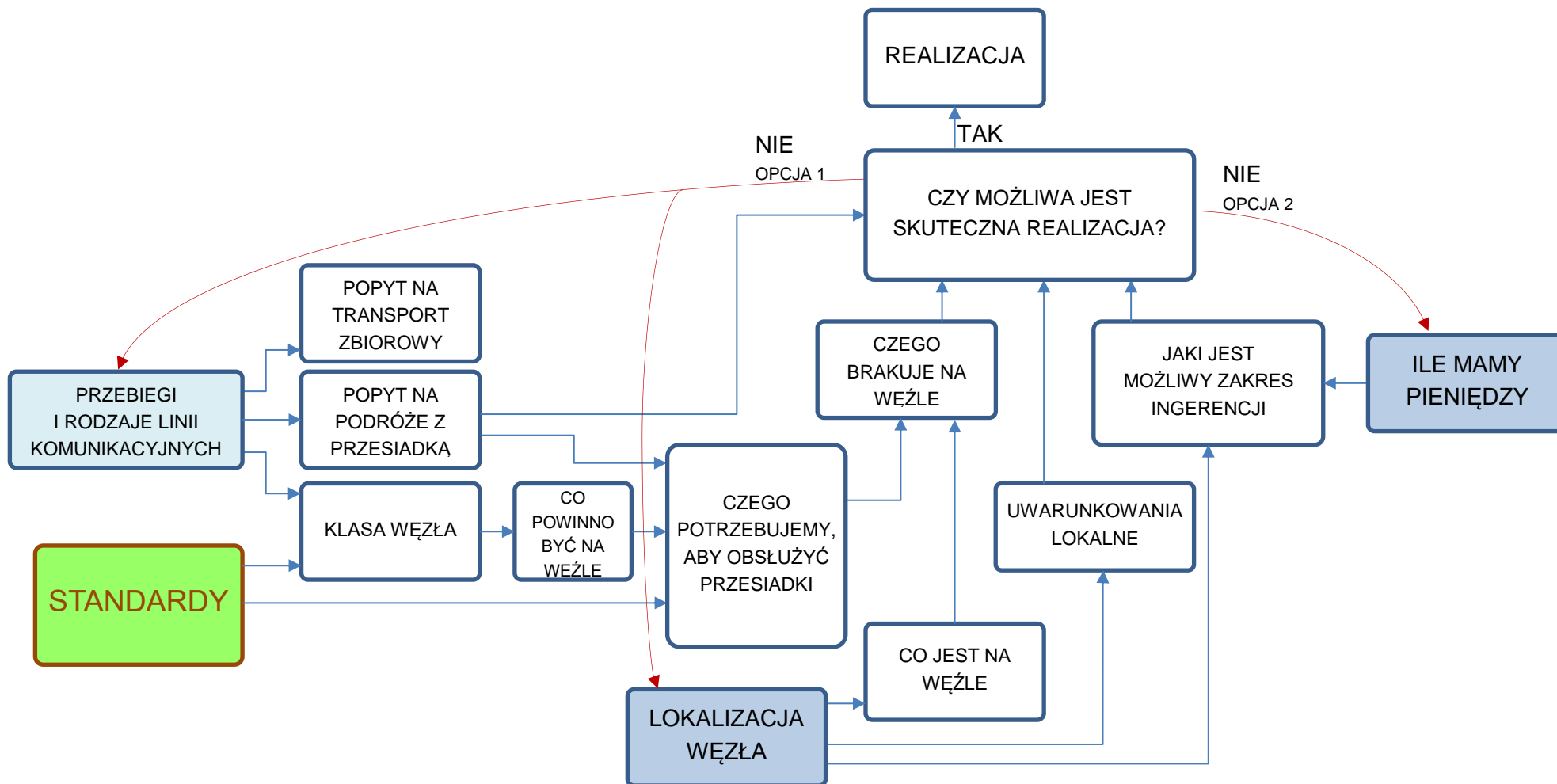
## **3 Standardy i wytyczne**

### **3.1 Proces planowania i projektowania węzłów**

#### **3.1.1 Podstawy prawne**

Proces planowania i projektowania węzłów przesiadkowych na terenie Warszawy uwarunkowany jest systemem prawnym. Dokumentami nadrzędnymi, obowiązującymi podczas projektowania, są akty prawne rangi międzynarodowej, krajowej i miejscowej, jak również stosowne normy.

### 3.1.2 Procedury postępowania



Ilustracja 2 Przebieg realizacji węzła przesiadkowego wobec stwierdzonych warunków

Proces planowania i projektowania węzłów

Przystępując do reorganizacji lub planowania węzła przesiadkowego, należy znać odpowiedzi na poniższe pytania:

- Jakie korytarze transportowe łączy węzeł, poprzez umożliwienie przesiadki pomiędzy nimi?
- Przez jakie obszary przebiegają te korytarze?
- Jaka jest alternatywa dla podróży transportem zbiorowym i transportem indywidualnym w sytuacji, gdy węzeł przesiadkowy nie działa lub nie istnieje?
- Czy przebieg linii komunikacyjnych, które zbiegają się na węźle przesiadkowym jest optymalny dla tych pasażerów, którzy przesiadają się z jednej linii na drugą?
- Jaka jest potencjalna skala wielkości ruchu przesiadkowego?
- Jaka część pasażerów przesiada się, a jaka rozpoczyna lub kończy podróż na węźle przesiadkowym lub jego sąsiedztwie?
- Czy planując przebiegi linii komunikacyjnych wzięto pod uwagę potrzebę zorganizowania przesiadek w ramach węzłów przesiadkowych?
- Czy lokalizując węzeł, wzięto pod uwagę możliwość zmiany tras tak, by węzeł przesiadkowy utworzyć w miejscu preferencyjnym, czy też przebiegi linii potraktowano jako nienaruszalne tło?
- Pomędzy jakimi liniami będą odbywać się przesiadki i jaka będzie ich skala?
- Czy w lokalizacji przewidzianej pod węzeł przesiadkowy jest dość miejsca, by spodziewany ruch pieszych zmierzających na przesiadkę mógł odbywać się bezpiecznie i swobodnie?
- Czy w miejscu przeznaczonym na węzeł przesiadkowy można poprowadzić ruch pojazdów transportu zbiorowego bez kolejek i opóźnień? Czy można to osiągnąć poprzez wprowadzenie organizacji zgodnej z ogólnym planem obsługi lub poprzez rozwiązania nadające priorytet, nie zaburzając jednocześnie ruchu pieszych i rowerzystów?

Proces planowania i projektowania węzłów

- Czy układ przestrzenny terenu pod węzeł i okolicznej zabudowy umożliwi zorganizowanie węzła dostępnego dla wszystkich?

- 

**→ Cel główny: zorganizowanie dobrego węzła przesiadkowego**

**→ Cele pośrednie:**

- wstępne ustalenie możliwego zakresu ingerencji
- ustalenie luki jakościowej dla obsługi pasażerów
- ustalenie stopnia uciążliwości węzła dla otoczenia i niezbędnych zmian
- podjęcie założeń dla wprowadzanych zmian, spójnych z oczekiwaniami i potrzebami użytkowników, organizatorów, zarządców
- wypracowanie wariantów zmian możliwych do realizacji
- wybór wariantu zmian, który realizuje założenia, wdraża standardy i jest zgodny z oczekiwaniami i potrzebami interesariuszy

**Narzędzia:**

- wdrażanie standardów,
- realizacja obowiązków prawnych, rozporządzeń i ustaw,
- analizy ruchowe,
- decyzje oparte na wiedzy i wynikach,
- konsultacje z użytkownikami, przewoźnikami, organizatorami,
- umożliwianie reakcji na zmieniające się potrzeby pasażerów,
- współpraca organizacyjna.



Sposób postępowania przy modernizacji lub tworzeniu węzła przesiadkowego

- (1) Ustal, jaka jest rola węzła przesiadkowego w układzie komunikacyjnym
  - (2) Ustal, jaka jest klasa węzła przesiadkowego
  - (3) Ustal, jak rozwija się obszar węzła, jakimi planami jest objęty, co przewidują plany
  - (4) Poznaj uwarunkowania lokalne do organizacji węzła
- Cel pośredni: wstępne ustalenie możliwego zakresu ingerencji
- (5) Poznaj szczegółowo rozwiązania stanu istniejącego
  - (6) Ustal popyt na podróże z przesiadką i inne podróże, odbywające się po terenie węzła
  - (7) Ustal, czy są elementy wykonane niezgodnie ze standardami i elementy wymagające utworzenia od początku wobec klasy węzła
  - (8) W szczególności, ustal w jaki sposób poruszają się po węzle wszyscy jego użytkownicy, w tym osoby niemogące skorzystać ze schodów i rowerzyści
- Cel pośredni: ustalenie luki jakościowej dla obsługi pasażerów
- (9) Określ, co składa się na otoczenie węzła i jak węzeł przesiadkowy i jego otoczenie oddziałują na siebie w stanie istniejącym
  - (10) W szczególności, ustal jaki wpływ na otoczenie mają pojazdy wszystkich środków transportu, które poruszają się po terenie węzła oraz odbywający się ruch pieszych
- Cel pośredni: ustalenie stopnia uciążliwości węzła dla otoczenia i niezbędnych zmian

Rozdział 3.4, str. 65

Rozdział 2.1, str. 24

Załącznik 2 Standardy dla analiz ruchowych węzła przesiadkowego

Rozdział 3.1.5, str. 36

Rozdział 3.3, str. 49  
Rozdział 3.7.1, str. 151

Proces planowania i projektowania węzłów

(11) Ustal wszystkich interesariuszy zmian organizacji węzła. Poznaj ich sugestie i pomysły. Wspólnie ustalcie główne założenia zmian

(12) Podejmij współpracę z zarządcami infrastruktury, w celu wypracowania rozwiązań spójnych i zapewnienia jednolitego standardu obsługi na wszystkich obszarach

→ Cel pośredni: podjęcie założeń dla wprowadzanych zmian, spójnych z oczekiwaniami i potrzebami użytkowników, organizatorów, zarządców.

(13) Przeprowadź iteracyjny proces projektowania lub planowania koncepcyjnego rozwiązań

→ Cel pośredni: wypracowanie wariantów zmian możliwych do realizacji

(14) Przeprowadź analizę ruchową dla wypracowanych wariantów, w odniesieniu do ruchu odbywającego się w stanie istniejącym

(15) Wspólnie z zarządcami, organizatorami i użytkownikami przeprowadź proces decyzyjny, na każdym etapie informując o zakresie ingerencji w istniejącą infrastrukturę i spodziewanych pozytywnych skutkach zmian. Informuj w szerokim gronie o zaletach rozwiązań i nie ukrywaj ich wad.

→ Cel pośredni: wybór wariantu zmian, który realizuje założenia, wdraża standardy i jest zgodny z oczekiwaniami i potrzebami interesariuszy

(16) Realizacja

### 3.1.3 Ścieżka procesu inwestycyjnego i analiz dla węzłów

Każde przedsięwzięcie infrastrukturalne wymaga odpowiednie zaplanowania, analizy oraz uzyskania niezbędnych formalnych dokumentów na potrzeby realizacji. Proces uzyskiwania niezbędnych dokumentów formalnych może różnić się w zależności od typu infrastruktury, funkcji infrastruktury, jej docelowej lokalizacji czy choćby inwestora. Kluczowym etapem dla właściwego zaprojektowania węzła przesiadkowego jest (poza elementami zdefiniowanymi dla standardowego procesu inwestycyjnego) jest wykonanie szeregu analiz, mających na celu dopasowanie węzła do obsługi przyszłego ruchu na węźle.

Rekomenduje się, aby analizy te wykonywane były na etapie przedprojektowym (konceptyjnym, studyjnym). Dzięki temu możliwe jest zdefiniowanie odpowiednich założeń funkcjonalnych na etapie, w którym dokonywanie korekt w założeniach nie niesie ze sobą ponoszenia znaczących kosztów dla Projektanta/Doradcy a w konsekwencji dla Zamawiającego. Wśród analiz niezbędnych do wykonania odpowiedniej koncepcji/studium zaliczyć można:

- Analizy otoczenia węzła i planów dotyczących otoczenia (analiz Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP) oraz Miejskich Planów Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP))
- Szczegółową wizję lokalną mającą na celu weryfikację istniejącej dokumentacji i poznanie węzła przez projektanta/doradcę
- Analiza komunikacyjna (szczegółowy opis znajduje się w załączniku nr. 2)
- Jeżeli poddany przebudowie lub modernizacji ma być istniejący węzeł zaleca się wykonanie audytu węzła (analiza AMPTI)
- Dodatkowo zaleca się wykonanie badań jakościowych i ilościowych dla węzłów klasy I (ponadmiejskich).

W przypadku remontów małych części węzła, które działały poprawnie z punktu widzenia funkcjonalnego, potrzeba wykonania ww. analiz nie musi występować – decyzję o ich wykonaniu powinien podjąć Zarządca obiektu, w celu racjonalizacji wydatków

### 3.1.4 Projektowanie nastawione na ludzi

Podstawowymi użytkownikami węzła przesiadkowego są pasażerowie. Prawidłowo zaprojektowany i wykonany węzeł jest zorientowany na ich wygodę. Naturalnie, projektując obiekty w przestrzeni miejskiej należy brać pod uwagę interesy i wygodę szeregu grup użytkowników, jednak kluczowym wyznacznikiem jakości rozwiązań dla węzła przesiadkowego powinna być wygoda użytkowników transportu zbiorowego. Temu podstawowemu założeniu powinno podporządkować się inne aspekty, takie jak m.in. optymalny układ węzła z punktu widzenia przebiegów tras środków transportu, wymagania dotyczące obsługi technicznej węzła czy wreszcie ruch pojazdów indywidualnych przez węzeł.

### 3.1.5 Analiza użytkowników i ich potrzeb

W ramach analizy użytkowników należy przeanalizować lokalne uwarunkowania węzła i zdefiniować odpowiednie grupy użytkowników korzystających z węzła obecnie i/lub w przyszłości (3.1.5.2) – **z poszanowaniem zasad uniwersalnego projektowania (3.1.5.1).**

#### 3.1.5.1 Zasady uniwersalnego projektowania:

Węzły przesiadkowe w pierwszej kolejności powinny być kształtowane zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego:

- (1) Użyteczność dla osób o różnej sprawności (*Equitable Use*)
- (2) Elastyczność w użytkowaniu (*Flexibility in Use*).
- (3) Proste i intuicyjne użytkowanie (*Simple and Intuitive Use*).
- (4) Czytelna (zauważalna) informacja (*Perceptible Information*).
- (5) Tolerancja dla błędów (*Tolerance for Error*).
- (6) Wygodne użytkowanie bez wysiłku (*Low Physical Effort*).
- (7) Wielkość i przestrzeń odpowiednie dla dostępu i użytkowania (*Size and Space for Approach and Use*).
- (8) Percepcja równości (*Perception of Equality*) , tzw. *zasada Kaletscha*.

Rozwinięcie powyższych zasad znajduje się w dokumencie pt. Standardy Dostępności dla M. St. Warszawy.

Rozdział 3.1.5.2, str. 37

Rozdział 3.1.5.1, str. 36

**Standardami Dostępności  
M. St. Warszawy**  
Rozdział 3 Projektowanie  
uniwersalne miejskich  
przestrzeni publicznych

### 3.1.5.2 Grupy użytkowników i ich potrzeby



- (1) Osoby poruszające się na wózkach
  - Windy
  - Brak progów
  - Drzwi łatwe w obsłudze (m.in. nieduża siła potrzebna do otwarcia)
  - Dostosowana toaleta
  - Panele sterujące położone nisko
  - Informacja zawieszona nisko



- (2) Osoby niskiego wzrostu
  - Windy
  - Podwójne poręcze na różnych wysokościach
  - Wyposażenie i panele sterujące położone nisko
  - Informacja zawieszona nisko



- (3) Osoby bez ograniczeń ruchowych, podróżujące z małym bagażem
  - Schody ruchome
  - Szerokie ciągi piesze



- (4) Osoby bez ograniczeń ruchowych, podróżujące z dużym bagażem
  - Windy
  - Chodniki ruchome
  - Brak progów
  - Wolna przestrzeń wokół miejsc siedzących
  - Brak przewężeń wzdłuż ciągów pieszych

Proces planowania i projektowania węzłów



- (5) Osoby z niepełnosprawnością wzroku
- „Czytelna” nawierzchnia, nawierzchniowa informacja dotykowa
  - Trasy wolne od przeszkód
  - Proste układy funkcjonalne
  - Powtarzalność rozwiązań architektonicznych
  - Bezkolizyjne skrzyżowania
  - Ograniczenie efektu olśnienia poprzez stosowanie oświetlenia rozproszonego
  - Podkreślanie kontrastów w miejscach wymagających podwyższonej uwagi
  - Maksymalna czytelność czcionek systemów informacji



- (6) Osoby z niepełnosprawnością słuchu
- Systemy dynamicznej informacji pasażerskiej
  - Komfort akustyczny na terenie węzła
  - Pętle indukcyjne
  - Punkt obsługi podróżnego wspierający komunikację w języku migowym



- (7) Osoby nie znające języka polskiego
- Czytelne piktogramy
  - Spójna informacja pasażerska



- (8) Osoby o czasowo ograniczonej mobilności
- Windy
  - Niewielkie dystanse między różnymi obiektami obsługi podróżnych

Proces planowania i projektowania węzłów



(9) Osoby podróżujące z dziećmi

- Duże windy
- Szerokie ciągi piesze i perony, brak przewężeń
- Przewijaki w pomieszczeniach sanitarnych
- Wyraźne oznakowanie związane z bezpieczeństwem



(10) Osoby starsze

- Windy
- Miejsca siedzące wyposażone w podłokietniki
- Przejrzysta informacja pasażerska, duże czcionki
- Toalety
- Proste układy funkcjonalne, niewielka skala obiektów obsługi podróżnych



Grupy podróżnych

- Szerokie schody i spoczniki
- Ciągi piesze bez przewężeń
- Wyraźne oznakowanie związane z bezpieczeństwem



(11) Kierowcy / motorniczowie

- Bezpieczeństwo ruchu pojazdów
- Toalety
- Pomieszczenia socjalne na pętlach



(12) Ochrona / służby policyjne

- Dobrze zaprojektowany monitoring
- Brak zaułków
- Brak sklepów z alkoholem

Proces planowania i projektowania węzłów



(13) Służby utrzymaniowe

- Wysoka jakość użytych materiałów
- Powłoki antygraffiti
- Możliwość wytyczenia obejścia naprawianego elementu infrastruktury



(14) Służby sprząające

- Brak trudno dostępnych zaułków
- Wyoblone krawędzie
- Łatwe do czyszczenia nawierzchnie
- Zamykane śmietniki
- Pomieszczenie socjalne



(15) Pracownicy punktów handlowo – usługowych

- Dobra ekspozycja punktu
- Wygodne zaplecze
- Wydajna wentylacja i klimatyzacja
- Możliwość zamknięcia punktu
- Bezproblemowy dowóz towaru



(16) Dostawcy

- Możliwość podjazdu i czasowego postoju
- Windy towarowe
- Dojście bez barier





(17) Organizator transportu

- Uniwersalność węzła
- Rezerwa miejsca na postój / obsługę pojazdów
- Możliwość zmiany treści informacji



(18) Zarządca węzła

- Niskie koszty i łatwość utrzymania
- Wysoka jakość wykonania
- Możliwość pozyskania najemców

**Tabela 2 Grupy użytkowników węzła**

Możliwości i ograniczenia użytkowników mogą mieć różny charakter (zgodnie ze Standardami Dostępności dla M. st. Warszawy). Można wyróżnić:

- możliwości i ograniczenia fizyczne;
- możliwości i ograniczenia sensoryczne;
- możliwości i ograniczenia psychiczne i umysłowe;
- możliwości i ograniczenia wynikające z nieznamomości języka/ układu komunikacyjnego węzła

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy**  
Rozdział 3 Projektowanie  
uniwersalne miejskich  
przestrzeni publicznych

## **REKOMENDACJE**

Aby kształtować węzły w sposób odpowiadający potrzebom wszystkich grup użytkowników, zalecane jest dostosowanie rozwiązań przestrzennych i wyposażenia do kategorii węzła. W tym celu można wyróżnić różne poziomy dostępności dla użytkowników, wymagające zróżnicowanych nakładów inwestycyjnych<sup>1</sup>:

(1) Podstawowy poziom dostępności można scharakteryzować jako zapewnienie bezpieczeństwa podczas korzystania z infrastruktury wszystkim użytkownikom, w tym o ograniczonej możliwości poruszania się. Aby korzystać z obiektu, mogą oni potrzebować pomocy innych osób. Przykładowo:

- Toaleta jest dostosowana dla potrzeb osób poruszających się na wózku
- Na peronie znajduje się oznakowanie strefy bezpieczeństwa.
- Przegrody przeziernie są oznakowane wizualnie.

(2) Wyższy poziom dostępności powinien umożliwiać każdemu użytkownikowi samodzielne korzystanie z infrastruktury węzła. Przykładowo:

- Na terenie węzła istnieje spójny i kompletny system oznakowania dotykowego
- Biletomaty posiadają panele sterujące na odpowiedniej wysokości, posiadają udogodnienia dla osób niewidomych i słabowidzących lub jest zapewniony alternatywny sposób sprzedaży biletów.
- Informacja pasażerska jest przekazywana dodatkowo za pomocą komunikatów głosowych.

---

<sup>1</sup> Zgodnie z: Jacek Zadrożny (oprac.), *Jak zaplanować inwestycję dostępną dla wszystkich – Standard minimum dostępności budynków, dróg, chodników i środków transportu dla osób z różnymi niepełnosprawnościami*, Łódź 2016.

Proces planowania i projektowania węzłów

(3) Najwyższy poziom dostępności zapewnia komfort użytkownika wszystkim grupom użytkowników i nie stygmatyzuje osób z ograniczeniami. Przykładowo:

- Różnice wysokości na trasach pieszych są pokonywane za pomocą chodników o nachyleniu do 5% lub za pomocą wind i schodów dostosowanych do potrzeb jak największej liczby grup użytkowników.
- Drzwi są łatwe w obsłudze, tzn. posiadają klamkę, która nie jest obrotowa, nie powoduje pociągnięcia, przyciśnięcia dłoni, siła potrzebna do ich otwarcia nie przekracza wartości określonej w normie,
- W obiekcie panuje komfort akustyczny dla użytkowników.

## WYMAGANIA

Aby wykreować przyjazne środowisko należy wykorzystać metodę projektowania zorientowanego na doświadczenia użytkownika – *user experience*. Zakłada ona wielopłaszczyznowe podejście, uwzględniające zagadnienia funkcjonalne, ale też estetyczne, społeczne.

Należy wziąć pod uwagę otoczenie węzła i przeanalizować czy istnieją w jego otoczeniu charakterystyczne punkty generujące ruch, np. kampus uniwersytecki, biurowce, szpital, zabytki. Jeżeli grupy użytkowników związane z takimi charakterystycznymi punktami będą mieć znaczący udział w całości obsługiwanych pasażerów, należy dostosować rozwiązania architektoniczne do ich oczekiwań i doświadczeń (przykładowe grupy posiadające charakterystyczne oczekiwania wobec infrastruktury pasażerskiej przedstawia Tabela 2) Dostosowanie infrastruktury do potrzeb konkretnych grup nie powinno pogarszać walorów użytkowych innym.

Z punktu widzenia podróżnego, najbogatsze w doświadczenia fazy podróży to jej początek i koniec. Mają duże znaczenie przy podejmowaniu decyzji o wyborze formy transportu. W związku z tym, przesiadka stanowi istotny składnik podróży: może zachęcić do jej powtórzenia lub sprawić, że podróżny wybierze np. samochód osobowy.

Tabela 2 Grupy użytkowników węzła, str. 41

- (1) Pierwszy etap podróży jest świadomą decyzją pasażera. Często jest wcześniej zaplanowany z wyprzedzeniem. Podróżny będzie przebywał na terenie węzła w oczekiwaniu na swój środek transportu i może chcieć skorzystać z oferty usług dodatkowych, jeżeli są one dostępne.

Ostatni etap podróży – podróżny oczekuje jak najszybszego zakończenia podróży, gotów jest ten etap maksymalnie skrócić. Na tym etapie kumulują się wszystkie opóźnienia z wcześniejszych etapów, więc podróżny często chce nadrobić stracony czas.

### **REKOMENDACJE**

Podczas planowania układu funkcjonalnego węzła należy zwrócić szczególną uwagę na następujące kwestie związane z kształtowaniem przestrzeni:

- (1) Podstawową funkcją węzła przesiadkowego jest funkcja komunikacyjna.
- (2) Przestrzeń użytkowana przez podróżnych może zostać podzielona na różne sekcje funkcjonalne (patrz Ilustracja 5).
- (3) Szczególną uwagę należy poświęcić punktom styku między obiektami obsługi różnych środków transportu np. między koleją i metrem, sam. osobowym i tramwajem, itp.
- (4) Istotne jest staranne zaprojektowanie wejść do przejść podziemnych i infrastruktury pasażerskiej znajdującej się pod ziemią.
- (5) Istotne są miejsca podejmowania decyzji o wyborze drogi przez użytkownika, skrzyżowania, rozwidlenia ciągów pieszych.
- (6) Należy wziąć pod uwagę wykorzystanie obiektów i wyposażenia w różnych warunkach:
  - Normalne funkcjonowanie – z uwzględnieniem godzin szczytu;
  - Wyjątkowe okoliczności – takie jak opóźnienia w ruchu pojazdów, zmiana organizacji ruchu, imprezy masowe;
  - Ewakuacja – z rozróżnieniem na ewakuację pojazdu i obiektu budowlanego;

Ilustracja 5 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie węzła 3-poziomowego, str. 74

Proces planowania i projektowania węzłów

(7) Duża skala najbardziej rozległych węzłów może utrudniać użytkownikom poruszanie się po nich. Aby ułatwić im odnajdowanie się w takich skomplikowanych strukturach, można zastosować:

- system informacji przestrzennej, tzw. Wayfinding;
- podział węzłów na obszary z wykorzystaniem punktów charakterystycznych z otoczenia węzła. Np. część węzła powiązana z dworcem kolejowym, część ze skrzyżowaniem;
- podział parkingów dla samochodów osobowych na obszary oznaczone różnymi symbolami;
- podział na strefy o różnych funkcjach – pasaż handlowy, perony autobusowe i tramwajowe, parking sam. Osobowych;
- wyróżnienie ciągów pieszych otaczających miejsca oczekiwania podróżnych ułatwiające użytkownikom przyjezdnych omijanie grup oczekujących na odjazd;
- aranżacja wyposażenia w układach liniowych.

### **3.1.6 Etapy planowania i projektowania**

Proces planowania i projektowania węzłów jest ściśle powiązany z planowaniem rozwoju miasta i jego układu komunikacyjnego. Proces planowania i projektowania węzłów może mieć miejsce na etapie tworzenia następujących dokumentów:

- (1) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego,
- (2) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- (3) Projekt koncepcyjny,
- (4) Projekt budowlany,
- (5) Projekt organizacji ruchu,
- (6) Projekt wykonawczy.

## **WYMAGANIA**

W toku projektowania na każdym etapie niezbędne jest wzięcie pod uwagę następujących aspektów, wpływających na rozwiązania funkcjonalne węzła:

- Aspekty urbanistyczne - postanowienia SUIKZP i miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (jeżeli obowiązują dla danego terenu), ewentualnie – miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w fazie przygotowania;
- Otoczenie węzła (obecne i projektowane/potencjalne);
- Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle: stan aktualny i prognozowany;
- Charakter rozwiązań węzła zgodny z zasadami projektowania uniwersalnego;
- Wymagania dotyczące infrastruktury węzła:
  - Funkcjonalne,
  - Jakościowe,
  - Estetyczne.

## **3.2 Urbanistyka i planowanie przestrzenne**

Prawidłowe ukształtowanie i funkcjonalność węzłów przesiadkowych należy zapewnić odpowiednio już na etapie planowania przestrzennego, zarówno na poziomie ogólnomiejskim (Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego), jak i miejscowym (miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego) oraz w innych dokumentach planistycznych i strategicznych na poziomie miejskim i dzielnicowym).

### **WYMAGANIA**

SUiKZP i miejscowe plany zagospodarowania powinny:

- (1) określać planowany sposób obsługi komunikacyjnej transportem zbiorowym poszczególnych rejonów, wskazując na ulice, na których docelowo będzie prowadzona komunikacja autobusowa lub tramwajowa oraz inne obiekty obsługi komunikacyjnej (w szczególności przystanki kolejowe i metra). W ramach określenia obsługi komunikacyjnej należy wykonać badania i prognozy ruchu dla aktualnego oraz zakładanego w planie sposobu zagospodarowania przestrzennego.
- (2) wskazywać na istnienie węzłów przesiadkowych i określać priorytetowe kierunki przesiadek w przypadku:
  - (a) powiązań linii kolejowych i metra z ulicami obsługiwanymi komunikacją tramwajową i autobusową;
  - (b) powiązań tras tramwajowych i ulic o charakterze podstawowych ciągów drogowych z ulicami o charakterze
  - (c) ciągów lokalnych, po których może być prowadzona komunikacja autobusowa.
- (3) dokonywać analizy zapotrzebowania na miejsca parkingowe w pobliżu obiektów komunikacyjnych i przewidywać odpowiednie rozwiązania dla eliminacji problemów z parkowaniem (szczególnie w rejonach poza centrum miasta i w pobliżu tras wylotowych).

- (4) przewidywać możliwość utworzenia pętli (w oparciu o układ drogowy lub w ramach wydzielonej infrastruktury) w okolicach węzłów przesiadkowych łączących linie kursujące w układzie ulic lokalnych z liniami kolejowymi, metra i tramwajowymi oraz autobusowymi kursującymi po trasach wiodących podstawowymi ciągami drogowymi.
- (5) Zapewniać parametry infrastruktury drogowej umożliwiające bezproblemowe manewrowanie autobusami.

Dokumenty te nie powinny:

- (1) Określać dokładnej lokalizacji przystanków i łączących je ciągów pieszych.
- (2) Określać wymogów dotyczących wyposażenia poszczególnych obiektów komunikacyjnych, w tym przystanków.
- (3) Determinować przebiegu linii komunikacji zbiorowej.
- (4) Zawierać wymagania na temat liczby miejsc parkingowych w stosunku do obiektów handlowo – usługowych stanowiących elementy infrastruktury węzła oraz sposobu realizacji dostaw do nich.

### **REKOMENDACJE**

Miejscowe plany zagospodarowania mogą:

- (1) wskazywać orientacyjne, pożądane lokalizacje przystanków.
- (2) określać generalne wytyczne dotyczące organizacji ruchu w powiązaniu z węzłami przesiadkowymi.



### **3.3 Otoczenie węzłów**

Wzajemne oddziaływanie węzła i jego otoczenia poza obszarami obsługi komunikacyjnej rozgrywa się na płaszczyznach:

- Roli węzłów w stymulowaniu lub ograniczaniu rozwoju ich okolicy, w tym centrów lokalnych
- Kreowaniu lub eliminacji barier przestrzennych,
- Uciążliwości węzła dla otoczenia
- Uciążliwości otoczenia dla korzystających z węzła (w tym poczucie bezpieczeństwa)
- Relacji estetyki otoczenia przez infrastrukturę komunikacyjną.
- Racjonalizacji wykorzystania przestrzeni miasta

#### **3.3.1 Rola miastotwórcza węzłów**

Węzły przesiadkowe, w zależności od ukształtowania mogą zarówno sprzyjać rozwojowi danego rejonu miasta, jak i mu przeciwdziałać.

Czynniki sprzyjające rozwojowi funkcji miejskich w sąsiedztwie węzłów:

- (1) Dobre powiązania komunikacyjne;
- (2) Dodatkowy, generowany ruch pieszych, stanowiących potencjalnych klientów placówek usługowo – handlowych;
- (3) Możliwości zagospodarowania przestrzeni na cele społeczne (przestrzeń o charakterze publicznym).

Czynniki, w których węzły przesiadkowe wpływają negatywnie na rozwój funkcji miejskich w ich otoczeniu:

- (1) Zajętość terenu pod infrastrukturę komunikacyjną;
- (2) Występowanie barier komunikacyjnych, jakie stanowi liniowa infrastruktura transportowa;
- (3) Kongestia – duże natężenie ruchu pojazdów transportu zbiorowego i indywidualnych;

- (4) Uciążliwe emisje (hałas, pył, spaliny);
- (5) Zwiększone ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa i występowania zachowań społecznych w związku z przebywaniem dużych grup ludzi przez większą część doby;
- (6) Brak poczucia spokoju.

### **REKOMENDACJE**

- (1) Odpowiednie zaprojektowanie przestrzeni miejskiej, w tym lokali o charakterze usługowo – handlowym w sąsiedztwie węzła, co wpływa pozytywnie zarówno na atrakcyjność węzła, jak i rozwój funkcji miejskich w jego okolicy.
- (2) Stosowanie zabudowy o charakterze handlowo – usługowym jako naturalnej bariery pomiędzy uciążliwymi elementami węzła a zabudową mieszkaniową.
- (3) W przypadku dużych węzłów o charakterze wydzielonych obiektów komunikacyjnych, zapewnienie przestrzeni buforowej (np. z zagospodarowaniem zielenią miejską) pomiędzy infrastrukturą węzła a inną zabudową, szczególnie mieszkaniową.
- (4) W warunkach współistnienia węzłów przesiadkowych z lokalną zabudową, w szczególności mieszkaniową, należy zakładać raczej większą liczbę pomniejszych punktów przesiadkowych niż węzły o charakterze bardzo dużych obiektów. Rozwiązanie takie jest w szczególności możliwe do zastosowania w przypadku węzłów łączących transport autobusowy i tramwajowy, ale również możliwe w stosunku do węzłów z udziałem metra czy kolei.

#### **3.3.2 Węzły a centra lokalne**

Ideą centrów lokalnych jest stworzenie przestrzeni dostępnej przede wszystkim pieszo, gromadzącej mieszkańców i umożliwiającej realizację codziennych potrzeb osób mieszkających w okolicy. Równocześnie, centrum lokalne powinno być łatwo dostępne. W idei centrów lokalnych zwraca się uwagę m.in. na bliskość przystanków oraz na to, że „nawet najlepiej rozwiązane pod względem architektonicznym miejsce pozostaje martwe, jeśli nie wypełnią go realne aktywności”<sup>8</sup>.

#### Otoczenie węzłów

Z prowadzonej przez SARP analizy centrów lokalnych wynika, „że jedną z największych przeszkód w kształtowaniu się i prawidłowym ich funkcjonowaniu jest przewaga komunikacji kołowej w organizacji nie tylko transportu, ale całej przestrzeni. Układ komunikacyjny był kształtowany (i do pewnego stopnia nadal jest) przede wszystkim na potrzeby transportu kołowego i indywidualnego. Dodatkowo ulice są poszerzane przez pasy zieleni i odsunięcie pierzei od jezdni. Sprawia to, że nawet dość lokalne ulice mają znaczną szerokość. Ulice bardziej istotne dla całego układu komunikacyjnego są zawsze bardzo szerokie, tak że uniemożliwiają funkcjonowanie przeciwnych stron ulicy jako części jednego centrum lokalnego. Duży ruch, nagminne przekraczanie prędkości, hałas i zanieczyszczenia powietrza powodują, że kształtowanie przestrzeni publicznej w bezpośrednim sąsiedztwie ulicy jest albo niemożliwe, albo pozbawione większego sensu. Kolejnym, niezwykle istotnym problemem związanym z ruchem samochodowym jest parkowanie aut na każdym wolnym skrawku przestrzeni: chodnikach, placzkach czy trawnikach. Bardzo często przestrzeń, która mogłaby stać się atrakcyjną przestrzenią publiczną – placem, skwerem czy po prostu fragmentem chodnika, związanym z funkcjami sklepów, kawiarni, miejsc spotkań, jest zajęta przez samochody. Dodatkowo utrudnia to korzystanie z centrów lokalnych osobom z niepełnosprawnościami (nie tylko ruchu, ale także wzroku), do pewnego stopnia wzmacnia także problemy społeczne. Przestrzeń, która mogłaby służyć dużej liczbie mieszkańców, niezależnie od ich sytuacji majątkowej, jest zajmowana przez nielicznych, często zamożniejszych mieszkańców lub osoby odwiedzające dzielnicę, które ograniczają możliwość korzystania z przestrzeni osobom w niej mieszkającym”<sup>9</sup>.

Równocześnie, analiza SARP wskazuje na to, że wyjątkowo ważnym elementem centrotwórczym jest obecność wysokowydajnego transportu zbiorowego (kolej, metro) przy równoczesnym zwróceniu uwagi na niezadowalający stan przestrzeni publicznej przy wielu stacjach.

Węzły przesiadkowe o umiarkowanych rozmiarach mogą stanowić istotny element generujący ruch, będący niezbędnym elementem funkcjonowania centrów lokalnych. Aby okolica węzła przesiadkowego miała możliwość funkcjonowania jako centrum lokalne, niezbędne jest jednak również odpowiednie i możliwie wielofunkcyjne zagospodarowanie placówkami handlowo – usługowymi.

Otoczenie węzłów

Centra lokalne na warszawskim Ursynowie przy stacjach metra Imielin i Natolin:

Imielin: lokalizacja bardziej istotna jako węzeł przesiadkowy. Węzeł jest bezpośrednio przy budynku urzędu dzielnicy oraz budynku Multikina, przy którym działa równocześnie kilka lokali gastronomicznych. W bezpośredniej okolicy praktycznie brak jednak placówek handlowych i usługowych, północna część węzła to praktycznie wyłącznie zabudowa mieszkaniowa. Elementem zajmującym dużą powierzchnię na Imielinie są również parkingi, co powoduje zdominowanie okolicy przez komunikację samochodową.

Natolin: lokalizacja o mniejszym potencjale przesiadkowym i gorszym ukształtowaniu węzła (większa odległość pomiędzy wyjściami z metra a przystankami autobusowymi); równocześnie w promieniu 250 m od wyjść ze stacji metra znajduje się ponad dwieście podmiotów handlowo-usługowych, poczta, placówki służby zdrowia. Okolica ta pełni rolę rzeczywistego centrum lokalnego (przy równoczesnej funkcji mieszkaniowej większości zabudowy). Na Natolinie nie ma jednak zbyt wielu placówek gastronomicznych oraz brakuje funkcji administracyjnych i kulturalnych. Parkingi w okolicach stacji Natolin mają bardziej lokalny charakter i mniejsze rozmiary.

**WYMAGANIA**

- (1) Ukształtowanie przestrzeni pieszej centrum lokalnego, powiązanego z węzłem przesiadkowym wymaga zaprojektowania i wyznaczenia sposobu dostaw zaopatrzenia do placówek handlowo – usługowych, który nie powinien kolidować z ruchem pojazdów komunikacji zbiorowej.
- (2) Obiekty i lokale usługowo – handlowe nie powinny powodować wydłużenia dróg dojścia pomiędzy przystankami oraz do nich.

**REKOMENDACJE**

- (1) Węzeł przesiadkowy mogący stanowić istotny element centrum lokalnego, powinien być wkomponowany w jego strukturę.
- (2) Infrastruktura komunikacyjna nie powinna stanowić dominującego elementu centrum, optymalne jest jej zbliżenie do kluczowego obszaru centrum, jednak nie powinna ona kolidować z podstawowymi funkcjami centrum.

Otoczenie węzłów

- (3) Obszar centrum lokalnego stanowić powinien teren rozgraniczenia indywidualnego i zbiorowego transportu drogowego; o ile transport zbiorowy powinien znajdować się blisko kluczowego obszaru centrum, o tyle indywidualny transport samochodowy nie powinien grać dominującej roli w tym terenie.
- (4) W ramach infrastruktury węzła można przewidzieć odpowiednie elementy umożliwiające prowadzenie lokalnej działalności, stanowiącej element centrum lokalnego – np. miejsce do ustawienia lokalnego, ulicznego stoiska z owocami lub kwiatami, wyposażone w możliwość podłączenia prądu.
- (5) Aby węzeł przesiadkowy był atrakcyjnym i wartościowym punktem na mapie miasta, powinien pełnić dodatkowe funkcje poza komunikacyjnymi lub znajdować się w ich pobliżu. Zdywersyfikowanie użytkowników łączy się z bardziej równomiernym wykorzystaniem węzła. Aby ograniczyć czas, gdy infrastruktura pasażerska będzie opustoszała i nieprzyjazna, węzeł powinien przyciągać także użytkowników nie korzystających z jego funkcji komunikacyjnej. W tym celu:
  - (a) Węzeł powinien mieć odpowiednią skalę – zbyt duży będzie sprawiał wrażenie przytłaczającego lub opustoszałego;
  - (b) Układ i przestrzeń węzła powinna umożliwiać różne inne formy aktywności na jego terenie lub w pobliżu; dzięki czemu może stać się obszarem różnorodnej aktywności lokalnej i kształtowania przez grupy użytkowników, co ma wpływ na zmniejszenie anonimowości przestrzeni i ograniczenie skali wandalizmu.
  - (c) W ramach przestrzeni węzła może istnieć teren/obiekty przeznaczone na takie funkcje jak: handel i usługi, handel bazarowy, usługi mobilne (kawiarnia na kołach, stoiska), przestrzeń dla działań artystycznych (murale, wystawy, miejsce dla muzyków), przestrzeń na pokazy/happeningi.
  - (d) Węzeł może być powiązany z placówkami publicznymi, takimi jak placówki administracyjne, kulturalne.

- (e) Pewne elementy infrastruktury i organizacji węzła (np. toalety, monitoring, ochrona) mogą służyć równocześnie dla użytkowników węzła i użytkowników zlokalizowanych w bezpośrednim pobliżu innych form aktywności – szczególnie aktywności na wolnym powietrzu (place zabaw dla dzieci, siłownie plenerowe, miejsca uprawiania sportu itp.). Rozwiązanie takie umożliwia generalne ograniczenie kosztów funkcjonowania węzła lub innych miejsc aktywności poprzez połączenie usług.

### **3.3.3 Infrastruktura komunikacyjna jako bariera urbanistyczna**

Infrastruktura komunikacyjna w wielu wypadkach stanowi barierę zarówno w rozwoju miasta, jak i w bezpośrednim poruszaniu się po wielu jego rejonach. Szczególnie uciążliwe są wielopasmowe drogi oraz linie kolejowe prowadzone w poziomie terenu, w wykopach lub na nasypach.

W niektórych przypadkach węzły przesiadkowe jako obiekty czy rejonu grupujące szereg środków transportu i ich infrastrukturę mogą stanowić dodatkowy element tworzący bariery przestrzennego rozwoju miasta oraz w zakresie poruszania się po mieście, jak również po samym węźle.

Bariery i uciążliwości dla użytkowników transportu zbiorowego mogą pojawić się przede wszystkim na obiektach, na których ruch pieszy nie został potraktowany priorytetowo.

Częste remonty lub awarie urządzeń technicznych sprawiają, że użytkownicy nie mają pewności, że będą mogli poruszać się bez przeszkód po terenie węzła. W związku z tym podróżni mogą rezygnować z korzystania z transportu zbiorowego.

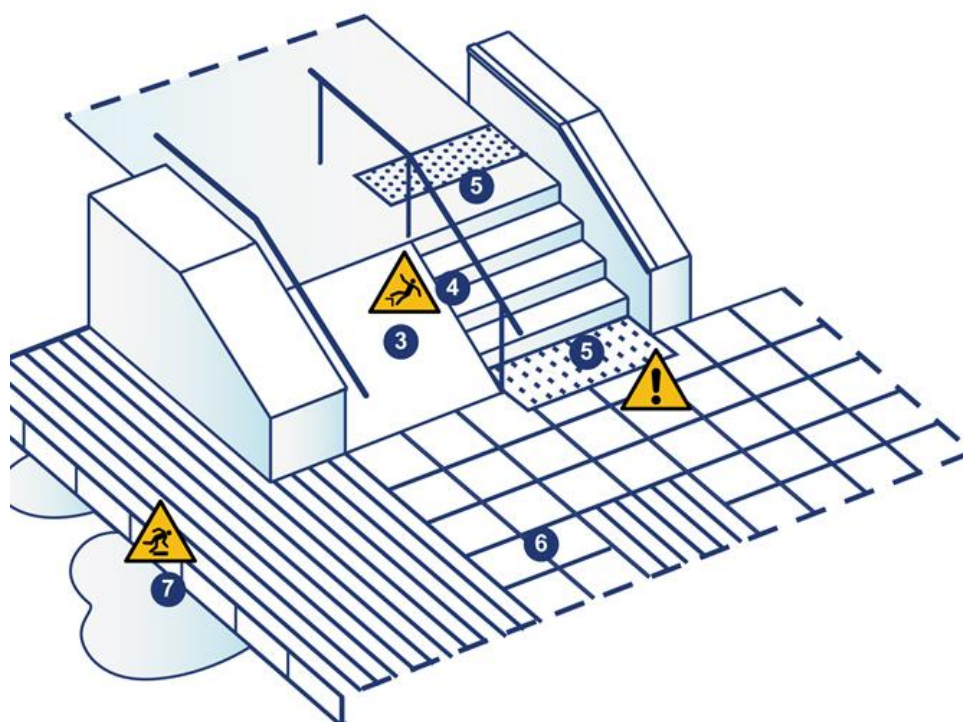
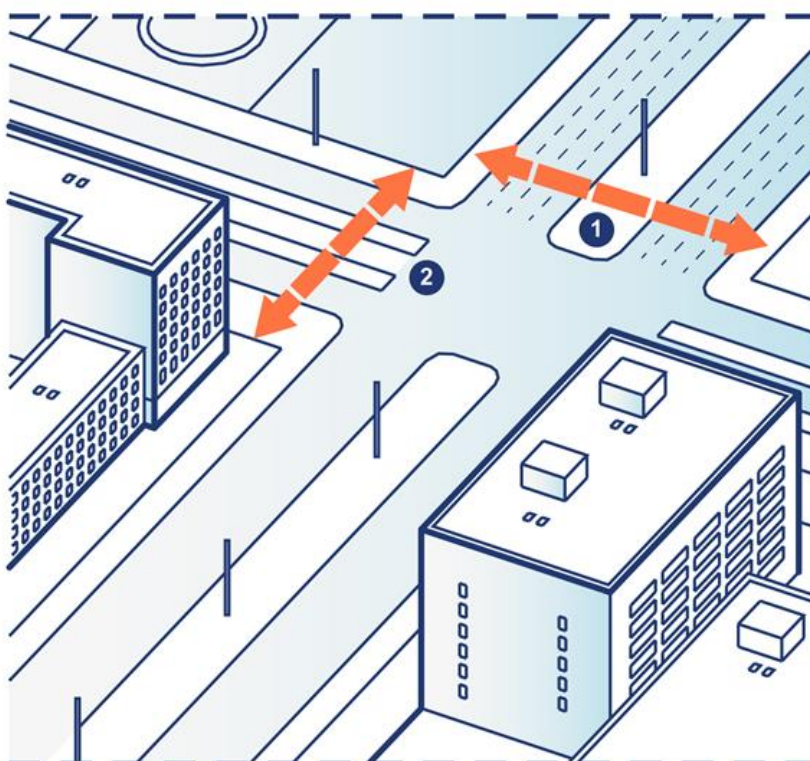
#### **REKOMENDACJE**

- (1) Prowadzenie linii kolejowych, a także wybranych tras tramwajowych i dróg wyższych kategorii tunelami w obszarze zurbanizowanym.
- (2) Rozważenie stosowania estakad dla wybranych odcinków linii kolejowych lub tras tramwajowych.

Otoczenie węzłów

- (3) Kształtowanie układu drogowego w oparciu o ulice o niższych klasach technicznych i mniejszych przekrojach, dających szansę na łatwiejsze przekraczanie i stanowiących mniej uciążliwą barierę przestrzenną (dążenie do eliminacji tzw. „autostrad miejskich”).
- (4) Ograniczanie natężenia ruchu samochodowego (indywidualnego) na ulicach przecinających węzły (w szczególności takich, których przejście jest niezbędne w toku przesiadki).
- (5) Stosowanie rozwiązań z zakresu inżynierii ruchu pozwalających na przekraczanie ulic przez pieszych w wielu miejscach, nie tylko po wyznaczonych przejściach.
- (6) Eliminacja części sygnalizacji świetlnej, w szczególności na drogach o charakterze lokalnym - na rzecz innych rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo ruchu np. poprzez ograniczenie prędkości pojazdów samochodowych, likwidację możliwości skrętów w lewo na skrzyżowaniach, likwidację skrzyżowań dróg lokalnych z głównymi i tym samym ograniczenie ich przelotowego charakteru itp.
- (7) Dążenie do wytyczenia dużej liczby dróg dojścia, wzajemnie się uzupełniających.
- (8) Dostosowanie długości faz świateł na przejściach dla pieszych do czasu pokonywania przejścia (eliminacja problemu, pokonania w jednym cyklu sygnalizacji przejść przez szerokie jezdnie, brak przejść „na dwa razy”).
- (9) Niestosowanie na skrzyżowaniach w poziomie terenu łącznic do skrętu w prawo, powodujących konieczność przekraczania ulicy przez pieszych na wielu fazach świateł.
- (10) Tworzenie wielofunkcyjnych przestrzeni miejskich dla ruchu pieszego, rowerowego i komunikacji zbiorowej (tramwaj, autobus).
- (11) Tworzenie węzłów o charakterze lokalnym, o ograniczonej wielkości i dużej spójności przestrzennej.
- (12) Tworzenie węzłów (w szczególności z komunikacją autobusową) w obiektach wielofunkcyjnych, wtopionych w zabudowę miejską.

Otoczenie węzłów



Ilustracja 3 Bariery urbanistyczne i architektoniczne



Otoczenie węzłów

Legenda – Ilustracja 3:

- (1) Duże odległości między przystankami, wielopasmowe jezdnie trudne do pokonania na jednej fazie sygnalizacji świetlnej;
- (2) Jednopoziomowe skrzyżowania utrudniające poruszanie się po węźle;
- (3) Zbyt strome pochylnie;
- (4) Poręcze niedostosowane do wymagań osób niskich/ starszych. Zbyt duże prześwity między słupkami balustrady, powodujące ryzyko upadku dzieci;
- (5) Niespójne oznakowanie dotykowe. Elementy pełniące tę samą funkcję oznaczone w różny sposób;
- (6) Zbyt dużo różnych typów nawierzchni, które dodatkowo nie współgrają z funkcją (przestrzeń ruchu, oczekiwania, itp.);
- (7) Osiadająca nawierzchnia powodująca powstawanie kałuż i zwiększająca wysokość krawężnika względem jezdni.

### 3.3.4 Uciążliwość węzła dla otoczenia

Węzeł przesiadkowy może stanowić element uciążliwy dla otoczenia – z uwagi na takie elementy jak:

- emisja hałasu (silniki, zapowiedzi głosowe);
- emisja pyłu i spalin;
- zakłócenie spokoju (ruch pojazdów i pieszych w godzinach wieczornych, nocnych, wczesnoporannych);
- redukcja obszaru biologicznie czynnego skutkująca zwiększeniem temperatury otoczenia oraz ryzyka podtopień przy spływie wód opadowych;
- przyciąganie osób zachowujących się w sposób niezgodny z prawem lub aspołeczny.

W niektórych przypadkach uciążliwość może stanowić ograniczenie możliwości indywidualnego ruchu samochodowego w związku z ukształtowaniem węzła.

Stopień uciążliwości zależy od rozmiarów węzła, natężenia ruchu pojazdów, jak też od charakteru zabudowy otoczenia węzła. Największe potencjalne uciążliwości są odczuwalne w przypadku zabudowy mieszkaniowej w bezpośrednim sąsiedztwie węzła.

Rozwiązywanie szeregu problemów może mieć charakter utrzymaniowy lub operacyjno – porządkowy, niezwiązany z układem infrastruktury węzła.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Na etapie projektowym – analiza hałasu (również potencjalnego) i jego oddziaływania na okolicę (dotyczy w szczególności węzłów o charakterze pętlowym z udziałem tramwajów oraz węzłów z transportem kolejowym).
- (2) Kształtowanie elementów infrastruktury (budynki, budowle – w tym wiaty przystankowe) w taki sposób, by mogły stanowić barierę rozchodzenia się dźwięków.

Otoczenie węzłów

- (3) Ukierunkowanie urządzeń rozgłoszeniowych komunikatów głosowych na przestrzeń przebywania pasażerów na przystankach
- (4) Uwzględnienie spływu z terenu pokrytego nawierzchnią przy projektowaniu systemów odwodnienia.
- (5) Zaprojektowanie odpowiedniej zieleni, ograniczającej wzrost temperatury otoczenia oraz umożliwiającej lepsze wchłanianie wód opadowych.

**REKOMENDACJE**

- (1) Minimalizacja zastosowania ostrych łuków na trasach tramwajowych;
- (2) Stosowanie ażurowej, przepuszczalnej nawierzchni na stanowiskach postojowych dla samochodów osobowych (za wyjątkiem miejsc dla osób niepełnosprawnych).

**3.3.5 Uciążliwość otoczenia dla węzła**

Otoczenie może stanowić uciążliwość dla osób i pojazdów korzystających z węzła. Uciążliwości te mogą mieć charakter:

- Poczucia zagrożenia bezpieczeństwa użytkowników węzła (nieuporządkowana, ograniczająca widoczność zieleni, zabudowa o niskiej jakości, brak lub złe oświetlenie, generujące specyficzny ruch placówki handlowe lub gastronomiczne, w szczególności sprzedające alkohol, przebywanie osób tworzących poczucie zagrożenia, wykazujących zachowania aspołeczne, dewastacja elementów węzła i innej infrastruktury);
- Przebywanie osób bezdomnych oraz z problemami z uzależnieniami na terenie węzła, wykorzystywanie elementów infrastruktury węzła do celów mieszkalnych;
- Załatwianie potrzeb fizjologicznych w miejscach do tego nieprzeznaczonych;
- Uciążliwości związane z ruchem i postojem pojazdów samochodowych (zajęcie chodników i innej przestrzeni, blokowanie przejazdu komunikacji zbiorowej, hałas i spaliny);

Otoczenie węzłów

- Uciążliwości związane z ruchem pojazdów ciężarowych (blokowanie przystanków autobusowych, zabrudzenia z kół na jezdniach i ciągach pieszych, hałas, pył i spaliny);
- Uciążliwości związane z innymi czynnikami zewnętrznymi (przemysłowymi – np. hałas, przyrodniczymi – np. miejsce narażone na silne wiatry).

Rozwiązywanie szeregu problemów może mieć charakter operacyjny, porządkowy, policyjny lub utrzymaniowy (np. usuwanie graffiti), niezwiązany z układem infrastruktury węzła.

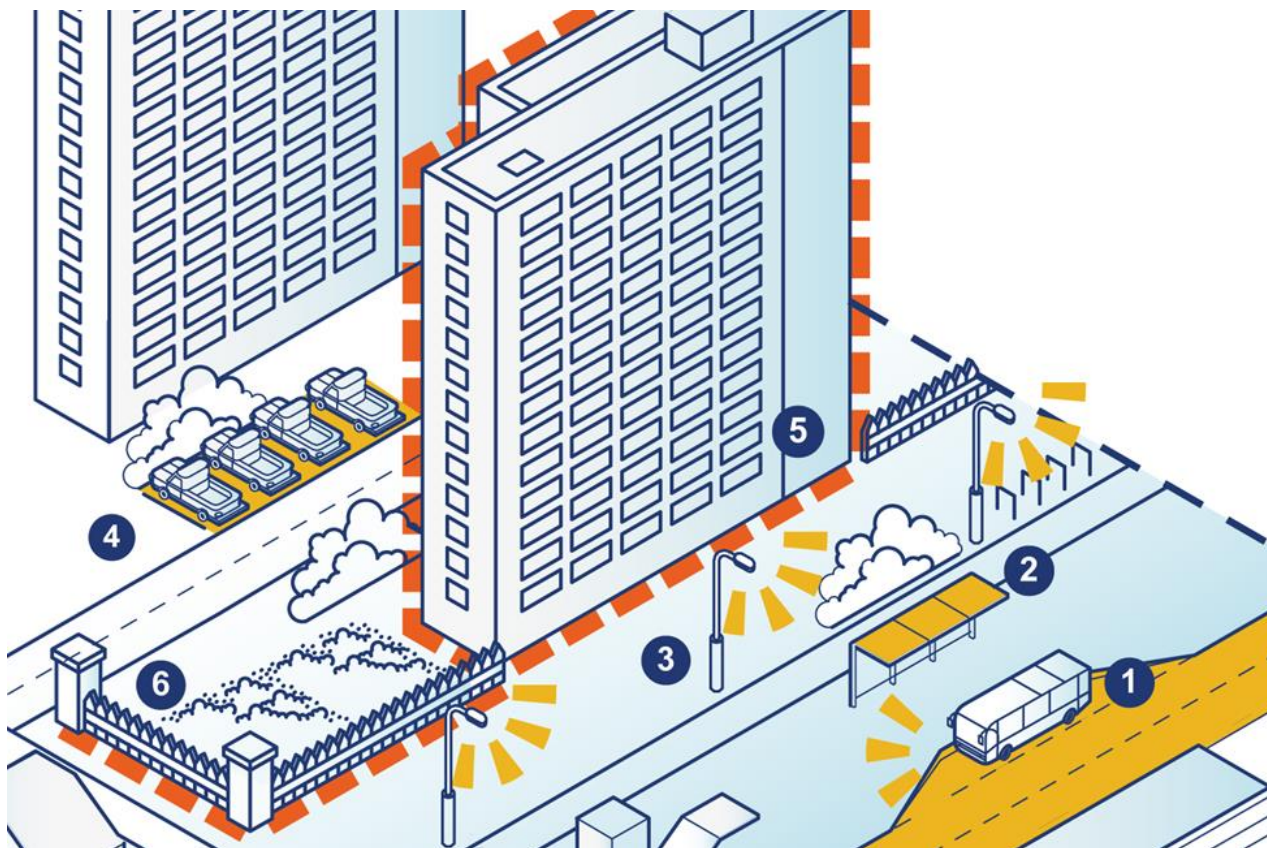
**WYMAGANIA**

- (1) W ramach infrastruktury węzła nie należy tworzyć zaułków czy miejsc ustronnych, powodujących poczucie zagrożenia przez odizolowanie od miejsc o większej liczbie użytkowników.
- (2) Teren węzła powinien być objęty systemami monitorowania.
- (3) Elementy infrastruktury węzła powinny być wykonane tak, by pokrycie ich graffiti było niemożliwe lub by graffiti i inne zabrudzenia mogły być łatwo i szybko usuwane.

**REKOMENDACJE**

- (1) Przystanki zlokalizowane w miejscach narażonych na silny wiatr (mosty, wiadukty, wzniesienia, miejsca powstawania dysz między budynkami) powinny być wyposażone w osłonięcie (np. ścianę wiaty) od strony przeważających kierunków wiatru.
- (2) Zieleń i mała architektura powinny tworzyć klarowne i możliwe do dobrego oświetlenia układy przestrzenne.
- (3) W pobliżu węzła nie powinny być lokalizowane placówki handlowe specjalizujące się w całodobowej sprzedaży alkoholu.
- (4) W przypadku istnienia w bezpośrednim sąsiedztwie węzła istotnego celu ruchu pojazdów ciężarowych należy dążyć do możliwie dużego stopnia separacji tego ruchu od wszystkich innych kategorii ruchu.

Otoczenie węzłów



**Ilustracja 4 Wybrane uciążliwości węzła dla otoczenia i otoczenia dla węzła**

Legenda - Ilustracja 4:

- (1) Wzmożony ruch pojazdów – emisja spalin, hałas;
- (2) Utrzymanie czystości wymagające większego nakładu środków, w związku z dużą liczbą użytkowników i potencjalnie dużą ilością drobnych śmieci.;
- (3) Zanieczyszczenie światłem budynków mieszkalnych znajdujących się w otoczeniu węzła;
- (4) Duża zajętość miejsc postojowych oraz parkowanie na chodnikach i w miejscach do tego nie przeznaczonych;
- (5) Duża skala obiektów w sąsiedztwie węzła, tworząca nieprzyjazną, anonimową przestrzeń;
- (6) Ogrodzenia na terenach sąsiadujących z węzłem utrudniające pieszym dotarcie do obiektów obsługi podróżnych.

### **3.3.6 Wartości estetyczne a infrastruktura komunikacyjna**

Rozwiązania architektoniczne w zakresie budownictwa komunikacyjnego powinny współgrać z estetyką otoczenia lub ją przewyższać, wyznaczając wysoką jakość przestrzeni publicznej. W rejonach podlegających ochronie konserwatorskiej lub w pobliżu obiektów zabytkowych albo mających charakter historyczny zachowanie spójnego i pasującego do otoczenia stylu obiektów komunikacyjnych powinno być priorytetem.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Projekt węzła od etapu koncepcyjnego powinien uwzględniać otoczenie i jego walory; w przypadku węzłów zlokalizowanych w rejonach podlegających ochronie konserwatorskiej lub w pobliżu obiektów zabytkowych niezbędne jest aktywne współdziałanie ze służbami konserwatorskimi od etapu koncepcyjnego.
- (2) Walory estetyczne infrastruktury węzła nie mogą oznaczać ograniczenia funkcjonalności obiektów, w tym w szczególności ich dostępności dla osób o ograniczonych możliwościach poruszania się. Możliwe są adaptacje sposobu dostosowania np. poprzez zastosowanie ekwiwalentnych rozwiązań, spójnych ze stosowanymi na obszarze chronionym.
- (3) Niezależnie od lokalizacji, węzły powinien cechować spójny system informacji pasażerskiej. Możliwe są adaptacje tego systemu dla stref chronionych, w sposób analogiczny do adaptacji MSI.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W rejonach podlegających ochronie konserwatorskiej lub w pobliżu obiektów zabytkowych należy unikać tworzenia węzłów, których elementami są budynki lub budowle, niewspółgrające z zagospodarowaniem otoczenia.
- (2) Rekomendowane są konkursy na zagospodarowanie istotnych węzłów, w których mają być stworzone obiekty architektoniczne.

Otoczenie węzłów

- (3) Węzły wyposażone w obiekty architektoniczne powinny cechować wysoka jakość użytych materiałów i rozwiązań projektowych.

### **3.3.7 Racjonalizacja wykorzystania przestrzeni**

Węzły przesiadkowe (m.in. powiązane z węzłami drogowymi lub stacjami kolejowymi) zajmują znaczący teren, przy czym jego wykorzystanie nie jest równomierne. Istnieją obszary w obrębie pasa drogowego (np. pod estakadami czy wiaduktami, pomiędzy łącznicami węzłów drogowych), wewnątrz układu torowego tramwajowego lub kolejowego, które stanowią teren zagospodarowany w bardzo przypadkowy sposób (często jest to zieleń niskiej jakości) i nie są dostępne z uwagi na bariery, jakie stanowi infrastruktura. Ich niewykorzystanie powiększa koszty funkcjonowania węzłów przesiadkowych, a w niektórych przypadkach obniża jakość i estetykę węzłów.

#### **WYMAGANIA**

- (1) W toku projektowania węzłów (w szczególności pętli autobusowych) w maksymalny sposób wykorzystać należy istniejący układ drogowy (ogólnodostępny), bez powielania go układem dróg wewnętrznych w obrębie pętli.
- (2) W przypadku obiektów podziemnych (np. metra) projekt zagospodarowania terenu nad stacjami i tunelami szlakowymi powinien uwzględniać zarówno tworzenie węzłów komunikacyjnych, jak i inne (układ drogowy, przestrzeń publiczna) zagospodarowanie. W szczególności należy wziąć pod uwagę miejsce zlokalizowania obiektów technicznych związanych z infrastrukturą podziemną – tak, by nie kolidowały z zagospodarowaniem na powierzchni.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy rozważać tworzenie obiektów i elementów węzłów w obszarze, który nie będzie mógł być zagospodarowany w alternatywny sposób: np. pomiędzy łącznicami drogowymi, pod wiaduktami lub estakadami – z uwzględnieniem występujących tam uciążliwości (np. hałasu).

Otoczenie węzłów

(2) Obszar węzła (np. centralny obszar pętli tramwajowej) powinien być wykorzystany na cele komunikacyjne. Może być on także wykorzystany na alternatywne cele społeczne (np. jako skwer lub miejsce uprawiania sportów).

(3) Należy rozważyć wykorzystanie obszarów trudnych do alternatywnego zagospodarowania (np. pomiędzy łącznicami węzłów drogowych) jako miejsc instalacji odnawialnych źródeł energii (np. ogniw fotowoltaicznych).

(4) Możliwość ograniczenia zajętości terenu mogą dawać kubaturowe obiekty wielofunkcyjne, łączące elementy węzła przesiadkowego (przystanki autobusowe, tramwajowe, kolejowe, parking kubaturowy) z innymi funkcjami (np. handel, gastronomia, usługi, biura, działalność kulturalna, rozrywkowa lub sportowa). Rozwiązanie takie umożliwia rozpatrywanie możliwości tworzenia infrastruktury węzła w oparciu o rozwiązania z zakresu partnerstwa publiczno – prywatnego.



## **3.4 Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle – stan aktualny i prognozowany**

### **3.4.1 Układ linii komunikacyjnych i ruch na węźle**

Projektowanie węzła transportowego musi uwzględniać układ przebiegających przez niego linii komunikacyjnych i kierunki obsługi transportowej okolicy. W zakresie nowych węzłów lub węzłów w rozwijających się rejonach miasta należy wziąć pod uwagę prognozowany układ komunikacyjny. Na praktycznie każdym węźle występuje kombinacja ruchu pasażerskiego docelowego lub rozpoczynającego podróż, przelotowego oraz przesiadkowego.

Ważnymi etapami procesu jest określenie:

- znaczenia przystanków w węźle w zakresie obsługi ruchu źródłowego lub docelowego w stosunku do ruchu przesiadkowego;
- dominujących kierunków przesiadek;
- skali pasażerskiego ruchu tranzytowego (w pojazdach komunikacji zbiorowej przejeżdżających przez węzeł);
- skali tranzytowego ruchu pieszego przez węzeł
- skali źródłowego lub docelowego ruchu pojazdów indywidualnych;
- skali tranzytowego ruchu pojazdów indywidualnych przez układ drogowy, w ramach którego funkcjonuje węzeł;
- skali innego ruchu pojazdów przez węzeł (ruch ciężarowy, obsługa techniczna i zaopatrzenie).

W toku projektowania węzła należy wziąć pod uwagę stałość kierunków obsługi komunikacją zbiorową (potencjalne perspektywy zmian) i możliwość wystąpienia stałych lub czasowych zmian w organizacji jej ruchu. Pod tym względem węzeł powinien umożliwiać obsłużenie wszystkich relacji i równoczesne użycie przystanków w obrębie węzła.

### **WYMAGANIA**

- (1) Wstępna analiza układu komunikacyjnego powinna wykazać, czy na węźle będzie dochodziło do przesiadek na znaczącą skalę pomiędzy poszczególnymi środkami transportu.

- (2) W roku projektowania węzła należy sporządzić analizę ruchu dla stanu aktualnego (o ile aktualny układ jest przebudowywany) i przyszłego, zgodnie ze Standardami dla analiz ruchowych węzła przesiadkowego.

Obsługa pojazdami ciężarowymi zlokalizowanych w obrębie węzła lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie punktów usługowo-handlowych powinna być prowadzona po jezdniach niezależnych od układu służącego komunikacji zbiorowej lub z wyznaczonych miejsc postoju dla czynności ładunkowych. Czas takiego postoju powinien być limitowany.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Układ komunikacyjny w obrębie węzła powinien nadawać priorytet powiązaniu przystanków, pomiędzy którymi odbywają się przesiadki i maksymalnemu ograniczeniu odległości oraz liczby przeszkód (w tym przejść przez jezdnie) pomiędzy nimi. Może temu służyć np. przekierowanie ruchu indywidualnego na inną ulicę lub separacja ruchu drogowego indywidualnego od ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej (buspasy, również wydzielone infrastrukturalnie, służy w programach sterowania sygnalizacją świetlną itp.).
- (2) Przystanki obsługujące kluczowe relacje przesiadkowe powinny być zlokalizowane możliwie blisko siebie, a ciągi piesze pomiędzy nimi powinny być maksymalnie jednoznaczne i mieć odpowiednie parametry (szerokość) do wynikających z analiz ruchu przewidywanych natężeń ruchu pieszego. Idealnym rozwiązaniem w przypadku przesiadek pomiędzy środkami transportu szynowego i autobusowego są przesiadki „drzwi w drzwi”. W przypadku par przystanków obsługujących kluczowe relacje przesiadkowe możliwe jest zastosowanie dodatkowych elementów podnoszących jakość przesiadek, jak np. zadaszeń ciągów pieszych.
- (3) W przypadku przystanków obsługujących kluczowe relacje przesiadkowe, większe znaczenie dla zapewnienia sprawności przesiadek ma relacja dominująca w godzinach porannego szczytu
- (4) (zazwyczaj prowadząca do przesiadek w kierunku centrum miasta).
- (5) Przystanki obsługujące relacje przyjazdowe do węzła z różnych kierunków nie muszą być wspólne.

Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle – stan aktualny i prognozowany

- (6) Przystanki autobusowe na węźle powinny mieć układ kierunkowy – tj. ruch w jednym kierunku powinien być zgrupowany na jednym przystanku.
- (7) W przypadku bardzo dużej liczby odjazdów w tym samym kierunku (przekraczającej 60 kursów w godzinie, z uwzględnieniem sekwencjonowania wjazdu na przystanek np. przez sygnalizację świetlną) możliwe jest rozdzielanie przystanków kierunkowych w zależności od dalszego przebiegu linii.
- (8) Krawędzie przystanków autobusowych obsługujących dwie lub więcej linii powinny mieć długość 40 m, umożliwiającą obsługę dwóch autobusów przegubowych. Wyjątki mogą być zastosowane dla rejonów obsługiwanych liniami o niskiej częstotliwości i autobusami o mniejszych rozmiarach.

### 3.4.2 Specyfika obsługi komunikacją zbiorową

Na każdym z węzłów występuje inna sytuacja w zakresie obsługi komunikacją zbiorową. Etap projektowania węzła powinien wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- (1) Czy na węźle jest lub powinna znajdować się pętla autobusowa lub tramwajowa (możliwość kończenia trasy) – jeżeli tak, to czy wyjazd z pętli umożliwia obsługę przystanków zbiorczych dla każdego kierunku; czy postój pojazdów na pętli nie koliduje z przejazdem pojazdów przez węzeł; czy układ i parametry pętli umożliwiają wyprzedzanie na niej pojazdów (późniejszy przyjazd – wcześniejszy odjazd)?
- (2) Czy w przypadku, gdy węzeł powiązany jest ze stacją kolei lub metra, może zachodzić sytuacja uruchamiania autobusowej komunikacji zastępczej za transport szynowy – czy w takim przypadku infrastruktura węzła jest w stanie pomieścić kursujące z dużą częstotliwością autobusy 18-metrowe?
- (3) Czy na węźle powiązany z komunikacją kolejową będzie miało miejsce oczekiwanie autobusu na pociąg (do uwzględnienia w lokalizacjach poza centrum, w przypadku rzadko kursujących linii autobusowych). Jaki sposób informacji (zarówno dla pasażerów, jak i dla prowadzącego

pojazd) o przyjeździe pociągu lub opóźnieniu przekraczającym uzasadnienie oczekiwania będzie stosowany?

- (4) Czy węzeł obsługuje autobusy linii podmiejskich, których częstotliwość kursowania jest niska, co oznaczać może potrzebę wydłużonego oczekiwania przez pasażerów i związanego z tym zapewnienia poczekalni?
- (5) Czy węzeł obsługuje autobusy regionalne lub dalekobieżne, w stosunku do których może istnieć potrzeba długiego oczekiwania (zapewnienie poczekalni), relatywnie długiej obsługi na przystanku (sprzedaż biletów, ładowanie bagażu), bezpiecznego dostępu od lewej strony pojazdu lub do jego tyłu (ładowanie bagażu)?

### **WYMAGANIA**

- (1) Jezdnie przy przystankach postojowych na pętlach muszą umożliwiać ominięcie autobusu stojącego przez wyjeżdżający z przystanku za nim.
- (2) Na węzłach o dużej częstotliwości ruchu (powyżej 20 kursów autobusów komunikacji miejskiej na kierunek w godzinie, powyżej 4 kursów autobusów regionalnych w godzinie) przystanki obsługujące ruch regionalny powinny być odseparowane od przystanków obsługujących pojazdy komunikacji miejskiej.
- (3) Ruch regionalny (kursy w kierunku miejscowości pozawarszawskich) nie może być obsługiwany na przystankach autobusowo – tramwajowych.
- (4) W przypadku dworców autobusowych obsługujących ruch dalekobieżny przystanki powinny być ukształtowane w taki sposób, by możliwy był bezpieczny (poza układem drogowym) dostęp do lewej strony autobusu w celu załadunku/wyładunku bagażu. Może mieć to charakter stanowisk czołowych z obustronnymi peronami.

### **REKOMENDACJE**

- (1) Węzły obsługujące w znaczącej skali ruch podmiejski, regionalny lub dalekobieżny (jako przystanki początkowe) powinny być wyposażone w poczekalnię umożliwiającą oczekiwanie na siedząco oraz toalety. Wielkość poczekalni powinna być uzależniona od skali ruchu na węźle.

Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle – stan aktualny i prognozowany

- (2) W pobliżu przystanków metra i kolei należy wyznaczyć przystanki na ciągach drogowych równoległych do linii kolejowej lub linii metra służące potencjalnie organizacji autobusowej komunikacji zastępczej. W pobliżu stacji kolejowych i metra (umożliwiających rozpoczęcie lub zakończenie biegu pociągów) powinny być wyznaczone pętle (mogą być w układzie ulic), umożliwiające obsługę autobusami 18-metrowymi. Dostęp do tych przystanków powinien być wyznaczony przez oznakowanie stałe na stacji kolejowej lub metra.

### 3.4.3 Specyfika ruchu pieszego na węźle

Węzły mają określoną specyfikę pod względem ruchu pieszego. Na etapie projektowania należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- (1) Czy na węźle występuje lub może w przyszłości występować zjawisko masowego, chwilowego dopływu pasażerów (dotyczy to w szczególności węzłów powiązanych z koleją, ale również zlokalizowanych bezpośrednio przy dużych zakładach pracy, miejscach imprez sportowych lub kulturalnych, placówkach edukacyjnych lub szkolnictwa wyższego)?
- (2) Czy na węźle istotną grupę stanowią pasażerowie poruszający się z dużym bagażem (dotyczy to w szczególności węzłów powiązanych z głównymi stacjami kolejowymi, lotniskiem i obsługujących autobusowy ruch dalekobieżny)?
- (3) Czy na węźle istotną grupę stanowią pasażerowie, którzy nie znają systemu transportowego miasta i potrzebują więcej informacji, w tym informacji w językach obcych (dotyczy to węzłów przy lotnisku, głównych stacjach kolejowych i obsługujących autobusowy ruch dalekobieżny, jak również węzłów zlokalizowanych przy kluczowych atrakcjach turystycznych i miejscach imprez kulturalnych lub sportowych)?
- (4) Czy na węźle istotną grupę pasażerów stanowią osoby o specjalnych potrzebach, szczególnie o ograniczonej możliwości poruszania się (jakkolwiek korzystają oni ze wszystkich węzłów, w przypadku węzłów przy placówkach służby zdrowia czy instytucjach generujących szczególnie
- (5) duży ruch osób o szczególnych potrzebach należy zapewnić odpowiednio większą infrastrukturę dedykowaną tym osobom – np. więcej ławek, większą strefę oczekiwania na siedząco)?

## **WYMAGANIA**

- (1) Projekt węzła od etapu koncepcyjnego powinien uwzględniać otoczenie i jego walory; w przypadku węzłów zlokalizowanych w rejonach podlegających ochronie konserwatorskiej lub w pobliżu obiektów zabytkowych niezbędne jest aktywne współdziałanie ze służbami konserwatorskimi od etapu koncepcyjnego.

Walory estetyczne infrastruktury węzła nie mogą oznaczać ograniczenia funkcjonalności obiektów, w tym w szczególności ich dostępności dla osób o ograniczonych możliwościach poruszania się. Możliwe są adaptacje sposobu dostosowania np. poprzez zastosowanie ekwiwalentnych rozwiązań, spójnych ze stosowanymi na obszarze chronionym.

- (2) Niezależnie od lokalizacji, węzły powinny cechować spójny system informacji pasażerskiej. Możliwe są adaptacje tego systemu dla stref chronionych, w sposób analogiczny do adaptacji MSI.

## **REKOMENDACJE**

- (1) W rejonach podlegających ochronie konserwatorskiej lub w pobliżu obiektów zabytkowych należy unikać tworzenia węzłów, których zabudowa stanowi nowe elementy, niewspółgrające z zagospodarowaniem otoczenia.
- (2) W ramach węzłów nie należy stosować imitujących historyczne form obiektów małej architektury (np. neogotyckich gablot na rozkłady czy klasycystycznych obudów wyświetlaczy). Ławki, latarnie i inne tego rodzaju urządzenia powinny mieć formę spójną z innymi, stosowanymi na tym obszarze.

### **3.4.4 Powiązania infrastrukturalne**

Istniejące lub budowane węzły mogą być powiązane z różnego rodzaju układem infrastruktury komunikacyjnej, na który składają się (jako podstawowe elementy):

- ciągi piesze
- drogi

Rola w systemie komunikacyjnym i ruch na węźle – stan aktualny i prognozowany

- drogi dla rowerów
- torowiska tramwajowe
- torowiska kolejowe
- torowiska metra

Elementy te mogą być prowadzone w poziomie terenu, w wykopach, tunelach lub na estakadach / wiaduktach. Ich wzajemne rozplanowanie może determinować kształt węzła i istniejące w ramach niego bariery komunikacyjne – w szczególności wielopoziomowe układy infrastruktury oznaczają konieczność pokonywania znacznych różnic poziomów (wysokości) w toku przesiadek.

Kształt infrastruktury może także determinować odległości pomiędzy poszczególnymi elementami węzła, w szczególności, gdy działanie danego miejsca jako węzła przesiadkowego nie było przewidziane i odpowiednio uwzględnione przez projektantów infrastruktury.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Projekt liniowej infrastruktury komunikacyjnej (np. drogi, trasy tramwajowej) od etapu koncepcyjnego powinien uwzględniać powiązania w ramach węzłów przesiadkowych.
- (2) W ramach projektu należy dążyć do minimalizacji odległości pomiędzy przystankami i ograniczenia barier na ciągach pomiędzy przystankami.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku, gdy odległości pomiędzy przystankami są znaczące (powyżej 200 m) z uwagi na kształt infrastruktury, w szczególności odnośnie transportu autobusowego, należy rozważyć budowę wydzielonej części infrastruktury dla autobusów, która umożliwiłaby skrócenie przesiadek.
- (2) W przypadku przystanków autobusowych na ciągu drogowym przechodzącym pod linią kolejową lub tramwajową (przekopem) należy rozważyć umiejscowienie ich na jezdniach bocznych, których skrajnia pionowa będzie niższa niż standardowa dla klasy drogi (wystarczająca dla
- (3) przejazdu autobusu), co umożliwi skrócenie biegu schodów na perony i ograniczenie hałasu drogowego na przystankach.

- (4) Przystanki w tunelach/przekopach drogowych nie są rekomendowane. W przypadku konieczności ich powstania (np. powiązanie z poprzeczną linią kolejową) wskazane jest zastosowanie jezdni bocznych, oddzielonych od głównej jezdni (również ekranami) lub wydzielonej, zamkniętej wiaty.
- (5) Przystanki na obiektach inżynieryjnych (mostach, wiaduktach itp.) są szczególnie narażone na wpływ warunków atmosferycznych i powinny być na nich zastosowane dodatkowe elementy ochrony (wiaty z bocznymi ścianami), co wymaga uwzględnienia odpowiedniego miejsca.

### **3.4.5** **Możliwości rozwoju usług węzła**

W przypadku wielu węzłów przesiadkowych ich rola i znaczenie kształtowało się stopniowo. Rozwój miasta, jego infrastruktury, budowa obiektów mieszkaniowych, stanowiących miejsca pracy lub komercyjnych wpływa na zmianę charakteru dojazdów. Istotny wpływ ma na to również kształt układu komunikacyjnego, który może skłaniać do przesiadek w określonym miejscu lub praktycznie je eliminować.

#### **REKOMENDACJE**

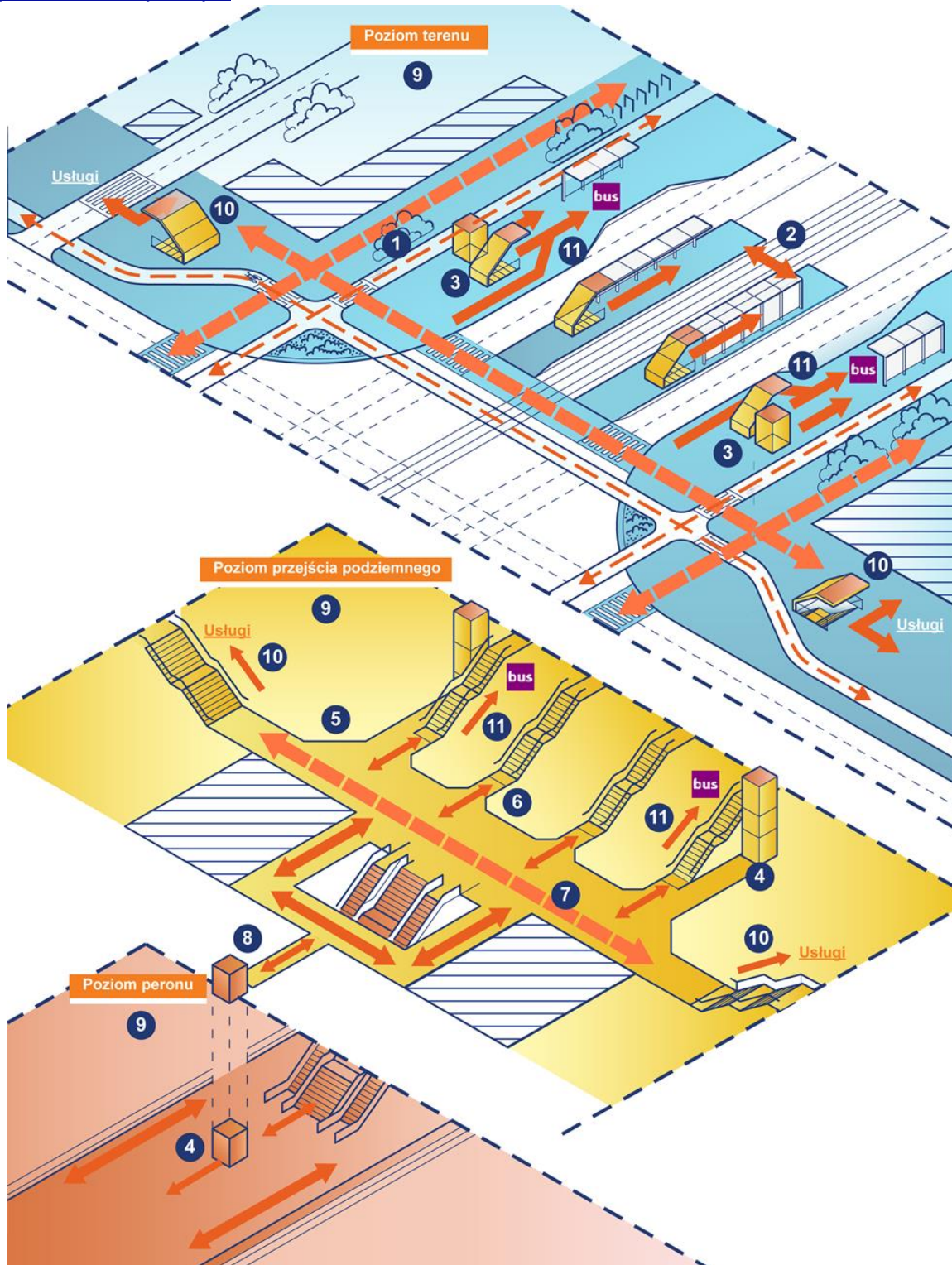
- (1) Analizując ruch na węźle należy wziąć pod uwagę ruch potencjalny, wynikający z możliwego zagospodarowania okolicy i obszarów przy ciągach doprowadzających do węzła – w oparciu o SUIKZP oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, jak również informacje uzyskane od miejskich jednostek organizacyjnych. W przypadku węzłów zlokalizowanych przy granicach miasta lub do których prowadzą ciągi komunikacyjne obsługujące inne miejscowości, należy wziąć pod uwagę analogiczne dokumenty i informacje dotyczące tych miejscowości.
- (2) Układ ciągów pieszych w ramach węzła powinien uwzględniać możliwość odmiennego zagospodarowania okolicy i pojawienia się potrzeby dojścia do przystanków również z innej strony.
- (3) Parametry ciągów pieszych powinny uwzględniać potencjalny wzrost liczby korzystających z węzła, wynikający z rozwoju zagospodarowania okolicy.
- (4) Układ infrastruktury węzła powinien umożliwiać uruchomienie połączeń w relacjach obecnie nieobsługiwanych (dotyczy to głównie transportu autobusowego).



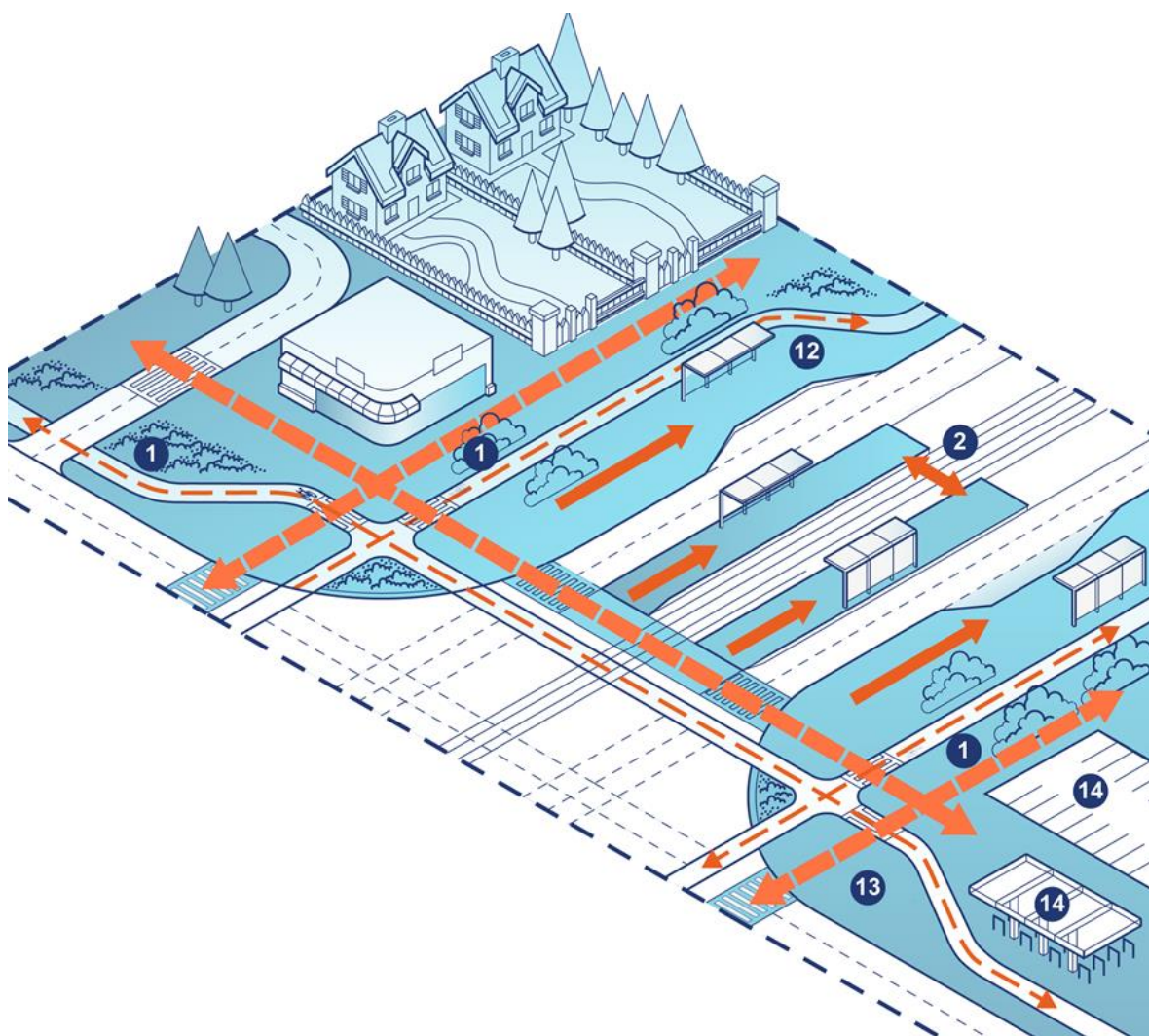
### **3.5 Projektowanie rozwiązań węzła**

Schemat przedstawia przykładowe elementy funkcjonalne wielopoziomowego węzła przesiadkowego, powiązanego z przystankami autobusowymi, tramwajowymi i metrem lub podziemną stacją kolejową.

Projektowanie rozwiązań węzła



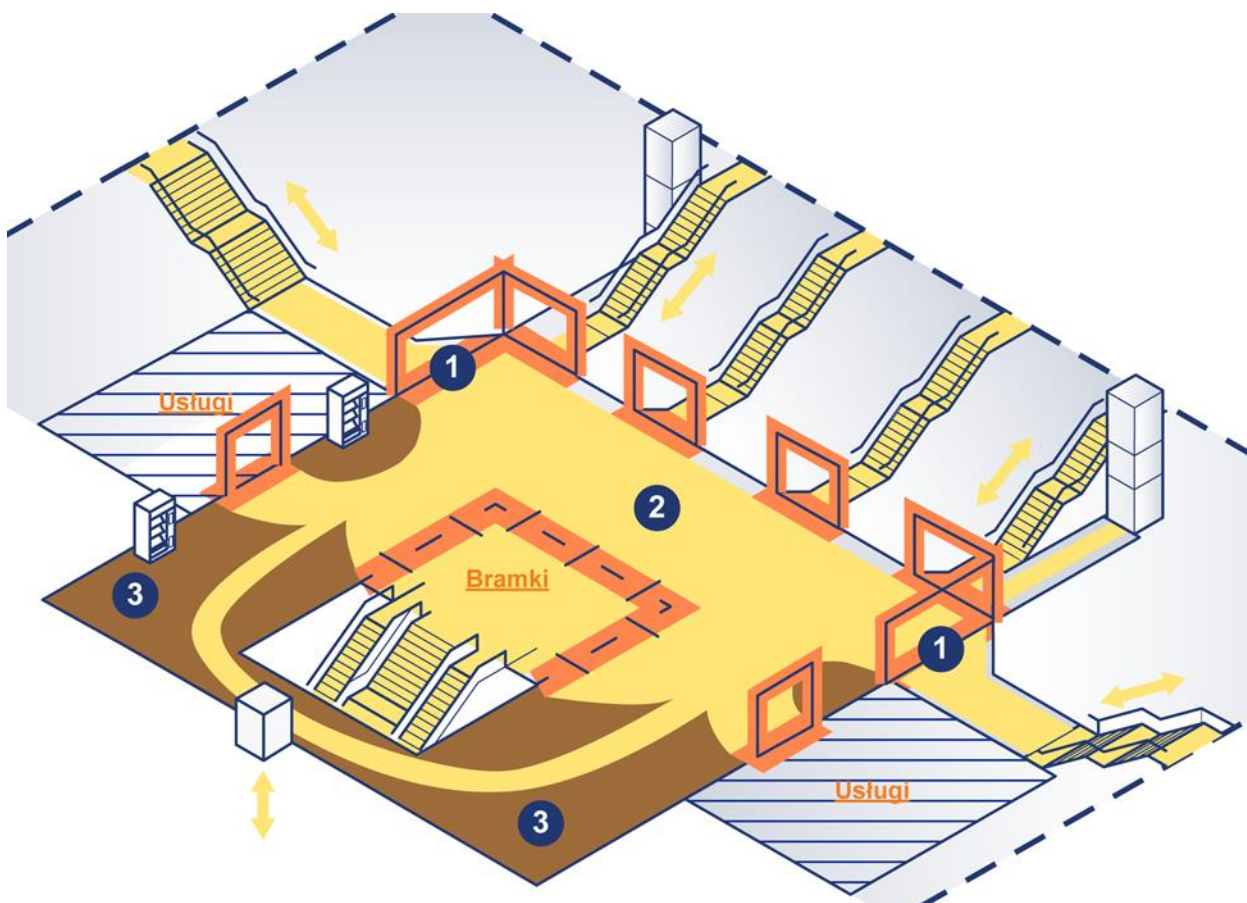
Ilustracja 5 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie węzła 3-poziomowego



Ilustracja 6 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie węzła 1-poziomowego

Legenda – Ilustracja 5, Ilustracja 6:

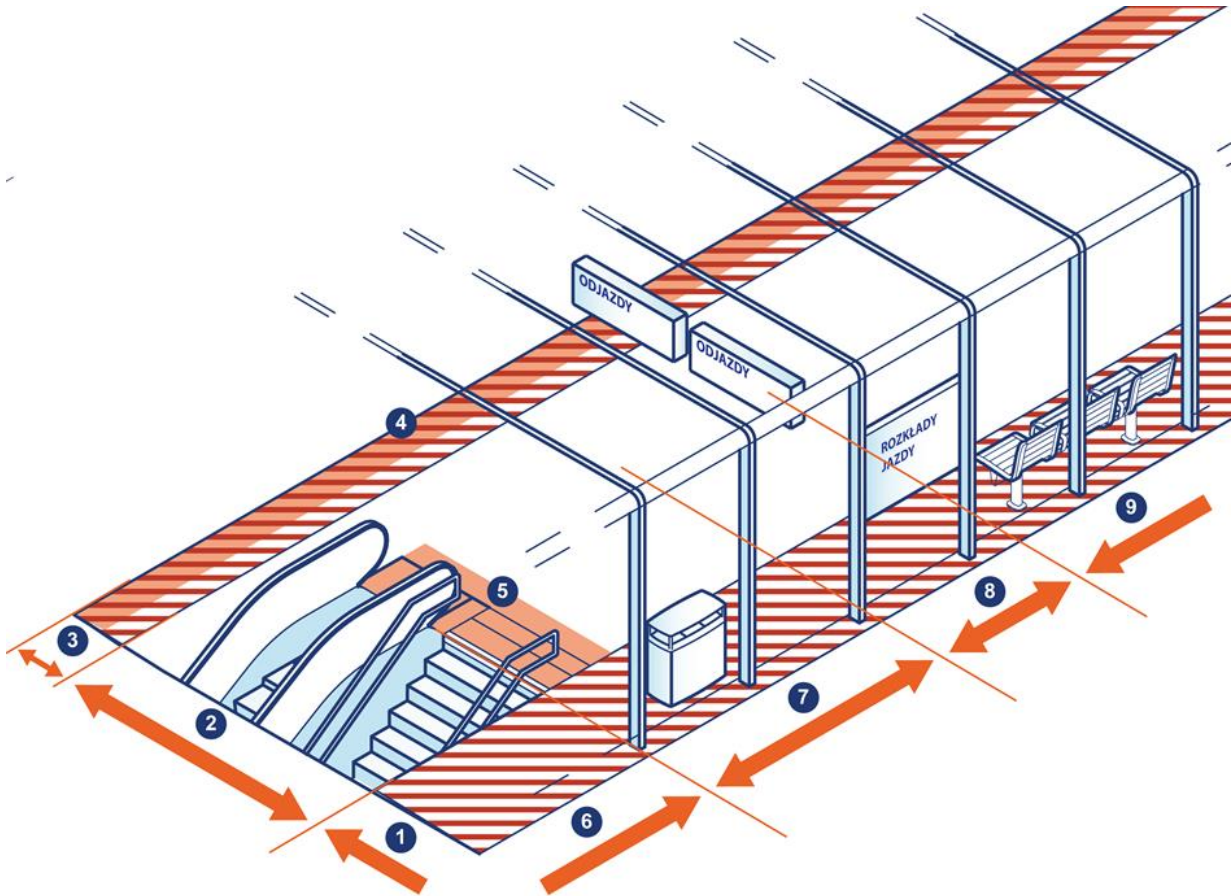
- (1) Różne typy ruchu oddzielone od siebie np. za pomocą zieleni;
- (2) Brak „ślepych” dojeżdż. Wszystkie ciągi komunikacyjne posiadają możliwość kontynuacji ruchu;
- (3) Zadaszenia wind i wejść do przejść podziemnych wyposażone w duże czytelne oznakowanie lub o charakterystycznej formie umożliwiającej ich łatwe zlokalizowanie w przestrzeni;
- (4) Wyjście z windy odsunięte od przestrzeni intensywnego ruchu pieszego, spocznika schodów;
- (5) Ścięte narożniki umożliwiające płynną zmianę kierunku pieszych i dobrą widoczność;
- (6) Schody odsunięte od ciągów pieszych położonych prostopadle;
- (7) Prosty układ przejścia podziemnego, zwłaszcza w kierunkach tranzytowego ruchu pieszych pod skrzyżowaniem;
- (8) Windy dobrze widoczne z głównej przestrzeni przeznaczonej dla podróżnych;
- (9) Odzwierciedlenie w systemie informacji pasażerskiej podziału na różne poziomy ułatwia użytkownikowi zrozumienie jego struktury;
- (10) Wyjście obsługujące ruch docelowy;
- (11) Wyjście obsługujące ruch przesiadkowy;
- (12) Rezerwa przestrzeni umożliwiająca potencjalną rozbudowę obiektów obsługi podróżnych;
- (13) Możliwie jak najprostszy układ węzła;
- (14) Rozwiązania zachęcające użytkowników transportu indywidualnego do przesiadki na transport zbiorowy.



Ilustracja 7 Rozróżnienie przestrzeni ruchu pieszego

Legenda – Ilustracja 7:

- (1) Miejsca podejmowania decyzji o wyborze drogi. Zalecane jest zapewnienie im dobrej ekspozycji i brak reklam;
- (2) Przestrzeń ruchu, w której nie powinny znajdować się żadne elementy wyposażenia, ani inne przeszkody mogące stanowić barierę dla pieszych;
- (3) Przestrzeń oczekiwania, która może być zagospodarowana przez punkty usługowe, służyć rozmieszczeniu elementów małej architektury, reklamy.



Ilustracja 8 Rozwiązania funkcjonalne na przykładzie peronu

Legenda - Ilustracja 8:

- (1) W kierunku prostopadłym do długości peronu, można wyróżnić trzy strefy o różnych funkcjach. Strefa położona najdalej od krawędzi peronu to strefa oczekiwania, w której znajduje się wyposażenie. Zalecane jest wyznaczenie jej w nawierzchni za pomocą elementów drobnowymiarowych;
- (2) Główna strefa peronu służy poruszaniu się, powinna zawierać przynajmniej jedną trasę wolną od przeszkód. Nawierzchnia równa, z elementów bezfazowych. Aby ułatwić osobom niewidomym poruszanie się po peronie można wykorzystać elementy takie jak ogrodzenie, ścianę lub ścieżki prowadzące na szerszych peronach;

Projektowanie rozwiązań węzła

- (3) Strefa po stronie krawędzi peronu to strefa zagrożenia oraz wymiany podróżnych. Powinna być oznaczona linią ostrzegawczą i pasem dotykowym na całej długości;
- (4) Niezależnie od powyższych stref, należy zwrócić uwagę na miejsca potencjalnej niestabilności ruchu pieszych. Pierwsza to strefa transferu podróżnych między peronem i pojazdem. Strefa powinna posiadać bardzo dobre właściwości antypoślizgowe. Należy zwrócić uwagę, aby znakowanie dotykowe w nawierzchni nie pogarszało tego parametru;
- (5) Druga taka strefa znajduje się na początku schodów prowadzących w dół. W tej strefie nawierzchnia powinna posiadać jak najlepsze właściwości antypoślizgowe. Nad tą strefą powinno znajdować się zadaszenie ograniczające wpływ czynników atmosferycznych;
- (6) Aby rozmieścić wyposażenie wzdłuż peronu w sposób uporządkowany, można wydzielić sekcje o różnym charakterze. Miejsce przeznaczone na schody, pochylnie i urządzenia transportu pionowego tworzy pierwszą sekcję;
- (7) Drugą sekcję można wydzielić przed wejściem na schody stałe i ruchome. Ta sekcja powinna umożliwiać kolejkwanie się podróżnych przed wejściem na schody. Powinna być wolna od przeszkód, takich jak słupy, konstrukcje wsporcze, wyposażenie, biletomaty. Nie należy lokalizować w niej wejść do wind ani usług;
- (8) Trzecia sekcja to miejsce rozmieszczenia szczegółowej informacji pasażerskiej, takiej jak gabloty z rozkładami jazdy, wyświetlacze SDIP. Możliwe jest gromadzenie się podróżnych czytających rozkłady i oczekujących na środek transportu;
- (9) W czwartej sekcji znajdują się miejsca siedzące.

Można powielać układy sekcji wzdłuż peronów, zachowując kolejność przywołaną powyżej.

## **3.6 Aspekty funkcjonalne węzła**

### **3.6.1 Podstawowe typy funkcjonalne węzłów**

Projektowanie każdego węzła odbywa się na zasadach indywidualnych, na podstawie oceny założonych cech węzła, prognozy ruchu oraz warunków występujących w otoczeniu węzła. Można wyróżnić szereg podstawowych typów węzłów. Wskazane przykłady mogą różnić się od typów podstawowych z uwagi na uwarunkowania lokalne. W przypadku większych węzłów może występować kombinacja wielu typów – np. węzła autobusowego na skrzyżowaniu, pętli tramwajowej i stacji kolejowej. Należy wówczas odpowiednio zastosować szczególne wymagania, które określone są przy każdym z podstawowych typów węzłów.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Zasadniczo, układ węzła powinien przewidywać, że każdy środek transportu w węźle powinien zatrzymywać się jeden raz.
- (2) Wielokrotne zatrzymania tego samego środka transportu w obrębie możliwe są w przypadkach:
  - a) bardzo rozległych węzłów, gdzie obsługiwanych jest wiele połączeń lub celów/źródeł podróży;
  - b) węzłów połączonych z pętlami autobusowymi/tramwajowymi, gdzie oprócz przystanku do wsiadania/wysiadania lub przystanku zbiorczego – kierunkowego obsługiwany jest przystanek na pętli;
  - c) sytuacji, w której jest to uzasadnione wynikającą z przeprowadzonych prognoz skalą przesiadek na inne środki transportu i układem infrastruktury węzła.
- (3) Przystanki „dla wysiadających” i „dla wsiadających” możliwe są bezpośrednio przy pętlach. Nie powinno się stosować tego rodzaju rozwiązań w stosunku do linii przejeżdżających przez węzeł tranzytowo.



Aspekty funkcjonalne węzła

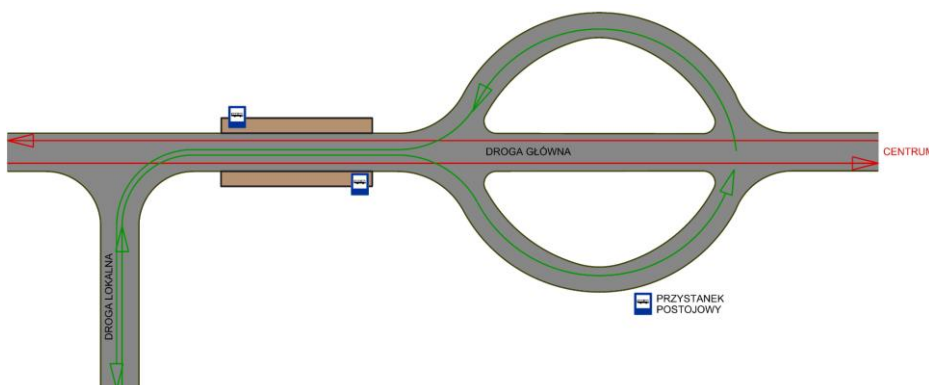
- (4) Powinno się unikać sytuacji, w których z jednego przystanku obsługiwany jest ruch pojazdów tej samej linii w obu kierunkach. Niezależnie od tablic kierunkowych na pojeździe może to prowadzić do dezorientacji pasażerów. W przypadku prowadzenia ruchu pojazdów tej samej linii w obu kierunkach z jednej krawędzi jezdni przystanki powinny być rozsunięte. Innym możliwym rozwiązaniem jest organizacja w takim przypadku odrębnej numeracji dla linii w każdym kierunku (jako linii jednokierunkowych).

**3.6.1.1 Węzeł z komunikacją autobusową – na jednej ulicy**

Przykład: Berestecka, Trakt Lubelski

Węzły, na których występują jedynie przesiadki „wzdłuż ulicy” są w warunkach miejskich dość rzadkie i występują głównie na istotnych trasach wylotowych. Przesiadki „na jednym przystanku” występują jednak na dużej liczbie węzłów miejskich jako ich element i dają możliwość maksymalnie wygodnego transferu z jednego autobusu do innego.

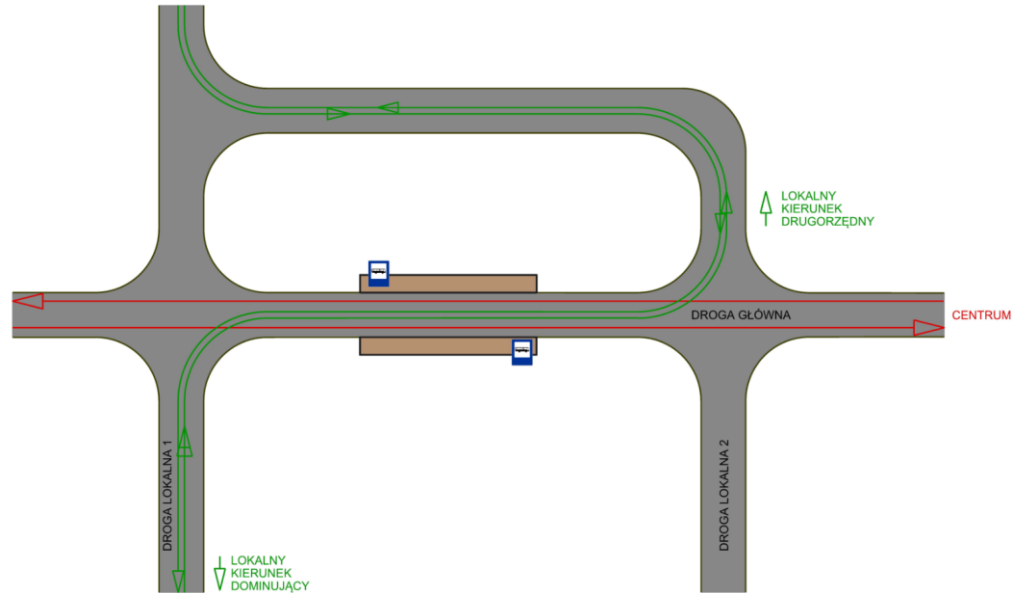
Ze względu na wygodę przesiadek, które odbywają się na jednym przystanku, układ drogowy i komunikacyjny może być tworzony specjalnie z myślą o wytworzeniu tego rodzaju przesiadek dla kluczowych relacji przesiadkowych. Przedstawiony na ilustracji poniżej przebieg układu drogowego ma charakter ideowy.



**Ilustracja 9 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – na jednej ulicy (1)**

Aspekty funkcjonalne węzła

Dla osiągnięcia zoptymalizowanych przesiadek możliwe jest kształtowanie przebiegu linii lokalnych w stosunku do ulicy głównej w taki sposób, aby dla dominującej relacji realizowane były przesiadki na jednym przystanku.

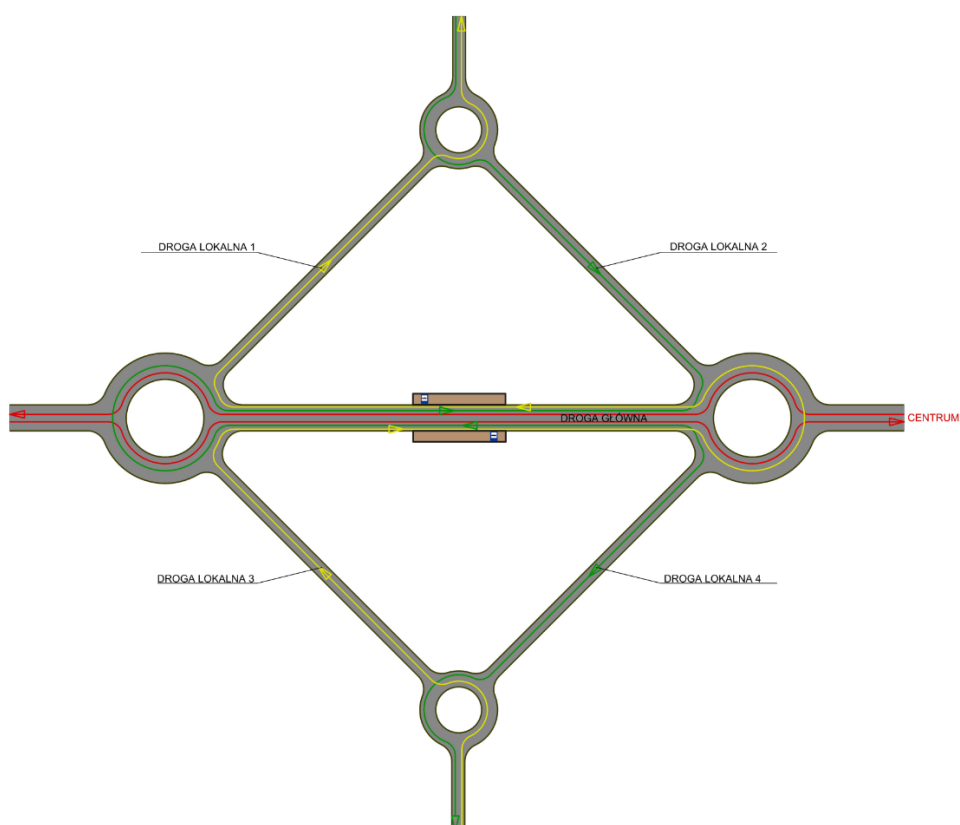


**Ilustracja 10 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – na jednej ulicy (2)**

Węzeł tego rodzaju ma jednak niską uniwersalność (np. ograniczone możliwości wprowadzenia nowych relacji skrzyżnych).

Aspekty funkcjonalne węzła

W przypadku porównywalnego znaczenia obustronnych relacji lokalnych i małej skali przewozów pomiędzy nimi (przy dominującej roli przesiadek na przejazdy w/z kierunku centrum) możliwe jest ukształtowanie układu drogowego i komunikacyjnego w taki sposób, aby przesiadki we wszystkich relacjach dominujących odbywały się w ramach jednego przystanku. Oznacza on jednak konieczność wytworzenia dość skomplikowanego układu drogowego, daje jednak możliwości, by przy użyciu dwóch przystanków obsłużyć wszystkie relacje skrajne, jak również stworzenie pętli dla autobusów docierających do węzła z każdego kierunku.



Ilustracja 11 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – na jednej ulicy (3)

Aspekty funkcjonalne węzła

Węzeł tego typu ma jednak również wady – skracające czas i odległość dominujących przesiadek, aczkolwiek mylące dla pasażerów byłoby zmienianie kierunku przebiegu linii lokalnych w porannym i popołudniowym szczycie. Dla relacji dominujących zawsze będzie także istniała taka, w której autobus objeżdża węzeł, co oznacza wydłużenie czasu jazdy.

W niektórych przypadkach przesiadki „na jednym przystanku” dotyczą zmiany środka transportu z autobusu miejskiego na regionalny/dalekobieżny.

**WYMAGANIA**

- (1) Przystanki pełniące rolę węzłów z przesiadkami jednoprzystankowymi powinny mieć odpowiednią do prognozowanego ruchu (w tym wymiany pasażerskiej w obrębie jednego przystanku) powierzchnię peronów i pojemność wiat/powierzchnię pod zadaszeniami. Trzeba pod tym względem wziąć pod uwagę możliwości wystąpienia sytuacji wysiadania i oczekiwania praktycznie wszystkich pasażerów pojazdu.

**REKOMENDACJE**

- (1) W układach łączących linie lokalne i silny ciąg komunikacyjny (trasę w dominującym kierunku podróży, na której istnieje znacząca podaż usług przewozowych) należy dążyć do odcinkowego przebiegu wspólnego linii w kierunku dominujących przesiadek. Infrastruktura drogowa powinna umożliwiać takie prowadzenie linii.
- (2) W przypadku liczby kursów przekraczającej 60 w godzinie na kierunku należy rozważyć wyznaczenie dwóch przystanków wzdłuż jednej krawędzi jezdni (jeden za drugim). Przystanek obsługujący ruch dominujący (np. do/z centrum) zasadniczo powinien być zlokalizowany w miejscu o lepszej dostępności (np. bliżej skrzyżowania i przejścia dla pieszych).

Aspekty funkcjonalne węzła

- (3) W przypadku węzłów na drogach wylotowych, które obsługują również autobusy komunikacji regionalnej można zastosować wyznaczenie dwóch przystanków przy tej samej krawędzi jezdni z uwagi na dłuższą obsługę pasażerów autobusów regionalnych. Przystanek obsługujący ruch miejskiego transportu publicznego zasadniczo powinien być zlokalizowany w miejscu o lepszej dostępności (np. bliżej skrzyżowania i przejścia dla pieszych) niż przystanek komunikacji regionalnej.

### 3.6.1.2 Węzeł z komunikacją autobusową – na skrzyżowaniu

Przykłady: Św. Bonifacego, Zamieniecka

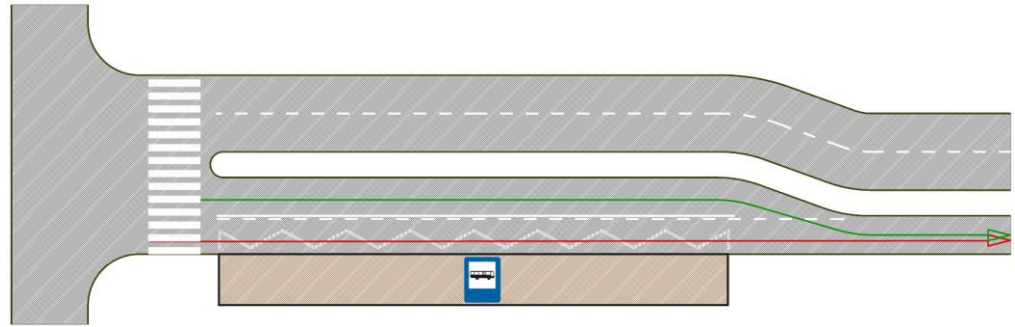
Węzeł oparty o skrzyżowanie stanowi klasyczny i najczęściej stosowany układ w mieście. Węzły te mogą różnić się w zależności od klas ulic, liczby wlotów skrzyżowania, typu skrzyżowania (zwykle, z ruchem okrężnym) i rozmieszczenia przystanków.

Najpopularniejszym wariantem są węzły z przystankami na zjeździe ze skrzyżowania. Umożliwia to obsługę wszystkich autobusów jadących w danym kierunku, niezależnie od kierunku ich wjazdu na węzeł i osiągnięcie zadowalającej pod tym względem przejrzystości węzła.

Układ przystanków na wylotach z węzła oznacza jednak, że w każdej relacji przesiadkowej konieczne jest pokonanie przynajmniej jednego przejścia przez jezdnię. W przypadku niektórych skrzyżowań (np. z ruchem okrężnym) odległości do przejścia między przystankami mogą być też znaczące.

Sposobem na zmniejszenie odległości między przystankami może być maksymalne przybliżenie przystanków do skrzyżowania. Równocześnie, dla zapewnienia bezpieczeństwa i płynności ruchu pojazdów komunikacji zbiorowej, ich przystanek nie powinien być usytuowany w zatoce ani na pasie włączeniowym. Możliwym do zastosowania rozwiązaniem jest np. usytuowanie miejsca postoju autobusów na zasadniczym pasie ruchu, a poprowadzenie równoległe do niego pasa włączającego się za przystankiem od strony osi jezdni.

Aspekty funkcjonalne węzła



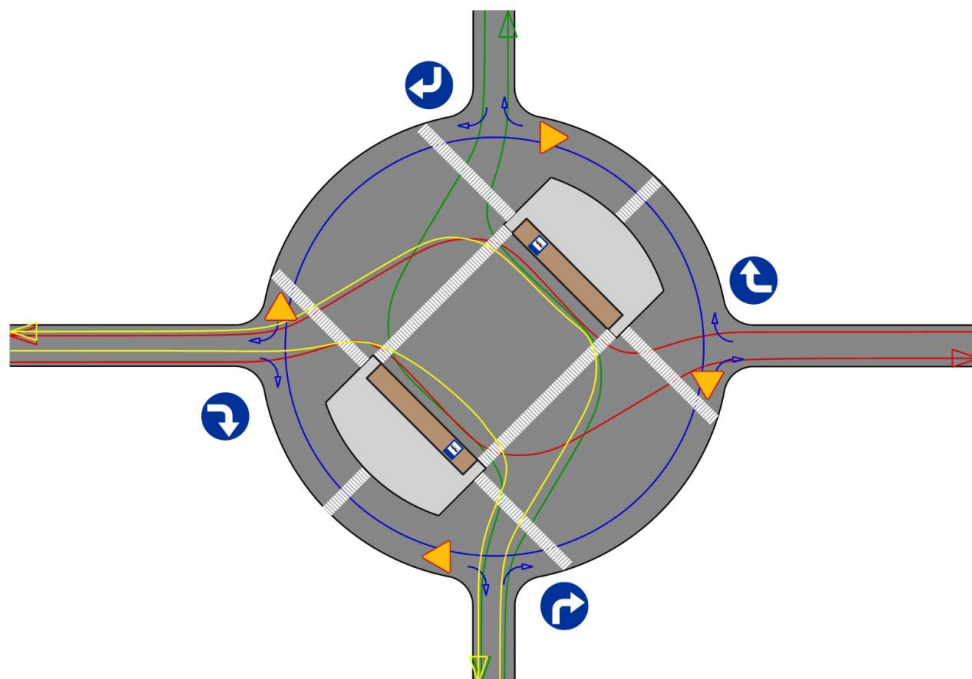
**Ilustracja 12 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – na skrzyżowaniu (1)**

W warunkach bardzo dużego natężenia ruchu i dużej intensywności przesiadek węzeł o charakterze skrzyżowaniowym może być przebudowany na węzeł „wzdłuż ulicy”, poprzez skierowanie jednego z potoków ruchu autobusowego na ulicę o charakterze głównym i dalej układem ulicznym do ulicy prostopadłej. Alternatywą jest wytyczenie w ramach skrzyżowania (o ile jego rozmiar na to pozwala) fragmentu służącego usytuowaniu peronów przesiadkowych, obsługujących kluczowe relacje i kształtujących swoistą „wyspę przesiadkową”, która może być w całości zadaszona dla podniesienia komfortu oczekiwania i przesiadek. Węzeł tego rodzaju jest jednakże obarczony wadami (ograniczenie uniwersalności), które dotyczą węzły „na jednej ulicy”. Rozwiązanie takie umożliwia jednakże usytuowanie na dwóch przystankach wszystkich kierunków „na wprost” i dwóch z czterech relacji skrętnych, zapewniając przesiadkę na jednym przystanku w połowie relacji przesiadkowych i bliskie (kilkanaście metrów) przejście do przystanku w pozostałych relacjach.

Węzeł o charakterze skrzyżowaniowym może być także przebudowany na węzeł przesiadkowy, w którym perony przystankowe zlokalizowane są centralnie, a trasy przejazdu autobusów są odseparowane od innego ruchu kołowego.

Możliwe rozwiązanie obrazuje ilustracja poniżej.

Aspekty funkcjonalne węzła



**Ilustracja 13 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – na skrzyżowaniu (2)**

Na zaprezentowanym schemacie nakazy skrętu w prawo dotyczą ruchu innego niż transport zbiorowy. Optymalnym rozwiązaniem w przypadku takiego układu jest wjazd autobusów z wydzielonych pasów zbliżonych do osi jezdni.

**REKOMENDACJE**

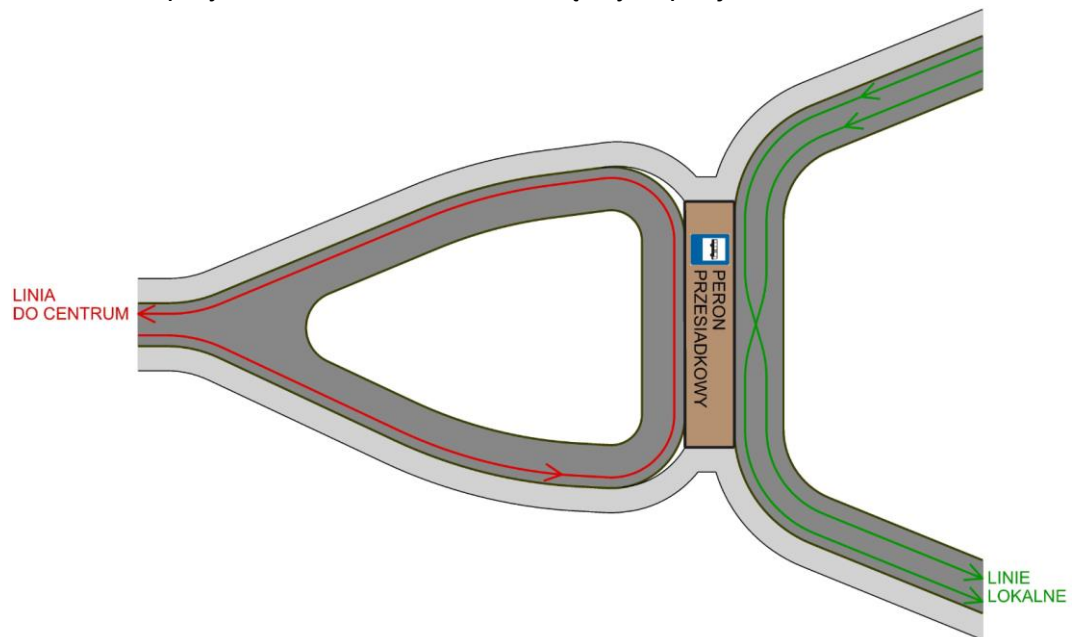
- (1) Przystanki należy lokalizować na wylotach ze skrzyżowania.
- (2) Inna lokalizacja przystanków może wynikać z obecności dominującego celu podróży lub innych uwarunkowań lokalnych.
- (3) Należy dążyć do maksymalnego zbliżenia przystanków usytuowanych na wylotach ze skrzyżowania do tego skrzyżowania.
- (4) W przypadku dużych skrzyżowań ze znaczącym natężeniem ruchu pojazdów należy rozważyć możliwość stworzenia wydzielonej, centralnej „wyspy przesiadkowej”.

### 3.6.1.3 Węzeł z komunikacją autobusową – „pętlowy”

Przykład: CH Marki

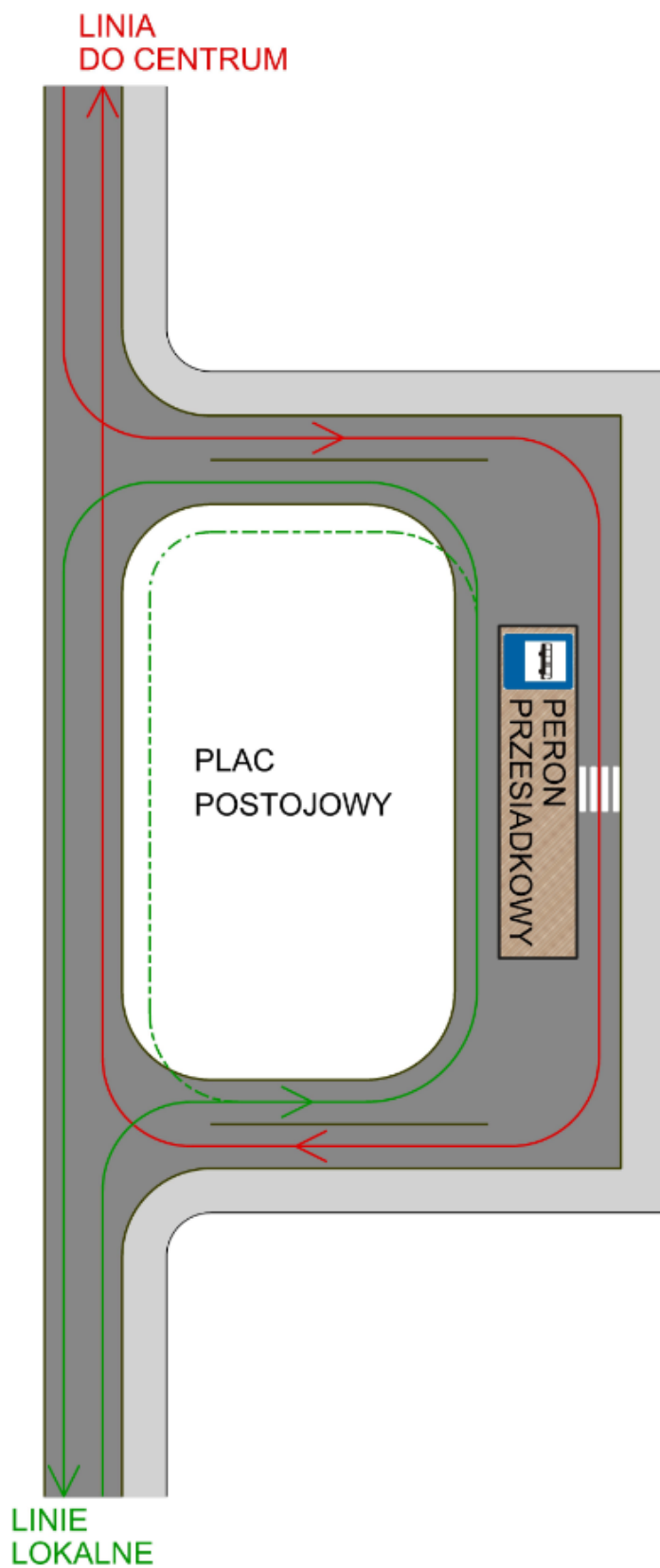
Stosunkowo nieliczna jest kategoria węzłów, na których przesiadki następują wyłącznie w ramach pętli autobusowej, pomiędzy autobusami kończącymi lub zaczynającymi kursy (bez linii przebiegających tranzytowo). W wielu przypadkach pętla jest elementem układu węzła przesiadkowego.

Węzły „pętlowe” mogą zapewniać także przesiadki w układzie „drzwi do drzwi” przy ukształtowaniu dwóch odrębnych podjazdów.



Ilustracja 14 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – „pętlowy” (1)





Ilustracja 15 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją autobusową – „pętlowy” (2)

Aspekty funkcjonalne węzła

Rozwiązanie tego rodzaju może sprawdzać się szczególnie w przypadku węzłów na granicy strefy obsługi (np. krańcowych dla układu linii o dużej częstotliwości kursowania i dla układu linii lokalnych). Układ tego rodzaju umożliwi realizację wszelkich przesiadek pomiędzy autobusami (również liniami przelotowymi) w ramach jednego peronu, który w przypadku potrzeby może zostać wydłużony i podzielony na przystanki np. wg kryterium kierunkowego.

**REKOMENDACJE**

- (1) Niezależnie od pętli autobusowej i zlokalizowanych w jej obrębie przystanków powinny istnieć przystanki zbiorcze w każdym kierunku na układzie drogowym, umożliwiające zarówno obsługę autobusów wyjeżdżających z pętli, jak i przejeżdżających tranzytowo.
- (2) Pętla powinna być w maksymalnym stopniu powiązana z układem ulicznym; nie powinno się powielać jezdni układu ulicznego za pomocą jezdni wewnętrznych w ramach pętli.
- (3) Na węzle o charakterze pętlowym, tworzone szczególnie na granicy strefy obsługi (np. często kursującą linią do centrum i liniami lokalnymi) należy dążyć do stworzenia warunków przesiadek „drzwi w drzwi”.

**3.6.1.4 Węzeł z komunikacją autobusową na wielu poziomach**

Przykłady: Plac Na Rozdrożu, Torwar, Saska, Most Siekierkowski, Żerań FSO

Węzły tego rodzaju są powiązane zwykle z dużymi obiektami inżynierskimi (mosty, wiadukty) i stanowią element dużego układu infrastruktury drogowej. W niektórych przypadkach system łącznic i jezdni węzła drogowego może uniemożliwiać obsługę przystanków dla niektórych relacji (np. Żerań FSO, Most Siekierkowski).

## **WYMAGANIA**

- (1) Drogi dojścia pomiędzy przystankami powinny prowadzić w jednym kierunku pionowym (góra/dół). Nie należy stosować rozwiązań, w których pokonywałoby się poziomy w górę, aby potem schodzić w dół w ramach przejścia pomiędzy dwoma przystankami (za wyjątkiem relacji do przystanku w przeciwnym kierunku).
- (2) Projekt węzła wielopoziomowego powinien uwzględniać racjonalne i zorganizowane zagospodarowanie przestrzeni pod obiektami inżynierskimi – w zależności od uwarunkowań lokalnych (w tym hałasu) i stopnia dostępności można rozważać dla tych lokalizacji funkcje rekreacyjne, zieleni urządzonej, komunikacyjne (zarówno dla transportu zbiorowego, jak i indywidualnego), zagospodarowanie handlowe lub inne komercyjne.

## **REKOMENDACJE**

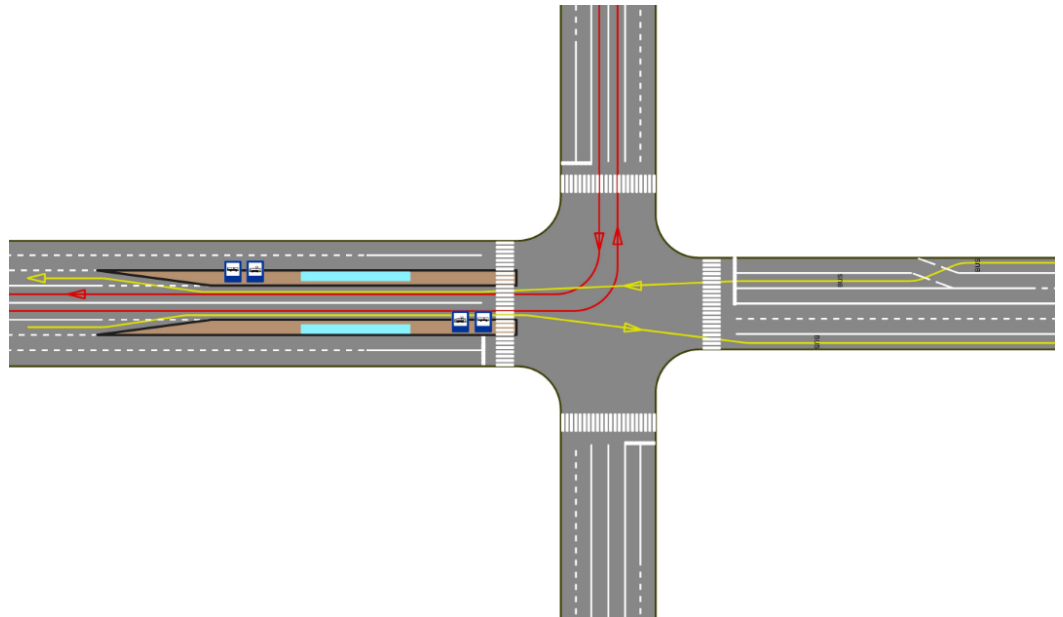
- (1) Układ infrastruktury węzła drogowego powinien umożliwiać utworzenie przystanków obsługujących poszczególne kierunki i ich obsługę również przez autobusy jadące w relacjach skrzyżnych.
- (2) Jeżeli na obiekcie mostowym są również chodniki, ich przebieg powinien zapewniać możliwość dostania się do przystanków na obiekcie bez wykorzystania schodów lub wind. Przebieg chodników pochyłych powinien obejmować cały obiekt, bez kreowania ślepych lub kończących się wyłącznie schodami przejść.
- (3) Rozmieszczenie przystanków powinno zapewniać możliwie dobre szanse integracji pionowej węzła – stworzenia systemu schodów i wind prowadzących bezpośrednio z przystanku na niższym poziomie na przystanek na poziomie wyższym.
- (4) Należy rozważyć zadaszenie schodów na węźle przesiadkowym. Zadaszenie schodów powinno być w funkcjonalny sposób powiązane z zadaszeniem przystanku i wiatą.

### 3.6.1.5 Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – na jednej ulicy

Przykład: Wspólna Droga, Teatr Ochota

Węzeł tego rodzaju jest możliwy do obsługi na warunkach zbliżonych do węzła z komunikacją autobusową na jednej ulicy, o którym mowa w pkt 3.6.1.1. Wymaga to stworzenia wspólnych przystanków autobusowo – tramwajowych lub wzajemnie przesuniętych przystanków na jednej krawędzi jezdni.

W przypadku niemożliwości stworzenia wspólnych przystanków (jak w przypadku ulicy, na której trasa tramwajowa nie jest poprowadzona w osi jezdni) należy rozważyć możliwość utworzenia specjalnego układu drogowego/tramwajowego umożliwiającego przesiadki, niekoniecznie powiązanego z istniejącymi skrzyżowaniami.



Ilustracja 16 Schemat ideowy węzła: węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – na jednej ulicy

W przypadku trasy tramwajowej przebiegającej w pobliżu osi jezdni stworzenie wspólnych przystanków autobusowo – tramwajowych jest mniej problematyczne.

Aspekty funkcjonalne węzła

### **3.6.1.6 Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową – na skrzyżowaniu**

Przykłady: Rondo Waszyngtona, Hynka, Kino Femina

Węzły tego rodzaju łączą aspekty węzła autobusowego na skrzyżowaniu i węzła tramwajowego. Na skrzyżowaniu przystanki tramwajowe sytuowano zazwyczaj przed skrzyżowaniem, a autobusowe – za skrzyżowaniem.

Lokalizacja przystanków tramwajowych względem skrzyżowania ma mniejszy wpływ na przesiadki na autobusy w ciągu prostopadłym do linii tramwajowej w odniesieniu do odległości dojścia i liczby przejść przez jezdnię. Lokalizacja przystanków tramwajowych za skrzyżowaniem jest korzystniejsza dla skrzyżowań tramwajowych, na których realizowane są relacje skrętne – umożliwia obsługę ruchu w jednym kierunku z jednego przystanku.

Lokalizacja przystanków tramwajowych przed, a autobusowych za skrzyżowaniem ma duży wpływ na przesiadki w sytuacjach, gdy są one realizowane pomiędzy autobusami i tramwajami w tym samym ciągu ulicznym (trasy przebiegające równolegle i w tym samym kierunku) lub też w sytuacji wsiadania w środek transportu w tym kierunku – prowadzi do niekorzystnego oddalenia przystanków, które zlokalizowane są po przeciwnych stronach skrzyżowania. Rozwiązaniem tego problemu może być organizacja wspólnego przystanku autobusowo – tramwajowego w sytuacji, gdy zarówno linie autobusowe, jak i tramwajowe obsługują ten sam kierunek.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Na skrzyżowaniach tras tramwajowych, gdzie realizowane są relacje skrętne przystanki powinny być zasadniczo usytuowane za skrzyżowaniem.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy unikać układów, w których przystanki autobusowe i tramwajowe obsługujące ruch w tym samym kierunku znajdują się po przeciwległych stronach skrzyżowania.
- (2) W przypadku tramwajowych i linii autobusowych prowadzących w tym samym kierunku należy dążyć do stworzenia wspólnego przystanku autobusowo - tramwajowego, najlepiej na wylocie skrzyżowania (w zależności od natężenia ruchu pojazdów).

Aspekty funkcjonalne węzła

- (3) W przypadku niemożności utworzenia przystanku autobusowo – tramwajowego, wynikającej np. ze zbyt dużej liczby kursów pojazdów komunikacji miejskiej, przystanki w tym samym kierunku powinny być zlokalizowane w bezpośrednim pobliżu i wyposażone w system informacji, dający możliwość łatwego wyboru środka komunikacji.

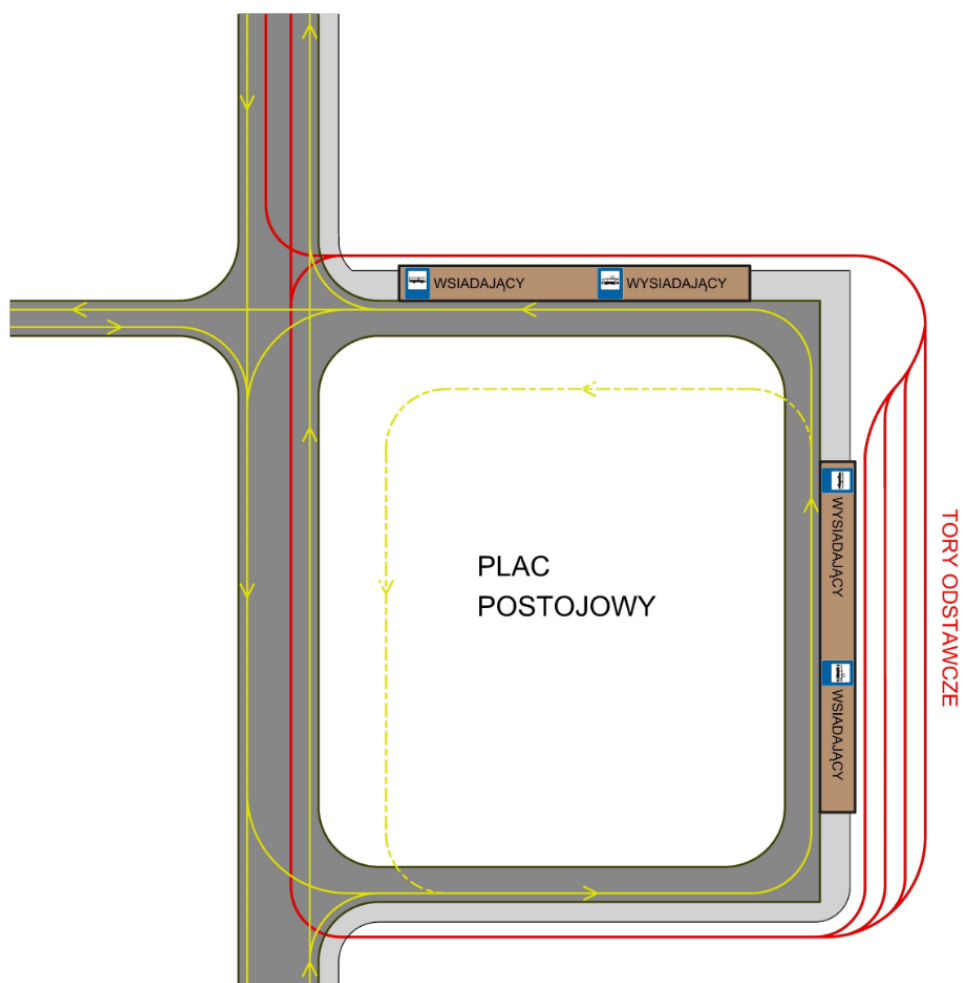
**3.6.1.7 Węzeł z komunikacją tramwajową i autobusową oraz krótką drogą dościa– „pętlowy”**

Przykład: P&R Al. Krakowska, Żerań FSO (częściowo)

Specyfiką takiego węzła jest położenie na granicy systemów obsługi – tramwajowego i autobusowego. Węzeł ten może także łączyć się z innymi typami węzłów. Pod względem układu funkcjonalnego powinien on przewidywać możliwość obsługi „drzwi w drzwi”, jak również odstawiania tramwajów na torach odstawczych i autobusów na placu postojowym.

Układ tego rodzaju umożliwia realizację wszystkich przesiadek pomiędzy tramwajami i autobusami we wszystkich obsługiwanych kierunkach pod dachem oraz bez konieczności pokonywania żadnych przeszkód, takich jak np. jezdnie.

Aspekty funkcjonalne węzła



Ilustracja 17 Schemat ideowy węzła

## **REKOMENDACJE**

- (1) Podstawowym elementem kształtowania infrastruktury węzła powinno być skrócenie odległości przesiadki w kluczowych relacjach.
- (2) Należy dążyć do stworzenia możliwości przesiadek „drzwi w drzwi”, co może być dokonane np. poprzez umieszczenie układu pętli autobusowej z ruchem w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara wewnątrz układu pętli tramwajowej, na której ruch jest prowadzony zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

### **3.6.1.8 Węzeł z komunikacją autobusową i tramwajową na wielu poziomach**

Przykład: Stare Miasto, GUS, Marszałkowska

Uwarunkowania, wymagania i rekomendacje odnoszące się do tych obiektów są analogiczne jak wobec węzłów z komunikacją autobusową na wielu poziomach – pkt 3.6.1.4.

### **3.6.1.9 Węzeł z komunikacją autobusową i kolejową**

Przykłady: Warszawa Rembertów, Warszawa Toruńska, Warszawa Płudy, Warszawa Radość, Warszawa Wesola

W przypadku wszystkich węzłów powiązanych z komunikacją kolejową należy dążyć do osiągnięcia maksymalnie spójnego charakteru infrastruktury węzła, niezależnie od wielu inwestorów/zarządców terenu i obiektów. Z uwagi na kształt infrastruktury kolejowej i otaczającej ją infrastruktury drogowej możliwe jest bardzo wiele schematów obsługi węzła.

Z uwagi na duże długości peronów kolejowych (ruch podmiejski – 200 m, ruch dalekobieżny – 400 m) najlepsze możliwości skrócenia drogi i czasu dojazdu pomiędzy komunikacją autobusową a kolejową zapewniają rozwiązania z integracją pionową – układ drogowy z przystankami przebiega nad lub pod układem torowym; zapewnione są zejścia z przystanków na perony.



Aspekty funkcjonalne węzła

Z uwagi na kształt układu drogowego możliwe są również miejsca, gdzie przesiadki realizowane są z układu drogowego równoległego do układu torowego. Należy wówczas szczególne uwzględnić możliwości dostępu do dalszego od przystanków (zlokalizowanego po drugiej stronie linii kolejowej) peronu kolejowego.

**WYMAGANIA**

- (1) Infrastruktura towarzysząca stacjom i przystankom kolejowym musi uwzględniać możliwość zaistnienia (zwłaszcza w lokalizacjach centralnych oraz krańcowych dla pociągów) nagłych przyływów kilkusetosobowych grup pasażerów.

**REKOMENDACJE**

- (1) Ukształtowanie infrastruktury na podjeździe do wejścia do dworca/na obszar stacji/przystanku kolejowego powinno odzwierciedlać priorytet: ruch pieszy – ruch rowerowy – ruch pojazdów komunikacji zbiorowej / pojazdów uprzywilejowanych (np. osób niepełnosprawnych) – ruch taksówek – ruch pojazdów obsługi - ruch indywidualny.
- (2) Przy przebiegu tras autobusowych pod lub nad układem peronowym lub w jego bezpośredniej bliskości należy na wiadukcie drogowym / pod wiaduktami kolejowymi umieścić przystanki i zapewnić schody oraz windy na perony.
- (3) W przypadku jezdni przebiegających pod torami kolejowymi można rozważyć stworzenie odrębnego układu drogowego (jezdnie boczne o niższej, odpowiedniej do autobusowej skrajni) do obsługi przystanków oraz ich oddzielenie od jezdni głównych dla zapewnienia komfortu akustycznego oczekiwania.
- (4) W przypadku układu komunikacyjnego równoległego do układu torowego, należy dążyć do:
  - a) Lokalizacji przystanków możliwie blisko peronu, zwłaszcza obsługującego ruch w stronę centrum miasta;

Aspekty funkcjonalne węzła

b) W przypadku peronów jednokrawędziowych – wytworzenia powiązania przesiadkowego „drzwi-w-drzwi” poprzez doprowadzenie układu drogowego i przystanków autobusowych do peronu (przy równoczesnym zapewnieniu możliwości przejścia na peron obsługujący ruch w innym kierunku)

(5) Z uwagi na długość peronów kolejowych należy planować wyjścia z nich w wielu lokalizacjach, szczególnie na terenie zurbanizowanym. Należy unikać sytuacji, gdy w przypadku przystanków kolejowych o większym natężeniu ruchu wykorzystywane jest tylko jedno wyjście z peronów, co prowadzić może do jego nadmiernego obciążenia.

(6) Należy unikać układów, w których w celu obsłużenia bezpośredniej okolicy stacji autobusy muszą dokonywać wielokrotnych podjazdów, co związane jest z kształtem infrastruktury drogowej.

#### **3.6.1.10 Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową i kolejową**

Przykłady: Warszawa Wola, Warszawa ZOO, Warszawa Ochota

Powiązania układów infrastrukturalnych węzła są analogiczne jak w przypadku węzłów z komunikacją autobusową i kolejową, których dotyczy rozdział 3.6.1.9.

W stosunku do komunikacji tramwajowej można rozważać jej integrację z komunikacją kolejową poprzez wydzielenie tramwajowego układu torowego z układu ulicznego i jego poprowadzenie równoległe do układu kolejowego oraz budowę analogicznego do kolejowego układu peronów.

#### **3.6.1.11 Węzeł z komunikacją autobusową i metrem**

Przykłady: Metro Imielin, Metro Służew, Metro Nowy Świat – Uniwersytet

Podstawowym elementem prawidłowego ukształtowania węzła opartego o stację metra jest zlokalizowanie jej pod układem drogowym (skrzyżowaniem), obsługującym komunikację autobusową. Wejścia na stację metra powinny znajdować się w rejonie wszystkich przystanków autobusowych, a na trasie pomiędzy przystankiem autobusowym a wejściem do stacji metra nie powinno być dodatkowych przeszkód, np. jezdni.

Aspekty funkcjonalne węzła

Istotnym aspektem funkcjonowania węzła powiązanego z metrem jest skala obciążenia głowicy stacyjnej, poprzez którą odbywają się przesiadki. Aby uniknąć nadmiernego obciążenia jednej głowicy należy rozważyć separację kierunków obsługi autobusowej na poziomie terenu i wytworzenie powiązań metro – poziom terenu w rejonie przystanków poprzez np. antresolę stacji metra z wejściami w środkowej części peronu.

**WYMAGANIA**

- (1) Trasa pomiędzy wejściami do metra a przystankami autobusowymi powinna być maksymalnie skrócona i pozbawiona przeszkód (np. jezdni, przez które prowadzą przejścia dla pieszych).
- (2) Stacja metra powinna przynajmniej jedną głowicą być zlokalizowana pod ciągiem drogowym poprzecznym do linii metra, o ile takowy występuje.
- (3) Wszystkie głowice stacji metra powinny mieć charakter dostępny, tj. wyposażony oprócz schodów w windy lub w uzasadnionych przypadkach (mała różnica wysokości) w pochylnie.
- (4) Windy na stację metra powinny odpowiadać przynajmniej typowi 3 wg normy EN 81-70 (rozmiary wewnętrzne kabiny nie mniejsze niż 2 m na 1,4 m). Szyby wind (na wszystkich poziomach) oraz przestrzeń dla oczekujących na windę (z uwzględnieniem zajmujących miejsce rowerów, wózków, bagaży) nie powinny powodować miejscowych ograniczeń przepustowości peronu lub ciągu pieszego.

**REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku stacji o znacznym obciążeniu, należy tak ukształtować wyjścia z peronu, jak i głowic oraz układ komunikacyjny na powierzchni, by nie dopuszczać do nadmiernego obciążenia jednej z głowic lub jednego wejścia.

### **3.6.1.12 Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową i metrem**

Przykłady: Metro Młociny, Metro Wierzbno, Rondo Daszyńskiego

W stosunku do węzłów tego rodzaju należy stosować analogiczne zasady jak do węzłów z komunikacją autobusową i metrem, opisanych w rozdziale 3.6.1.11. Z uwagi na charakter komunikacji tramwajowej, którą cechuje większa pojemność poszczególnych środków transportu należy umieszczać wyjścia ze stacji metra bezpośrednio w pobliżu przystanków tramwajowych. Z uwagi na zwyczajowe prowadzenie trasy tramwajowej w środku jezdni oznacza to potrzebę zapewnienia odpowiednio szerokich peronów przystankowych.

### **3.6.1.13 Węzeł z komunikacją autobusową, tramwajową, kolejową i metrem**

Przykład: Warszawa Gdańska, Warszawa Stadion

Na węzłach tego rodzaju należy zwrócić szczególną uwagę na spójność jakości i informacji na infrastrukturze różnych zarządców.

Z uwagi na wielkość potencjalnych przesiadek należy dążyć do starań, aby połączenie pomiędzy koleją i metrem było jak najkrótsze i możliwie komfortowe, wyposażone np. w zadaszenie.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Należy przewidzieć rezerwę przepustowości dla pieszych w zakresie połączenia kolej – metro oraz infrastruktury peronowej w obu przypadkach, uwzględniającą potencjalne fale dopływu pasażerów.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W sytuacji spodziewanego nadmiernego obciążenia pojedynczego przejścia należy rozważyć separację potoków ruchu w dwóch kierunkach i wymuszać ją poprzez odpowiednie środki infrastrukturalne (schody ruchome, bramki).
- (2) W przypadku zastosowania schodów ruchomych należy przewidzieć także alternatywny sposób pokonania różnicy poziomów na wypadek awarii schodów ruchomych.

Aspekty funkcjonalne węzła

### **3.6.1.14 Węzeł łączący linie metra**

Przykład: Metro Świętokrzyska

Kluczowym elementem węzła łączącego dwie linie metra jest zapewnienie odpowiedniej przepustowości ciągów pieszych oraz infrastruktury peronowej obu linii. Pod tym względem sytuacja takiego węzła i odnoszące się do niego wymagania i rekomendacje są analogiczne do węzła łączącego metro i komunikację kolejową.

### **3.6.1.15 Węzeł z dużym układem obiektów transportowych (intermodalny)**

Przykłady: Lotnisko Chopina, Warszawa Zachodnia, Warszawa Wschodnia, Metro Centrum – Warszawa Śródmieście – Warszawa Centralna

W wielkich, multimodalnych węzłach tego rodzaju szczególna uwaga powinna być poświęcona spójności informacji dla pasażerów, niezależnie od wielu zarządców terenu i obiektów. W węzłach tego rodzaju mogą występować elementy wszystkich innych typów węzłów. Z uwagi na skalę węzłów, dużą liczbę środków transportu oraz duże odległości między nimi zalecane jest wykorzystanie dodatkowych urządzeń, wspomagających ruch pieszy (np. chodników ruchomych).

## **3.6.2 Dodatkowe elementy węzłów przesiadkowych**

### **3.6.2.1 Dworzec kolejowy**

Dworzec kolejowy jako element infrastruktury obsługi pasażerów w komunikacji kolejowej w wielu przypadkach stanowi centralny element węzła. W stosunku do dworców kolejowych powinny być stosowane właściwe przepisy dotyczące infrastruktury kolejowej, w tym jej interoperacyjności (TSI PRM). Zawarte w niniejszym dokumencie wymagania i rekomendacje mogą być zastosowane uzupełniająco.

Infrastruktura w obrębie dworca i w jego otoczeniu (niezależnie od pomiotów zarządzających) powinna reprezentować wspólny, wysoki standard. Analogicznie, w ramach dworca, innych elementów stacji i jej otoczenia powinien działać spójny system informacji dla pasażerów.

### **3.6.2.2 Dworzec autobusowy**

Dworzec autobusowy jest elementem infrastruktury obsługi pasażerów w komunikacji autobusowej dalekobieżnej. W stosunku do dworców autobusowych powinny być stosowane właściwe przepisy dotyczące praw pasażerów w transporcie autobusowym i autokarowym<sup>10</sup>. Z uwagi na ograniczony zakres tych przepisów, zaleca się stosowanie analogiczne przepisów dla transportu kolejowego (TSI PRM) nawet wówczas, gdy dworzec autobusowy nie jest powiązany z infrastrukturą kolejową. Zawarte w niniejszym dokumencie wymagania i rekomendacje powinny być zastosowane dla zapewnienia dostępności dworców. W stosunku do dworców powiązanych z dworcami kolejowymi nadrzędne znaczenie powinny mieć przepisy TSI PRM i innych norm powiązanych.

Infrastruktura w obrębie dworca i w jego otoczeniu (niezależnie od pomiotów zarządzających) powinna reprezentować wspólny, wysoki standard. Analogicznie, w ramach dworca i jego otoczenia powinien działać spójny system informacji dla pasażerów.

### **3.6.2.3 Terminal portu lotniczego**

W stosunku do terminala portu lotniczego zastosowanie niniejszych wytycznych i rekomendacji, jak również przepisów dla innych gałęzi transportu (TSI PRM) może mieć charakter uzupełniający. Powinny być one jednak stosowane w zakresie rozwiązań komunikacyjnych – obsługi komunikacją miejską, regionalną i kolejową, z uwzględnieniem specyfiki obsługi dworca lotniczego.

### **3.6.2.4 Przystań rzeczna**

Przystanie rzeczne mają w stosunku do układu transportowego Warszawy rolę pomocniczą. W przypadku lokalizacji przy węźle przesiadkowym należy wskazać w ramach oznakowania węzła drogę do przystani.

## **3.6.3 Rozwiązania architektoniczne i infrastruktura dla pieszych**

### **3.6.3.1 Budynki**

Na obszarze węzła mogą funkcjonować budynki i budowle czterech zasadniczych grup:

Aspekty funkcjonalne węzła

- Budynki stanowiące elementy infrastruktury węzła - spełniające rolę komunikacyjną (np. dworce) lub stanowiące jej zaplecze (np. ekspedycje, pomieszczenia ochrony), budynki mieszczące placówki handlowo – usługowe, dla których klientami są pasażerowie korzystający w węzła.
- Budynki wielofunkcyjne, które zawierają w sobie elementy stanowiące infrastrukturę węzła (np. wejścia do metra).
- Budynki znajdujące się fizycznie w obrębie węzła lub jego bezpośrednim pobliżu, jednakże nie stanowiące elementów infrastruktury węzła, mieszczące placówki handlowo – usługowe.
- Budynki znajdujące się fizycznie w obrębie węzła lub jego bezpośrednim pobliżu, nie stanowiące elementów infrastruktury węzła, nie oferujące usług lub punktów handlowych dla publiczności.

Kwestia interakcji węzłów i otaczającej je zabudowa powinna być przedmiotem analizy na etapie koncepcyjnym w celu uniknięcia uciążliwości węzła dla otoczenia (w szczególności w stosunku do zabudowy mieszkaniowej).

**WYMAGANIA**

- (1) Projektowana w ramach węzła zabudowa o charakterze usługowo - handlowym nie może powodować zmniejszenia funkcjonalności węzła, w szczególności oddalenia od siebie przystanków w stosunku do wariantu optymalnego.
- (2) Budynki stanowiące elementy węzła (niezależnie od tego, jaki podmiot jest ich zarządcą) powinny być spójne ze standardem węzła pod względem dostępności i informacji.
- (3) Należy unikać sytuacji, gdy istotny element węzła (np. wyjście ze stacji metra) znajduje się wewnątrz budynku lub na terenie zamkniętym i z tego powodu otwarty jest tylko w określonych dniach / godzinach, a równoważne pod względem funkcjonalności rozwiązanie nie jest dostępne w pozostałym okresie.
- (4) Ewentualne rozszerzenia działalności punktów usługowo – handlowych (zewnątrzne stragany, wystawy towaru, ogródki restauracyjne itp.) powinno być uwzględnione przy projektowaniu ciągów pieszych i systemu informacji.

Aspekty funkcjonalne węzła

- (5) Zewnętrzne rozszerzenia działalności punktów usługowo – handlowych nie mogą kolidować z systemami informacji, w szczególności z nawierzchniową informacją dotykową.
- (6) Projekt węzła musi uwzględniać możliwości dostaw i odbioru ładunków do punktów usługowo – handlowych oraz dostawę wewnętrzną (np. palet z towarem) poprzez odpowiednio ukształtowane i wykonane (m.in. pod względem zastosowanej nawierzchni) ciągi komunikacyjne.

**3.6.3.1.1 Funkcje – zakres usług w węźle**

Usługi w węźle mogą mieć różny charakter – są wśród nich podstawowe związane z obsługą ruchu pasażerskiego (sprzedaż biletów, informacja o usługach transportowych, toaleta), jak też inne, stanowiące dodatkowe elementy oferty usługowej i handlowej, skierowanej zarówno do osób korzystających z węzła jako pasażerowie, jak i do osób pozostałych. Należy zwrócić uwagę na zmieniający się charakter usług – wraz z rozwojem sprzedaży i informacji internetowej oraz przez urządzenia mobilne, znaczenie stacjonarnych i samoobsługowych punktów sprzedaży biletów i udzielania informacji maleje.

**REKOMENDACJE**

- (1) Korzystna jest dywersyfikacja form oraz funkcji użytkowania terenu. Aby stworzyć zrównoważony obiekt, potrzebne jest zróżnicowanie i wzajemne przeplatanie się różnych usług.
- (2) Rekomendowana jest segregacja usług. Zalecany jest podział na:
  - Usługi pierwszorzędne, zlokalizowane w najdogodniejszym miejscu;
  - Usługi drugorzędne, zlokalizowane w bardziej ustronnym miejscu;
- (3) Klasyfikacja usług na pierwszorzędne i drugorzędne powinna uwzględniać specyfikę ruchu pieszego na węźle, np. czy istotną grupę pasażerów stanowią turyści.

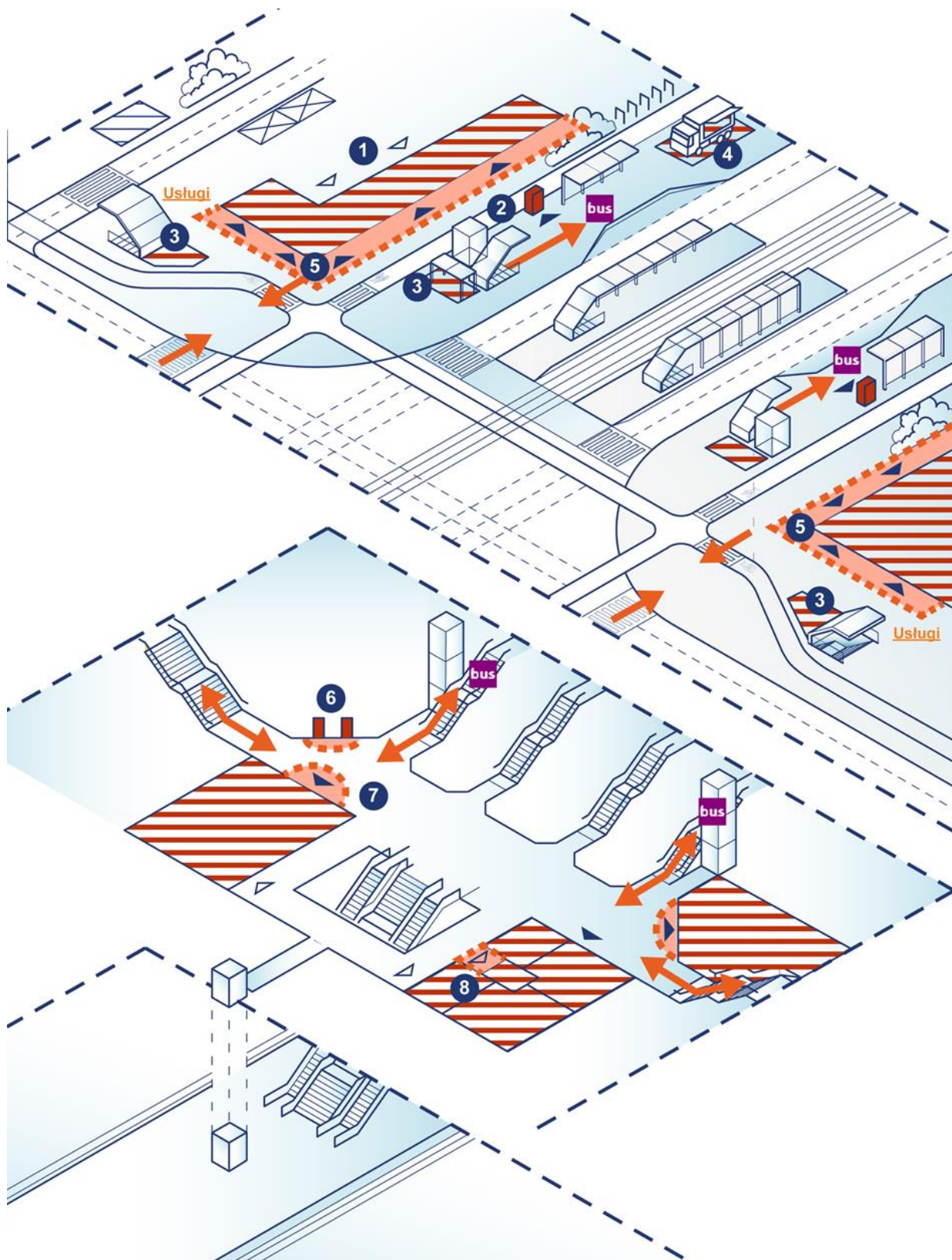


Aspekty funkcjonalne węzła

- (4) Położenie toalet na terenie węzła, może mieć wpływ na komfort użytkownika obszaru wokół nich, związany z przedostawaniem się zapachów. Zalecane jest zlokalizowanie wejścia do węzła sanitarnego za przepierzeniem lub z przedsionka wejściowego, tak aby drzwi do łazienek nie otwierały się bezpośrednio na tranzytowy ciąg pieszy. Do toalety dostosowanej do potrzeb osób niepełnosprawnych powinna prowadzić trasa wolna od przeszkód i powinna być ona łatwa do zlokalizowania – odpowiednio oznakowana, z uwzględnieniem możliwości i ograniczeń użytkowników.
- (5) Podczas planowania miejsc pod usługi na terenie węzła, zaleca się uwzględnić usługi mobilne, typu foodtrucki, wózki z kawą, itp. Aby ułatwić ich działanie można przewidzieć tzw. floorboxy w nawierzchni, które powinny zapewnić co najmniej przyłącze elektryczne.

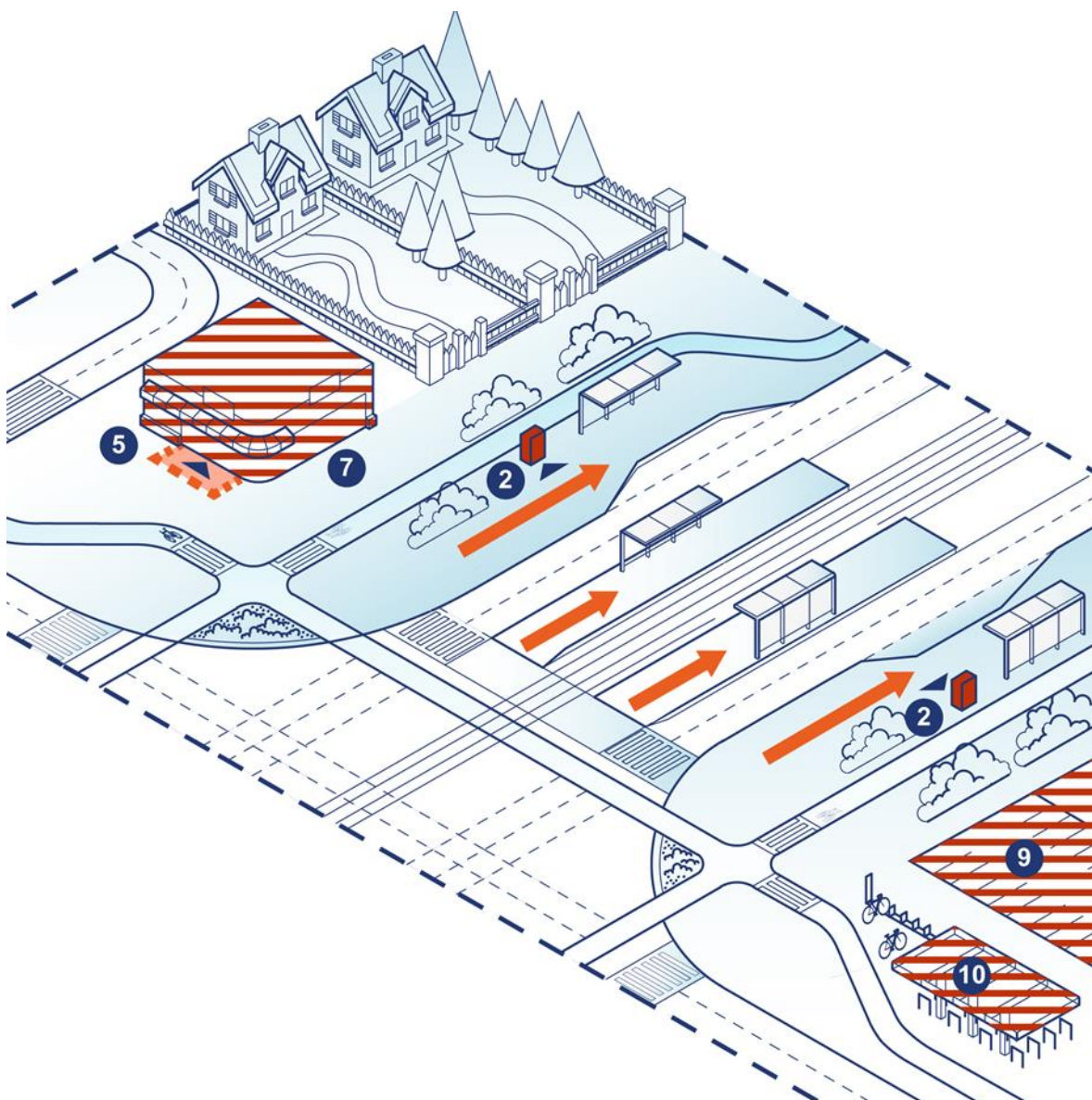
Schemat przykładowego rozmieszczenia usług na terenie infrastruktury węzła przedstawia Ilustracja 18.

Aspekty funkcjonalne węzła



Ilustracja 18 Usługi na terenie węzła 3 - poziomego

Aspekty funkcjonalne węzła



Ilustracja 19 Usługi na terenie węzła 1 - poziomego

Aspekty funkcjonalne węzła

Legenda -ilustracja 18, Ilustracja 19:

- (1) Miejsca zatrzymania dla dostawców;
- (2) Biletomaty zlokalizowane w takim miejscu, aby podróżny nie nakładał drogi;
- (3) Stoiska do wynajęcia;
- (4) Miejsce przystosowane do usług mobilnych typu foodtruck;
- (5) Wejścia do lokali odsunięte od ciągów pieszych, uwzględniające szerokość otwartych drzwi;
- (6) Przestrzeń dla użytkownika i dla osób oczekujących przed bankomatami, biletomatami, która nie koliduje z ciągami pieszymi;
- (7) Usługi dobrze eksponowane, istotna jest długość witryn;
- (8) Toalety zgrupowane, z wejściem wycofanym od ciągów pieszych;
- (9) Parkingi z miejscami dla niepełnosprawnych i rodzin z dziećmi;
- (10) Miejsca postojowe dla rowerów prywatnych i stacje rowerów miejskich.

Aspekty funkcjonalne węzła

### 3.6.3.1.2 Powiązania budynków/budowli z inną infrastrukturą węzła

Budynki i budowle w obrębie węzła mogą być powiązane z innymi elementami jego infrastruktury, takimi jak m.in.:

- parkingi kubaturowe;
- place postojowe dla autobusów;
- tory odstawcze w przypadku tramwajów, metra, transportu kolejowego (budynki zlokalizowane nad układem torowym);
- budowle i pomieszczenia związane z obsługą techniczną transportu (np. podstacje trakcyjne);
- zaplecza serwisowe, naprawcze lub utrzymaniowe transportu.

Pod względem połączenia funkcji lub realizacji przestrzeni wielofunkcyjnych należy brać pod uwagę racjonalność użycia przestrzeni i minimalizację zajętości terenu przez infrastrukturę transportową, omówione w rozdziale 3.3.7.

### 3.6.3.2 Zadaszenia

Podstawowymi rodzajami zadaszeń są wiaty przystankowe. Na węźle ich rozmiary powinny być uzależnione od prognozowanego ruchu z danego przystanku oraz częstotliwości ruchu pojazdów.

Należy dążyć do tego, by na węzłach dodatkowe zadaszenia osłaniały ciąg pieszy, na którym realizowane są przesiadki – w szczególności, gdy prowadzi on do zadaszonego elementu infrastruktury, jakim jest np. stacja metra lub stacja kolejowa.

Funkcję zadaszenia przystanków i ciągów pieszych mogą pełnić również budynki i budowle, w tym obiekty inżynierskie. Należy jednakże uwzględniać wówczas ich skalę i możliwość realnej ochrony pasażerów przed warunkami atmosferycznymi i zbytnim nasłonecznieniem. W takich przypadkach, jak również w przypadku wiat wysokich (typu kolejowego) lub też przystanków położonych w miejscach szczególnie narażonych na wiatr (mosty, wiadukty) należy zastosować dodatkowe osłony przeciwwiatrowe.

## **WYMAGANIA**

- (1) Zadaszenia powinny przede wszystkim skutecznie chronić przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i zbytnim nasłonecznieniem. Przy tym, powinny zapewniać dobrą widoczność nadjeżdżających pojazdów transportu zbiorowego dla oczekujących oraz nie tworzyć niewidocznych zaułków.
- (2) Zadaszenia powinny znajdować się:
  - Nad wejściem do przejścia podziemnego. Zadaszenie powinno sięgać przynajmniej na 150 cm od krawędzi najwyższego stopnia, aby ograniczyć wpływ warunków atmosferycznych na nawierzchnię u szczytu schodów;
  - Nad miejscem oczekiwania podróżnych na pojazdy transportu zbiorowego;
  - Nad wejściem do lokali usługowych.
- (3) Sąsiadujące ze sobą zadaszenia nad różnymi elementami infrastruktury powinny tworzyć spójną całość.
- (4) Forma i sposób wykonania zadaszeń powinna uniemożliwiać osobom nieuprawnionym wchodzenie na elementy tych obiektów.
- (5) Zadaszenia muszą być możliwe do częstego i skutecznego mycia. Materiały, które umożliwiają rozwój np. trudnych do wyczyszczenia glonów w strukturze komorowej dachu, nie powinny być używane.
- (6) Zadaszenie nie powinno dawać tzw. mylnych cieni na nawierzchnię przystanków, ciągów pieszych i jezdni, które mogą dezorientować pieszych i prowadzących pojazdy.

## **REKOMENDACJE**

- (1) Zalecane jest zastosowanie zadaszeń:
  - w strefie tranzytowej, począwszy od miejsca oczekiwania podróżnych na pojazdy transportu zbiorowego do np. wejścia do przejścia podziemnego. Takie rozwiązanie umożliwi podróżnemu na przejście „suchą stopą” między różnymi środkami transportu.

Aspekty funkcjonalne węzła

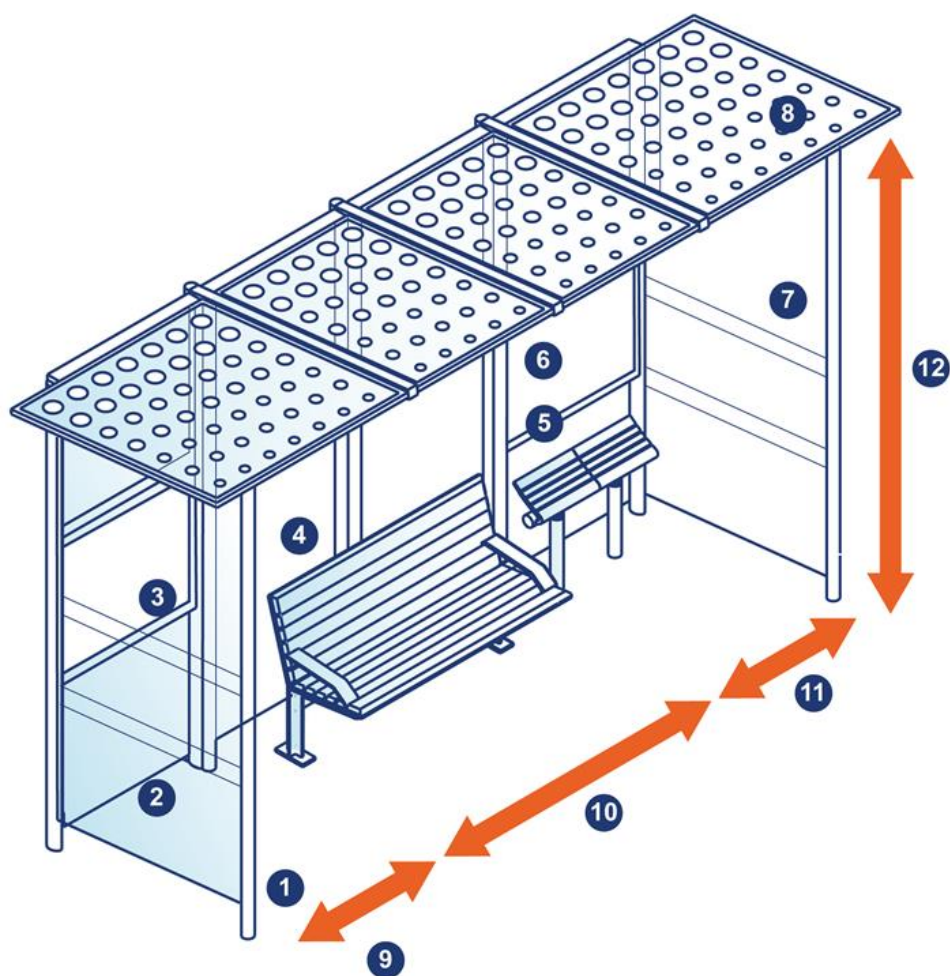
- nad miejscami postojowymi dla rowerów.
  - nad biletomatami i innymi urządzeniami samoobsługowymi.
  - nad infokioskami.
- (2) Zadaszenia powinny być w maksymalny sposób nośnikami elementów informacji pasażerskiej i miejskiej. W szczególności nie jest zalecane, by bezpośrednio przy konstrukcji zadaszenia powstawał kolejny słupek lub inna konstrukcja wsporcza elementu informacji.
- (3) Treść informacji na zadaszeniu (np. nazwa przystanku, numery obsługiwanych linii) powinna być widoczna od strony dojścia pasażerów do przystanku. Należy unikać sytuacji, gdy widoczna jest ona tylko od strony jezdni.
- (4) Projekt zadaszenia powinien uwzględniać możliwość instalacji na obiekcie nowoczesnych urządzeń informacyjnych (wyświetlacze, rozkłady jazdy/informacje na e-papierze) oraz znaków drogowych D-15, D-17 itp.
- (5) Zadaszenia mogą być wyposażone w rozgłoszeniowy system informacyjny (w obrębie zadaszenia / pod nim).
- (6) Nad wejściami do przejścia podziemnego zalecane jest stosowanie przeziernego wypełnienia zadaszenia, które umożliwia łagodne przejście ze strefy oświetlenia naturalnego do strefy podziemnej i w przeciwnym kierunku, z minimalizacją niebezpieczeństwa wystąpienia zjawiska olśnienia.
- (7) W przypadku wszelkiego typu zadaszeń przeziernych, nad którymi zlokalizowane jest źródło światła (np. latarnia) należy wziąć pod uwagę możliwość zasypania śniegiem zadaszenia i związanego z tym ograniczenia przezierności.
- (8) Nad istotnymi przystankami przesiadkowymi zadaszenie może mieć charakter hali peronowej, obejmującej także torowisko lub jezdnię. Zadaszenie może także jednostronnie nadwieszzać się nad torowisko lub jezdnię w taki sposób, aby zapewnić ochronę przed deszczem osób wsiadających i wysiadających.

Aspekty funkcjonalne węzła

- (9) Należy rozważyć obsadzenie pnączami powierzchni pionowych, w szczególności tylnej ściany wiaty.
- (10) Możliwe jest wykorzystanie zadaszeń jako nośników elementów instalacji fotowoltaicznych pod warunkiem zapewnienia estetycznego wyglądu całego obiektu.
- (11) Zadaszenie może mieć charakter lekkiej poczekalni (zamknięte ze wszystkich stron, z drzwiami wejściowymi) – co może mieć zastosowanie na węzłach przesiadkowych na linii o małej częstotliwości kursowania (np. podmiejskie).
- (12) Instalowanie reklam jest możliwe na tylnej ścianie zadaszenia lub ścianie bocznej, od strony odjazdu środków transportu (tak, aby nie ograniczały widoczności spod wiaty na nadjeżdżające pojazdy). Reklamy nie powinny ograniczać liczby miejsc siedzących pod wiatą.

Podstawowe elementy zadaszenia (wiaty) przedstawia ilustracja poniżej.





Ilustracja 20 Zadaszenia – ukształtowanie i wyposażenie

Legenda – Ilustracja 20:

- (1) Wszystkie krawędzie tafli szklanych zabezpieczone wyoblonymi profilami;
- (2) Oznaczenie wizualne wszystkich pionowych przegród przeziernych kontrastowymi pasami, na wysokości wzroku, zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy;
- (3) Informacje / rozkłady jazdy (gabłota z podświetleniem) – możliwość zastosowania e-papieru;
- (4) Ławka z oparciem i podłokietnikami;
- (5) Gdy ilość miejsca jest niewystarczająca na zastosowanie ławki, można wykorzystać tzw. spoczniki do odpoczynku na stojąco;
- (6) Miejsce na informacje podnoszące wartość przestrzeni, związane np. sztuką, historią miejsca;
- (7) Boczne ścianki przezierne;
- (8) Zadaszenie przepuszczające światło w ograniczonym stopniu. Jak najprostszą konstrukcją, gładkie, jednolite elementy pokrycia;
- (9) Strefa informacji po stronie przeciwnej od najazdowej;
- (10) Strefa miejsc siedzących;
- (11) Strefa wolnej przestrzeni o wymiarach min. 100 x 150 cm umożliwiającą oczekiwanie pod zadaszeniem osobie siedzącej się na wózku;
- (12) Zalecany stosunek wysokości do głębokości wiaty nie przekracza 2:1.

### **3.6.3.3 Ciągi piesze**

Problematyka ciągów pieszych na obszarze Warszawy jest kompleksowo uregulowana w Standardach Dostępności, Standardach infrastruktury dla pieszych i Wytycznych infrastruktury dla pieszych.

#### **WYMAGANIA**

- (1) W stosunku do ciągów pieszych stanowiących elementy węzła przesiadkowego należy uwzględnić ich rolę tranzytową w procesie przesiadek i przy planowaniu ich przebiegu oraz parametrów uwzględniać prognozy ruchu pieszego.
- (2) Ciągi piesze w obrębie węzłów mogą być prowadzone w poziomie terenu lub też łączyć różne poziomy / kondygnacje. Zasadniczo, wszystkie ciągi piesze w węźle powinny spełniać parametry trasy wolnej od przeszkód.
- (3) W przypadku ciągów prowadzących schodami, schodami ruchomymi lub po pochylni o parametrach niezgodnych ze standardami dostępności i określonymi w rozdziale 3.6.3.3.7) musi być zapewniona alternatywna trasa wolna od schodów. Trasa ta nie powinna być znacząco (o ponad 25%) dłuższa od trasy prowadzonej schodami, schodami ruchomymi lub pochylnią.

Rozdział 3.6.3.3.7, str. 121

#### **3.6.3.3.1 Układ funkcjonalny w węźle**

Ciągi piesze, za pomocą których realizowane są kluczowe relacje przesiadkowe, powinny stanowić podstawowe osie węzła. Należy dążyć do maksymalnej eliminacji przeszkód oraz barier na tych ciągach. Przebieg i parametry ciągów pieszych nie powinny być wypadkową możliwości po zaprojektowaniu układu drogowego i innych elementów, lecz powinien stanowić świadomą decyzję projektową, opartą na prognozie potoków ruchu na węźle.

#### **3.6.3.3.2 Parametry ciągów pieszych**

Projektując ciąg pieszy w węźle należy wziąć pod uwagę:

- Natężenie ruchu pieszych wynikające z realizowanych przesiadek na węźle (z uwzględnieniem możliwości okresowego zwiększania natężeń ruchu po przyjeździe środka transportu);
- Natężenie ruchu docelowego/źródłowego;
- Tranzyt osób przez infrastrukturę węzła;

Aspekty funkcjonalne węzła

- Okresowe wstrzymania ruchu np. przez sygnalizację świetlną;
- Specyfikę ruchu (udział osób z dużym bagażem, udział dzieci);
- Oczekiwanie lub zatrzymywanie się osób na ciągach pieszych (związane m.in. z oczekiwaniem na środki transportu, podejmowaniem decyzji co do kierunku drogi, odczytywaniem informacji, zakupami).

Przy ciągu pieszym należy brać pod uwagę jego efektywną szerokość użytkową – z uwzględnieniem elementów zwężających, takich jak m.in. tablice informacyjne, automaty biletowe, strefy oczekiwania przed kasami, automatami, sklepami itp.

Szczegółowe parametry dotyczące wymagań technicznych dla ciągów pieszych znajdują się w Standardach infrastruktury dla pieszych i Wytycznych infrastruktury dla pieszych.

**WYMAGANIA**

- (1) Ciągi piesze łączące przystanki w węźle przesiadkowym muszą mieć szerokość użytkową nie mniejszą niż 2 m. Ewentualna mniejsza szerokość jest dopuszczalna na dojeżdżaniach do wind i w przypadku adaptacji istniejących obiektów infrastrukturalnych, o ile z prognoz ruchu nie wynika w takim przypadku nadmierne obciążenie tych ciągów. Wszystkie ciągi piesze w węźle powinny spełniać wymagania postawione dla tras wolnych od przeszkód.
- (2) Gdy szerokość ciągu pieszego jest mniejsza niż 1,8 m, należy zapewnić poszerzenia umożliwiające mijanie się osób na wózkach lub z wózkami dziecięcymi.
- (3) Należy zapewnić widoczność na przecięciu ciągu pieszego z jezdnią lub torowiskiem.
- (4) Na ciągach pieszych w obrębie węzła dopuszczalne jest stosowanie dodatkowego, wizualnego oznakowania nawierzchniowego, wskazującego kierunek.

**REKOMENDACJE**

- (1) Należy dążyć do minimalizacji liczby przecięć ciągów pieszych z jezdniami lub torowiskami.
- (2) W przypadku zmiany kierunku ciągu, zalecane jest prowadzenie ciągów pieszych po łukach lub ścięte narożniki na łączeniach lub w miejscu zmiany kierunków (również w przypadku budowli podziemnych).

### 3.6.3.3.3 Przejścia dla pieszych

Na węźle zazwyczaj występuje pewna liczba przejść dla pieszych przez układ drogowy lub tramwajowy. Przejścia wiążą się z potencjalnym niebezpieczeństwem, jak również ze stratą czasu – co jest szczególnie negatywnie postrzegane przez osoby przesiadające się.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy unikać sterowania ruchem pojazdów i pieszych na drogach wewnętrznych w obrębie węzła.
- (2) Długość fazy świateł na skrzyżowaniu musi umożliwiać przejście w poprzek jezdni pieszemu poruszającemu się z normalną prędkością (ok. 1,4 m/s) na jednej fazie.
- (3) Rozwiązania, w którym przejście przez jezdnię wymaga dodatkowo przejścia przez łącznicę na odrębnej fazie świateł powinny być eliminowane.
- (4) Wyznaczenie toru (pasa) skrętu w prawo – uniemożliwiającego wjazd na wszystkie pasy.
- (5) Rekomendowane jest używanie innych sposobów zabezpieczenia ruchu:
  - (a) Eliminacji skrzyżowań z drogami o mniejszym znaczeniu („zaślepienie wylotów” dróg lokalnych)
  - (b) Stosowania tzw. chodnika przejezdnego zamiast skrzyżowania z przejściem dla pieszych / przejazdem rowerowym
  - (c) Stosowania wyniesionych skrzyżowań lub przejść dla pieszych / przejazdów rowerowych w formie wyniesienia jezdni
  - (d) Odseparowania – wizualnego i akustycznego
  - (e) Dodatkowego oświetlenia przejść dla pieszych.
  - (f) Stosowania barier fizycznych (wysepki, słupki, znaki) ograniczających możliwość parkowania pojazdów w miejscach, w którym wiąże się to z ograniczeniem widoczności pieszych na przejściu lub zbliżających się do niego.

### 3.6.3.3.4 Chodniki ruchome

Należy dążyć do ograniczenia odległości pomiędzy poszczególnymi przystankami w ramach węzła. W przypadku (niezalecanym) istnienia bardzo rozległych węzłów lub zespołów węzłów, należy rozważyć zastosowanie chodników ruchomych. Możliwe są one do instalacji wyłącznie w przestrzeni zadanej (np. w przejściu podziemnym). Chodniki ruchome (pojedyncze odcinki) mogą mieć długość od 15 do 100 m i muszą być prowadzone na odcinkach prostych.

Uzasadnieniem zastosowania chodnika ruchomego są wyniki symulacji ruchu pieszego i długość odcinków drogi dojścia powyżej 250 m.

Chodnikowi ruchomemu musi towarzyszyć chodnik zwykły o parametrach umożliwiających przeniesienie całego ruchu pieszego.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Wymiary i wyposażenie zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy.
- (2) Odległość pomiędzy poszczególnymi segmentami chodnika ruchomego powinna wynosić nie mniej niż 8 m.
- (3) Odległość pomiędzy początkiem lub końcem chodnika a przeszkodą (wejściem, schodami, ulicą, przecięciem z DDR, bramkami biletowymi, przecięciem z innym ciągiem pieszym) nie powinna być niższa niż 10 m.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku zastosowania chodników ruchomych, należy wybrać rozwiązanie, które w jak najmniejszym stopniu ingeruje w konstrukcję obiektu (np. nie wymaga dodatkowej przestrzeni między kondygnacjami).
- (2) Zalecane jest wyposażenie chodników ruchomych w tryb pełzania (poruszanie się z minimalną prędkością rzędu 0,1 m/s i przyspieszenie po wykryciu zbliżającego się użytkownika), co redukuje zużycie mechaniczne urządzeń.
- (3) Rekomendowana prędkość to 0,65 m/s.

### **3.6.3.3.5 Wejścia**

Wewnętrzne wejścia występują przede wszystkim w budynkach i na węzłach, których elementy zlokalizowane są pod ziemią. Określone zasady dotyczą wejść ogólnodostępnych, jak i technicznych. Odrębne wymagania stosuje się do wejść do wind.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Wyposażenie drzwi, typu klamki, samozamykacze, itp. powinno wytrzymać intensywne użytkowanie.
- (2) Klamki drzwi skierowane na stronę ciągu pieszego powinny mieć wyokrąglony kształt.
- (3) Drzwi nie powinny posiadać progów.
- (4) Wszystkie drzwi na terenie węzła powinny być wyposażone w zamki możliwe do otwarcia za pomocą klucza głównego, tzw. system master key.
- (5) Drzwi powinny wyróżniać się wizualnie na tle ściany, w której są osadzone.
- (6) Projektując drzwi otwierane na zewnątrz należy uwzględnić i zabezpieczyć miejsce ich potencjalnej kolizji z ruchem pieszym.
- (7) Drzwi otwierane automatycznie mogą być stosowane wówczas, gdy przed nimi (w zasięgu czujnika ruchu) nie jest prowadzony mijający je ruch pieszego.
- (8) Na węzłach przesiadkowych nie należy stosować drzwi obrotowych.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Drzwi w węźle sanitarnym, zlokalizowane między przedsionkiem, a pomieszczeniem z ustępami mogą posiadać metalowy panel dolny, tzw. odkopnik, aby możliwe było ich otwarcie bez dotykania klamki. W taki sposób mogą być zabezpieczone również inne drzwi, dla których istnieje ryzyko uszkodzenia np. podczas mycia maszynowego nawierzchni.

- (2) Zalecane jest umieszczenie drzwi otwieranych na zewnątrz w półotwartym przedsionku lub aby po otwarciu nie wychodziły one poza pas przylegający do zabudowy, aby wyeliminować potencjalną kolizję z ruchem pieszych.

#### **3.6.3.3.6 Oświetlenie**

Oświetlenie stanowi istotny czynnik zapewnienia bezpieczeństwa, poczucia bezpieczeństwa oraz możliwości odbioru informacji pasażerskiej.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Jako miejsca wymagające szczególnego oświetlenia należy traktować poniższe obszary (zgodnie ze Standardami Dostępności m. st. Warszawy):
- Miejsca krzyżowania ruchu pieszego z rowerowym, samochodowym lub tramwajowym;
  - Każde miejsce zmiany poziomu poruszania się;
  - Schody;
  - Pochylnie;
  - Drzwi;
  - Wyjście z obszaru węzła na teren przyległy;
  - Miejsce lokalizacji apteczki pierwszej pomocy, AED, gaśnic;
  - Krawędź peronu.
- (2) W przypadku stosowania nawierzchniowych źródeł światła lub podłóg doświetlających przejścia podziemne należy zapewnić odpowiednie parametry antypoślizgowości zastosowanych nawierzchni.
- (3) Dobór oświetlenia musi być powiązany z właściwościami odbłaskowymi posadzek, jak również elementów oznakowania informacyjnego.



## **REKOMENDACJE**

- (1) Należy dążyć do zapewnienia dostępu do naturalnego światła na ciągach pieszych znajdujących się pod poziomem terenu. W tym celu można wykorzystać przezierne zadaszanie schodów.
- (2) Rozmieszczenie opraw oświetleniowych należy dostosować do elementów systemu informacji pasażerskiej - w taki sposób, aby zapewnić ich maksymalną czytelność.
- (3) Należy unikać oświetlenia bocznego jako jedynego lub przeważającego (osoby przy oświetleniu zacierają pozostałą część obiektu, powstają mylące cienie).
- (4) Należy dążyć do maksymalnego ograniczenia liczby słupów oświetleniowych na rzecz instalacji opraw na innych elementach zabudowy (zadaszenia, budynki) lub wielofunkcyjnych słupach, łączących np. funkcję konstrukcji podtrzymującej sieć trakcyjną z funkcją słupa oświetleniowego.
- (5) Słupy oświetleniowe powinny w maksymalnie dużym stopniu służyć również jako nośniki elementów oznakowania i informacji.

### **3.6.3.3.7 Pokonywanie różnic poziomów**

Ciągi piesze wymagające pokonania różnic poziomów mogą mieć formę:

- Ciągu pieszego na pochyłości (do 5%)
- Pochylni
- Pochylni ruchomej
- Schodów
- Schodów ruchomych
- Windy (dźwigu osobowego) lub podobnego urządzenia.

Możliwe do osiągnięcia stopnie przepustowości dla warunków

Aspekty funkcjonalne węzła

normalnych (poziom swobody ruchu C/D) wynoszą na jeden kierunek w stosunku do 1 m szerokości użytkowej (pomniejszonej o 0,3 m od każdej przeszkody z obu stron):

- Ciąg pieszy jednokierunkowy płaski – 50 osób na minutę na 1 metr szerokości użytkowej;
- Ciąg pieszy dwukierunkowy płaski – 40 osób na minutę na 1 metr szerokości użytkowej;
- Schody jednokierunkowe – 35 osób na minutę (średnio) na 1 metr szerokości użytkowej;
- Schody dwukierunkowe – 28 osób na minutę (średnio) na 1 metr szerokości użytkowej;
- Schody ruchome – 100 pasażerów na minutę.

Odnosząc się do powyższych wartości należy podkreślić, że przepustowość ciągu w każdym przypadku zależna jest od prędkości poruszających się osób. Prędkość ta zależy nie tylko od natężenia ruchu, ale także od:

- Kierunku ruchu (góra/dół) – różnice do ok. 30%;
- Percepcji bezpieczeństwa ruchu (widoczne szczególnie w przypadku ruchu po schodach w dół, gdzie prędkość istotnie zależy od kąta nachylenia schodów)<sup>11</sup>;
- Liczby kondygnacji do pokonania (efekt zmęczenia – kolejne kondygnacje pokonywane są ok. 4% wolniej niż poprzednie);
- Płci i wieku osób poruszających się (ze szczególnym uwzględnieniem spowolnienia poruszania się osób w wieku powyżej 62 lat);
- Posiadania bagażu.

**WYMAGANIA**

(1) Czynniki warunkującymi wybór sposobu realizacji są:

Aspekty funkcjonalne węzła

- Zapewnienie dostępności w zgodzie ze Standardami Dostępności m. st. Warszawy, (zastosowanie windy lub ciągu na pochyłości, w przypadku niewielkich różnic poziomów – pochylni);
- Różnica poziomów do pokonania;
- Zapewnienie odpowiedniej przepustowości ciągu dla ruchu pieszego;
- Zapewnienie wygody użytkownika (w szczególności dla użytkowników z dużym bagażem, na węzłach które obsługują znaczący ruch dalekobieżny);
- Możliwości terenowe i warunki miejscowe w przypadku obiektów istniejących lub przebudowywanych.

(2) W przypadku różnic poziomów do 0,5 m należy stosować chodniki pochyłe (do 5% nachylenia). Należy unikać stosowania pojedynczych stopni/progów oraz schodów o mniej niż 3 stopniach. Nie należy stosować równoległego chodnika pochyłego i rampy.

(3) W przypadku różnic poziomów od 0,5 m do 3 m należy:

W przypadku możliwości terenowych – stosować chodnik pochyły (do 5%)

W przypadku ograniczonych możliwości terenowych – stosować schody (minimum 3 stopnie) lub chodnik pochyły (do 5%). Stosowanie pochylni (nachylenie powyżej 5%) jest dopuszczalne w wyjątkowych przypadkach, gdy nie ma możliwości zastosowania chodnika pochyłego. Dla ciągów o dużym natężeniu ruchu możliwe jest zastosowanie pochylni ruchomej (nachylenie do 5%).

(4) W przypadku różnic wysokości od 3 m do 5 m należy zastosować schody. W przypadkach uzasadnionych natężeniem ruchu należy zastosować schody ruchome. Dla zapewnienia dostępności stosuje się windę.

(5) W przypadku różnic wysokości powyżej 5 m należy zastosować schody ruchome i windę. Schody zwykłe mają znaczenie uzupełniające / awaryjne.

Aspekty funkcjonalne węzła

- (6) Schody ruchome muszą mieć możliwość przełączania kierunku ruchu przez obsługę.
- (7) Dla przejść z dużym obciążeniem, gdzie stosuje się schody ruchome należy stosować przynajmniej 3 równoległe urządzenia.
- (8) Całkowite obciążenie schodów ruchomych musi uwzględniać możliwość wchodzenia i schodzenia osób po ich stopniach.
- (9) W przypadku wszystkich rodzajów elementów węzła umożliwiających pokonywanie różnicy poziomów należy uwzględnić konieczność zapewnienia odpowiedniej przestrzeni przed danym urządzeniem/elementem a poprzecznym ciągiem pieszym, następnym ciągiem schodów, wejściami, bramkami biletowymi itp.

Odległość pomiędzy dwoma ciągami schodów ruchomych, schodami ruchomymi a bramkami lub wejściami powinna być nie mniejsza niż 8 m. W przypadku odległości do poprzecznego ciągu pieszego – może ona wynosić minimum 6 m.

Odległość pomiędzy schodami zwykłymi a bramkami lub wejściami albo ciągiem poprzecznym powinna być nie mniejsza niż 4 m.

- (10) Podnośniki hydrauliczne oraz podnośniki (platformy) przyschodowe nie stanowią rozwiązań dopuszczalnych na węzłach przesiadkowych. Dopuszczalny jest remont istniejących urządzeń.

**REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku schodów ruchomych stosowanych równoległe do schodów pieszych należy w pierwszej kolejności brać pod uwagę instalację schodów ruchomych w górę.
- (2) W przypadku obsługi obszaru o ograniczonej powierzchni (np. peronu) ciągi wyprowadzające z tego obszaru powinny mieć większą przepustowość niż ciągi wprowadzające do niego.

**3.6.3.3.8 Schody**

Schody stanowią podstawowy sposób pokonywania różnic wysokości – stanowiąc równocześnie barierę dla szeregu osób o ograniczonej możliwości poruszania się i osób z małymi dziećmi,

Aspekty funkcjonalne węzła

wózkami, ciężkim bagażem. Stanowią także męczącą niedogodność dla wielu innych użytkowników. Schody stanowią także jeden z punktów krytycznych w przypadku konieczności ewakuacji z obiektu.

Ukształtowanie węzła może przewidywać rozwiązania, które ograniczają potrzebę zastosowania przejść różnopoziomowych. W niektórych przypadkach korzystniejszym rozwiązaniem jest skierowanie na inny poziom podjazdów, a nie ludzi.

W sytuacjach konieczności zastosowania schodów na węźle przesiadkowym trzeba uwzględnić:

- (1) Zależną od wielkości potoku pasażerskiego potrzebę rozdzielenia kierunków ruchu na schodach;
- (2) Wielkość potoków pasażerskich w obu kierunkach;
- (3) Całkowitą wysokość do pokonania;
- (4) Liczbę i lokalizację potencjalnych alternatyw.

**WYMAGANIA**

- (1) Przy doborze geometrii schodów należy wziąć pod uwagę wielkość potoków podróżnych w różnych warunkach i spełnić przynajmniej poniższe:
  - Pochylenie poprzeczne, minimalna i maksymalna liczba stopni w biegu, wysokość stopni, głębokość stopni (zgodnie ze Standardami infrastruktury dla pieszych i wytycznymi infrastruktury dla pieszych)
  - Szerokość biegu min. 160 cm, mierzona między poręczami (zgodnie z TSI PRM)
  - Wysokość użytkowa liczona od płaszczyzny ruchu – minimum 230 cm. Zachowanie tej wysokości jest szczególnie ważne na początku biegu prowadzącego w dół.
  - Wszystkie stopnie w ciągu schodów powinny być równe.
  - Spoczniki powinny mieć długość przynajmniej 200 cm.

Standardy infrastruktury dla pieszych i wytyczne infrastruktury dla pieszych, Rozdział 2. Warunki techniczne projektowania, 2.3 Profil podłużny, 2.3.3 Schody oraz odpowiednimi Warunkami Technicznymi)

TSI PRM, Rozdział 4.2.1.2.2. Ruch w płaszczyźnie pionowej

Aspekty funkcjonalne węzła

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 5. Komunikacja  
Pionowa, 5.3 Poręcze i  
balustrady schodów i pochylni

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 5. Komunikacja  
Pionowa, 5.1 Schody  
zewewnętrzne

Węzły o znaczeniu  
ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim  
(klasa 2)

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 5. Komunikacja  
Pionowa, 5.6 Schody ruchome

- (2) Poręcze powinny być podwójne, zaokrąglone (zgodnie ze Standardami infrastruktury dla pieszych i wytycznymi infrastruktury dla pieszych). Na poręczach powinny znajdować się dotykowe oznaczenia kierunkowe, informujące dokąd prowadzi stopnie (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy);
- (3) Należy zastosować oznakowanie dotykowe i wizualne zgodne z Warunkami Technicznymi i ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy;
- (4) Na schodach nie należy instalować tzw. platform przyporęczowych, jako że nie stanowią one skutecznego, bezpiecznego i cechującego się wysoką niezawodnością sposobu zapewnienia dostępności.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku, gdy w pobliżu schodów nie ma pochylni, pochyłego chodnika, ani windy umożliwiającej przewóz rowerów, należy rozważyć zainstalowanie na nich (również obustronnie) szyny do prowadzenia rowerów.

#### **3.6.3.3.9 Schody ruchome**

Parametry techniczne dla schodów ruchomych określone są w Standardach Dostępności M. St. Warszawy.

Należy podkreślić, że schody ruchome nie stanowią sposobu zapewnienia dostępności dla osób poruszających się na wózkach lub z wózkami.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Dla schodów ruchomych w węzłach przesiadkowych rekomendowana szerokość stopnia to 120 – 160 cm.

**Aspekty funkcjonalne węzła**

- (2) Jeżeli na węzle używane są wózki bagażowe, przed schodami można zamontować ograniczniki, uniemożliwiające wjazd wózkiem na schody.
- (3) Zalecane jest wyposażenie schodów ruchomych w tryb pełzania (poruszanie się z minimalną prędkością rzędu 0,1 m/s i przyspieszenie po wykryciu zbliżającego się użytkownika), co redukuje zużycie mechaniczne urządzeń.
- (4) Należy zwrócić szczególną uwagę na parametr antypoślizgowości nawierzchni w miejscach wejścia i zejścia ze schodów.

**3.6.3.3.10 Pochyłe chodniki**

Pochyłe chodniki stanowią uniwersalny sposób pokonywania różnic poziomów. Ich maksymalne nachylenie nie powinno przekraczać 5% (1:20). Pochyłe chodniki nie wymagają specjalnych poręczy ani innych urządzeń, przewidzianych dla pochylni.

**REKOMENDACJE**

- (1) Pochyłe chodniki stanowią rekomendowany sposób zapewnienia dostępności w przypadku różnic poziomów do 3 m oraz pomocniczy sposób zapewnienia dostępności w przypadku różnic poziomów powyżej 3 m.
- (2) W przypadku pochyłych chodników, których nachylenie przekracza 3%, zalecane jest tworzenie co ok. 10 m spoczników.
- (3) Kierunek zbiegu chodnika nie powinien trafiać bezpośrednio na przestrzeń ruchu pojazdów (ulice, torowisko).

**3.6.3.3.11 Pochylnie**

Dla pokonania umiarkowanych różnic wysokości (do 3 m) możliwe jest stosowanie pochylni. Należy jednakże rozważyć stosowanie zamiast nich w takich przypadkach pochyłych chodników.

**WYMAGANIA**

- (1) Geometria

Aspekty funkcjonalne węzła

Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,  
Tabela 3. Wymagane  
nachylenie pochylni

Rozdział 5 Komunikacja  
Pionowa, 5.2. Pochylnie

Rozdział 5 Komunikacja  
Pionowa, 5.2. Pochylnie

Węzły o znaczeniu  
ponadmiejskim (klasa 1)

- Nachylenie pochylni na węźle przesiadkowym – zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy.
- Wymagania dotyczące szerokości użytkowej, maksymalnego pochylenia poprzecznego, długości pojedynczego biegu pochylni, spoczników, poręczy i obrzeży zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy.

(2) Oznakowanie dotykowe i wizualne zgodne ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy.

### **REKOMENDACJE**

(1) Należy unikać sytuacji, gdy pochylnia z dodatkowym wyposażeniem (poręczami, obrzeżami) prowadzona jest równolegle do ciągu pieszego o tej samej lub zbliżonej pochyłości. Należy wówczas zastosować uniwersalny pochyły chodnik (o nachyleniu do 5%).

#### **3.6.3.3.12 Pochylnie ruchome**

W przypadku dużych natężeń ruchu pieszego, szczególnie osób z dużym bagażem ręcznym wskazanym rozwiązaniem są pochylnie ruchome.

Należy podkreślić, że pochylnie ruchome nie stanowią sposobu zapewnienia dostępności dla osób poruszających się na wózkach lub z wózkami.

### **REKOMENDACJE**

- (1) Zalecane nachylenie pochylni ruchomej to 10%. Większe nachylenia (do 12%) są możliwe w przypadku ograniczeń terenowych.
- (2) W przypadku zastosowania pochylni ruchomych, należy wybrać rozwiązanie, które w jak najmniejszym stopniu ingeruje w konstrukcję obiektu (np. nie wymaga dodatkowej przestrzeni między kondygnacjami).



Aspekty funkcjonalne węzła

- (3) Zalecane jest wyposażenie pochylni ruchomych w tryb pełzania (poruszanie się z minimalną prędkością rzędu 0,1 m/s i przyspieszenie po wykryciu zbliżającego się użytkownika), co redukuje zużycie mechaniczne urządzeń.

### 3.6.3.3.13 Windy (dźwigi osobowe)

Windy (dźwigi osobowe) stanowią podstawowy środek zapewnienia pełnej dostępności dla różnic poziomów powyżej 3 m.

Z uwagi na wysoką awaryjność, małą pojemność oraz inne niekorzystne cechy eksploatacyjne nie należy stosować podnośników hydraulicznych, mechanicznych ani platform przyporęczowych.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Parametry dźwigów - zgodne z normami: EN 81-70, EN 81-20 i EN 81-50;
- (2) Windy na węzłach przesiadkowych powinny mieć wymiary nie mniejsze niż określone jako typ 3 w rozumieniu art. 5.3.1. normy EN 81-70. Zastosowanie windy typu 2 jest możliwe na zasadach wyjątku w ramach adaptacji istniejących obiektów.
- (3) Oznakowanie dotykowe zgodne ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy,
- (4) System informacji wizualnej na obiektach wielopoziomowych, gdzie nie każda winda osiąga każdy poziom, powinien wskazywać na windy wraz ze wskazaniem, do jakich poziomów obiektu umożliwia ona dostęp.
- (5) W ramach węzła powinno funkcjonować jednolite oznakowanie poziomów, które powinno być odzwierciedlone przez oznakowanie w windzie i komunikaty głosowe. Oznakowanie to, poza poziomami wyrażonymi liczbami dodatnimi (dla kondygnacji naziemnych) i ujemnymi (dla kondygnacji podziemnych) powinno wskazywać na funkcjonalny charakter danej kondygnacji – np. poziom peronu, antresola, poziom ulicy. Nie należy stosować dla poziomu ulicy na węźle komunikatu „parter”, a dla obiektu na pierwszej kondygnacji „pierwsze piętro”.

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim (klasa 2)

Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,  
Rozdział 5. Komunikacja pionowa, 5.4. Dźwigi osobowe (windy)

Aspekty funkcjonalne węzła

- (6) Za wyjątkiem sytuacji, gdy oprócz windy dla tej samej relacji zapewniono pochyły ciąg pieszy / pochyły chodnik, windy powinny być przystosowane do przewozu rowerów. Windy takie powinny mieć wewnętrzne wymiary nie mniejsze niż określone jako typ 3 w rozumieniu art. 5.3.1. normy EN 81-70.
- (7) Szyby wind (na wszystkich poziomach) oraz przestrzeń dla oczekujących na windę (z uwzględnieniem zajmujących miejsce rowerów, wózków, bagaży) nie powinny powodować miejscowych ograniczeń przepustowości peronu lub ciągu pieszego.

**REKOMENDACJE**

- (1) Możliwe jest połączenie funkcji niektórych wind, tak aby działały jako windy osobowe i towarowe.
- (2) Windy na kluczowych relacjach powinny być podwojone dla zapewnienia większej przepustowości, a w przypadku awarii – odpowiedniego zapasu.

**3.6.3.3.14 Przejścia podziemne**

**WYMAGANIA**

- (1) Parametry techniczne przejść zgodne ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy;
- (2) Powinny spełniać wymagania określone w punktach dotyczących ciągów pieszych i ich rozwiązań funkcjonalnych.

**REKOMENDACJE**

- (1) Przejścia podziemne powinny posiadać możliwie proste, ortogonalne układy przestrzenne, bez zaułków.
- (2) Projektując przejścia należy przewidzieć możliwość podwieszenia pod ich stropem elementów informacji stałej i dynamicznej bez naruszenia skrajni pieszej.
- (3) Zalecane jest zachowanie jednolitej wysokości przejść, należy unikać lokalnych obniżeń sufitu.

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim (klasa 2)

**Standardy Dostępności M. St. Warszawy,**  
Rozdział 2. Przejścia dla pieszych, 1.1. Bezkolizyjne przejścia dla pieszych (tunele i kładki piesze).

Aspekty funkcjonalne węzła

- (4) Zalecane jest stosowanie oświetlenia rozproszonego o barwie zbliżonej do światła dziennego. Rozmieszczenie i kształt opraw może podkreślać kierunek poruszania się podróżnych nad ważnymi ciągami pieszymi.
- (5) Zalecana jest jasna kolorystyka wykończenia.
- (6) Należy zwrócić szczególną uwagę na ciągłość izolacji przeciwwodnych stropu przejścia podziemnego i odpowiednie odwodnienie, aby zminimalizować ryzyko przecieków w przyszłości.

### 3.6.3.3.15 Kładki

#### **WYMAGANIA**

- (1) Parametry techniczne kładek określono zgodnie zew Standardami Dostępności M. St. Warszawy.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W celu zwiększenia bezpieczeństwa osób i pojazdów znajdujących się pod kładką, zalecane jest stosowanie krawężników do wysokości co najmniej 10 cm nad płaszczyznę ruchu, położonych wzdłuż jej zewnętrznej krawędzi; Krawężnik nie może pogarszać skutecznego odprowadzania opadów atmosferycznych z kładki. Między nawierzchnią, a spodem krawężnika może występować szczelina o wysokości nie większej niż 2 cm.
- (2) Przy doborze rozwiązania przejścia bezkolizyjnego, należy w pierwszej kolejności przeanalizować rozwiązanie dające mniejszą różnicę poziomów.
- (3) Należy unikać ażurowej konstrukcji schodów dopuszczającej skapywanie wody opadowej i roztopowej na znajdujące się poniżej ciągi piesze i rowerowe.

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim (klasa 2)

**Standardy Dostępności M. St. Warszawy,**  
Rozdział 2. Przejścia dla pieszych, 1.1. Bezkolizyjne przejścia dla pieszych (tunele i kładki piesze).

### **3.6.3.4 Przystanki autobusowe**

Wytyczne techniczne dotyczące przystanków autobusowych znajdują się w Standardach dostępności i Standardach ruchu pieszego.

Omówienie aspektów funkcjonalnych lokalizacji przystanków autobusowych na węzłach znajduje się w rozdziale 3.6.1.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W obrębie węzłów należy dążyć do tworzenia przystanków kierunkowych, obsługujących cały ruch w danym kierunku.
- (2) W przypadku znacznego obciążenia ruchowego przystanek należy podzielić wg kierunków dalszego przejazdu linii, wyznaczając dwa następujące po sobie miejsca zatrzymania pojazdów.
- (3) Należy możliwie unikać rozwiązań z zatoką przystankową (jak również z przystankiem na pasie włączeniowym), jako zmniejszającą dostępną przestrzeń dla pasażerów i utrudniającą ruch autobusów. Rozwiązania z zatoką stanowią także często miejsce nieuprawnionego zatrzymywania innych pojazdów.
- (4) W przypadku przystanków na ulicach rekomendowane jest tworzenie tzw. antyzatok (przystanków przyładkowych), jako rozwiązania podnoszącego komfort obsługi pasażerów i łatwość obsługi autobusami, przy jednoczesnym umożliwieniu stworzenia wielu stanowisk postojowych.

### **3.6.3.5 Przystanki tramwajowe i autobusowo – tramwajowe**

Wytyczne techniczne dotyczące przystanków autobusowych znajdują się w Standardach dostępności i Standardach ruchu pieszego.

Szerokość peronów przystanków powinna być określona w oparciu o istniejące lub spodziewane potoki ruchu i wielkość wymiany pasażerskiej.

Omówienie aspektów funkcjonalnych lokalizacji przystanków tramwajowych i tramwajowo - autobusowych na węzłach znajduje się w rozdziale 3.6.1.

## **REKOMENDACJE**

- (1) W obrębie węzłów należy dążyć do tworzenia przystanków kierunkowych, obsługujących cały ruch w danym kierunku. Mogą być to przystanki autobusowo – tramwajowe, o ile natężenie ruchu daje taką możliwość.
- (2) W przypadku przystanków obsługujących tylko jedną linię lub ograniczoną liczbę kursów możliwe jest zastosowanie krótszej krawędzi przystankowej (33 m).
- (3) Należy unikać tworzenia przystanków autobusowych obejmujących wyjazdy z posesji (wyjazdy bramowe) i związane z tym niezbędne obniżenie krawędzi przystankowej.

### **3.6.4 Układ drogowy i infrastruktura dla pojazdów**

#### **3.6.4.1 Układ funkcjonalny infrastruktury w węźle**

Podstawowy układ funkcjonalny sieci drogowej w węzłach różnych typów został omówiony w rozdziale 3.6.1.

Rozdział 3.6.1, str. 80

## **REKOMENDACJE**

- (1) Węzeł przesiadkowy nie powinien być zdominowany przez infrastrukturę, która nie służy ruchowi pojazdów komunikacji zbiorowej ani pasażerów przemieszczających się do i z nich. W szczególności należy dążyć, aby ruch o charakterze tranzytowym poprowadzony był innym układem drogowym niż układ w obrębie węzła.
- (2) Projekt węzła powinien przewidywać pierwszeństwo ruchu pieszego i jego uprzywilejowanie w stosunku do ruchu pojazdów (łącznie w rowerami), w tym również komunikacji zbiorowej obsługującej węzeł. W procesie projektowania powinno się dążyć do minimalizacji potencjalnych kolizji z ruchem pojazdów komunikacji zbiorowej.
- (3) W węźle powinien istnieć priorytet pod względem infrastruktury i organizacji ruchu dla ruchu obsługującego węzeł.
- (4) Należy dążyć do rozwiązań, które umożliwiają ograniczenie liczby przekraczanych jezdni (w szczególności jezdni z sygnalizacją) przez pieszych w ramach realizowania przesiadek.
- (5) Na węźle priorytetem powinna być wygoda i bezpieczeństwo użytkowników, a nie prędkość ruchu pojazdów.

- (6) Doświadczenia zagraniczne pokazują, że możliwe jest znaczące ograniczenie lub eliminacja sterowania ruchem pojazdów i pieszych za pomocą sygnalizacji świetlnej nawet na dużych pod względem natężenia ruchu węzłach. Rozwiązania zmierzające do ograniczania lub eliminacji liczby przejść sterowanych sygnalizacją są rekomendowane.

#### **3.6.4.2 Ulice służące ruchowi ogólnemu**

##### **WYMAGANIA**

- (1) Na ulicach, na których przewidziano możliwość prowadzenia komunikacji autobusowej, należy zapewnić możliwości bezpiecznego wykonywania manewrów autobusem za pomocą odpowiedniego ukształtowania geometrii drogi oraz organizacji ruchu (szerokość pasa ruchu co najmniej 3 m, wewnętrzny promień łuku 12 m, zastosowanie cofniętych linii zatrzymania przed skrzyżowaniem).

##### **REKOMENDACJE**

Na ulicach służących ruchowi ogólnemu, które doprowadzają do węzła lub przebiegają przez niego, należy stosować w zależności od potrzeb lokalnych m.in. następujące elementy organizacji ruchu, które usprawniają działanie węzła przesiadkowego:

- (1) Ograniczenie dopływu pojazdów indywidualnych do ulic w obrębie węzła.
- (2) W przypadku węzłów powiązanych z drogami o charakterze tranzytowym – poprowadzenie jezdni tranzytowych w sposób bezkolizyjny w stosunku do infrastruktury węzła.
- (3) Wydzielone pasy dla autobusów (buspasy) lub wspólne pasy autobusowo – tramwajowe powinny być prowadzone również przez skrzyżowania.
- (4) W przypadku nadwieszających się nad drogami wiat czy zadaszeń należy zapewnić, że na pas pod wiatą nie wjedzie pojazd wyższy od dopuszczonego.
- (5) Sterowane śluzy pozwalające na wjazd pojazdów komunikacji zbiorowej na odpowiedni pas.

**Aspekty funkcjonalne węzła**

- (6) Ograniczenia możliwości skrętu w lewo (poprawa działania faz świateł) – realizacja możliwości takiego skrętu inną drogą przez układ uliczny.
- (7) Wyznaczenie toru (pasa) skrętu w prawo – uniemożliwiający wjazd na wszystkie pasy.
- (8) W przypadku skrzyżowań z ruchem okrężnym środkowa wyspa może umożliwiać skręt w lewo autobusów z najazdem na nawierzchnię wyspy (odpowiednio przygotowaną).
- (9) Zalecane jest takie ukształtowanie układu ulicznego, aby w pobliżu pętli ruch autobusów mógł w maksymalny sposób odbywać się po układzie ulic, a nie być dublowany układem dróg wewnętrznych węzła.
- (10) W przypadku skrzyżowań z ruchem okrężnym rekomendowane jest zastosowanie takich parametrów (wewnętrzny łuk o promieniu nie mniejszym niż 12 m), aby umożliwiać zawracanie autobusów.
- (11) Zalecane jest rozważenie możliwości odseparowania ruchu komunikacji zbiorowej od transportu indywidualnego.

**3.6.4.3 Drogi wewnętrzne węzła**

Drogi wewnętrzne węzła mogą występować zarówno na węźle typu „pętlowego”, jak i jako wydzielone w stosunku do sieci ulicznej fragmenty jezdni, po których odbywa się komunikacja autobusowa. Zasadnicze wymagania odnośnie geometrii i innych parametrów są analogiczne do tych dla dróg publicznych.

**REKOMENDACJE**

- (1) Układ dróg wewnętrznych węzła nie powinien dublować układu dróg publicznych, które mogłyby być wykorzystane jako elementy układu drogowego węzła.
- (2) Dostęp do dróg wewnętrznych może być ograniczony za pomocą środków technicznych (szlabany, chowane słupki).
- (3) W przypadku nadwieszających się nad drogami wiat czy zadaszeń należy zapewnić, że na pas pod wiatą nie wjedzie pojazd wyższy od dopuszczonego.

- (4) W przypadku węzłów połączonych z parkingiem przesiadkowym należy zwrócić uwagę czy układ wjazdów/wyjazdów z parkingu przesiadkowego nie koliduje z układem, po którym prowadzona jest komunikacja autobusowa w taki sposób, który groziłby powstaniem opóźnień w kursowaniu komunikacji zbiorowej.

#### **3.6.4.4 Przystanki jako miejsca postojowe**

W obrębie węzłów przystanki mogą pełnić funkcję postojową dla autobusów (jako pętle).

Przystanek postojowy może mieć też charakter przystanku technicznego (bez obsługi pasażerów). Wyznaczany jest wówczas jedynie znakiem D-15.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Za wyjątkiem sytuacji obsługi linii o małej częstotliwości kursowania przystanki postojowe nie powinny równocześnie pełnić roli przystanków przelotowych.
- (2) W przypadku przystanków pełniących równocześnie funkcję postojowych i przelotowych zalecane jest, aby miejsce oczekiwania pasażerów na kursy przelotowe (w tym wiata przystankowa) usytuowane było poza miejscem postoju autobusu oczekującego na rozpoczęcie kursu.
- (3) W przypadku przystanków postojowych zalecane jest, aby w ich obrębie nie było wyjazdów bramowych.
- (4) Projektując przystanek w obrębie węzła, który może mieć funkcję postojową należy wziąć pod uwagę możliwość instalacji jednego lub dwóch urządzeń do ładowania autobusów elektrycznych.

#### **3.6.4.5 Place postojowe dla autobusów**

W obrębie węzłów mogą być zorganizowane place postojowe dla autobusów. W miejscach tych nie jest dokonywana wymiana pasażerska (muszą istnieć odrębne przystanki dla wsiadających i wysiadających).



Aspekty funkcjonalne węzła

**REKOMENDACJE**

- (1) Geometria placów postojowych musi uwzględniać możliwość wjazdu i wyjazdu na stanowisko postojowe pomiędzy inne autobusy lub spomiędzy nich, z uwzględnieniem zjawiska zachodzenia tyłu pojazdu. Dla ograniczenia niebezpieczeństwa kolizji przy wjeździe/wyjeździe rekomendowany jest układ wyznaczenia stanowisk postojowych pod kątem 45-60 stopni w stosunku do przebiegu układu drogowego, stanowiącego wjazdy i wyjazdy na stanowiska postojowe.
- (2) Założenia ruchu pojazdów powinny przewidywać w warunkach normalnej eksploatacji ruch tylko do przodu (bez konieczności cofania).
- (3) Projektując plac postojowy w obrębie węzła należy wziąć pod uwagę możliwość instalacji urządzeń do ładowania autobusów elektrycznych (np. w formie odpowiedniej bramki trakcyjnej).

**3.6.4.6 Podjazdy serwisowe i służbowe**

Układ komunikacyjny węzła powinien przewidywać możliwość regularnego lub sporadycznego wjazdu pojazdów serwisowych i służbowych (obejmujących dostawy do placówek usługowo – handlowych, wywóz śmieci), w tym pojazdów ciężarowych.

**WYMAGANIA**

- (1) Układ komunikacyjny musi uwzględniać dostawy realizowane pojazdami ciężarowymi. W zależności od miejsc i lokalizacji placówek usługowo – handlowych powinny być wyznaczone miejsca wjazdu i postoju (na czas rozładunku) pojazdów dostawczych.
- (2) Miejsce postoju na czas rozładunku nie może być wyznaczane na ciągu pieszym, rowerowym ani w miejscu, w którym kolidowałby z ruchem pojazdów komunikacji zbiorowej.
- (3) Parametry miejsca postoju pojazdu dostawczego muszą uwzględniać możliwości i technologię rozładunku (zazwyczaj – dostęp do tyłu pojazdu i możliwość rozłożenia windy załadunkowej oraz manewrowania wózkiem paletowym).
- (4) Ciąg komunikacyjny od miejsca postoju pojazdu dostawczego do placówek usługowo – handlowych musi być pozbawiony przeszkód umożliwiając przejazd i manewrowanie wózkiem paletowym z paletą o wymiarach 100 cm na 120 cm.

- (5) Miejsce obsługi pojemników na odpady musi być równe (nie dopuszcza się nachyleń z uwagi na zagrożenie staczaniem się pojemników z odpadami).

### **REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku dużej liczby punktów handlowo – usługowych i ograniczonej liczby stanowisk dla pojazdów dostawczych zarządca węzła powinien w porozumieniu z punktami usługowo – handlowymi opracować harmonogram dostaw.

#### **3.6.4.7 Drogi dla rowerów / UTO**

Parametry techniczne dróg dla rowerów regulują Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie.

Kwestia dopuszczenia różnego typu urządzeń transportu osobistego (UTO) do ruchu i zasady ich ruchu określają odrębne przepisy. W toku projektowania DDR należy jednakże wziąć pod uwagę możliwość prowadzenia ruchu UTO na infrastrukturze rowerowej.

### **REKOMENDACJE**

- (1) DDR nie powinny być prowadzone w sposób kolidujący z przebiegiem kluczowych ciągów pieszych w węźle.
- (2) Należy unikać sytuacji, gdy przebieg DDR na odcinku istotnego ruchu pieszego w ramach węzła (np. przystanek – przejście dla pieszych) jest korzystniejszy (krótszy) od przebiegu ciągu pieszego – istnieje wówczas zagrożenie istotnego ruchu pieszych na DDR.
- (3) Z uwagi na natężenie ruchu w rejonie węzła zalecane jest prowadzenie DDR o większej szerokości (powyżej 3 m).
- (4) Należy zadbać o odpowiednio pojemne strefy akumulacji w ruchu rowerowym przed skrzyżowaniami.
- (5) Na bardzo niewielkich powierzchniach pomiędzy przebiegiem DDR a ciągów pieszych (poniżej 1 m szerokości i 10 m długości) nie należy przewidywać trawników.

Aspekty funkcjonalne węzła

- (6) W obrębie węzłów oraz na ulicach doprowadzających do nich możliwe jest wytyczanie pasów dla ruchu autobusowego (buspasów) z dopuszczonym ruchem rowerowym. Pasy takie powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 4,2 m.
- (7) W pobliżu przystanków, gdzie poprowadzona jest DDR należy zwrócić uwagę na wzajemną widoczność pieszych i rowerzystów.
- (8) Nie zaleca się prowadzenia ciągu pieszo – rowerowego przez peron przystankowy lub ciągiem pieszym pomiędzy wiatą a krawędzią przystanku.

#### **3.6.4.8 Parkingi / miejsca pozostawiania rowerów / UTO**

Parkingi rowerowe mogą być istotnym elementem węzła, w szczególności w odniesieniu do węzłów oferujących obsługę rejonu peryferyjnego i przesiadkę na szybki transport w kierunku centrum. W rejonie centralnym zapotrzebowanie na miejsca do pozostawiania rowerów jest często powiązane z okolicznymi celami/źródłami podróży.

Parametry techniczne parkingów oraz stojaków dla rowerów regulują Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Przy stacjach kolejowych i stacjach metra, położonych poza strefą śródmiejską należy przewidywać zaprojektowanie zadaszonych parkingów rowerowych.
- (2) Parkingi rowerowe / miejsca do zaparkowania rowerów należy lokować możliwie blisko wejścia na peron przystanku obsługującego ruch w dominującym kierunku.
- (3) Miejsca do zaparkowania rowerów (ze stojakami ukształtowanymi) należy umieszczać w strefach węzła, w których nie jest prowadzony intensywny ruch pieszy.
- (4) Miejsca do zaparkowania UTO mogą być wyznaczane poprzez wskazanie na nawierzchni chodnika strefy możliwego pozostawiania UTO. Miejsca te mogą być wyposażone także w stojaki rowerowe.

- (5) W miejscach o dużym zapotrzebowaniu na pozostawianie rowerów (np. stacje kolejowe i metra poza centrum) należy rozważyć stosowanie wielopoziomowych (ze specjalnymi stojakami), zadaszonych parkingów rowerowych.Kiss&Ride

#### **3.6.4.9 Parkingi przesiadkowe (wielostanowiskowe)**

Parkingi przesiadkowe na obszarze miejskim mają charakter wspomagający system przesiadek w komunikacji zbiorowej. Nie powinny mieć jednak priorytetu w zakresie organizacji inwestycji w węzeł przesiadkowy z uwagi na niski stosunek kosztów do efektywności. Ich lokalizacja nie powinna też mieć większego priorytetu niż lokalizacja elementów węzła służących przesiadkom.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Układ drogowy wjazdów i wyjazdów z parkingu nie powinien powodować utrudnień dla komunikacji zbiorowej.
- (2) Sposób pobierania opłat za parking (jeżeli występuje) powinien być powiązany z układem drogowym, aby uniknąć blokowania pasa ruchu przez pojazdy oczekujące na wjazd na parking.
- (3) Parkingi kubaturowe mogą być powiązane z obiektami komunikacyjnymi (dworce autobusowe i kolejowe, pętle z układem drogowym) lub obiektami o innym przeznaczeniu (także handlowo – usługowym lub mieszkalnym).
- (4) Należy unikać sytuacji, w której ciągi piesze w obrębie parkingów wymagają znacznego nadłożenia drogi w stosunku do trasy prowadzącej jezdniami manewrowymi.

#### **3.6.4.10 Miejsca postojowe**

Miejsca postojowe dla samochodów indywidualnych nie są kluczowym elementem węzła przesiadkowego. W toku projektowania węzła należy założyć, że będzie on przyciągał także pewną liczbę osób zainteresowanych przyjazdem samochodem osobowym i pozostawieniem go celem przesiadki na transport zbiorowy, a z powodu braku parkingu przesiadkowego, jego zapelnienia lub innych czynników będą chcieli zaparkować w bezpośredniej okolicy węzła.

Aspekty funkcjonalne węzła

**REKOMENDACJE**

- (1) Priorytet parkowania na obszarach przyległych do węzła powinien być zapewniony dla mieszkańców okolicznych posesji.
- (2) Nielegalne parkowanie na obszarach węzła powinno być uniemożliwione przez fizyczne środki ochronne, w tym słupki blokujące oraz odpowiednie oznakowanie pionowe i poziome.
- (3) Miejsca postojowe dla jednośladów powinny być wyznaczone z umożliwieniem wjazdu od strony jezdni (nie z chodnika lub poprzez przejścia dla pieszych).

**3.6.4.11 Stanowiska Kiss&Ride**

Stanowiska Kiss&Ride powinny umożliwiać szybkie wysadzenie pasażera z samochodu osobowego, ewentualnie wyjęcie jego bagażu. Powinny być zlokalizowane w miarę blisko wejść na kluczowe przystanki węzła.

**REKOMENDACJE**

- (1) Czas postoju powinien być wyznaczony i ściśle przestrzegany.
- (2) Przy dużych węzłach możliwe jest wyznaczenie strefy podwożenia/odbioru poprzez odpowiednie bramki. Czas wjazdu powinien umożliwiać załadowanie/wyładowanie bagażu oraz pasażerów i dojazd do bramki wyjazdowej. W przypadku przekroczenia czasu wjazdu możliwe jest pobieranie opłat.
- (3) Przy małych węzłach czas postoju na stanowisku Kiss&Ride może być wymuszany np. kontrolą za pomocą kamer. Przekroczenie czasu postoju wiązałoby się z odpowiedzialnością jak za nielegalne zatrzymywanie.

**3.6.4.12 Stanowiska ładowania autobusów elektrycznych**

Infrastruktura do ładowania autobusów elektrycznych może być istotnym elementem węzłów, w szczególności tych o charakterze pętlowym.

**WYMAGANIA**

- (1) Urządzenia i ich posadowienie w terenie powinny być przedmiotem spójnego projektu dla zapewnienia odpowiedniej dostępności i estetyki.

## **REKOMENDACJE**

- (2) Konstrukcje wsporcze urządzeń do ładowania autobusów elektrycznych powinny być zintegrowane z innymi urządzeniami na przystanku, tak aby nie kreować dodatkowych barier dostępności – słupów i nie utrudniać wymiany pasażerów.
- (3) Konstrukcje wsporcze mogą być zlokalizowane albo przy przystankach, albo w placach postojowych
- (4) W zależności od układu pętli należy rozważyć rozdzielenie przystanku służącego do ładowania autobusów elektrycznych i przystanku krańcowego (tak, aby pojazd ładowany nie uniemożliwiał obsługi innych pojazdów)

### **3.6.4.13 Stanowiska ładowania samochodów elektrycznych**

Infrastruktura tego rodzaju nie jest powiązana w sposób bezpośredni z rolą węzła przesiadkowego.

## **3.6.5 Infrastruktura transportu tramwajowego**

### **3.6.5.1 Układ funkcjonalny w węźle**

Z uwagi na koszty budowy infrastruktury i zajętość miejsca, układ funkcjonalny infrastruktury tramwajowej w węźle powinien być w miarę możliwości uproszczony. Oznacza to, że przebieg tras powinien być możliwie prosty i najkrótszy.

W stosunku do tradycyjnego węzła na skrzyżowaniu tras tramwajowych można jednakże projektować węzeł, na którym przesiadki będą uproszczone – poprzez sprowadzenie krzyżujących się tras tramwajowych do fragmentu przebiegu równoległego, co wymaga jednakże poprowadzenia tras innym przebiegiem ulicznym (patrz rozdział 3.6.1).

## **WYMAGANIA**

- (1) Geometria i funkcjonalność układu komunikacyjnego (w tym ciągów dla pieszych) powinna determinować rozwiązania w zakresie uzbrojenia terenu (np. lokalizację słupów, oznakowania) – elementy uzbrojenia nie powinny kolidować z przebiegiem ciągów

Aspekty funkcjonalne węzła

- komunikacyjnych, co wymaga odpowiedniej koordynacji międzybranżowej w zakresie projektowania.
- (2) Geometria torów powinna być zgodna z wymaganiami stawianymi przez obowiązujące przepisy.
  - (3) Torowisko tramwajowe powinno być wykonane w technologii zapewniającej maksymalne wytłumienie wibracji, drgań i hałasu (zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w tym zakresie), zapewniającej elektryczną izolację torowiska oraz jego właściwe odwodnienie i trwałość.
  - (4) Trasa w miarę możliwości powinna być wydzielona z jezdni drogi (torowisko wydzielone).
  - (5) W przypadkach uzasadnionych aspektami funkcjonalnymi węzła, w szczególności zapewnieniem przesiadek pomiędzy tramwajami i autobusami albo w celu wyznaczenia wspólnego przystanku w kierunku obsługiwanym zarówno przez tramwaje, jak i autobusy należy zaprojektować (z uwzględnieniem częstotliwości kursowania pojazdów) wspólne przystanki autobusowo – tramwajowe. Odcinki przystankowe oraz wspólnego przebiegu (buspasy na torowisku) powinny uwzględniać wymagania skrajni obu typów pojazdów.
  - (6) Stała organizacja ruchu i programy sygnalizacji świetlnej, szczególnie w obrębie skrzyżowań, powinny zapewniać priorytet dla tramwajów.
  - (7) Przystanki należy lokalizować w sposób zapewniający zagwarantowanie pasażerom minimalnej straty czasu na opuszczenie peronu jak i zmianę środka lokomocji.
  - (8) Lokalizacja przystanku powinna zezwalać na zwolnienie przestrzeni od strony czoła tramwaju, podczas postoju, na wydzielenie przejść dla pieszych które umożliwią sprawną wymianę pasażerów na peronie.

### **REKOMENDACJE**

- (1) Rekomendowane jest istnienie pełnej liczby relacji skrzyżnych pomiędzy trasami tramwajowymi w obrębie węzła (nawet, jeżeli nie przewiduje się ich użytkowania w sytuacjach typowych).
- (2) Należy rozważyć alternatywne prowadzenie torów umożliwiające kierunkową obsługę na przystankach
- (3) Możliwe jest prowadzenie trasy tramwajowej niezależnie od układu ulicznego. Trasa tramwajowa może być także prowadzona przez obszar zasadniczo dedykowany do ruchu pieszego (plac).

### **3.6.5.2 Usytuowanie przystanków**

#### **WYMAGANIA**

- (1) Przystanki należy lokalizować w sposób zapewniający zagwarantowanie pasażerom minimalnej straty czasu na opuszczenie peronu jak i zmianę środka lokomocji.
- (2) Lokalizacja przystanku powinna zezwalać na zwolnienie przestrzeni od strony czoła tramwaju, podczas postoju, na wydzielenie przejść dla pieszych które umożliwią sprawną wymianę pasażerów na peronie.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) W przypadku stosowania relacji skrzyżnych przystanki powinny być zlokalizowane w układzie kierunkowym, za skrzyżowaniem.
- (2) Przystanki autobusowo – tramwajowe obsługujące ruch w jednym kierunku powinny być zlokalizowane za skrzyżowaniem.
- (3) Na węzłach, gdzie nie występują relacje skrzyżne lub przystanki autobusowo – tramwajowe, przystanki na trasach tramwajowych należy zasadniczo lokalizować przed skrzyżowaniem.



### **3.6.5.3 Pętle tramwajowe**

#### **WYMAGANIA**

- (1) Układ geometryczny pętli powinien, w miarę możliwości, ograniczać liczbę punktów kolizji z ruchem pojazdów, pieszych i rowerzystów.
- (2) Układ torów powinien umożliwiać wyprzedzanie składów innych linii.
- (3) Należy rozważyć możliwe usytuowanie pętli tramwajowych na terenach już zajętych przez elementy służące komunikacji np. pod obiektami inżynierskimi.
- (4) Teren wewnątrz pętli powinien być w możliwie dużym stopniu zagospodarowany (np. przez lokalizację miejsc obsługi pasażerów, punktów usługowo – gastronomicznych, wytyczenie stanowisk postojowych dla rowerów, UTO lub pojazdów komunikacji publicznej).
- (5) Torowiska powinny być w sposób wyraźny wyróżnione od ciągów pieszych (poprzez zróżnicowaną nawierzchnię, lub pasy nawierzchni o innej fakturze poza skrajnią ruchu tramwajowego). Wygrodenia nie są wymagane, ale ze względu na warunki miejscowe mogą zostać zastosowane.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy dążyć do tworzenia wspólnych przystanków odjazdowych obsługujących cały ruch w danym kierunku. W przypadku pętli o charakterze pośrednim istotne jest, aby wspólne przystanki odjazdowe obsługiwały zarówno ruch przelotowy, jak i wyjeżdżający z pętli.
- (2) Pętle tramwajowe powinny umożliwiać zmianę kierunku jazdy tramwajów jednokierunkowych. Dopuszczalne jest stosowanie pętli przeznaczonych wyłącznie dla składów dwukierunkowych jako rozwiązań tymczasowych lub pomocniczych na sieci.
- (3) Pętle tramwajowe mogą być wyposażone w tory odstawkowe, również o charakterze żeberkowym.

- (4) Układ pętli powinien umożliwiać obsługę przystanku w ramach zespołu przystankowego w przypadku wyjazdu ze wszystkich torów (również odstawczych).
- (5) Zasady prowadzenia ruchu na pętli mogą przewidywać jej objazd przez składy w celu podstawienia ich na właściwy przystanek dla odjeżdżających. Zalecane jest jednak takie ukształtowanie pętli, aby możliwa była obsługa wszystkich przystanków i postój bez dwukrotnego objeżdżania pętli.
- (6) Pętla może być zrealizowana jako jednokierunkowe linie w układzie ulicznym.

#### **3.6.5.4 Perony przystanków tramwajowych**

##### **WYMAGANIA**

- (1) Peron przystanku tramwajowego powinien być wyodrębniony z jezdni i wyniesiony w stosunku do główki szyny. Wysokość wyniesienia zaleca się dostosować do używanego taboru tramwajowego w sposób umożliwiający pasażerom bezpieczne wsiadanie i wysiadanie.
- (2) Nowoprojektowane przystanki powinny umożliwiać obsługę dwóch składów jednocześnie. Minimalna długość peronów powinna zatem wynosić 66 m.
- (3) W przypadku przystanków obsługujących tylko jedną linię lub ograniczoną liczbę kursów możliwe jest zastosowanie krótszej krawędzi przystankowej (33 m).
- (4) Szerokość peronu przystanku tramwajowego powinna być dostosowana do natężenia ruchu pasażerskiego w godzinie szczytowej.
- (5) Usytuowanie forma rozwiązania i wymiary wiat na przystankach tramwajowych nie powinny utrudniać ruchu pieszych i wymiany pasażerów.
- (6) Pomiędzy krawędzią peronu od strony torowiska a wiatami należy zachować trasę wolną od przeszkód. Istniejące przeszkody (ławki, wiata, słupy itp.) powinny być w miarę możliwości usytuowane w jednej linii lub ich krawędź od strony trasy wolnej od przeszkód powinna znajdować się w jednej linii.

### **REKOMENDACJE**

- (1) W miarę możliwości należy zapewnić możliwość dojścia na przystanek z obu krańców peronu
- (2) Rampy łączące perony z przejściem dla pieszych powinny mieć szerokość równą peronowi.
- (3) Geometria przystanków autobusowo-tramwajowych powinna uwzględniać zróżnicowane parametry obsługiwanych pojazdów.
- (4) Na peronach od strony jezdni powinny być zastosowane osłony przed ochlapywaniem (np. niska zieleń) przez pojazdy oraz wygradzenia zapewniające bezpieczeństwo. Osłony i wygradzenia nie mogą ograniczać wymaganych pól widoczności.
- (5) Pochylenie peronów powinno zapewniać sprawny spływ wód powierzchniowych i roztopowych.

#### **3.6.5.5 Powiązania ciągów pieszych i tramwajowych**

### **REKOMENDACJE**

- (1) Na przejściach pieszych oraz przejazdach rowerowych przez tory wykonane z szyn typu kolejowego należy stosować nawierzchnię przejazdów z systemem płyt wewnętrznych eliminującym rowki.
- (2) Z uwagi na bezpieczeństwo pasażerów przejścia dla pieszych nie powinny być zlokalizowane tak, aby piesi przechodzili przez rozjazdy (dla kierunku jazdy „na iglicę”) – ze względu na możliwość przycięcia buta lub stopy przez iglicę.
- (3) Na obszarze szeroko pojętego węzła możliwe jest pozostawienie torów tramwajowych (w nawierzchni) bez wyznaczania szczegółowych miejsc ich przekraczania. Powinny być one jednakże wydzielone pasami nawierzchni o innej fakturze, wyczuwalnej dotykowo poza skrajnią ruchu tramwajowego.
- (4) Gdy możliwe jest dojście do peronów tramwajowych z obu końców, zalecane jest zlokalizowane przejść dla

pieszych przez tory tramwajowe na obu końcach peronów.

### **3.6.6 Infrastruktura transportu kolejowego i metra**

W przeważającej większości przypadków stacje kolejowe na terenie miejskim i stacje metra są odseparowane wysokościowo od układu drogowego oraz ciągów pieszych. W innych sytuacjach, wyniesienie peronów ponad poziom terenu również oznacza różnicę poziomów do pokonania. Pod tym względem zastosowanie do nich będą miały postanowienia dotyczące przejść różnopoziomowych.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy zapewnić spójność rozwiązań materiałowych, estetycznych i informacyjnych niezależnie od zróżnicowania zarządców obiektów czy terenu.
- (2) W ramach konstrukcji stacji należy dążyć do tego, aby dominujący kierunek przesiadek (np. poranne przesiadki na pociągi w kierunku centrum) był maksymalnie uproszczony. Dla przystanków kolejowych położonych w poziomie terenu rekomendowana jest analiza możliwości stworzenia przesiadek drzwi w drzwi pomiędzy pociągami i autobusami, ewentualnie tramwajami.
- (3) Na węzłach, w których duży potok ruchu odbywa się w jednym kierunku od linii kolejowej (analogicznie – metra lub tramwajowej) można rozważyć prowadzenie ruchu torami w dwóch kierunkach na różnych poziomach z peronami jednokrawędziowymi od strony dominującego kierunku ruchu pasażerów i tym samym stworzenie możliwości dostępu chodnikami o umiarkowanym pochyleniu do każdego z peronów.
- (4) Należy dążyć do spójności rozwiązań w obszarze stacji kolejowych. Rekomendowane jest równoległe umieszczanie peronów (zamiast stosowanego niekiedy systemu peronów naprzeciwległych), które ułatwia przemieszczenia pasażerów między peronami.
- (5) W przypadku przystanków kolejowych i metra zastosowanie peronów dwukrawędziowych może ograniczyć liczbę wejść i wind na peron.

#### Aspekty funkcjonalne węzła

- (6) Stacje kolejowe i metra zlokalizowane w obszarze zurbanizowanym powinny mieć perony dostępne przynajmniej z obu stron. W przypadku stacji o większym natężeniu ruchu lub dłuższych peronach (stacje kolejowe obsługujące ruch dalekobieżny) rekomendowane jest dodatkowe, środkowe przejście (pod lub nad torami), łączące perony i przystanki innych środków transportu lub otoczenie.
- (7) Projektowanie ciągów pieszych i innych elementów infrastruktury w pobliżu przystanków kolejowych i metra musi uwzględniać możliwość występowania nagłych zwiększonych potoków pasażerów.
- (8) W obrębie węzłów obejmujących przystanki kolejowe lub metra rekomendowane jest usytuowanie publicznych toalet.

#### **3.6.6.1 Aspekty architektoniczne**

##### **REKOMENDACJE**

- (1) Należy dążyć do ujednoczenia rozwiązań architektonicznych między węzłem przesiadkowym i stacją kolejową/metra.

#### **3.6.6.2 Przejścia piesze przez tory kolejowe**

Z uwagi na natężenie ruchu kolejowego w obszarze aglomeracyjnym należy dążyć do eliminacji przejść w poziomie szyn przez tory kolejowe. W niektórych miejscach (szczególnie w przypadku bezpośrednich dojazdów na perony na liniach, po których kursują pociągi aglomeracyjne i regionalne zatrzymujące się na danym przystanku i w związku z tym na odcinku przy peronach poruszające się ze zmniejszoną prędkością) stanowią one jednak właściwe rozwiązanie. W stosunku do takich przejść stosuje się przepisy dotyczące infrastruktury kolejowej.

##### **REKOMENDACJE**

- (1) Przejścia przez tory szlakowe w obrębie węzła powinny być zabezpieczone rogatkami.
- (2) W przypadku przejść przez tory nieużywane w regularnym ruchu pociągów dopuszczalne są inne sposoby zabezpieczenia (np. labirynty, oznakowanie).

- (3) Na przejściach pieszych oraz przejazdach rowerowych przez tory należy stosować nawierzchnię przejazdów kolejowych z systemem płyt wewnętrznych eliminującym rowki.

### **3.6.7 Urządzenia techniczne w węźle**

W stosunku do wszelkich urządzeń technicznych na obszarze węzła należy zapewnić obecność spójnego pod względem estetycznym i funkcjonalnym projektu, który będzie uwzględniał urządzenia techniczne różnych branż i sposób ich posadowienia.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Skrzynki elektryczne, skrzynki sterowania różnymi instalacjami i urządzeniami, teletechniczne itp. nie mogą mieć charakteru urządzeń wolnostojących. Urządzenia te powinny być zgrupowane i wbudowane w inne obiekty architektoniczne, ewentualnie np. w słupy ogłoszeniowe.
- (2) Urządzenia typu kontenerowego nie są dopuszczalne jako wolnostojące; należy wbudować je w istniejące lub powstające obiekty architektoniczne.
- (3) Hydranty przeciwpożarowe nie powinny być zlokalizowane na ciągach pieszych.
- (4) Bramki i słupy trakcyjne oraz słupy linii przesyłowych nietrakcyjnych, zlokalizowane w przestrzeni dostępnej dla pieszych, powinny być zabezpieczone dla zapewnienia bezpieczeństwa (osłony ostrych krawędzi elementów stalowych) oraz estetyki.

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Urządzenia wentylacyjne infrastruktury położonej pod poziomem terenu powinny być utrzymane w spójnym estetycznie układzie jak i w miarę możliwości nie mieć dominującego charakteru.

## 3.7 Jakość i estetyka węzła

### 3.7.1 Ogólne zasady zagospodarowania przestrzeni

#### **WYMAGANIA**

Jakość i estetyka mają duże znaczenie przy projektowaniu zorientowanym na doświadczenia użytkownika tzw. *user experience*. Aby stworzyć przyjazne otoczenie potrzeba interdyscyplinarnego podejścia. Wiele aspektów pozornie niezwiązanych bezpośrednio z użytkownikami musi zostać dopracowanych.

- (1) Monumentalne założenia powinny być odrzucane już na etapie planowania. Zbyt duże rozmiary budowli utrudniają identyfikację użytkownika z danym miejscem. Anonimowość użytkowników nie wpływa pozytywnie na poczucie bezpieczeństwa. Postrzeganie skali obiektów i ocena ich rozmiarów jest powiązana ze zdolnością postrzegania człowieka. Odległość z której można rozpoznać twarz drugiego człowieka i usłyszeć jego głos jest różna w zależności od osoby, natomiast jako średnie wartości graniczne można przyjąć 20-30 m<sup>12</sup>.
- (2) Negatywne oddziaływanie na psychikę powodowane przez hałas, poruszające się pojazdy, długie korytarze, przejścia podziemne powinno być minimalizowane za pomocą rozwiązań architektonicznych, stosowania zieleni i naturalnych materiałów.
- (3) Kolorystyka węzła powinna być jednolita i stonowana. Jest to najważniejsze w miejscach, gdzie znajdują się piktogramy i tablice informacji pasażerskiej. Należy używać stonowanej palety barw, preferowane są szarości z możliwymi delikatnymi odcieniami innych kolorów. Należy unikać intensywnych kolorów przykuwających uwagę, jeżeli nie pełnią one funkcji ostrzegawczej lub nie są związane z systemem informacji pasażerskiej.
- (4) Powierzchnie przegród budowlanych i wyposażenie nie powinny być błyszczące, aby nie powodować niekontrolowanych odbić światła. Przeszklenia powinny być oznakowane kontrastowymi pasami (Zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy).

- (5) Urządzenia takie jak centrale wentylacyjne, wentylatory, rozdzielnie elektryczne powinny być obudowane lub znajdować się poza zasięgiem wzroku użytkowników.
- (6) Należy unikać dużych „martwych” płaszczyzn w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc, w których podróżni oczekują na środek transportu lub wzdłuż ciągów pieszych. Jeżeli, mimo racjonalnego rozplanowania węzła, takie sytuacje mogą mieć miejsce, należy im zapobiec np. ściany bez okien mogą być częściowo pokryte roślinnością pnącą, być ozdobione murałem, posiadać artykulację np. w postaci gzymsów, pseudoryzalitu.

### **3.7.2 Mała architektura**

Obiekty małej architektury mają wpływ na wygodę i jakość przestrzeni. Mogą stanowić wysokiej jakości dodatek do architektury obiektu i tworzyć spójną całość z koncepcją architektoniczną danego węzła. Elementy małej architektury mogą mieć różne formy na węzłach w różnych lokalizacjach.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Wszystkie elementy wyposażenia powinny być bezpieczne w użytkowaniu, zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii, powinny uniemożliwiać lub utrudniać dokonywanie aktów wandalizmu. Przy ich doborze należy także wziąć pod uwagę estetykę i łatwość utrzymania czystości ich samych oraz otoczenia.
- (2) Elementy małej architektury powinny wyróżniać się wizualnie na tle swojego otoczenia, np. jasna ławka (stal nierdzewna) na tle ciemnej ściany, ciemny kosz (kolor antracytowy RAL 7016) na jasnej nawierzchni.
- (3) Ogrodzenia:
  - Nie należy stosować ogrodzeń z poziomymi elementami wypełnienia, umożliwiającymi wspinanie;
  - Zalecane jest wypełnienie ogrodzenia pionowymi słupkami lub zastosowanie wypełnienia taflą szklaną.



Jakość i estetyka węzła

- Tafla szklana powinna posiadać oznakowanie, np. wzór, pasy, grafika z logo. Oznakowanie powinno być umieszczone na szkle w sposób trwały.
- Zalecany odstęp między pionowymi słupkami balustrady oraz innymi elementami wypełniania - nie więcej niż 12 cm.

**REKOMENDACJE**

(1) Miejsca do siedzenia:

- Przynajmniej 1/3 miejsc siedzących na terenie węzła powinna być wyposażona w podłokietniki.
- Powinny być przedzielone, aby uniemożliwić położenie się na nich.
- W przypadku miejsc do siedzenia skutecznie odseparowanych od opadów atmosferycznych należy rozważyć montaż ładowarek USB dla urządzeń mobilnych.
- Zalecane jest zróżnicowanie wysokości siedzisk, w celu zapewnienia komfortu osobom o różnym wzroście.

(2) Kosze na śmieci:

- Powinny być przytwierdzone do elementów konstrukcyjnych spełniających również inne funkcje: np. podparcie zadaszenia, słupy konstrukcyjne, ściany przejścia podziemnego.
- Wolnostojące kosze powinny przylegać do nawierzchni całą powierzchnią podstawy.
- Ich forma oraz lokalizacja nie powinna wpływać negatywnie na szerokość użytkową ciągów pieszych.
- Można zastosować kosze z przeziernych materiałów, jeśli wynika to z wymagań dot. bezpieczeństwa.

(3) Poręczce do odpoczynku na stojąco, spoczniki;

- Zaleca się stosować na węzłach obsługujących dużą liczbę podróżnych;

Jakość i estetyka węzła

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 8. Przejścia dla  
pieszych, 8.6. Mała  
architektura i meble miejskie

- Zajmują mniej miejsca niż ławka, dzięki czemu znajdzie zastosowanie w większej ilości miejsc.

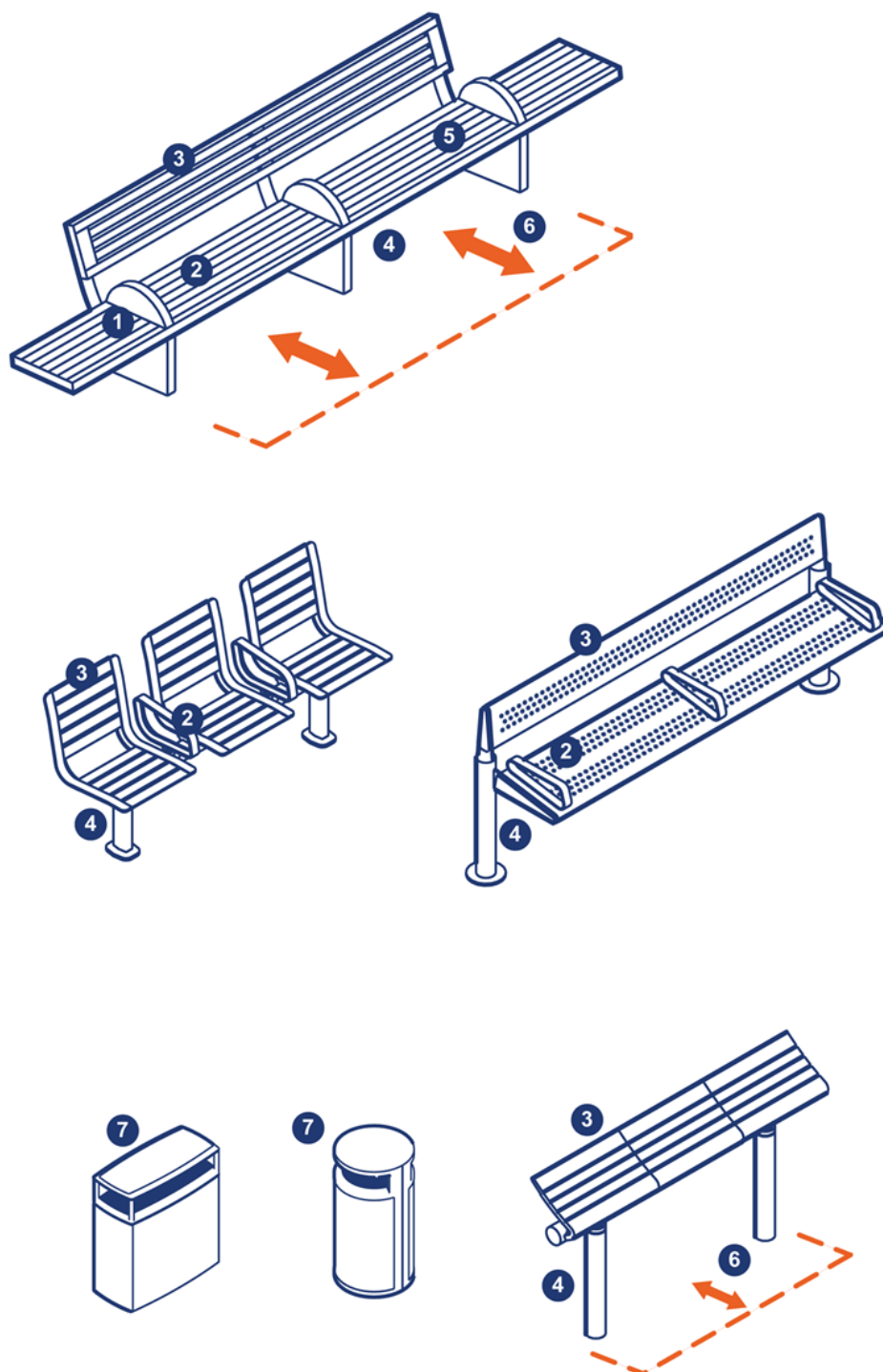
(4) Gabloty, tablice informacyjne;

- Powinny posiadać oświetlenie wewnętrzne;
- Wolnostojące gabloty powinny posiadać poprzeczkę pomiędzy podporami, aby osoba niewidoma mogła wyczuć przeszkodę laską.

(5) Poidelka i urządzenia zapewniające dostęp do wody zaleca się lokalizować pod zadaszeniem.

Inne elementy typu konstrukcje wsporcze powinny być zgodne ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy.

Elementy funkcjonalne obiektów małej architektury pokazuje ilustracja poniżej.



Ilustracja 21 Mała architektura – aspekty funkcjonalne

Jakość i estetyka węzła

Legenda - Ilustracja 21:

- (1) Miejsce na odstawienie bagażu;
- (2) Podłokietniki;
- (3) Wygodne oparcie;
- (4) Konstrukcja łatwa do utrzymania w czystości;
- (5) Materiały o niskim współczynniku przewodności cieplnej;
- (6) Przestrzeń zajmowana przez użytkownika. Większa dla ławki, mniejsza dla spocznika;
- (7) Zadaszenia koszy utrudniające dostęp ptakom.

### **3.7.3 Zieleń**

Opracowanie standardów dotyczących kwestii szeroko pojętej zieleni ma na celu pomoc projektantom węzłów komunikacyjnych w procesie kształtowania szaty roślinnej, z wykorzystaniem jej potencjału. Troszcząc się jednocześnie o bezpieczeństwo i komfort użytkowników, dbając o zieleń istniejącą, jakości i infrastrukturę techniczną.

W kwietniu 2016 r. zostały opracowane, dla Warszawy, „STANDARDY KSZTAŁTOWANIA ZIELENI WARSZAWY”. Dokument ten jest załącznikiem do Programu Ochrony Środowiska dla m. st. Warszawy na lata 2017- 2020 z perspektywą do 2023 r. Zostały w nim ujęte kompleksowo wszystkie kwestie związane z zakładaniem i pielęgnowaniem terenów zielonych. Wiedza została usystematyzowana, podzielona na poszczególne części, by w przejrzysty sposób móc wdrożyć je z życie – w procesach projektowych. Jak informuje treść: „Wszystkie projekty i opracowania oraz działania związane z kształtowaniem zieleni Warszawy (z wyłączeniem lasów miejskich) powinny opierać się na wytycznych zawartych w niniejszych standardach.” Standardy są zgodne ze wszystkimi aktualnymi zapisami aktów prawa.

W niniejszym opracowaniu wymienione zostaną jedynie niektóre punkty, w oparciu o inwentaryzowane wcześniej węzły przesiadkowe. Tak by zwrócić uwagę na kwestie wymagające poprawy, zaobserwowane ze zwiększoną częstotliwością lub szczególnie uciążliwe. Będą one bezpośrednim odniesieniem do kolejności wypunktowania „Standardów Kształtowania Zieleni Warszawy”.

Zadaniem osób projektujących węzły komunikacyjne jest dbałość o rozwój zrównoważony. Coraz bardziej rozwinięte fragmenty miasta związane z transportem prywatnym i publicznym stanowią ogromną ingerencję w krajobraz. Aby zniwelować negatywne skutki urbanizacji należy bezwzględnie zadbać o ochronę środowiska przyrodniczego, ład przestrzenny i estetykę aglomeracji. Podstawowe kwestie związane z dbałością o środowisko, na które należy zwrócić uwagę w procesie projektowania węzłów komunikacyjnych.: planowanie i projektowanie uwzględniające interakcje między powietrzem, lądem i systemami wodnymi, organizmami żywymi, budowanymi strukturami i skutki działalności człowieka. Zieleń i mała architektura powinny tworzyć klarowne i możliwe do dobrego oświetlenia układy przestrzenne.

Mając na uwadze postępujące w drastycznym tempie zmiany klimatyczne, tworzenie się w miastach swoistego topoklimatu, zaleca się priorytetyzację zadań w kierunku ochrony przyrody. Projektując zieleń we właściwy sposób wpływa się bowiem na:

- poprawę jakości powietrza, poprzez zwiększenie powierzchni biologicznie czynnej. Rośliny filtrują powietrze z pyłów i toksyn oraz wytwarzają tlen. Dodatkowo poprzez zmniejszanie ilości samochodów, dzięki priorytetowemu traktowaniu sieci pieszych, rowerowych i lokalnych sieci transportu publicznego;
- redukcję hałasu, który jest wyjątkowo uciążliwy zarówno dla ludzi jak i zwierząt żyjących w miastach;
- zwiększenie bioretencji, czyli kumulacji wody opadowej w sposób umożliwiający wydłużenie czasu jej wykorzystania dla roślin. Poprawia to jednocześnie warunki wilgotnościowe na danym obszarze;
- poprawę warunków termicznych poprzez działanie przeciwsłoneczne (zaczynające) oraz przeciwwiatrowe. Tworzy się pożądane przepływy mas powietrza, niweluje zaś te niepożądane. Obecność bogatej szaty roślinnej zabezpiecza przed gwałtownymi zmianami temperatury, zatem dobową amplitudą jest mniejsza.
- zwiększenie bioróżnorodności, co pomaga chronić dziko występujące gatunki fauny przyczyniając się do wzrostu ich populacji w miastach;
- poprawę bezpieczeństwa użytkowników węzłów. Zieleń może stanowić doskonałą barierę pomiędzy kolejno występującymi po sobie strefami przeznaczonymi dla różnych użytkowników. Pas żywopłotu może utrudnić pieszym wtargnięcie na ścieżkę rowerową i odwrotnie, spowolnić ruch. Da się wskazać kierunki poruszania się (kanalizować ruch). Źle pielęgnowana zieleń może natomiast stwarzać zagrożenie, poprzez zasłanianie widoczności;
- kierowanie ruchu we właściwy, pożądany przez projektanta sposób; w zależności od indywidualnego zapotrzebowania może to być spowolnienie, rozładowanie, przyspieszenie ruchu;
- poprawę estetyki otoczenia, w niektórych miejscach maskowanie elementów mniej estetycznych;

Jakość i estetyka węzła

- polepszenie samopoczucia, odbiór przestrzeni, możliwość wypoczynku w dogodnych warunkach. Cień, bliskość roślin, przyjemny zapach, czy ładny wygląd znacząco wpływają na stan psychiczny człowieka. Niweluje się zjawisko zwane stresem wielkomiejskim;
- odbiór miasta w oczach mieszkańców i osób podróżujących. Warszawa, jako stolica kraju powinna zdecydowanie dokładać starań i doinwestować główne węzły komunikacyjne, jako miejsca często odwiedzane przez turystów, a co za tym idzie tworzące niejako wizytówki miasta. Budowanie genius locci, a dalej tożsamości miasta – klimatu miejsca.

Przejrzyście widać na powyższych przykładach funkcje jakie spełnia zieleń przyuliczna (za Szafranko 2012<sup>13</sup>):

- funkcja izolacyjna;
- funkcja techniczna;
- funkcja krajobrazowa;
- funkcja przyrodnicza;
- funkcja społeczna.

Te pozytywne praktyki mają na celu również zachęcić jak największą ilość mieszkańców do korzystania ze środków transportu publicznego. Im przyjemniejsza w odbiorze jest przestrzeń publiczna tym chętniej kierowcy przesiądą się z aut i podróżują komunikacją miejską lub rowerami.

Proponowane działania:

- zachowanie już istniejących terenów przyulicznej zieleni wysokiej i niskiej;
- rozwój zadrzewień przyulicznych jako naturalnego zacienienia chodników o wielu poziomach, powiązanie projektowanych nasadzeń z zieleń istniejącą, zapewniając spójność wizualną;
- wprowadzanie na szerszą skalę tzw. zielonych ścian, zacienianie zielenią placów miejskich;

Wpływ zieleni przyulicznej na kształtowanie krajobrazu miejskiego. Analiza kryteriów doboru roślin. Architektura 109(19), str. 179-188.

- prawidłowy dobór gatunków - wg wskazań Standardów Kształtowania Zielni Warszawy Rozdział 2.1. ( w zależności od danych warunków siedliskowych: kwestia gleby, nasłonecznienia, warunków wilgotnościowych, wielkości przestrzeni, napowietrzenia, pożądanego pokrój koron, ograniczonej łamliwości gałęzi dzięki wyeliminowaniu gatunków o miękkim drewnie, odporności na zagęszczenie i zasolenie gleby, odporności na szkodniki, ograniczonej inwazyjności, niesadzenie roślin: mających płytki system korzeniowy; słabo umocowanych w glebie, powodujących niebezpieczeństwo wywrócenia się; wymagających dużo światła, żyznej i próchnicznej gleby; o dużej łamliwości i kruchości konarów; o małej odporności na trudne warunki środowiska miejsko-przemysłowego; mocno pylących, z uwagi na dobro mieszkańców i przechodniów; zrzucających owoce, wytwarzających ciernie i puch nasienny; o silnym, trudnym do kontrolowania rozroście i braku typowego pokroju);
- projektować zieleń w sposób wielofunkcyjny: w tym uwzględniając funkcje klimatyczne, hydrologiczne;
- jeżeli to możliwe sadzić drzewa w skupiskach po 2-3, co zwiększa ich szansę na prawidłowy rozwój;
- projektując zieleń zwracać szczególną uwagę na wymogi bezpieczeństwa nie tylko w kontekście prowadzenia drzew, ale też stosowania krzewów i roślin okrywowych w celu np: ograniczenia oślepiających reflektorów mijających samochodów;
- rozdzielcze pasmo zieleni, usytuowane dla ochrony przeciwołnieniowej wśród pasów szybkiego ruchu, powinno być obsadzone głównie krzewami o neutralnych barwach;
- w doborze gatunków należy uwzględniać sezonową zmienność roślin tj. kwitnienie, owocowanie, przebarwienie się, a także zmienność poprzez starzenie się roślinności;
- stała opieka i pielęgnacja;
- niestosowanie rozwiązań właściwych dla ogródków przydomowych;
- dostosowanie nasadzeń do konkretnych ciągów komunikacyjnych – inne dla strefy śródmiejskiej, inne dla osiedli mieszkaniowych, jeszcze inne dla stref podmiejskich;



Jakość i estetyka węzła

- dostosowanie skali nasadzeń do wielkości przestrzeni;
- dostosowanie kolorów i form do miejsca z uwagi na wpływ na komfort i bezpieczeństwo jazdy;
- stałe uzupełnianie roślin, które wypadły (inaczej brak jest ciągłości formy, przez co następuje utrata waloru dekoracyjnego);
- kiedy możliwe wprowadzać gatunki o ozdobnych liściach, korze, pędach, owocach, ciekawym pokroju oraz obficie kwitnących – nadając miejscom unikatowego charakteru;
- uwzględniać znaczenie roślin zimozielonych;
- ujednoczenie estetyki przestrzeni z zielenią -wyprowadzenie z węzłów komunikacyjnych nieestetycznych elementów wyposażenia, które są stare, niespójne, wprowadzają chaos informacyjny typu: skrzynki, słupki, lampy;
- dążenie do uzyskania możliwie największej powierzchni biologicznie czynnej, w rozumieniu prawa budowlanego oraz konteksty przyrodniczego;
- wymiana drzew co 20-40 lat w zależności od przystosowania gatunku do warunków miejskich (za: Borowski i Pstrągowska (2009<sup>14</sup>) „...nasadzenia przyuliczne drzew należy traktować jak rodzaj plantacji. A czas uprawy drzew winien być uzależniony od odporności, naturalnej trwałości, a także ich lokalizacji. Podejście takie wynika przede wszystkim z trudnych warunków miejskich, z którymi wiąże się przedwczesnego zamieranie drzew miejskich, stąd też okres uprawy powinien być krótki zawsze wtedy, gdy zaczynają pojawiać się oznaki przedwczesnego starzenia się. Nawet wtedy, gdy posadzone drzewa nie osiągną dojrzałości i docelowych rozmiarów. Ważne jest zachowanie ciągłości w sadzeniu, dosadzaniu i wymianie starszych okazów.”;
- kiedy możliwe stosować nasadzenia o szerokości powyżej 3 m, jeżeli poniżej to unikać dużych drzew nadających ciężkość aranżacjom (wówczas zastosować niższe drzewa wraz z roślinnością okrywową, na tle trawników);
- na szerokich pasach sadzić drzewa i krzewy w układzie wielowarstwowym stopniując roślinność w trójwymiarze;

Borowski J., Pstrągowska M.  
2009. Zasadnicze kierunki kształtowania zadrzewień przyulicznych. [w:] Techniki i technologie dla terenów zieleni

Jakość i estetyka węzła

- gdy możliwe w pasach zieleni przyulicznej wprowadzać większą liczbę niewysokich krzewów lub roślin okrywowych, w postaci akcentów lub plam - zamiast trawników, które nie pełnią znaczących funkcji
- w zieleni pasów drogowych nie sytuować kwietników, czy pojedynczych roślin ozdobnych - niemożliwych do zauważenia w trakcie jazdy, trudnych w późniejszej pielęgnacji
- nasadzenia zieleni na terenie rozległych skrzyżowań, w tym rond nie powinny przekraczać 1m wysokości, zaleca się stosowanie barwnych roślin, aby założenia były rozpoznawalne niepowtarzalne ze względu na formę jak i dobór roślin
- gdy możliwe projektować ogrody deszczowe i zbiorniki retencyjne
- projektować łąki kwietne i trawniki ekstensywne zamiast zwykłych połąci trawnika
- uświadamianie mieszkańców miasta i nastawianie ich pozytywnie do środków transportu publicznego
- propagowanie zdrowego stylu życia i używanie pojazdów napędzanych siłą mięśni
- dbałość o prawidłowe zabezpieczanie roślin podczas prac związanych z budową czy konserwacją

Należy zwrócić uwagę, że nieprawidłowo posadzone drzewa mogą niekiedy pływać na zwiększenie zużycia energii poprzez zacienianie domów w sezonie grzewczym, czy blokować lekkie powiewy wiatru w lecie. Ważne, aby przy projektowaniu urbanistycznym uwzględniać właściwości barier z roślin drzewiastych w zakresie regulacji warunków klimatycznych wewnątrz kompleksów miejskich, po rozpatrzeniu każdej sytuacji indywidualnie. Nie da się wypracować jednego, sprawnego systemu nasadzeń, dostosowanego do wszystkich typów węzłów komunikacyjnych. Zbyt blisko siebie posadzone drzewa, czy krzewy mogą zmniejszyć szybkość wiatru nawet do zera, co w trakcie gorącego lata zwiększy uczucie niedostatku komfortu, poprzez odczuwalny brak ruchu powietrza w sytuacji ograniczonego przewiewu i niemożności zmniejszenia gorąca przez wyparowanie. Warto mieć na uwadze, że w warunkach klimatycznych Polski tereny zielone wpływają łagodząco na warunki termiczne oraz aerosanitarne terenów zurbanizowanych głównie w okresie ciepłym.

## **REKOMENDACJE**

- (1) Zastosowanie systemów anty-kompresyjnych, w tym podłoży strukturalnych w przypadku drzew nowo-projektowanych (niezbędnych w szczególnie trudnych warunkach siedliskowych). Dodatkowym wskazaniem jest obsadzanie niższymi roślinami (najlepiej płożącymi) okolic pni drzew. Korzeniom drzew starszych, jak i nowo-posadzonych trudno jest zapewnić dobre warunki, gdy są narażone na rozjeżdżanie przez samochody, deptanie, stawianie na nich ciężkich przedmiotów. W obrębie niemal każdego z badanych węzłów znaleziono misy drzew, gdzie zamiast dobrej gleby było twarde klepisko. W przypadku drzew istniejących dokonać odsłonięcia bryły korzeniowej, po sprawdzeniu sytuacji dobrać odpowiedni system antykompresyjny np.: system napowietrzająco – nawadniająco. Przy czym w systemie tym stosować rury perforowane o średnicy nie mniejszej niż 60 mm (nie stosować zwykłych rur drenarskich o małych przekrojach). Do tego stosować trójnik ustawiający wlot rury w pozycji pionowej (rura okalająca bryłę w pozycji poziomej, zaś spustowa w pionie. Uwaga: rury należy wykorzystywać także do efektywnego podlewania drzewa.
- (2) Dobór odpowiednich gatunków. Przykład złej praktyki widoczny na węźle Dw. Wileński – niefortunnie dosadzono gledicję trójcierniową (*Gleditsia triacanthos*) pomiędzy miejscami postojowymi dla aut. Przykład złych praktyk to także topole berlińskie przy węźle Św. Bonifacego (tu jednak starsze egzemplarze).
- (3) Unikanie połąci trawiastych, które stwarzają trudności w utrzymaniu, z uwagi na potrzebę ciągłej pielęgnacji. Przy Dw. Wileńskim torowisko powinno być obsadzone niską roślinnością okrywową – najlepiej bylinami. Przy wszystkich inwentaryzowanych węzłach zaobserwowano duże fragmenty zaniedbanych trawników, które zamiast tego mogłyby być pokryte mało wymagającymi niskimi bylinami. Podstawową cechą łączącą grupę „rośliny okrywowe” jest ich zdolność tworzenia zwartej i jednorodnej powierzchni. Zastosowanie ich do szybkiego zadarnienia dużych powierzchni jest popularnym trendem w nowoczesnej sztuce kształtowania krajobrazu. Duży wybór wśród gatunków roślin

okrywowych daje możliwość różnorodnych zastosowań w terenach zieleni. Wiele gatunków stosuje się w trudnych miejscach np. powierzchniach silnie zacienionych lub nasłonecznionych, na pochyłościach terenu, przy samych jezdniach. Dodatkowo skutecznie zmniejszają prace konserwacyjne w terenach zieleni. Ograniczają zdolność kiełkowania chwastów, zmniejszają erozję gleby i parowanie wody. W przypadkach szczególnych, gdy wymagane, stosować rośliny niskie, nieprzekraczające 10 cm (np.: przy zbliżaniu się do skrajni jezdni celem zachowania widoczności)

- (4) Bardzo ważny punkt, na który bezwzględnie należy zwrócić szczególną uwagę to 3.1.3.3. „Zieleń towarzysząca arteriom komunikacyjnym”. Do podrozdziału „Zieleń izolacyjna” trzeba dodać informację, że zieleń może oddzielać ruch pieszy i rowerowy od jezdni, ale dobrze aby rozdzielała ścieżkę rowerową od chodnika – zwiększyłoby to bezpieczeństwo użytkowników i wpłynęło na podwyższenie komfortu.
- (5) Dbłość o odpowiednie przycinanie roślin tak, aby nie zasłaniały pola widoczności. W wielu miejscach odnotowano bujnie rozrośnięte krzewy, które potencjalnie stwarzały zagrożenie. Przy węzle Metro Imielin krzewy wzdłuż ścieżki rowerowej, odgradzające także przystanek autobusowy Metro Imielin 04, są na tyle wysokie, że cykliści mogą nie zauważyć wychodzących z terenu przystanku osób kierujących się w stronę Urzędu Dzielnicy Ursynów.

Dodatkowo należy pamiętać o tym, że zieleń może być narzędziem, dzięki któremu poprawimy znacząco komfort na przystankach i w ich okolicach. Drzewa, krzewy, pnącza i byliny mogą dawać zacienienie (zmniejszając znacząco temperaturę asfaltu/betonu i podnosząc komfort termiczny użytkowników), stanowić osłonę od wiatru czy opadów atmosferycznych (spowolnienie prędkości wiatru oraz fizyczna bariera dla deszczu czy śniegu), zatrzymywać wilgoć po opadach (co sprzyja także powstawaniu mniejszej ilości kałuż), filtrować dużą ilość zanieczyszczeń lotnych, które są w powietrzu. Tworzą w ten sposób korzystniejszy mikroklimat, dający możliwość odpoczynku.

### 3.7.4 Dodatkowe funkcje przestrzeni publicznej

#### **WYMAGANIA**

- (1) Reklamy i szyldy nie mogą znajdować się zbyt blisko elementów informacji pasażerskiej; zaleca się stosować pole ochronne o szerokości przynajmniej połowy szerokości reklamy;

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Na dużych węzłach należy rozważyć stworzenie lokalnej dominanty jako miejsca spotkań i punkt orientacyjny. Może być ona przedmiotem konkursy lub działań artystycznych.
- (2) Aby podnieść atrakcyjność i zmniejszyć anonimowość przestrzeni, w wybranych miejscach oczekiwania zaleca się wprowadzić powierzchnię poświęconą informacji kulturalnej/ popularno-naukowej/ historii związanej z danym miejscem;
- (3) Przy doborze usług należy rozważyć zakaz sprzedaży alkoholu na terenie węzła.

Przestrzenie publiczne pełnią niezwykle ważną rolę w życiu każdego współczesnego człowieka. Niektóre ich (przestrzeni publicznych) elementy stanowią o jej przeznaczeniu, a tym samym posiadają cechy predestynujące je do korzystania z nich w określony sposób. Tereny zielone w przestrzeni publicznej oraz ich wpływ na jakość życia miejskiego to obszerny temat. Warto zwrócić uwagę, że tereny zielone będące fragmentami węzłów komunikacyjnych, bądź nierozzerwalnie z nimi korespondujące w przestrzeni miejskiej pełnią istotną rolę, z uwagi na poprawę jakości życia mieszkańców miast - przy nieustającym wzroście aglomeracji miejskich. Są istotnym składnikiem jej struktury oraz tworzą szczególną przestrzeń społeczną. Funkcje zieleni ujęte ogólnie to: rekreacyjno-wypoczynkowa, ekologiczno-ochronna, estetyczna i dydaktyczna. Poza ostatnią wymienioną wszystkie inne dotyczyć mogą węzłów komunikacyjnych, w szczególności tych dużych, gdzie mamy do czynienia z olbrzymim obszarem i wieloma przystankami.

### 3.7.5 Wytyczne jakościowe i materiałowe

Najważniejszym kryterium doboru materiałów i określenia standardów jakościowych jest bezpieczeństwo użytkowania. Ze względu na to, iż węzły są użytkowane w różnych warunkach atmosferycznych, przez wielu różnych użytkowników, całodobowo, przez 7 dni w tygodniu, należy zwrócić szczególną uwagę na parametry związane z trwałością zastosowanych materiałów.

#### **WYMAGANIA**

(1) Nawierzchnie obszarów poruszania się pieszych:

- Antypoślizgowość to główne kryterium, które należy spełnić przy doborze nawierzchni ciągów pieszych. Należy zwrócić szczególną uwagę na posadzki w miejscach takich jak krawędź peronu, schody stałe, początek i koniec schodów i chodników ruchomych. Elementy oznakowania dotykowego nie mogą pogarszać parametru antypoślizgowości posadzki, np. śliskie podłużne elementy mocowane do nawierzchni. Nie należy stosować krat stalowych w miejscach narażonych na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych;
- Powinny mieć właściwości przeciwodblaskowe;
- Rozwiązania materiałowe nawierzchni powinny uwzględniać lokalizację danego węzła przesiadkowego (np. strefa ochrony konserwatorskiej) i wytyczne opisane w dokumentach Standardy dostępności, oraz Standardy, wytyczne projektowe i wykonawcze infrastruktury dla pieszych. Należy wziąć pod uwagę odporność danej nawierzchni na zabrudzenia typu resztki jedzenia, gumy do żucia, odchody zwierząt, itp. i obecność środków agresywnych chemicznie typu sól drogowa.

(2) Elementy metalowe:

- Powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z normą;
- Elementy metalowe, które są widoczne dla podróżnych, powinny być pomalowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Nie należy pozostawiać elementów ocynkowanych bez powłoki malarskiej, z racji niskich walorów estetycznych.

Jakość i estetyka węzła

(3) Bezpieczeństwo użytkownika:

- Wyposażenie i inne elementy znajdujące się w zasięgu użytkowników powinny posiadać zaokrąglone brzegi;
- Tafle szklane powinny być zakończone profilami z wyoblonymi krawędziami. W żadnym miejscu, gdzie mogą przebywać podróżni nie należy pozostawiać tafli szklanej bez zabezpieczenia krawędzi;
- Przeszkody przezroczyste powinny być odpowiednio oznaczone, aby były dostrzegalne również przez osoby o ograniczonej zdolności widzenia (Zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy).

(4) Zabezpieczenia przed aktami wandalizmu:

- Preferowane jest przytwierdzenie wyposażenia do podłoża i ścian, w taki sposób, aby elementy kotwiące nie były widoczne dla użytkownika. Wyposażenie i urządzenia nie powinny mieć widocznych śrub/łączników.

**REKOMENDACJE**

(1) Nawierzchnie obszarów poruszania się pieszych:

- Zalecane jest zachowanie zgodności z normą DIN 51130 pod względem antypoślizgowości.
- Zalecane jest, aby różne materiały sąsiadujące ze sobą w nawierzchni były złożone z elementów o podobnych wymiarach. Wyjątkiem jest sytuacja, gdy materiały są celowo dobrane tak, aby podkreślić różne funkcje obszarów.
- Aby rozróżnić przestrzeń pieszą np. na strefę ruchu i oczekiwania możliwe jest przyporządkowanie określonego materiału do powierzchni o danej funkcji
- Zalecane jest, aby odwodnienia liniowe były ułożone prostopadle lub równoległe do kierunku poruszania się podróżnych lub do kierunku ułożenia nawierzchni. Z powodu swojej wyczuwalnej struktury mogą pełnić podobną funkcję jak elementy dotykowe dla osób niewidomych.

Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,  
6.2. Drzwi wejściowe  
i elementy szklane

Jakość i estetyka węzła

- Należy wziąć pod uwagę zastosowanie niefazowanych elementów nawierzchni, aby ograniczyć hałas generowany przez bagaż na kółkach.

(2) Wykończenie ścian:

- Wykończenie powinno ułatwiać utrzymanie czystości – preferowane materiały o wysokim stopniu twardości, gładkie.
- Należy wziąć pod uwagę zabezpieczenie anty-graffiti ścian na największych węzłach.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na detale architektoniczne w obszarach widocznych dla użytkowników, m.in.: połączenia konstrukcji wsporczych i nawierzchni, połączenie ścian i posadzki, połączenie ścian i sufitu.

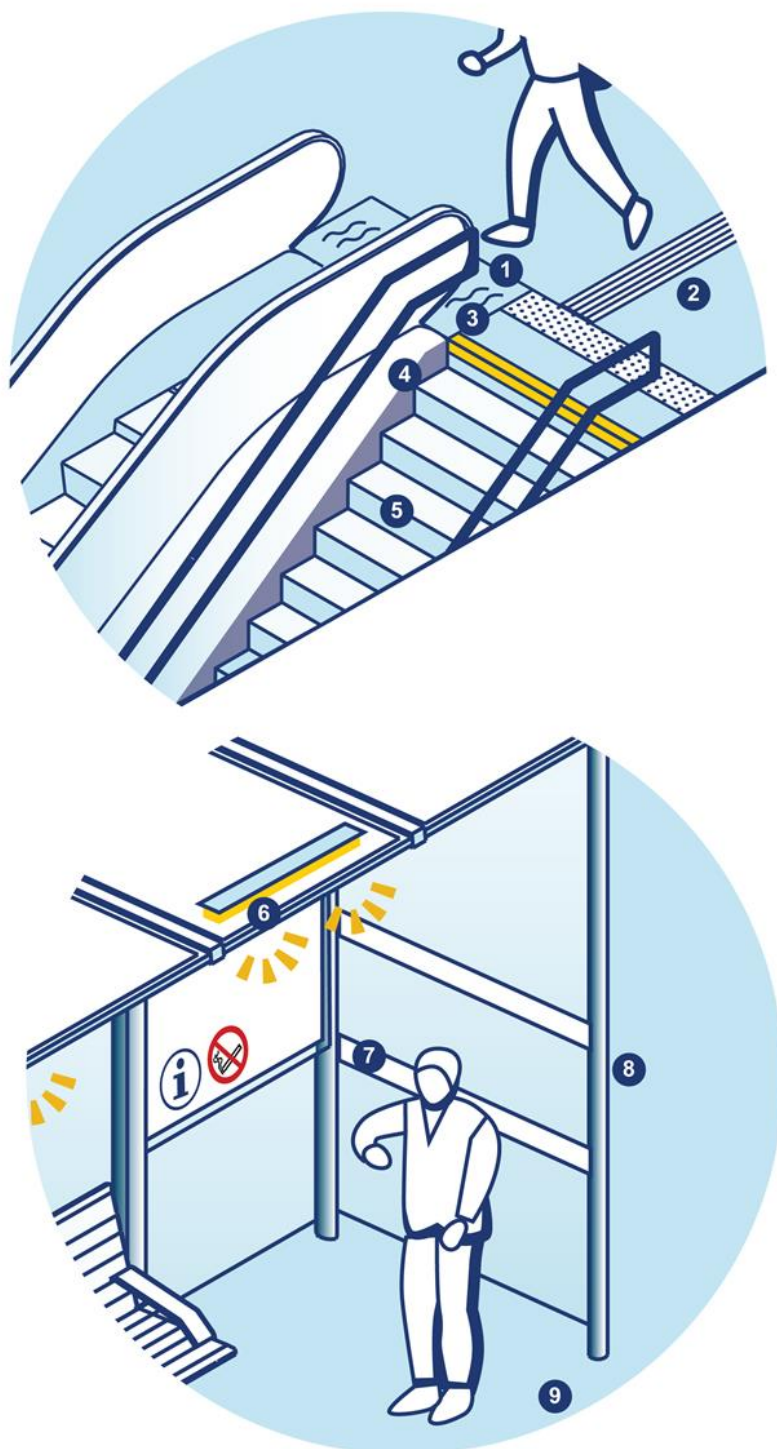
(3) Sufity:

- Wyposażenie zamontowane na suficie powinno być rozmieszczone w sposób uporządkowany: w osiach, rzędach, itp.
- Sufit powinien umożliwiać łatwy dostęp do przestrzeni technicznej.

(4) Instalacje:

- Zaleca się, aby elementy typu kraty napowietrzające, obudowa rozdzielnic elektrycznych itp. posiadały kolor jak najbardziej zbliżony do koloru ściany, w której są umieszczone, tak aby nie wyróżniały się wizualnie.
- Zaleca się prowadzić kanały wentylacyjne i inne instalacje w sposób niewidoczny dla użytkownika. Np. ukryte nad sufitem podwieszanym. Jednak, gdy instalacje są widoczne powinny być pomalowane w kolorze stropu, aby nie przyciągać uwagi.
- Wszelkiego rodzaju kable typu elektryczne, telekomunikacyjne, należy prowadzić w sposób niewidoczny dla użytkowników, w systemowych korytach kablowych, wewnątrz profili wyposażenia itp.





Ilustracja 22 Bezpieczeństwo użytkowania

Legenda - Ilustracja 22:

- (1) Antypoślizgowa nawierzchnia;
- (2) Ścieżki prowadzące dla niewidomych – szczególnie przydatne w otwartej przestrzeni, na placach, szerokich peronach;
- (3) Oznaczenie kolorem żółtym krawędzi pierwszego i ostatniego stopnia w biegu schodów;
- (4) Kontrasty kolorystyczne podkreślają granice płaszczyzny ruchu;
- (5) Stopnie pozbawione nosków;
- (6) Równomierne oświetlenie, zwłaszcza w miejscach przeznaczonych na oczekiwanie podróżnych;
- (7) Przejierne przegrody, aby nie tworzyć niewidocznych zaułków;
- (8) Zabezpieczone wszystkie krawędzie tafli szklanych, znajdujące się w przestrzeni przeznaczonej do poruszania się podróżnych;
- (9) Brak cokołów lub innych elementów stwarzających ryzyko potknięcia się.

## **3.8 Informacja dla użytkowników węzłów**

### **3.8.1 Ogólne zasady tworzenia systemów informacji**

#### **3.8.1.1 Rozmieszczenie informacji pasażerskiej**

##### **WYMAGANIA**

Podczas planowania rozmieszczenia informacji w przestrzeni należy wziąć pod uwagę poniższe zagadnienia:

- (1) Informacje ze strzałkami kierunkowymi powinny znajdować się we wszystkich newralgicznych punktach, takich jak skrzyżowania, rozwidlenia ciągów pieszych.
- (2) Elementy systemu informacji wizualnej powinny być rozmieszczone w przestrzeni z należyтыми odstępami od siebie, tak aby nie gromadzić zbyt wielu informacji w jednym miejscu.
- (3) Należy stosować: pola ochronne wokół elementów oznakowania stałego i dynamicznej informacji pasażerskiej, które powinny jasno odseparują je od innego oznakowania i reklam.
- (4) Należy dążyć do tego, aby ilość informacji widocznej dla użytkownika, w każdym miejscu na węźle, nie była zbyt duża. Należy brać pod uwagę wszystkie nośniki informacji: informację wizualną, reklamy, szyldy punktów usługowych, tablice ogłoszeniowe, itp.
- (5) Minimalna wysokość spodu elementów oznakowania czy innych elementów konstrukcyjnych nad ciągami pieszymi powinna wynosić 220 cm (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy).

##### **REKOMENDACJE**

- (1) Zaleca się, aby elementy informacji pasażerskiej były powiązane z obiektami obsługi podróżnych na których się znajdują. Oznacza to, że np. jeżeli dana informacja o odjazdach znajduje się na peronie, oznacza to że jest związana z liniami, które są obsługiwane z tego peronu.
- (2) Aby ułatwić użytkownikowi poruszanie się po obszarze węzła można zastosować schematy przedstawiające jego uproszczony układ funkcjonalny z oznaczeniem kierunków

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 9. Informacja  
tekstowa, graficzna, głosowa  
i dotykowa, 9.1. Informacja  
tekstowa i infografiki

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 9. Informacja  
tekstowa, graficzna, głosowa  
i dotykowa, 9.1. Informacja  
tekstowa i infografiki

odjazdu środków transportu. Na takim schemacie, przystanki mogą posiadać numery powielone w przestrzeni lub aby powiązać informacje ze ścieżką poruszania się użytkownika mogą zostać oznaczone trasy dojścia do konkretnych peronów.

- Schematy tego rodzaju mogą znaleźć zastosowanie na węzłach znajdujących się blisko destynacji turystycznych lub w dzielnicach biznesowych. Grupa docelowa odbiorców to turyści i ludzie odbywający podróże biznesowe.

- (3) Zaleca się aby szczegółowe informacje typu przebieg tras, godziny odjazdu nie były niepotrzebnie powielane, aby usprawnić ich aktualizację.
- (4) Informacje dotyczące przebiegu tras pieszych, ze strzałkami kierunkowymi, powinny znajdować się na obrzeżach węzła oraz w każdym miejscu potencjalnej zmiany kierunku poruszania się.
- (5) Zalecane jest, aby rozmieszczać oznaczenia konsekwentnie na terenie całego obiektu. Informacja powinna znajdować się w przewidywanych przez użytkownika miejscach. Np. oznakowanie wyjść z przejścia podziemnego zawsze pod sufitem na wprost wyjścia (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy).
- (6) Zalecane jest umieszczanie informacji dla podróżnych, w pierwszej kolejności pod sufitem. Informacje umieszczone na ścianach lub na posadzce należy traktować jako dodatkowe.
- (7) Zalecana wysokość spodu elementów oznakowania czy innych elementów konstrukcyjnych nad ciągami pieszymi powinna wynosić nie mniej niż 240 cm.

### **3.8.1.2 Formowanie elementów systemu informacji pasażerskiej**

#### **WYMAGANIA**

- (1) Wszystkie znaki dotyczące bezpieczeństwa, znaki ostrzegawcze, znaki nakazu i znaki zakazu muszą zawierać piktogramy (zgodnie z TSI PRM).
- (2) Informacje o godzinach przedstawiane cyframi muszą być podawane w układzie 24-godzinnym. (zgodnie z TSI PRM).

**TSI PRM, Rozdział 4.2.1.10.**  
Informacje wizualne:  
drogowskazy, piktogramy,  
informacja drukowana lub  
dynamiczna

Informacja dla użytkowników węzłów

(3) Czcionki, piktogramy, inne znaki powinny spełniać następujące wymagania:

- Krój czcionki powinien posiadać jak największą grubość znaków możliwych do zastosowania. Szeroki wybór ułatwi dostosowanie typu czcionki do potrzeb i zapewnienie czytelności tekstu;
- Czcionka powinna być bezszeryfowa (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy);
- Należy zachować jednolite proporcje strzałki do tekstu i piktogramów, na wszystkich tablicach na terenie węzła.

### **REKOMENDACJE**

(1) Należy dążyć do zapewnienia spójności graficznej systemu oznakowania na terenie całego węzła:

- Wszystkie przystanki w obrębie jednego węzła powinny być oznaczone w charakterystyczny, jednolity sposób;
- Użytkownik powinien przekonać się, że jest na terenie węzła na podstawie nazwy węzła występującej na wszystkich przystankach na terenie węzła, jednolitej kolorystyki systemu informacji lub oznaczenia graficznego występującego na wszystkich jego elementach.

(2) Forma oznakowania powinna uwzględniać uwarunkowania otoczenia.

- Na terenie węzła przy dworcu dalekobieżnym oznakowanie powinno być jak najprostsze i maksymalnie czytelne - dobrze wyróżniać się z otoczenia. Natomiast, jeżeli w otoczeniu węzła znajduje się np. charakterystyczny obiekt sportowy, można przedstawić go na piktogramach z podkreśleniem jego unikalnych cech (np. kolorystyki). Można w tym celu wykorzystać styl graficzny jego systemu identyfikacji wizualnej;
- Oznakowanie powinno respektować rozwiązania architektoniczne, tj. tworzyć spójną całość z materiałami wykończenia, stylem obiektu;

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 9. Informacja  
tekstowa, graficzna, głosowa  
i dotykowa, 9.1. Informacja  
tekstowa i infografiki

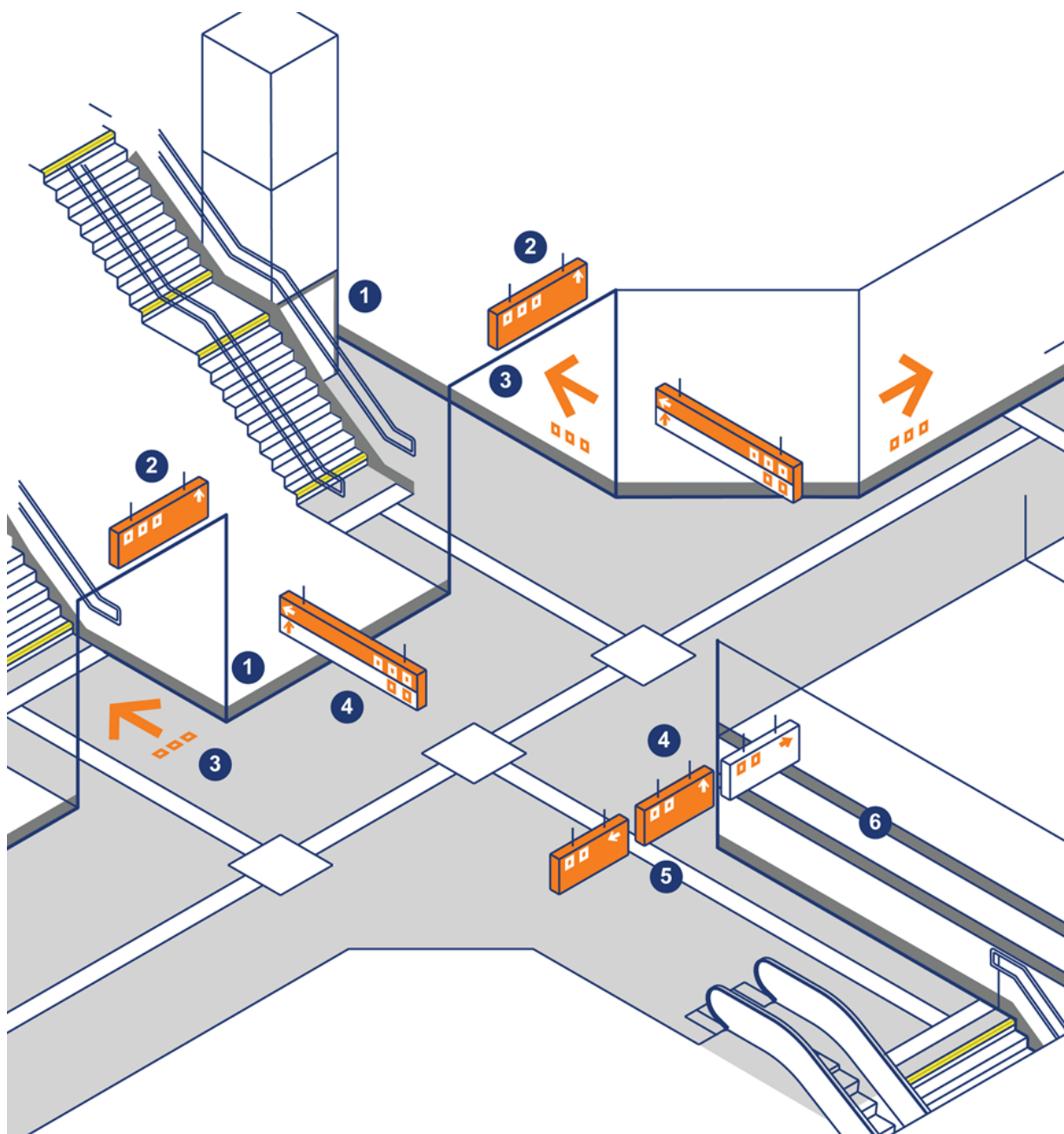
- Oznakowanie wejść do obiektów obsługi podróżnych znajdujących się pod ziemią i do przejść podziemnych jest szczególnie istotne. Należy zauważyć, że zadaszania posiadające charakterystyczne formy architektoniczne również mogą pełnić funkcję informacyjną użytkowników i często to one są dla podróżnych sygnałem o lokalizacji przejścia podziemnego.
- (3) Poszczególne informacje znajdujące się na tablicach powinny podlegać pewnej hierarchii, określonej na etapie projektowania.
- Zalecany jest rozdział informacji związanych bezpośrednio z obiektami obsługi podróżnych od pozostałych informacji. Można w tym celu zastosować inną kolorystykę tła dla jednych i drugich informacji. Informacje związane z obiektami obsługi podróżnych powinny być pozycjonowane u góry tablicy.
- (4) Aby zapewnić maksymalną czytelność tablic, zalecane jest stosowanie nie więcej niż 5 piktogramów na jednej tablicy (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy).
- (5) Jeżeli strzałka kierunkowa i inne piktogramy znajdują się w tym samym wierszu, powinny być ze sobą powiązane. W jednym wierszu, po jednej stronie powinna znajdować się tylko jedna strzałka.
- (6) Kolor czerwony nie powinien być używany jako podstawowy w systemie informacji pasażerskiej (Np. czerwone tło tablic, czerwone czcionki). Powinien być związany z ochroną przeciwpożarową i znakami zakazu.
- (7) Zalecane jest, aby wszystkie drzwi na terenie węzła posiadały oznaczenie numeryczne, powiązane z numerem pomieszczenia.
- (8) Zaleca się, aby przy każdej informacji znajdował się piktogram
- (9) Piktogram przedstawiający wózek inwalidzki nie powinien być stosowany jako reprezentacja wszystkich kategorii niepełnosprawności, a jedynie udogodnienia dla osób poruszających się na wózkach i mających trudności z poruszaniem się. Udogodnienia dla osób z innymi ograniczeniami powinny być oznakowane adekwatnie do nich.

(10) Zalecane jest, aby:

- Wielkość znaków była zależna od umiejscowienia tablicy w przestrzeni oraz typowej odległości od niej do osoby czytającej (zgodnie ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy)

**Standardy Dostępności  
M. St. Warszawy,**  
Rozdział 9. Informacja  
tekstowa, graficzna, głosowa  
i dotykowa, 9.1. Informacja  
tekstowa i infografiki

Informacja dla użytkowników węzłów

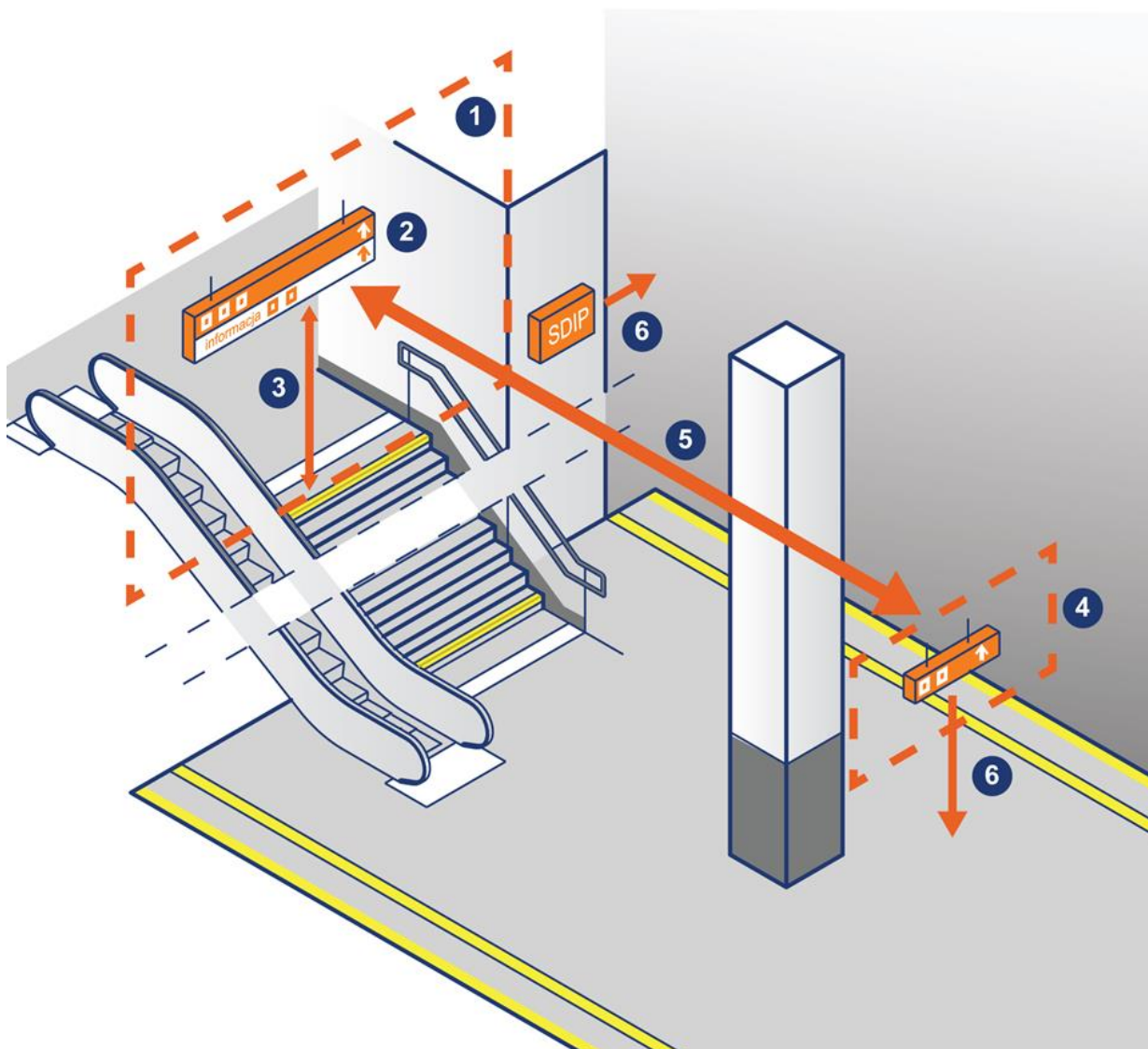


Ilustracja 23 Rozmieszczenie informacji pasażerskiej na przykładzie przejścia podziemnego



Legenda - Ilustracja 23:

- (1) Wyraźnie oznaczone granice płaszczyzn ruchu, otworów drzwiowych, wejść do wind, biegów schodów;
- (2) Informacja pasażerska w przewidywalnych miejscach. Np. w osi schodów, nad wyjściem z przejścia podziemnego;
- (3) Opcjonalne dodatkowe oznakowanie kierunkowe kierujące do wyjść z obiektu lub innych ważnych miejsc;
- (4) Graficzne rozróżnienie informacji związanych z obiektami obsługi podróżnych od innych informacji;
- (5) Ograniczona ilość informacji na jednej tablicy;
- (6) Wizualne oznaczenie przeszkleń i przegród przezroczystych.



Ilustracja 24 Rozmieszczenie informacji pasażerskiej na przykładzie wyjścia z peronu

Informacja dla użytkowników węzłów

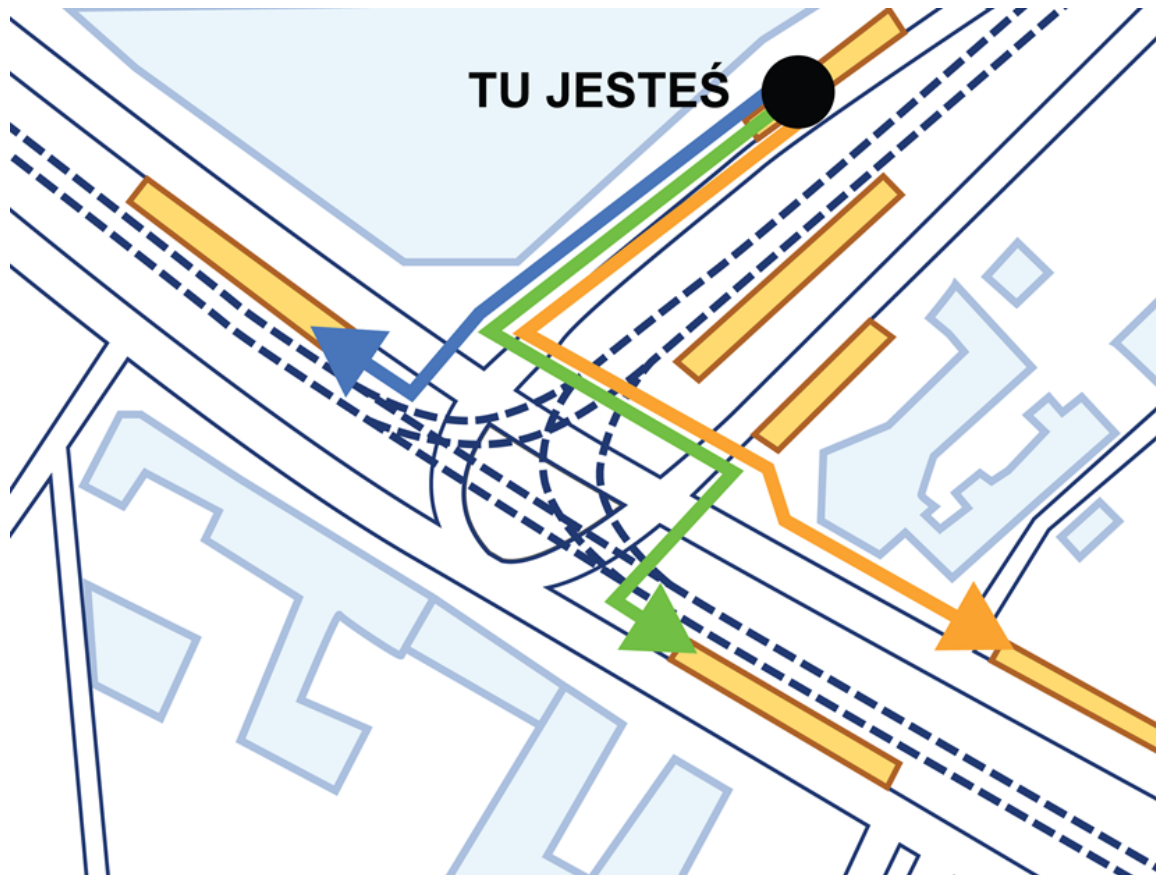
Legenda - Ilustracja 24:

- (1) Przestrzeń niezakłócona reklamami. Informacja pasażerska jak najlepiej widoczna w miejscach podejmowania decyzji o wyborze drogi przez użytkownika, tj. na skrzyżowaniach, rozwidleniach ciągów pieszych, wejściach i wyjściach na perony;
- (2) Prosta informacja w miejscach podejmowania decyzji o wyborze drogi. Nadmiar informacji jest niewskazany – zalecana nie więcej niż jedna tablica nad jednym ciągiem pieszym;
- (3) Wysokość dostępna dla pieszych min. 2300 mm;
- (4) Pole ochronne wokół tablic, które jest wolne od jakichkolwiek innych elementów mogących przyciągnąć uwagę;
- (5) Odstępy pomiędzy poszczególnymi elementami systemu informacji wizualnej;
- (6) Informacja położona jak najbliżej miejsca, którego dotyczy. Informacje kierunkowe w osi ciągów pieszych, informacje o odjazdach blisko krawędzi peronowej, itp.



Ilustracja 25 Przykład przedstawienia informacji na perspektywnym schemacie kierunkowym

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)



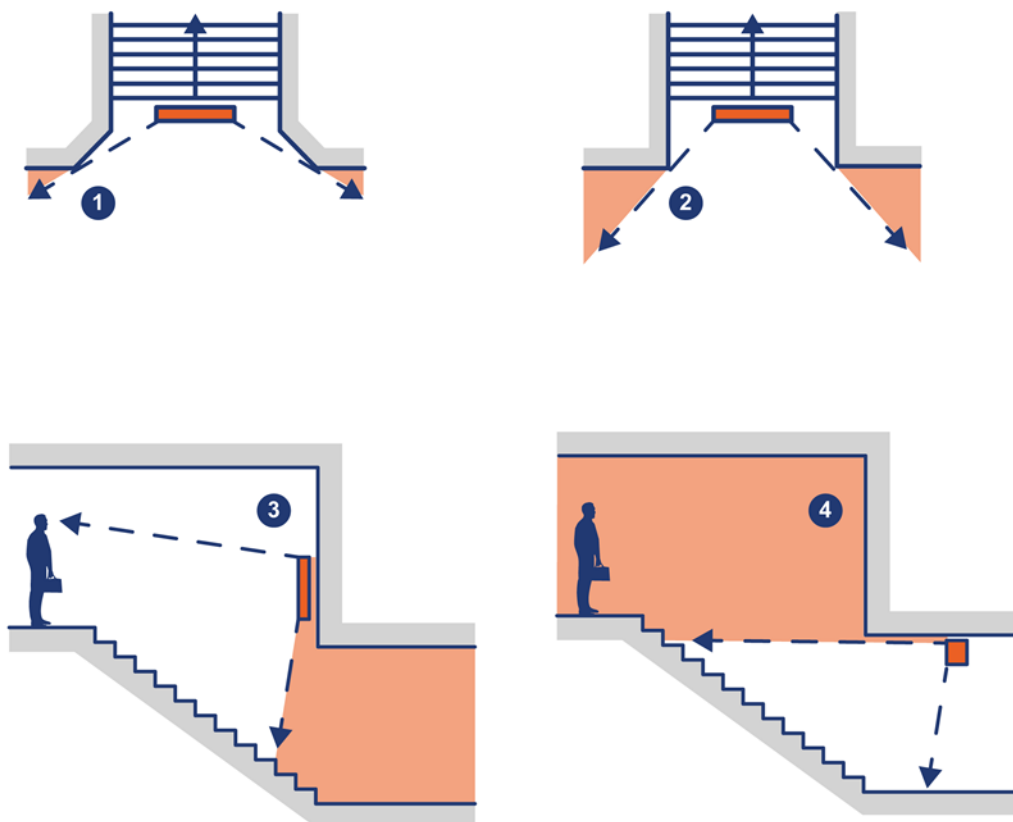
Odjazdy w kierunkach:  
Cm. Wolski,  
Metro Młociny,  
Annopol,  
Plac Narutowicza,  
Koło

Odjazdy w kierunkach:  
Wiatraczna,  
P+R Aleja Krakowska,  
Gocławska,  
Banacha,  
Gocławek,

Odjazdy w kierunkach:  
Dw. Wileński,  
Witebska,  
Pl. Hallera,  
Nowodwory,  
Utrata,

Ilustracja 26 Przykład przedstawienia informacji na płaskim schemacie kierunkowym

Węzły o znaczeniu  
ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim  
(klasa 2)



Ilustracja 27 Schematy widoczności oznakowania

Legenda – Ilustracja 24, Ilustracja 27:

- (1) Ścięte narożniki - dobra widoczność;
- (2) Narożniki o kątach prostych – słaba widoczność;
- (3) Położenie informacji pasażerskiej na odpowiedniej wysokości – dobra widoczność;
- (4) Położenie informacji pasażerskiej za obniżeniem stropu - słaba widoczność.

### **3.8.2 System informacji wizualnej (dynamicznej)**

W zakresie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej (wyświetlającego informacje o rzeczywistym spodziewanym czasie odjazdu poszczególnych środków transportu) należy brać pod uwagę:

- funkcjonalności systemu sterującego pracą wyświetlaczy;
- poprawną konstrukcję i działanie wyświetlaczy;
- odpowiedni dobór lokalizacji wyświetlaczy;
- odpowiedni dobór wyświetlaczy do danej lokalizacji.

#### **WYMAGANIA**

- (1) Na wyświetlaczach informacji pasażerskiej nie mogą być wyświetlane reklamy ani inne materiały, nie stanowiące informacji dla pasażerów.
- (2) Na wyświetlaczach obrazuje się odjazdy, nie przyjazdy środków komunikacji (wyjątek stanowi możliwość zastosowania wyświetlaczy przyjazdów na przystankach kolejowych i dworcach autobusów regionalnych i dalekobieżnych).
- (3) Wyświetlacze powinny ukazywać rzeczywisty, a nie rozkładowy oczekiwany czas odjazdu, bazując go na estymacji przyjazdu powiązanej z odczytem pozycji pojazdu.
- (4) W sytuacjach, gdy pojazd jeszcze nie jest w ruchu (np. na pierwszym przystanku za pętlą) wyświetlanie informacji o kursie powinno być powiązane z rozkładowym czasem odjazdu. Informacja ta powinna być odpowiednio, systemowo skorygowana w sytuacji oczekiwanego opóźnienia odjazdu (np. z uwagi na opóźnione przybycie na pętlę z poprzedniego kursu).
- (5) Wygaszenie informacji o danym kursie na wyświetlaczu powinno być powiązane z rzeczywistym, a nie rozkładowym odjazdem (poprzez odczyt pozycji pojazdu).
- (6) Obsługa systemu powinna mieć możliwość wyświetlania na wyświetlaczach komunikatów specjalnych w przypadku sytuacji nietypowych.

### **REKOMENDACJE**

- (1) Wyświetlacze powinny być zlokalizowane w miejscu widocznym z tzw. punktów decyzji, czyli miejsc, w których pasażerowie muszą dokonać wyboru przystanku, na który się udadzą.
- (2) Wyświetlacze dotyczące odjazdów poszczególnych środków transportu powinny być umieszczane w dojściach (również przejściach podziemnych lub naziemnych) obiektów innych gałęzi transportu – np. wyświetlacze dotyczące odjazdów autobusów należy umieścić przy zejściu z peronu kolejowego lub metra, analogicznie – wyświetlacz dotyczący ruchu pociągów powinien być zlokalizowany przy kluczowych przystankach autobusowych lub tramwajowych, obsługujących stację kolejową).
- (3) Dla poszczególnych podstawowych kierunków wyświetlacze w punktach decyzji powinny mieć charakter wspólny, dotyczący wszystkich środków transportu, a następnie – na poszczególnych przystankach – podzielony wg środków transportu obsługiwanych z tego przystanku.
- (4) W przypadku, gdy z danego przystanku obsługiwana jest tylko jedna linia, nie jest uzasadnione stosowanie wyświetlaczy pokazujących wszystkie następne kursy pojazdów tej samej linii.

### **3.8.3 System informacji rozgłoszeniowej**

Generalnie, nie stosuje się systemów informacji rozgłoszeniowej dla całego węzła za wyjątkiem sytuacji awaryjnych oraz ogłoszeń specjalnych.

System rozgłoszeniowy stosowany jest na stacjach kolejowych i dworcach autobusowych.

### **REKOMENDACJE**

- (1) System informacji rozgłoszeniowej na przystankach powinien nagłaśniać obszar pod wiatą.
- (2) Na obszarze pod wiatą dla odbioru informacji rozgłoszeniowej powinna być zapewniona pętla indukcyjna.



Informacja dla użytkowników węzłów

- (3) Na peronach stacji metra i kolejowych powinny być wyznaczone i oznakowane strefy z pętlą indukcyjną.

### **3.8.4 System informacji dotykowej**

#### **3.8.4.1 System nawierzchniowej informacji dotykowej**

##### **WYMAGANIA**

- (1) Parametry pasów prowadzących, pól uwagi i pasów ostrzegawczych powinny być (zgodnie ze Standardami dostępności).
- (2) Ścieżka prowadząca powinna odróżniać się kolorem od otaczającej nawierzchni. Należy dążyć do tego, aby kolorem żółtym były oznakowane wyłącznie miejsca niebezpieczne i wymagające szczególnej uwagi.
- (3) Nie należy umieszczać reklam na nawierzchni, gdyż może utrudnić to orientację podróżnym.
- (4) Miejsca doprowadzenia trasy wolnej od przeszkód (zgodnie z TSI PRM):
  - Miejsce zatrzymania pojazdów transportu zbiorowego znajdujące się na terenie węzła,
  - Parkingi,
  - Wejścia/ wyjścia dostępne dla osób o ograniczonej możliwości poruszania się,
  - Punkty obsługi podróżnego/ informacja,
  - Kasy / automaty biletowe,
  - Toalety,
  - Poczekalnie.

##### **REKOMENDACJE**

- (1) Zbyt duże nagromadzenie oznaczeń w nawierzchni jest niekorzystne. W związku z tym, jeżeli występuje jedna z poniższych sytuacji, nie jest wymagane zastosowanie ścieżki prowadzącej:

TSI PRM, Rozdział 4.2.1.2.  
Trasa pozbawiona przeszkód

Informacja dla użytkowników węzłów

- ściana lub krawężnik o wysokości nie mniejszej niż 10 cm (bez gablot informacyjnych lub innych elementów wymagających podejścia do niej);
- wyczuwalna krawędź między nawierzchniami o różnej fakturze,
- odwodnienie liniowe zgodne z kierunkiem prowadzenia,
- gdy przebieg dojścia ma skomplikowany przebieg również nie należy wyznaczać ścieżki prowadzącej, gdyż spowodowałoby to wprowadzenie licznych zmian kierunku, a co za tym idzie – wiele pól uwagi i dociętych płytek.

(2) Na granicy obszaru węzła, ostatni odcinek złożony z elementów prowadzących powinien nakierować użytkownika na linię zabudowy, krawężnik po bezpiecznej stronie chodnika lub inne wyczuwalne elementy umożliwiające kontynuację ruchu w określonym kierunku. Nie należy kończyć ścieżki pośrodku dużej, pustej przestrzeni, na „skrzyżowaniu”, w miejscu, w którym użytkownik ma do wyboru wiele dróg. Materiał, z którego wykonana jest nawierzchnia na styku z granicą opracowania powinien być dostosowany do sąsiadującego materiału określonego przez komórkę urzędu odpowiedzialną za estetykę.

(3) Ważne jest, aby odpowiednio, pasy prowadzące, pola uwagi i pasy ostrzegawcze były stworzone z elementów o takich samych szerokościach. Np. wszystkie pasy prowadzące na terenie węzła miały szerokość 25 cm. Zalecane jest również, aby materiały, z których są wykonane te elementy odpowiadały sobie. Np. wszystkie pasy prowadzące z płytek kamiennych i betonowych.

(4) Rozwiązania materiałowe:

- Preferowane rozwiązanie to ścieżka wykonana w materiale nawierzchni,
- Opcjonalnie ścieżka może zostać przytwierdzona do nawierzchni. Należy pamiętać, aby nie należy stosować metalowych listew.

### 3.8.4.2 Mapy i plany tyflograficzne

#### **WYMAGANIA**

- (1) Parametry zgodne ze Standardami Dostępności M. St. Warszawy,

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Zalecane rozmieszczenie:
- W pobliżu miejsca podejmowania decyzji o wyborze drogi.
  - W odstępnie od tras przemieszczania się potoków podróży.
  - Zalecane jest takie usytuowanie map i planów, aby umożliwić dostęp użytkownikowi z każdej strony. W ten sposób, użytkownik może łatwiej przenieść odwzorowanie otoczenia z mapy na otaczającą przestrzeń.

### 3.8.4.3 System oznakowania dotykowego

#### **REKOMENDACJE**

- (1) Oznaczenie dotykowe na elementach wyposażenia, powinno znajdować się w następujących miejscach:
- W toaletach, na potrzeby, odpowiednio, informacji funkcjonalnych i wzywania pomocy (zgodnie z TSI PRM)
  - Na pochwytach przy schodach prowadzących na peron (zgodnie z TSI PRM) lub wychodzących poza obszar węzła; Oznakowanie powinno znajdować się przynajmniej na jednym z wyższych pochwyków;
  - Na panelu sterującym windy.

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)

**Standardy Dostępności M. St. Warszawy**  
Rozdział 9 Informacja tekstowa, graficzna, głosowa i dotykowa,  
Rozdział 9.4. Informacja dotykowa.

**TSI PRM, Rozdział 4.2.1.10.**  
Informacje wizualne: drogowskazy, piktogramy, informacja drukowana lub dynamiczna

**TSI PRM, Rozdział 4.2.1.2.3.**  
Oznaczenie trasy

Węzły o znaczeniu ponadmiejskim (klasa 1)  
Węzły o znaczeniu miejskim (klasa 2)

## 4 Czynności do podjęcia w toku prac projektowych i wykonawczych

### 4.1 Koordinacja w BIM

W związku z tym, że obiekt jakim jest węzeł przesiadkowy, to skomplikowana struktura przestrzenna, należy wziąć pod uwagę wykorzystanie technologii BIM (*Building Information Modelling*) podczas projektowania i budowy. W tym celu można wykorzystać model koordynacyjny 3D, łączący wszystkie projekty branżowe. Zastosowania takiego modelu mogą być różnorodne:

(1) Podczas projektowania:

- Możliwość lepszego przeanalizowania rozwiązań przestrzennych. Symulacja różnych wariantów projektowych łatwiejsza niż w przypadku technologii 2D.
- Wyższa jakość zastosowanych rozwiązań.
- Wykrycie kolizji na wczesnym etapie – mniejsze ryzyko opóźnień podczas realizacji.

(2) W procesie weryfikacji projektu:

- Lepsza komunikacja między stronami zaangażowanymi w projekt.
- Lepsze zrozumienie projektu przez inwestora.
- Usprawnienie procesów decyzyjnych.

(3) Na etapie konsultacji:

- Czytelny dla wszystkich sposób przedstawienia projektu. Łatwiejsze konsultacje z jednostkami nietechnicznymi.
- Krótszy czas potrzebny na zrozumienie rozwiązań przestrzennych.

Aby spełnić powyższe funkcje, model powinien zawierać co najmniej branże takie jak:

- architektoniczną,
- konstrukcyjną,

Koordinacja w BIM

- elementy zagospodarowania terenu związane z obiektami obsługi podróżnych
- instalacje wentylacji, klimatyzacji, przeciwpożarowe, wodno-kanalizacyjne i elektryczne.

Model powinien spełniać następujące wymagania techniczne:

- Poziom szczegółowości danych graficznych powinien wiernie oddawać geometrię obiektów i rozwiązania materiałowe. Może odpowiadać standardowi LOD300.
- W przypadku szczególnie skomplikowanych projektów, należy rozważyć zawarcie w modelu informacji takich jak: etapowanie, fazowanie inwestycji.
- Modele branżowe powinny być wypozycjonowane względem siebie w modelu koordynacyjnym. Tak aby model główny pozwalał na wgląd we wszystkie projekty branżowe bez konieczności ich edycji.
- Wszystkie modele składające się na model główny powinny być zapisane w jednym pliku, np. w formacie natywnym Navisworks .nwd lub IFC.
- Oprócz modelu 3D powinna zostać opracowana dokumentacja 2D, która razem z nim będzie tworzyła merytorycznie spójną całość.

## **4.2 Analizy mikrosymulacyjne ruchu pieszego**

Sposoby wykonywania analiz mikrosymulacyjnych ruchu pieszego opisano w załączniku: Standardy dla analiz ruchowych węzła przesiadkowego.

## **4.3 Analizy mikrosymulacyjne ruchu pojazdów**

Sposoby wykonywania analiz mikrosymulacyjnych ruchu pojazdów opisano w załączniku: Standardy dla analiz ruchowych węzła przesiadkowego.

## 4.4 Koordynacja nawierzchni

W związku z faktem, iż nawierzchnia na obiektach obsługi podróżnych pełni ważną funkcję dla osób niewidomych i niedowidzących i bardzo często na terenie jednego węzła jest zastosowane wiele typów nawierzchni, należy dążyć do skoordynowania różnych faktur, kolorów oraz oznakowania dotykowego. W tym celu można przygotować wielobranżową planszę koordynacyjną z przedstawiającą nawierzchnię.

W zakres merytoryczny takiej planszy powinny wchodzić następujące informacje:

- Zakres opracowania planszy powinien dotyczyć nawierzchni po których mogą poruszać się użytkownicy węzła (podróżni, obsługa), poszerzone o pas przyległy o szerokości np. 2 m.
- Należy oznaczyć wszystkie charakterystyczne elementy w nawierzchni, typu: włazy i pokrywy rewizyjne związane z instalacjami i urządzeniami, obiekty małej architektury, cokoły, konstrukcje wsporcze pod zadaszenia, oświetlenie, oznakowanie, SDIP, itp.

Proponuje się następującą formę graficzną:

- Plansza powinna umożliwiać rozróżnienie nawierzchni na projektowaną i istniejącą, planowaną do pozostawienia,
- Nawierzchnia powinna być przedstawiona w sposób umowny, za pomocą kreskowania opisanego w legendzie
- Podkład planszy powinien stanowić rysunek przedstawiający układ funkcjonalny obiektu z wyraźnie zaznaczonymi przegrodami budowlanymi (ściany, obudowy), schodami, pochylniami, drzwiami i urządzeniami technicznymi (windy, podnośniki dla osób niepełnosprawnych);

## 4.5 Koordinacja oznakowania

Często, na terenie jednego węzła przesiadkowego można spotkać informacje pasażerską należącą do wielu zarządców. Systemy informacji pasażerskiej na węzłach położonych w strefie śródmiejskiej lub na skrzyżowaniu wielu tras charakteryzują skomplikowaną strukturą przestrzenną i dużym nagromadzeniem informacji na tablicach. W takich sytuacjach pojawia się ryzyko, że użytkownik nie otrzyma spójnych informacji i jego komfort użytkowania z obiektów obsługi podróżnych znacząco spada. Aby zapobiec tworzeniu słabo czytelnych systemów informacji można przygotować wielobranżową planszę koordynacyjną przedstawiającą oznakowanie.

Na takiej planszy należy zaznaczyć wszystkie informacje widoczne dla użytkownika, również te niezwiązane bezpośrednio z obsługą podróżnych, m.in:

- SIP istniejący, planowany do pozostawienia;
- SDIP istniejący, planowany do pozostawienia;
- SIP projektowany;
- SDIP projektowany;
- oznakowanie w zakresie ochrony przeciwpożarowej;
- oznakowanie dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy;
- oznakowanie ostrzegawcze związane z instalacjami;
- przestrzeń przeznaczona na reklamę;
- Dodatkowo, można uwzględnić wyposażenie związane z ochroną przeciwpożarową., czujki, tryskacze, oraz oprawy oświetleniowe aby zweryfikować widoczność tablic i piktogramów.

Proponuje się następującą formę graficzną:

- W odniesieniu do elementów SIP i SDIP, plansza powinna umożliwiać: identyfikację poszczególnych tablic/piktogramów, ich położenie w odniesieniu do architektury węzła, wymiary i kolorystykę.



Koordinacja oznakowania

- Podkład rysunkowy planszy powinien stanowić układ funkcjonalny obiektu z wyraźnie zaznaczonymi przegrodami budowlanymi (ściany, obudowy), schodami, pochylniami, drzwiami i urządzeniami technicznymi (windy, podnośniki dla osób niepełnosprawnych).

Z uwagi na to, iż każdy węzeł przesiadkowy cechują inne rozwiązania przestrzenne i kolorystyka, zalecane jest przygotowanie prototypów elementów informacji wizualnej i tymczasowe umieszczenie ich na obiekcie w trakcie budowy (mock-up). Umożliwi to zweryfikowanie decyzji projektowych, sprawdzenie czytelności i ułatwi korektę potencjalnych niedociągnięć.

## 5 Lista źródeł

---

- <sup>1</sup> Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy (SUiKZP) przyjęte uchwałą nr LXXXII/2746/2006 Rady m.st. Warszawy z 10 października 2006 r. i zmieniane, ostatnio uchwałą LXII/1667/2018 Rady m.st. Warszawy z 1 marca 2018 r.
- <sup>2</sup> Strategia zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne, przyjęta uchwałą nr LVIII/1749/2009 Rady m. st. Warszawy z dnia 9 lipca 2009 r.
- <sup>3</sup> Plan zrównoważonego rozwoju transportu zbiorowego dla m.st. Warszawy z uwzględnieniem publicznego transportu zbiorowego organizowanego na podstawie porozumień z gminami sąsiadującymi, przyjęty uchwałą Rady m. st. Warszawy nr XI/198/2015 z 7 maja 2015 r.
- <sup>4</sup> Standardy dostępności dla Miasta Stołecznego Warszawy – zał. 1 do Zarządzenia nr 1682/2017 Prezydenta m. st. Warszawy z dnia 23 października 2017 r., zwane dalej „standardami dostępności”
- <sup>5</sup> Standardy projektowe i wykonawcze infrastruktury dla pieszych w m. st. Warszawie – zał. 2 do Zarządzenia nr 1682/2017 Prezydenta m. st. Warszawy z dnia 23 października 2017 r., zwane dalej „standardami infrastruktury dla pieszych”
- <sup>6</sup> Wytyczne projektowe i wykonawcze infrastruktury dla pieszych w m. st. Warszawie – zał. 3 do Zarządzenia nr 1682/2017 Prezydenta m. st. Warszawy z dnia 23 października 2017 r., zwane dalej „wytycznymi infrastruktury dla pieszych”.
- <sup>7</sup> Dla zachowania spójności z dokumentami strategicznymi miasta przyjęto część tożsamyh definicji terminów, dostosowując je do zakresu tematycznego niniejszego opracowania.
- <sup>8</sup> Centra Lokalne – Studium koncepcyjne dotyczące centrów lokalnych w Warszawie, OW SARP, Warszawa 2015, str. 12 i 16; dalej: Opracowanie SARP
- <sup>9</sup> Opracowanie SARP, str. 30 – 31.

- 
- <sup>10</sup> Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 181.2011 z dnia 16 lutego 2011 r. dotyczące praw pasażerów w transporcie autobusowym i autokarowym oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2006/2004.
- <sup>11</sup> Taku Fujiyama, Nick Tyler; *Bridging characteristics of a pedestrian and the facility for the pedestrian uses: Prediction of the walking speed of a pedestrian on stairs*, w: *Transportation Planning and Technology*, nr 33(2), marzec 2010.
- <sup>12</sup> Zgodnie z: Christopher Alexander, *Język wzorców*.
- <sup>13</sup> Szafranko E. 2012. Wpływ zieleni przyulicznej na kształtowanie krajobrazu miejskiego. Analiza kryteriów doboru roślin. *Architektura* 109(19): 179-188.
- <sup>14</sup> Borowski J., Pstrągowska M. 2009. Zasadnicze kierunki kształtowania zadrzewień przyulicznych. [w:] *Techniki i technologie dla terenów zieleni*. Red. M. Drozdek, I. Wojewoda, A. Purcel. Wyd. PWSZ w Sulechowie, SulechówKalsk: 7-18.