



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji

ul. Solec 48, 00-382 Warszawa, tel. (022) 44 30 655, 44 30 654, faks (022) 44 30 641
www.um.warszawa.pl

STRATEGIA ROZWOJU SYSTEMU TRANSPORTU PIESZEGO

WYTYCZNE

WARSZAWA 2011



Biuro projektowo-konsultingowe
ul. Lwowska 9/1a
00-660 Warszawa
www.transeko.pl

Spis treści:

1	WSTĘP	7
2	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	9
3	ZASADY SYTUOWANIA CIĄGÓW PIESZYCH W PASIE DROGOWYM.....	14
4	ZASADY ORGANIZACJI STREF PIESZYCH	26
5	WARUNKI TECHNICZNE PROJEKTOWANIA	36
5.1	PLAN.....	36
5.2	PROFIL POPRZECZNY	36
5.3	PROFIL PODŁUŻNY	38
5.3.1	Zasady ogólne.....	38
5.3.2	Pochylenie.....	39
5.3.3	Schody	40
5.3.4	Różnice wysokości.....	41
5.4	PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH.....	41
5.5	CIĄGI PIESZE W REJONIE ZJAZDÓW	46
	W PRZYPADKU WĄSKICH CHODNIKÓW I DUŻEJ LICZBY ZJAZDÓW NALEŻY ROZWAŻAĆ ŁĄCZENIE CIĄGU PIESZEGO I JEZDNI W CIĄG PIESZO-JEZDNY	48
5.6	OŚWIETLENIE	48
5.7	CIĄGI PIESZE.....	48
5.8	PLACE.....	50
5.9	PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH - LOKALIZACJA.....	52
5.10	PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH - URZĄDZANIE.....	54
5.11	PRZYSTANKI TRANSPORTU ZBIOROWEGO.....	59
5.12	SYGNAŁY DŹWIĘKOWE I WIBRACYJNE.....	59
5.13	PIESI W REJONIE SKRZYŻOWAŃ	60
6	NAWIERZCHNIE DLA PIESZYCH	61
6.1	KRYTERIA STOSOWANIA.....	61
6.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE NAWIERZCHNI	61
6.3	NAWIERZCHNIE TYPOWE PASA RUCHU PIESZEGO.....	62
6.4	FUNKCJE INFORMACYJNE NAWIERZCHNI	64
6.5	SYSTEM PROWADZENIA OSÓB NIEWIDOMYCH	64
6.6	INNE NAWIERZCHNIE.....	70
6.7	KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI.....	71
7	ESTETYKA W PRZESTRZENI DLA PIESZYCH.....	72
8	PODSTAWOWY ZAKRES MODERNIZACJI CIĄGÓW PIESZYCH	73
9	SŁOWNIK POJĘĆ.....	74
	BIBLIOGRAFIA:.....	76

Spis tabel:

TABELA 2.1 FUNKCJE SYSTEMU TRANSPORTU PIESZEGO.....	9
TABELA 2.2 SZEROKOŚCI PRZESTRZENI OSÓB O OGRANICZONEJ MOBILNOŚCI.....	11
TABELA 3.1 ZASADY ORGANIZACJI MIEJSC DO PARKOWANIA A KLASA ULICY.....	20
TABELA 4.1 PASY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE – WYKORZYSTANIE DO RUCHU PIESZYCH.....	27
TABELA 4.2 PASY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE – FUNKCJE.....	27
TABELA 4.3 PASY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE – SZEROKOŚCI.....	30
TABELA 4.4 POZIOMY SWOBODY RUCHU PIESZEGO (NA PODSTAWIE HCM 2005 I 2010).....	31
TABELA 4.5 WARTOŚCI KRYTYCZNE NATĘŻEŃ RUCHU PIESZEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH POZIOMÓW SWOBODY RUCHU.....	32
TABELA 5.1 REKOMENDOWANE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY MIEJSCAMI ODPOCZYNKU PRZY RÓŻNYCH WARTOŚCIACH POCHYLENIA PODŁUŻNEGO.....	38
TABELA 5.2 NACHYLENIE POCHYLNI W ZALEŻNOŚCI OD RÓŻNIC WYSOKOŚCI.....	39
TABELA 6.1 PASY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE – REKOMENDOWANE RODZAJE NAWIERZCHNI.....	70

Spis rysunków:

RYS. 2.1 SZEROKOŚCI I DŁUGOŚCI PRZESTRZENI RÓŻNYCH UŻYTKOWNIKÓW CIĄGÓW PIESZYCH.....	10
RYS. 2.2 WYMIARY PRZESTRZENI OSÓB PORUSZAJĄCYCH SIĘ NA WÓZKACH INWALIDZKICH.....	11
RYS. 2.3 CHARAKTERYSTYKA PORUSZANIA SIĘ OSOBY NIEWIDOMEJ Z LASKĄ.....	12
RYS. 2.4 PRZYKŁAD ZABEZPIECZENIA CIĄGU PIESZEGO Z UWAGI NA BRAK SKRAJNI PIONOWEJ (MNIEJSZA OD 2,20 M).....	13
RYS. 3.1 CIĄG PIESZY BEZPOŚREDNIO PRZY JEZDNI – BEZ BUFORA.....	16
RYS. 3.2 CIĄG PIESZY BEZPOŚREDNIO PRZY JEZDNI – Z BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA.....	16
RYS. 3.3 CIĄG PIESZY BEZPOŚREDNIO PRZY JEZDNI Z PASEM DLA ROWERÓW (I WYODRĘBNIONYM BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA).....	17
RYS. 3.4 CIĄG PIESZY BEZPOŚREDNIO PRZY PASIE DO PARKOWANIA – Z BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA.....	17
RYS. 3.5 CIĄG PIESZY BEZPOŚREDNIO PRZY KRAWĘDZI JEZDNI - Z BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA I WYGRODZENIEM.....	18
RYS. 3.6 CIĄG PIESZY ODDZIELONY OD JEZDNI PASEM ZIELENI.....	18
RYS. 3.7 CIĄG PIESZY ODDZIELONY OD JEZDNI PASEM ZIELENI Z ROŚLINNOŚCIĄ IZOLUJĄCĄ.....	19
RYS. 3.8 CIĄG PIESZY PROWADZONY WZDŁUŻ MIEJSC DO PARKOWANIA ZORGANIZOWANYCH „POD KĄTEM” – SEGREGACJA W POSTACI ZRÓŻNICOWANEJ WYSOKOŚCI NAWIERZCHNI MIEJSC DO PARKOWANIA W STOSUNKU DO CHODNIKA (KRAWĘŻNIK MIN. 15 CM).....	21
RYS. 3.9 CIĄG PIESZY PROWADZONY WZDŁUŻ PARKOWANIA ZORGANIZOWANEGO „POD KĄTEM” – SEGREGACJA BEZ ZRÓŻNICOWANIA WYSOKOŚCI NAWIERZCHNI MIEJSC DO PARKOWANIA W STOSUNKU DO CHODNIKA (KRAWĘŻNIK DO 15 CM), ALE Z ZASTOSOWANIEM BUFORA BEZPIECZEŃSTWA.....	21
RYS. 3.10 ULICA Z CIĄGIEM PIESZYM PROWADZONYM WZDŁUŻ MIEJSC DO PARKOWANIA RÓWNOLEGŁEGO – SEGREGACJA Z ZASTOSOWANIEM ZRÓŻNICOWANA WYSOKOŚCI NAWIERZCHNI I Z BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA.....	21
RYS. 3.11 ULICA Z CIĄGIEM PIESZYM ODDZIELONYM OD PARKOWANIA PASEM ZIELENI.....	22
RYS. 3.12 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ, ODDZIELONĄ OD CHODNIKA I JEZDNI PASAMI ZIELENI.....	23
RYS. 3.13 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ PRZYLEGAJĄCĄ DO JEZDNI I ODDZIELONĄ OD CHODNIKA PASEM ZIELENI – NIEZBĘDNY BUFOR W RAMACH ŚCIEŻKI ROWEROWEJ.....	23
RYS. 3.14 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ ODDZIELONĄ OD JEZDNI BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA, A OD CIĄGU PIESZEGO PASEM ZIELENI.....	23

Rys. 3.15 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ PRZYLEGającą DO CIĄGU PIESZEGO Z ODDZIELENIEM OD JEZDNI PASEM ZIELENI (CIĄG PIESZY I ROWEROWY RÓŻNICOWANE WYSOKOŚCIĄ I RODZAJEM NAWIERZCHNI).	24
Rys. 3.16 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ ODDZIEŁONĄ OD JEZDNI BUFOREM BEZPIECZEŃSTWA (CIĄG PIESZY I ROWEROWY RÓŻNICOWANE WYSOKOŚCIĄ I RODZAJEM NAWIERZCHNI).	24
Rys. 3.17 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ PRZYLEGającą DO CIĄGU PIESZEGO I Z ODDZIELENIEM OD JEZDNI CHODNIKIEM OBSŁUGUJĄCYM PARKOWANIE (BEZ PASA ZIELENI).	24
Rys. 3.18 ULICA ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ PRZYLEGającą DO CIĄGU PIESZEGO, Z ODDZIELENIEM PASEM ZIELENI OD PRZESTRZENI ZWIĄZANEJ Z PARKOWANIEM.	25
Rys. 3.19 ULICA Z PARKOWANIEM, ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ, DWOMA CIĄGAMI PIESZYM I PASAMI ZIELENI.	25
Rys. 4.1 PRZYKŁADY ROZMIESZCZENIA PASÓW FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNYCH W PRZEKROJU ULICY.	33
Rys. 4.2 SCHEMAT ROZWIĄZANIA MIEJSC ODPOCZYNKU W SĄSIEDZTWIE PASA RUCHU PIESZEGO.	35
Rys. 5.1 ROZWIĄZANIE POCHYLENIA POPRZECZNEGO PASA RUCHU PIESZEGO Z PODNIESIENIEM KRAWĘŻNIKA.	36
Rys. 5.2 ROZWIĄZANIE POCHYLENIA POPRZECZNEGO PASA RUCHU PIESZEGO ZE ZWIĘKSZONYMI POCHYLENIAMI PASÓW SĄSIEDNICH.	37
Rys. 5.3 ROZWIĄZANIE POCHYLENIA POPRZECZNEGO PASA RUCHU PIESZEGO Z CZĘŚCIOWYM STOSOWANIEM WIĘKSZYCH POCHYLEŃ.	37
Rys. 5.4 ROZWIĄZANIE POCHYLENIA PODŁUŻNEGO Z POCHYLENIEM > 3%.	38
Rys. 5.5 OZNACZENIA OSTRZEGAWCZE W MIEJSCACH ZMIANY PRZEKROJU.	39
Rys. 5.6 ROZWIĄZANIA POCHYLNI W ZALEŻNOŚCI OD RÓŻNIC WYSOKOŚCI TERENU.	40
Rys. 5.7 PRZYKŁAD USPOKAJANIA RUCHU NA ULICY ZE ZWĘŻENIEM SZEROKOŚCI JEZDNI I SKRÓCENIEM DŁUGOŚCI PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH.	41
Rys. 5.8 RAMPA KRAWĘŻNIKOWA PROSTOPADŁA STOSOWANA PRZY ODPOWIEDNIEJ SZEROKOŚCI PASA RUCHU PIESZEGO – PRZYPADK G DY KONIECZNE JEST BOCZNE POSZERZENIE.	43
Rys. 5.9 RAMPA KRAWĘŻNIKOWA PROSTOPADŁA STOSOWANA PRZY ODPOWIEDNIEJ SZEROKOŚCI PASA RUCHU PIESZEGO – PRZYPADK G DY NIE JEST KONIECZNE BOCZNE POSZERZENIE.	44
Rys. 5.10 PRZYKŁAD ORGANIZACJI PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH WYNIESIONEGO DO POZIOMU CIĄGU PIESZEGO.	45
Rys. 5.11 PRZYKŁAD SKRZYŻOWANIA Z WYNIESIONYMI PRZEJŚCIAMI DLA PIESZYCH NA WSZYSTKICH WŁOTACH.	45
Rys. 5.12 PRZYKŁAD PODPORZĄDKOWANIA ULICY LOKALNEJ CIĄGOWI PIESZEMU.	46
Rys. 5.13 ROZWIĄZANIE ZJAZDU Z SZEROKIM CIĄGIEM PIESZYM.	47
Rys. 5.14 ROZWIĄZANIE ZJAZDU GDY JEST PAS ZIELENI.	47
Rys. 5.15 ROZWIĄZANIE ZJAZDU Z ODGIĘCIEM CIĄGU PIESZEGO.	47
Rys. 5.16 ROZWIĄZANIE ZJAZDU Z WYKORZYSTANIEM JEZDNI.	47
Rys. 6.1 SCHEMAT ROZWIĄZANIA POSZERZENIA CIĄGU PIESZEGO UMOŻLIWIAJĄCEGO MIJANIE SIĘ OSÓB NA WÓZKACH INWALIDZKICH.	50
Rys. 6.2 PLAC ZE SWOBODĄ RUCHU PIESZEGO NA CAŁEJ LUB CZĘŚCI POWIERZCHNI I PUNKTOWYM ZABEZPIECZENIEM WYBRANYCH STREF, OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ – PRZYPADK A.	51
Rys. 6.3 PLAC Z SEGREGACJĄ RUCHU TRANZYTOWEGO I ZWIĄZANEGO Z PLACEM – PRZYPADK C	52
Rys. 6.4 PRZYKŁAD ZABEZPIECZENIA DOJŚCIA DO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH W REJONIE ŁUKU.	55
Rys. 6.5 PRZYKŁAD ROZWIĄZANIA AZYLU O SZEROKOŚCI > 2 M.	56
Rys. 6.6 PRZYKŁAD ROZWIĄZANIA AZYLU O SZEROKOŚCI MIN. 2 M.	56
Rys. 6.7 PRZYKŁAD WYNIESIONEGO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH Z WYSPI Z AZYLEM W POWIĄZANIU ZE ŚRODKAMI USPOKOJENIA RUCHU	57
Rys. 6.8 PRZYKŁADY WYSP Z AZYLEM W POWIĄZANIU ZE ŚRODKAMI USPOKOJENIA RUCHU.	58
Rys. 6.9 PRZYKŁAD ROZWIĄZANIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH PRZECINAJĄCEGO PAS DZIELĄCY SZEROKOŚCI 1,5 – 2 M.	58
Rys. 6.10 PRZYKŁAD ROZWIĄZANIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH PRZECINAJĄCEGO PAS DZIELĄCY SZEROKOŚCI < 1,5 M.	59

RYS. 7.1 ZASADA USYTUOWANIA KRATKI ŚCIEKOWEJ W PASIE RUCHU PIESZEGO.....	62
RYS. 7.2 ZALECANE KSZTAŁTY I ROZMIARY BETONOWYCH, CHODNIKOWYCH PŁYT TYPOWYCH (MODUŁ WARSZAWSKI). ŹRÓDŁO [6] ...	62
RYS. 7.3 WZÓR TYPOWY – WARIANT I. ŹRÓDŁO [6].....	63
RYS. 7.4 WZÓR TYPOWY – WARIANT II. ŹRÓDŁO [6].....	63
RYS. 7.5 WZÓR TYPOWY – WARIANT III. ŹRÓDŁO [6].....	63
RYS. 7.6 SCHEMAT DOJŚCIA DO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH Z ZASTOSOWANIEM SYSTEMU PROWADZENIA OSOBY NIEWIDZĄCEJ.	66
RYS. 7.7 WZÓR ELEMENTU PASA PROWADZĄCEGO - ŚCIEŻKI DOTYKOWEJ.	66
RYS. 7.8 WZÓR ELEMENTU PŁYTY OSTRZEGAWCZEJ.	67
RYS. 7.9 WYMIARY „WYPUKŁOŚCI” NA PŁYTCIE OSTRZEGAWCZEJ.	67
RYS. 7.10 PRZYKŁAD SYSTEMU ŚCIEŻEK DOTYKOWYCH W REJONIE SKRZYŻOWANIA.....	69
RYS. 7.11 IDEOGRAM DO PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI CZYNNYCH BIOLOGICZNIE.....	71
RYS. 7.12 REKOMENDOWANA KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI W STREFIE PIESZEJ – BEZ PARKOWANIA SAMOCHODÓW.	71
RYS. 7.13 REKOMENDOWANA KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI W STREFIE PIESZEJ ULICY Z DOPUSZCZONYM PARKOWANIEM.	71

Autorzy:

Andrzej	BRZEZIŃSKI
Maciej	DOBROSIELSKI
Tomasz	DYBICZ
Karolina	JESIONKIEWICZ- NIEDZIŃSKA
Magdalena	REZWOW- MOSAKOWSKA
Agnieszka	ROGAŁA
Piotr	SZAGAŁA
Łukasz	SZYMAŃSKI
Zygmunt	UŻDALEWICZ
Paweł	WŁODAREK

*W wytycznych wykorzystano koncepcję typowych nawierzchni pieszych opracowaną przez zespół: **Macieja Czeredysa, Artura Jerzego Filipa i Ewę Kalnoj-Ziajkowską** w ramach „Studium rozwiązań modernizacyjnych dla typowych nawierzchni pieszych warszawskich przestrzeni publicznych”, wykonanego dla Biura Architektury i Planowania Przestrzennego Urzędu m.st. Warszawy.*

1 Wstęp

Wytyczne mają służyć planowaniu, projektowaniu, wykonywaniu i utrzymaniu infrastruktury przeznaczonej dla pieszych, jako narzędzie realizacji Strategii Transportowej m.st. Warszawy, której jednym z celów jest zwiększenie roli i jakości systemu transportu pieszego, z uwzględnieniem wszystkich grup użytkowników, w tym osób starszych i niepełnosprawnych.

Zakłada się, że stosowanie wytycznych:

- poprawi jakość i ułatwi rozwój infrastruktury przeznaczonej dla pieszych,
- ujednolici zasady projektowania, wykonywania i eksploatacji infrastruktury dla pieszych.

Wytyczne powinny być stosowane przez: jednostki zajmujące się planowaniem, biura projektowe, firmy wykonawcze oraz przez zarządców dróg i zarządców ruchu we wszystkich przedsięwzięciach na terenie m.st. Warszawy, dotyczących modernizacji i budowy dróg, w zakresie związanym z ruchem pieszych, w tym m.in.:

- w opracowaniach studialnych o charakterze strategicznym, np. miejskich i dzielnicowych strategiach transportowych,
- przy tworzeniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- w studiach koncepcyjnych związanych z przebudową układu drogowego,
- w studiach wykonalności dotyczących infrastruktury transportowej,
- przy tworzeniu koncepcji programowych dotyczących infrastruktury transportowej,
- w projektach budowlanych i wykonawczych dotyczących modernizacji i budowy ulic i placów, stref parkowania poza krawężnikami jezdni,
- w projektach organizacji ruchu.

Wytyczne powinny być stosowane przez projektantów działających na zlecenie m.st. Warszawy i jego jednostek oraz przez jednostki miejskie na etapie zlecenia, zatwierdzania i odbioru prac. Stosowanie wytycznych powinno być powoływane w warunkach zamówienia (SIWZ) lub w umowach na wykonanie poszczególnych prac związanych z infrastrukturą transportową na terenie Warszawy.

Wytyczne obejmują następujące zagadnienia dot. infrastruktury dla pieszych:

- wymagania funkcjonalne,
- zasady sytuowania ciągów pieszych w pasie drogowym,
- zasady organizacji ruchu pieszego,
- warunki techniczne projektowania systemu transportu pieszego,
- zasady zabezpieczenia ruchu pieszego,
- nawierzchnie dla pieszych,
- estetyka przestrzeni dla pieszych.

Wytyczne nie odnoszą się szczegółowo do rozwiązań dotyczących projektowania, realizacji i eksploatacji:

- elementów infrastruktury transportu zbiorowego, takich jak przystanki i węzły przystankowe,
- konstrukcji służących do ruchu pieszych, takich jak kładki i tunele,
- urządzeń technicznych służących do obsługi ruchu pieszych (np. windy),
- zabezpieczeń ruchu pieszego w otoczeniu szkół (jako przypadek szczególny z uwagi na miejsce i rodzaj użytkowników).

Przyjmuje się, że zagadnienia te powinny być ujęte w odrębnych przepisach, ponieważ wykraczają poza zakres wyłącznie ruchu pieszego.

Wytyczne przygotowano przyjmując następujące założenia wyjściowe:

1. Modernizacja i budowa ulic będzie prowadzona zgodnie z przyjętą Strategią Transportową m.st. Warszawy i zdefiniowanymi w niej celami działania, a zatem ma doprowadzić do zredefiniowania i uporządkowania przestrzeni miejskiej, czyniąc ją bardziej przyjazną pieszym i otwartą na funkcje społeczne i kulturowe. Dotyczy to zwłaszcza centrum miasta i centrów dzielnicowych.
2. Przestrzenie ulic i placów inne niż strefy piesze i pieszo-rowerowe oraz pozostałe ciągi pieszo-jezdne powinny posiadać wyraźnie rozdzielone funkcje, ze wskazaniem części przeznaczonych dla pieszych i samochodów. Oznacza to także eliminację zatrzymania i postoju pojazdów na ciągach pieszych. Dotyczy to także wyznaczania miejsc do parkowania w strefie płatnej (SPPN).
3. Przestrzeń dla pieszych powinna być zorganizowana tak, aby uwzględniała potrzeby różnych grup użytkowników. Oznacza to, że wymagania techniczne powinny wynikać z uwarunkowań związanych z poruszaniem się osób niepełnosprawnych (szczególnie z dysfunkcją narządów ruchu i wzroku).
4. Stosowane rozwiązania powinny być typowe, tak aby były jednoznaczne i czytelne dla użytkowników, zwłaszcza dla osób niepełnosprawnych. Nie wyklucza to możliwości indywidualizacji rozwiązań i nadawania specjalnego charakteru poszczególnym elementom i całym przestrzeniom ulic.
5. Ruch towarowy związany z obsługą punktów usługowo-handlowych powinien być uregulowany. Z punktu widzenia ruchu pieszego oznacza to, że samochody towarowe nie będą mogły korzystać z przestrzeni przeznaczonych dla pieszych i powinny mieć na jezdni wyznaczone miejsca do zatrzymania i postoju. Nie dotyczy to stref pieszych, pieszo-rowerowych i pieszo-jezdnych w przypadku których zasady ruchu pojazdów towarowych powinny wynikać z zakładanej dla tych stref organizacji ruchu.
6. Wytyczne określają wymagania podstawowe, przedstawiają rekomendacje rozwiązań i określają oczekiwania pod adresem modernizowanej i budowanej infrastruktury ulic i placów z punktu widzenia ruchu pieszego. Wytyczne nie zastępują samodzielnej pracy planistów i projektantów, którzy korzystając z niniejszych wytycznych i przepisów, powinni prawidłowo rozwiązywać zidentyfikowane problemy.
7. Stosowanie wytycznych może powodować konieczność dokonywania korekt/przebudowy infrastruktury technicznej (podziemnej i nadziemnej). Celem głównym jest bowiem uzyskanie oczekiwanego standardu rozwiązania ulicy/placu i zapewnienie funkcjonalności rozwiązania. Każdy przypadek potencjalnych konfliktów powinien być jednak rozpatrywany i rozwiązywany oddzielnie, tak aby minimalizować koszty inwestycyjne i eksploatacyjne.

Autorzy mają nadzieję, że modernizacje ulic będą wykonywane w oparciu o niniejsze wytyczne po przygotowaniu „**planu zintegrowanej modernizacji ulicy**”, a nie będą polegać na wykonywaniu doraźnych napraw, które nie sprzyjają poprawie jakości funkcjonalnej i estetycznej przestrzeni publicznych. Plan wykonywany z wykorzystaniem niniejszych wytycznych powinien być poprzedzony analizą występujących problemów, powinien zawierać analizę wariantów modernizacji i rekomendacje działań. Efektem pracy nad planem powinna być kwalifikacja ulicy do przeprowadzenia pełnej lub częściowej modernizacji.

2 Wymagania funkcjonalne

Rozwiązania dotyczące obsługi ruchu pieszego powinny:

- **zapewniać dobre warunki przemieszczania się pieszych** z uwzględnieniem: motywacji podróży (do pracy, do domu, do usług, rekreacyjna itp.), wielkości ruchu (natężenia) i potrzeb grup użytkowników, zwłaszcza z ograniczonymi możliwościami poruszania się i pokonywania barier,
- **zapewniać bezpieczeństwo poruszania się** (komunikacyjne i osobiste),
- **umożliwiać wypełnianie społecznych i kulturowych funkcji ulicy**, uwzględniając potrzeby związane z organizowaniem: miejsc spotkań, odpoczynku, ogródków kawiarniano-restauracyjnych, wystaw plenerowych, ekspozycji dóbr kultury itp.; wymaga to zapewnienia (i wskazania) w strefie pieszej przestrzeni o odpowiedniej szerokości,
- **zapewniać wypełnianie technicznych funkcji ulicy**, z dopuszczeniem możliwości lokowania i dostępu do infrastruktury podziemnej; wymaga to np. stosowania łatwo rozbieralnych nawierzchni, zapewnienia dostępu do infrastruktury (odpowiednie włązy, pokrywy itp.),
- **poprawiać estetykę przestrzeni miejskich** (ulic i placów).

Tabela 2.1 Funkcje systemu transportu pieszego.

Funkcje systemu transportu pieszego				
KOMUNIKACYJNE	INTEGRACYJNE	SPOŁECZNO-KULTUROWE	TECHNICZNE	ESTETYCZNE
Zapewnienie możliwości sprawnego przemieszczania się (odbywania podróży) w sposób bezpieczny	Zapewnienie dostępności dla wszystkich grup użytkowników	Stymulowanie aktywności i zachęcanie do przebywania w przestrzeni miejskiej, sprzyjające integracji społecznej, kształtowaniu tożsamości miasta i jego mieszkańców	Zapewnienie możliwości usytuowania i dostępu do infrastruktury technicznej (podziemnej)	Zwiększenie walorów estetycznych przestrzeni miejskich (ulic i placów)

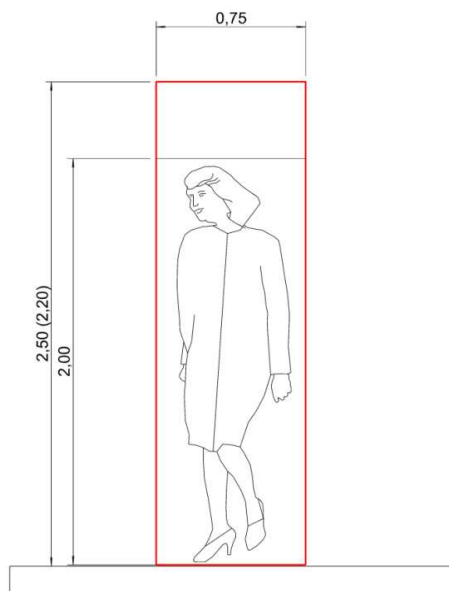
Szczególne wymagania wynikają z potrzeb związanych z organizacją ruchu osób o ograniczonej mobilności i ograniczonej percepcji przestrzeni. Należy brać pod uwagę następujące grupy pieszych:

- osoby korzystające z wózków inwalidzkich,
- inne osoby z dysfunkcją ruchu (z ograniczeniami ruchowymi, ale niekorzystające z wózka inwalidzkiego – osoby z uszkodzeniami narządów ruchu, osoby starsze, kobiety w ciąży),
- osoby z wózkiem dziecięcym,
- osoby z dysfunkcją wzroku (ślabowidzący, niewidomi, z psem prowadzącym),
- osoby z dysfunkcją słuchu,
- osoby przenoszące ciężki bagaż,
- dzieci do lat 5.

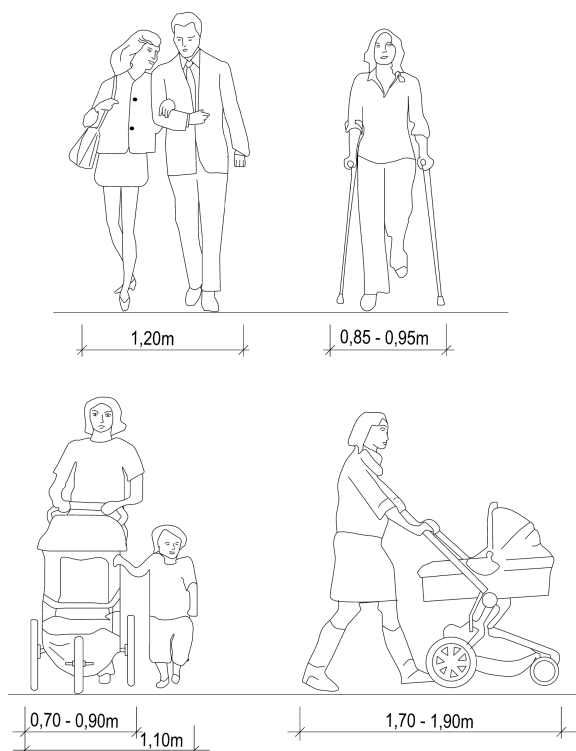
Uwzględnienie potrzeb tych osób wymaga odpowiedniego likwidowania barier (uskoków i progów, schodów, nierównych i śliskich nawierzchni, przeszkód trwałych i tymczasowych, niewłaściwej sygnalizacji, niewłaściwych nawierzchni, złej informacji, złego oświetlenia itp.) w procesie organizowania systemu transportu pieszego. Dotyczy to m.in. zapewnienia odpowiedniej przestrzeni ruchowi pieszemu. Przyjmowana w przepisach projektowania minimalna szerokość skrajni dla pojedynczego pieszego wynosi 0,75 m, a wysokość skrajni 2,50 m, przy czym dopuszcza się zmniejszenie tej wysokości do 2,20 m. Szerokość skrajni dla pieszych nie uwzględnia bezpiecznika, takiego jaki ma skrajnia ruchu kołowego, co wymaga zmieszczenia wszystkich uczestników w przestrzeni określonej w przepisach technicznych jako chodnik, a z drugiej strony zagwarantowania nienaruszalności tej przestrzeni przez ruch kołowy.

Większa przestrzeń jest wymagana w celu zapewnienia możliwości korzystania z ciągu pieszego osobom przemieszczającym się z wózkami dziecięcymi, o kulach, czy w asyście innych osób (zestawienie wymaganej przestrzeni dla określonych grup pieszych w Tabela 2.2):

- osoba z wózkiem dziecięcym – szerokość od 0,75 do 0,90 m,
- osoba dorosła z dzieckiem – szerokość 1,10 m,
- osoba o kulach – szerokość od 0,85 do 0,95 m,
- para osób – szerokość 1,20 m,
- osoba z wózkiem – długość 1,70 – 1,90 m.



Rys. 2.1 Podstawowa przestrzeń ruchu pojedynczego pieszego.



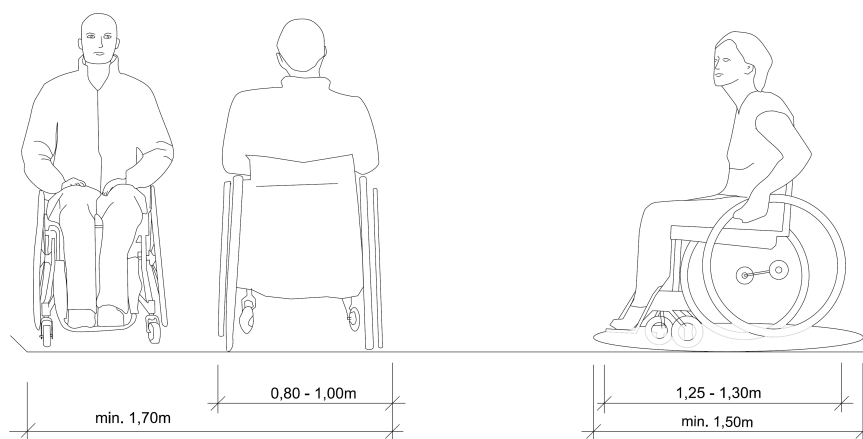
Rys. 2.1 Szerokości i długości przestrzeni różnych użytkowników ciągów pieszych.

Szerokość przestrzeni osób poruszających się na wózkach inwalidzkich wynosi od 0,80 m do 1,00 m, a w przypadku mijania się dwóch osób na wózkach inwalidzkich powinna wynosić 1,70 – 1,80 m. Szerokość, która jest niezbędna osobie na wózku inwalidzkim do swobodnego wyminięcia przeszkody wynosi 1,20 m. Długość przestrzeni wynosi 1,25 – 1,30m. Przestrzeń niezbędna do wykonania skrętów wózkami (manewrowa) wynosi:

- 1,20 m x 1,20 m (przy obrocie o 90°),
- 1,50 m x 1,50 m (przy obrocie o 180°).

Dodatkowo, zapewnienie dobrych warunków ruchu osób na wózkach inwalidzkich (ręcznych) wymaga:

- łagodnych spadków podłużnych na ciągach pieszych; wartość pochylenia podłużnego uznawana za komfortową dla niepełnosprawnego użytkownika wynosi do 5%; w przypadku większych nachyleń niweleta ciągu pieszego nie powinna przekraczać 8%, a długość odcinka z maksymalnym pochyleniem nie powinna przekraczać 9 m,
- małych spadków poprzecznych, do 2%; większe spadki poprzeczne wymagają stosowania większej siły do poruszania się wzdłuż linii prostej,
- likwidacji progów (uskoków) z uwagi na wielkość kół kierunkowych (wyjątkowo progi do 2 cm).



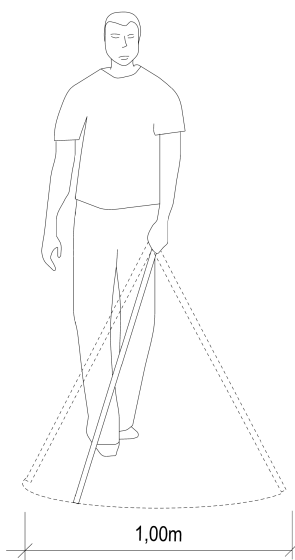
Rys. 2.2 Wymiary przestrzeni osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Tabela 2.2 Szerokości przestrzeni osób o ograniczonej mobilności.

Kategoria pieszego	Szerokość przestrzeni
pojedynczy pieszy	0,75 m
pieszy z wózkiem dziecięcym	0,75 m – 0,90 m
pieszy z dzieckiem	1,10 m
pieszy z laską	0,75 m
pieszy z białą laską (osoba niewidoma)	1,00 m
pieszy z psem przewodnikiem (osoba niewidoma)	1,10 m
pieszy poruszający się o kulach	0,85 m – 0,95 m
pieszy z asystą drugiej osoby	1,20 m
osoba poruszająca się na wózku inwalidzkim	0,80 m – 1,00 m
pieszy niepełnosprawny z osobą towarzyszącą	1,20 m
dwie osoby mijające się na wózkach inwalidzkich	1,70-1,80 m

Z punktu widzenia funkcjonalności, szczególne wymagania wynikają z potrzeb osób niewidomych i słabo widzących. W ich przypadku bezpieczne poruszanie się wymaga zapewnienia przestrzeni całkowicie wolnej od przeszkód oraz stworzenia systemu ułatwiającego orientację w terenie (identyfikowanie ciągów pieszych, dostęp do obiektów i przejść przez jezdnię oraz bezpieczne przekraczanie jezdni). Biorąc to pod uwagę:

- ciąg pieszcy (jego szerokość użytkowa) z punktu widzenia ruchu osób niewidomych powinien być całkowicie wolny od przeszkód,
- nawierzchnia użytkowej części ciągu pieszego powinna w sposób jednoznaczny prowadzić pieszego wzdłuż chodnika (np. dzięki stosowaniu materiałów o określonej, typowej fakturze i kontrastującej kolorystyce, stosowaniu rozpoznawalnych kształtów i informacji dotykowych),
- dojścia do obiektów, układ ciągów w obszarze skrzyżowań i przejść przez jezdnię powinny być wyznaczone elementami dotykowymi (płyty ostrzegawcze, płyty prowadzące z rowkami itp.),
- wejścia na przejścia dla pieszych zorganizowane w poziomie jezdni powinny być zabezpieczone pasami ostrzegawczymi z płyt chodnikowych z elementami dotykowymi oraz wyposażone w rampę eliminującą próg pomiędzy nawierzchnią chodnika i jezdnią,
- przejścia dla pieszych zorganizowane w poziomie chodnika powinny mieć odmienną w stosunku do ciągu pieszego nawierzchnię, informującą o przekraczaniu punktu kolizji.



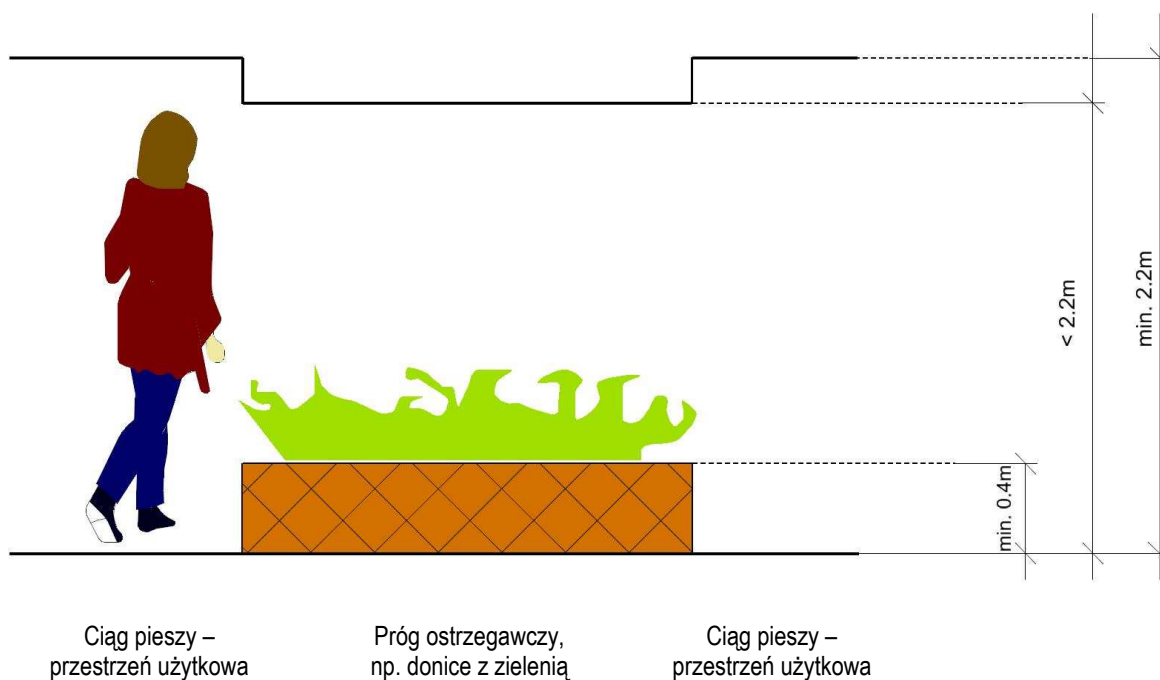
Rys. 2.3 Charakterystyka poruszania się osoby niewidomej z laską.

Z uwagi na charakterystykę ruchu osób niewidomych, poruszających się z białymi laskami (poruszanie się wzdłuż linii zabudowy w odległości do 1,00 m od budynku) ważne jest aby:

- zapewniona była możliwość poruszania się pieszego wzdłuż krawędzi pasa ruchu pieszego, w odległości od budynku umożliwiającej kontakt laską ze ścianą tego budynku; w przypadku większej odległości od budynku należy przewidywać dodatkowe prowadzenie pieszego z wykorzystaniem np. płyt dotykowych),
- obiekty znajdujące się w strefie pomiędzy budynkiem a pasem ruchu pieszego nie wchodziły w skrajnię pasa przeznaczonego do ruchu pieszego i były łatwo wykrywalne/wyczuwalne przez niewidomych.

Problem dotyczy przede wszystkim obiektów zawieszonych na wysokości pomiędzy 0,60 a 2,20 m, nie posiadających kontynuacji do poziomu chodnika (np. jeśli chodzi o elementy wyposażenia ulicy lub inne obiekty). Nie powinny one wystawać ze ściany na odległość większą niż 0,10 m. Elementy wystające ze ścian na wysokości poniżej 0,60 m nie stwarzają problemów, gdyż są wyczuwane przez niewidomych, a powyżej 2,20 m przekraczają zasięg skrajni minimalnej.

Szczególnie ważne jest zabezpieczenie skrajni pionowej. Bezpieczeństwo ruchu pieszych, w tym zwłaszcza niewidomych powinno być gwarantowane fizycznym blokowaniem tej części ciągu pieszego, która ma niezachowaną skrajnię, lub co najmniej ostrzeganiem o niezachowaniu skrajni.



Rys. 2.4 Przykład zabezpieczenia ciągu pieszego z uwagi na brak skrajni pionowej (mniejsza od 2,20 m).

W obrębie skrzyżowań i dojazdów do obiektów ciągi piesze powinny być wyposażone w dodatkowy system ścieżek dotykowych, umożliwiający orientację, zmianę kierunku przemieszczania się lub dotarcie do celu podróży.

Dostępność systemu transportu pieszego, zwłaszcza z uwagi na osoby z dysfunkcjami ruchu i wzroku, wymaga utrzymywania jego sprawności także w okresie zimowym. Oznacza to zapewnienie drożności ciągów pieszych i czytelności informacji dotykowych, z bezwzględnym unikaniem gromadzenia śniegu (składania w pryzmy) powodującego zawężanie przestrzeni przeznaczonej dla ruchu pieszych, poniżej zalecanych szerokości minimalnych.

Uwzględniając uwarunkowania związane z wymaganiami stawianymi przez różne grupy pieszych, podstawowe znaczenie ma zapewnienie odpowiedniej przestrzeni ciągu pieszego wolnej od przeszkód (przestrzeni użytkowej).

W związku z powyższym należy zakładać:

- **minimalną rekomendowaną szerokość użytkową** (pas ruchu) części ciągu pieszego równą **1,75 m** (warunek wynikający ze skrajni dwóch osób mijających się na wózkach inwalidzkich, bez uwzględnienia wpływu natężeń ruchu),
- **minimalną szerokość użytkową** (pas ruchu) części ciągu pieszego równą **1,00 m** (warunek wynikający ze skrajni osób na wózkach inwalidzkich, bez uwzględnienia wpływu natężeń ruchu),
- wysokość minimalną skrajni ruchu pieszego równą 2,20 m (w przypadku przebudowy/remontu) i 2,50 w przypadku inwestycji ([19]).

Niewidomi poruszający się w granicach użytkowej części ciągu pieszego (wolnej od przeszkód) powinni mieć możliwość stałego kontaktu z linią zabudowy (za pomocą białej laski) lub powinni być prowadzeni za pomocą dodatkowych elementów dotykowych (np. płyt z rowkami).

W przypadku, gdy szerokość pasa ruchu pieszego jest mniejsza niż 1,75 m, należy przewidywać poszerzenia użytkowej części ciągu pieszego, tak aby umożliwić mijanie się osób na wózkach inwalidzkich.

3 Zasady sytuowania ciągów pieszych w pasie drogowym

Usytuowanie ciągów pieszych w pasie drogowym jest częściowo regulowane Rozporządzeniem [19]. Określa ono wymagania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa ruchu, narzucając minimalne odległości ciągów pieszych od krawędzi jezdni dróg różnych klas:

- klasa S (ekspresowa): 10,0 m,
- klasa GP (główna ruchu przyspieszonego): 5,0 m,
- klasa G (główna): 3,5 m,
- klasa Z (zbiorcza), L (lokalna), D (dojazdowa): chodniki mogą być sytuowane bezpośrednio przy jezdni, a w przypadku ulic klasy L i D w strefie zamieszkania możliwe jest nie wyodrębnianie chodnika z drogi.

Zgodnie z rozporządzeniem, w wyjątkowych przypadkach, niezależnie od klasy drogi (np. przebudowa ulicy, trudne warunki miejscowe) dopuszcza się usytuowanie chodnika bezpośrednio przy jezdni, przy czym na drogach klasy S i GP wymagane jest wówczas zastosowanie ogrodzenia oddzielającego chodnik od jezdni. Rozporządzenie dopuszcza również stosowanie innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo ruchu.

Zasady wynikające z rozporządzenia są dość ogólne. Nie precyzują sposobu urządzenia przekroju ulicy z punktu widzenia funkcjonalności rozwiązań dotyczących ruchu pieszego.

W miastach ciągi piesze najczęściej przebiegają zgodnie z układem ulic. Narzuca to szereg uwarunkowań związanych z ich usytuowaniem. Z punktu widzenia położenia ciągu pieszego w stosunku do jezdni możliwych jest 5 podstawowych przypadków:

- ruch pieszych dopuszczony w całym przekroju ulicy, bez segregacji jej użytkowników (bez jezdni),
- ciąg pieszy usytuowany bezpośrednio przy krawędzi jezdni (jedno- lub obustronnie),
- ciąg pieszy oddzielony od jezdni miejscami do parkowania pojazdów (równolegle, pod kątem),
- ciąg pieszy oddzielony od jezdni drogą rowerową,
- ciąg pieszy oddzielony od jezdni pasem terenu (np. pasem zieleni, ew. pasem zieleni i drogą rowerową).

Z punktu widzenia położenia ciągu pieszego w stosunku do zabudowy ulicy możliwe są 3 następujące przypadki:

- ciąg pieszy przylega bezpośrednio przy zabudowie,
- ciąg pieszy jest oddzielony od zabudowy pasem terenu (np. pasem zieleni),
- ciąg pieszy przebiega bez związku z zabudową (np. wzdłuż terenów zieleni).

Ciągi piesze mogą także przebiegać bez bezpośredniego związku z ulicą. Możliwych jest 5 podstawowych przypadków ciągów pieszych:

- w pieszej strefie handlowo-usługowej,
- w pieszej strefie historyczno-zabytkowej,
- na placu/skwerze miejskim,
- na terenach zieleni urządzonej (np. park),
- na terenach rekreacyjnych.

Wytyczne odnoszą się przede wszystkim do rozwiązań pasów drogowych.

Ciągi piesze usytuowane bezpośrednio przy jezdni

Najczęściej jest to rozwiązanie niekorzystne z punktu widzenia ruchu pieszego. Bliskość ruchu samochodowego zwiększa poziom zagrożenia pieszych, obniża komfort poruszania się (emisje hałasu i zanieczyszczeń). Ciągi piesze są wówczas narażone na blokowanie przez parkujące samochody, a ich przestrzeń jest wykorzystywana do lokalizowania urządzeń i obiektów związanych z organizacją ruchu (maszty sygnalizatorów, znaki drogowe, słupki itp.). Uciążliwości te są tym większe, im większe są natężenia ruchu samochodów. To z kolei zwykle jest związane z wyższą klasą funkcjonalną ulic: S, GP, G i niektórych Z.

Usytuowanie ciągu pieszego bezpośrednio przy jezdni zwiększa jednak dostępność celów podróży zlokalizowanych wzdłuż ulicy. Umożliwia przekraczanie jezdni praktycznie w dowolnym miejscu, skracając odległości podróży. Gdy jest możliwe zapewnienie dobrego komfortu poruszania się pieszych, usytuowanie chodnika przy jezdni ma uzasadnienie, jako zwiększające walor bezpośredniości podróży. W przypadku ulic śródmiejskich, nie bez znaczenia jest także możliwość stosowania węższych pasów przeznaczonych na ciągi komunikacyjne.

Przy usytuowaniu ciągu pieszego bezpośrednio przy krawędzi jezdni, obowiązuje pas buforowy o szerokości min. 0,50 m, mieszczący się w szerokości skrajni ruchu samochodowego i oddzielający ruch pieszych od ruchu samochodów. Bufor może być organizowany na dwa sposoby:

- jako odrębny pas, zlokalizowany w celu wyraźnego oddzielenia ciągu pieszego od jezdni; rozwiązanie stosowane gdy są rezerwy szerokości ulicy, pozwalające na zorganizowanie szerszego chodnika,
- jako część szerokości chodnika będąca przylegającym do jezdni uzupełnieniem jego części użytkowej; rozwiązanie stosowane gdy uwarunkowania związane z szerokością ulicy ograniczają pas terenu do zagospodarowania na potrzeby ruchu pieszego.

Pas buforowy powinien informować o przekraczaniu granicy strefy bezpiecznej dla pieszych przez podkreślenie jego odmienności w stosunku do ciągu pieszego (np. przez zastosowanie innego typu i/lub koloru nawierzchni, ale bez tworzenia progów), z wyraźnym zaakcentowaniem przebiegu granicy pomiędzy strefą pieszą i jezdnią (najczęściej za pomocą krawężnika).

W przypadku gdy pas buforowy oddziela ciąg pieszy od pasa do parkowania, szerokość bufora powinna być powiększona do 0,90 m, z uwagi na przestrzeń potrzebną na otwarcie drzwi samochodów.

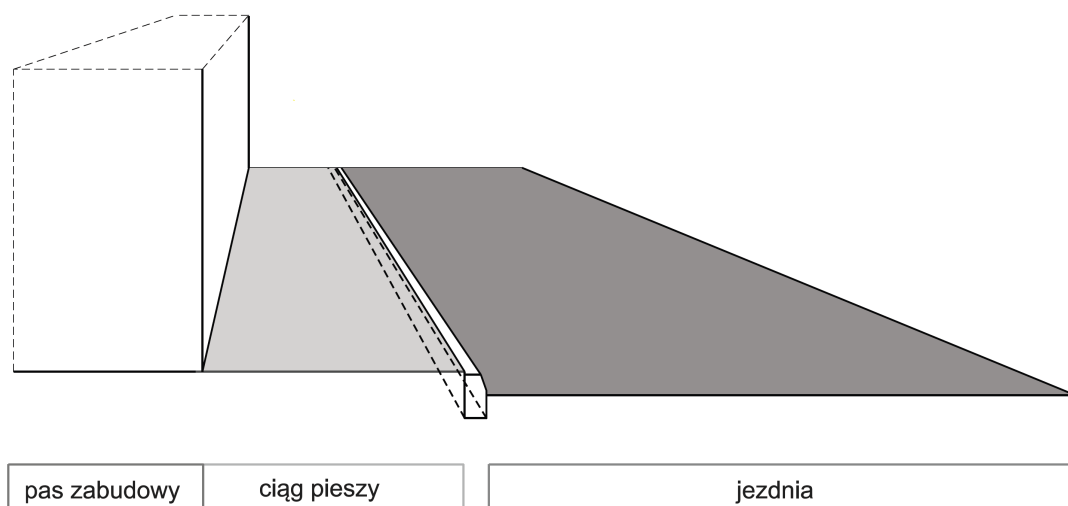
Zastosowanie bufora nie powoduje trwałego oddzielenia ciągu pieszego od jezdni. Tym samym nie jest tracony walor dostępności ulicy i bezpośredniości podróży pieszych (łatwego przemieszczania się w poprzek ulicy).

Podsumowując, usytuowanie ciągu pieszego przy krawędzi jezdni jest rekomendowane, gdy:

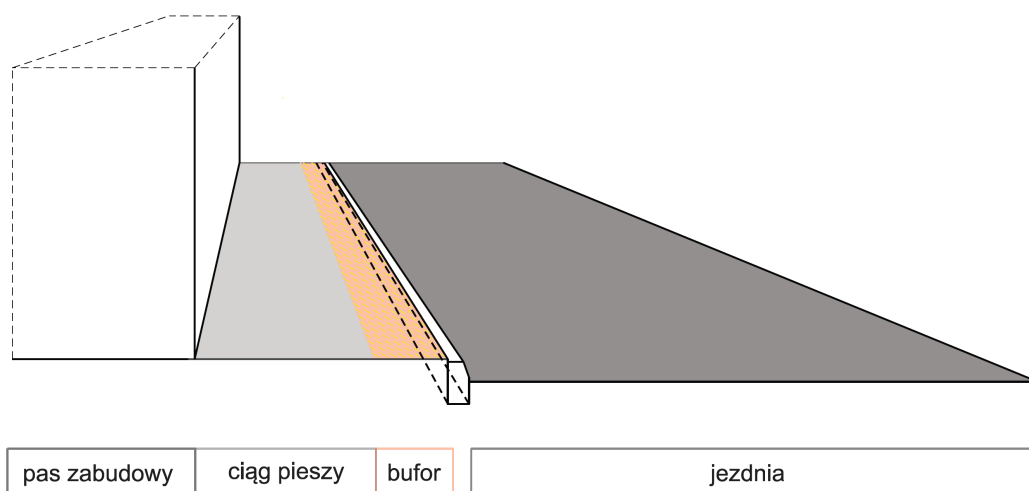
- ulica ma niską klasę funkcjonalną (D, L, wyjątkowo Z),
- natężenie ruchu samochodowego jest niewielkie $< 300 \text{ P/godz./przekrój}$ (wyjątkowo większe),
- prędkość dopuszczalna $\leq 30 \text{ km/h}$,
- jest możliwość zorganizowania pasa buforowego o szerokości 0,50 m (ew. 0,90 m, gdy jest parkowanie),
- zapewniona jest odpowiednia szerokość ciągu pieszego:
 - o rekomendowana: 2,25 m, w tym szerokość pasa użytkowego 1,75 m i 0,50 m bufora bezpieczeństwa,
 - o minimalna w przypadku budowy: 2,00 m,
 - o minimalna w przypadku modernizacji: 1,50 m.

Niezależnie od podanych wyżej wartości, szerokość ciągu pieszego położonego bezpośrednio przy krawędzi jezdni powinna być dostosowana do prognozowanego natężenia ruchu pieszego oraz uwzględniać uwarunkowania związane z szerokością przekroju ulicy (dostępnością terenu).

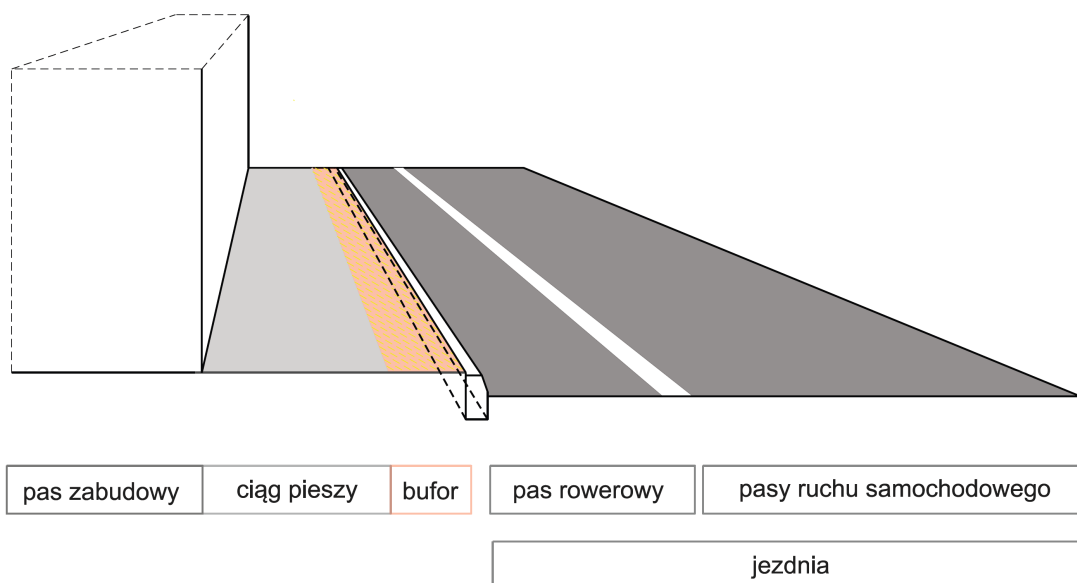
Schematy usytuowania ciągu pieszego bezpośrednio przy jezdni przedstawiono na rysunkach poniżej.



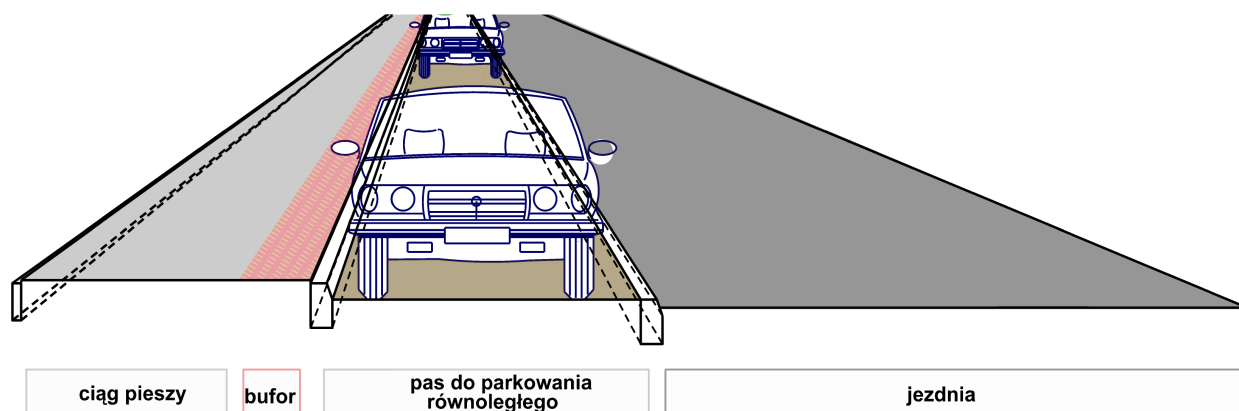
Rys. 3.1 Ciąg pieszy bezpośrednio przy jezdni – bez bufora.



Rys. 3.2 Ciąg pieszy bezpośrednio przy jezdni – z buforem bezpieczeństwa.



Rys. 3.3 Ciąg pieszego bezpośrednio przy jezdni z pasem dla rowerów (i wyodrębnionym buforem bezpieczeństwa).



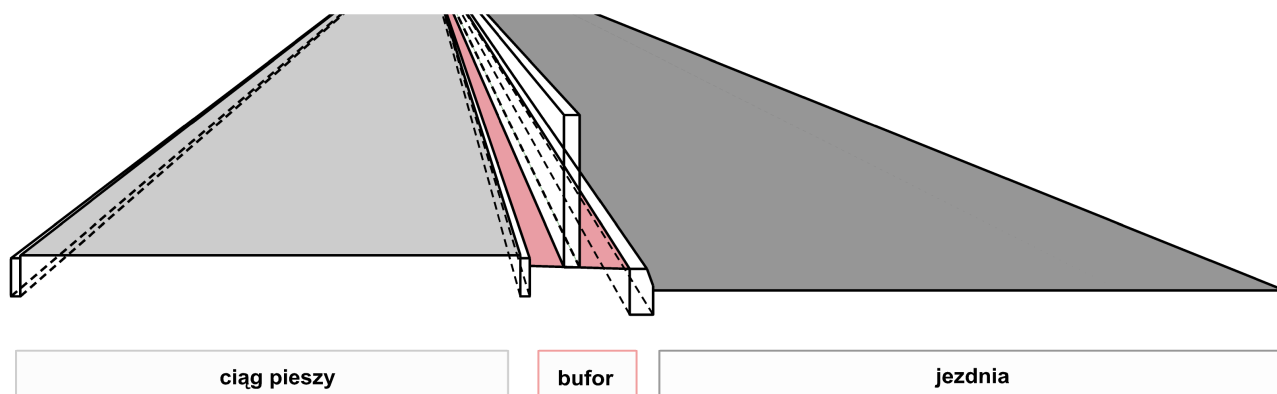
Rys. 3.4 Ciąg pieszego bezpośrednio przy pasie do parkowania – z buforem bezpieczeństwa.

Gdy warunki dla ruchu pieszego są niekorzystne (wysoka klasa drogi, duże natężenie ruchu, duża prędkość dopuszczalna), a nie jest możliwe odsunięcie ciągu pieszego od jezdni (np. z uwagi na ograniczenia terenowe), powinno się stosować bufor bezpieczeństwa z wygradzeniem. Zapewnia to trwałą segregację ruchu, co jest ważne z uwagi na bezpieczeństwo i komfort użytkowników ulicy. W obszarze centrum miasta rozwiązanie tego typu powinno być jednak stosowane na zasadach wyjątku.

Mogą być stosowane trzy typy wygradzeń:

- z elementów energochłonnych, stanowiących ochronę ciągu pieszego przed wjazdem pojazdów w przestrzeń ciągu pieszego,
- segregujących z elementami ażurowymi, przede wszystkim przeciwdziałających przekraczaniu jezdni w dowolnym miejscu i eliminujących nieprzepisowe parkowanie,
- segregujących z elementami nie ażurowymi, z funkcjami jw. i przeciwdziałających ochlapywaniu pieszych wodą przez przejeżdżające samochody (np. rozwiązania w postaci kasetonów instalowanych między słupkami, wypełnionych określonym materiałem).

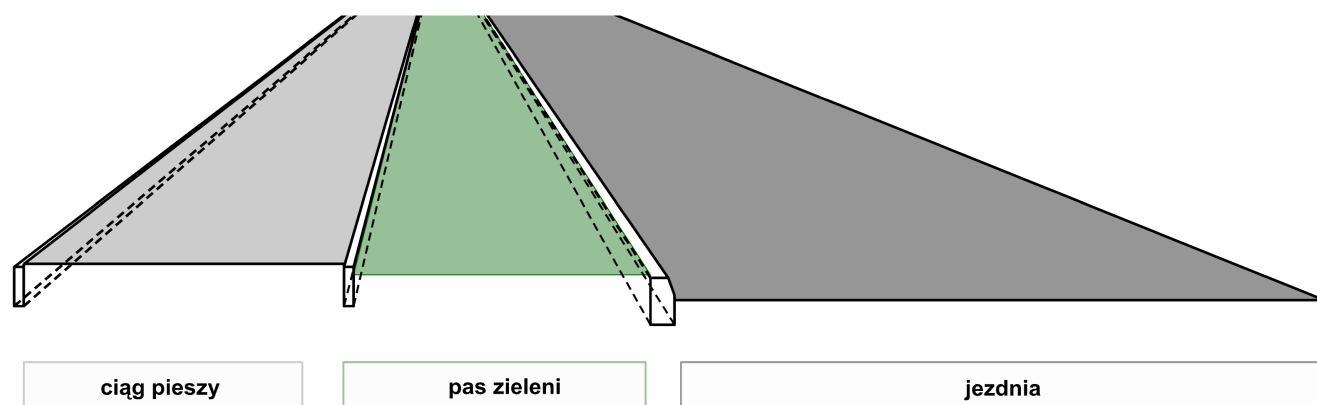
Szerokość bufora bezpieczeństwa z wygradzeniem powinna być uzależniona od stosowanego typu wygradzenia, ale z zachowaniem co najmniej 0,50 m skrajni od krawędzi jezdni/drogi rowerowej/ciągu pieszo-rowerowego.



Rys. 3.5 Ciąg pieszy bezpośrednio przy krawędzi jezdni - z buforem bezpieczeństwa i wygradzeniem.

Ciągi piesze oddzielone od jezdni pasami zieleni

Wprowadzenie pasa zieleni, jako elementu oddzielającego ruch samochodowy od ruchu pieszego jest rozwiązaniem korzystnym zwłaszcza w przypadku dróg wyższych klas (S, GP, G i niektórych Z), na których występują duże natężenia ruchu i prędkości pojazdów.



Rys. 3.6 Ciąg pieszy oddzielony od jezdni pasem zieleni.

Pas zieleni umiejscowiony w pasie drogowym pełni funkcje związane z drogą (estetyczne lub związane z ochroną środowiska). Wiąże się to ze spełnieniem wymagań zawartych w Rozporządzeniu [22] (§1 ust. 1).

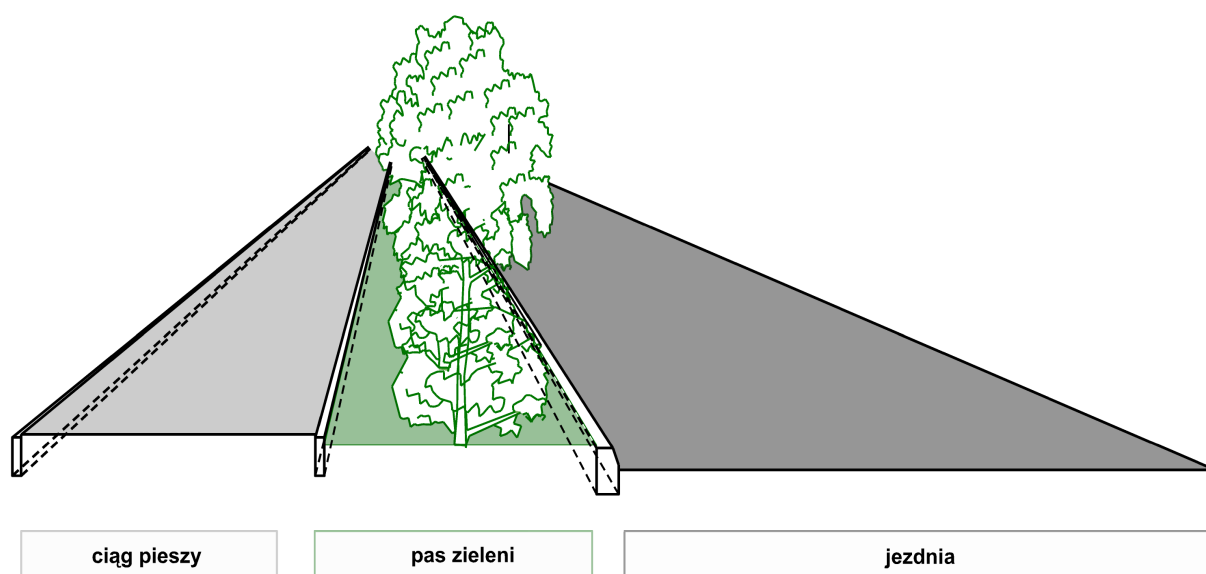
Pas zieleni nie powinien zagrażać bezpieczeństwu ruchu drogowego, w szczególności nie powinien ograniczać widoczności, skrajni drogi oraz utrudniać utrzymania drogi. W przypadku, gdy pas zieleni nie posiada żadnych krzewów i drzew, wymogi te są dość proste do spełnienia i praktycznie ograniczają się do zapewnienia minimalnej szerokości z punktu widzenia roślinności trawy oraz systematycznego jej utrzymania (pielęgnacji i koszenia). Zastosowanie pasa zieleni bez krzewów/drzew, tj. ograniczenie się do roślinności wyłącznie trawiastej nie zapewnia skutecznej izolacji pieszych od jezdni. Pas pełni wówczas rolę szerokiego bufora bezpieczeństwa oraz ma funkcję estetyczną.

Pelniejszą izolację ruchu pieszego od samochodowego można osiągnąć dzięki wprowadzeniu wyższej roślinności, tj. krzewów oraz drzew. W miarę możliwości wskazane jest stosowanie roślinności zapewniającej podobne warunki we wszystkich porach roku, tj. stosowanie żywopłotów z krzewów zimozielonych, wolnorosnących, odpornych na zanieczyszczenia powietrza, a jeśli nie występują ograniczenia terenowe, w połączeniach ze szpalerem drzew. Wg rozporządzenia [22], wymiary i zagospodarowanie pasa zieleni izolacyjnej powinno być określone na podstawie wskazań oceny oddziaływania drogi na środowisko, zgodnie z przepisami

dotyczącymi określenia rodzajów inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, albo mogących pogorszyć stan środowiska. Inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko wymienione są w [22].

Wprowadzenie pasa zieleni o charakterze izolacyjnym (bez wytycznych z oceny środowiskowej) wymaga zapewnienia wystarczających warunków wegetacji roślin i ich pielęgnacji oraz zachowania odpowiedniej widoczności, szczególnie w obrębie skrzyżowań. Oznacza to konieczność dysponowania rezerwami terenu, znacznie większymi niż w przypadku stosowania zwykłego pasa zieleni, lub bufora bezpieczeństwa. Uznaje się, że minimalna szerokość pasa zieleni z roślinnością o charakterze izolacyjnym nie powinna być mniejsza niż 3,0 m, przy czym gdy w grupie roślin izolacyjnych są drzewa, odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni nie powinna być mniejsza niż 3,0 m. Przy przebudowie bądź remoncie ulicy można stosować mniejsze wartości.

Zieleń zlokalizowana w pasie drogowym powinna być systematycznie utrzymywana, tak aby swoimi gabarytami nie utrudniała ruchu samochodowego i pieszego, zwłaszcza osób niepełnosprawnych. W szczególności należy zwracać uwagę na usuwanie gałęzi drzew ze skrajni pionowej oraz krzewów i gałęzi drzew z przestrzeni użytkowej ciągów pieszych. Szczegółowe rozmieszczenie roślin w pasie zieleni powinno uwzględniać wymogi związane z: widocznością, skrajnią ciągów komunikacyjnych oraz niszczyielskim charakterem systemu korzeniowego dla nawierzchni (rekomendowane stosowanie drzew o systemie korzeniowym osiowym, palowym).



Rys. 3.7 Ciąg pieszy oddzielony od jezdni pasem zieleni z roślinnością izolującą.

Ciągi piesze oddzielone od jezdni miejscami do parkowania

Charakterystyczne dla warunków miejskich jest parkowanie samochodów w sąsiedztwie przestrzeni lub w granicach przestrzeni przeznaczonej dla pieszych. Parkowanie jest organizowane na jezdni, częściowo na jezdni i na chodnikach, a często także w całości na chodnikach.

Obecność pojazdów i manewry związane z parkowaniem często oddziałują na pieszych i obniżają ich poczucie komfortu. Stąd też bardzo ważne jest porządkowanie parkowania na podstawie przyjętych, przejrzystych zasad.

Normą powinno być organizowanie parkowania na jezdni (w postaci wyznaczonych miejsc do parkowania w zatokach postojowych lub w postaci pasów do parkowania) lub poza jezdnią, ale na miejscach wyznaczonych w całości poza przestrzenią przeznaczoną dla pieszych.

Nie należy organizować miejsc zatrzymania i postoju za ciągiem pieszym usytuowanym przy jezdni. Wywoływałoby to niepożądane i niebezpieczne poruszanie się samochodów w poprzek i (wzdłuż) ciągów pieszych.

Tabela 3.1 Zasady organizacji miejsc do parkowania a klasa ulicy.

klasa ulicy	Zasady organizacji miejsc do parkowania na jezdni				Parkowanie poza jezdnią główną
	Pas do parkowania	Miejsca do parkowania prostopadłego	Miejsca do parkowania pod kątem	Miejsca do parkowania równoległego	
S	NIE	NIE	NIE	NIE	zatrzymywanie i postój wyłącznie na wydzielonych parkingach
GP	NIE	NIE	NIE	NIE	postój wyłącznie w zatokach lub na pasach postojowych oddzielonych od jezdni pasem manewrowym
G	TAK	NIE	NIE	NIE	postój pojazdów w zatokach lub na pasach postojowych
Z	TAK	NIE	NIE	TAK	postój pojazdów w zatokach lub na pasach postojowych
L	NIE	NIE	NIE	TAK	postój pojazdów w zatokach postojowych
D	NIE	TAK	TAK	TAK	postój pojazdów w zatokach postojowych

W organizacji parkowania powinny być brane pod uwagę:

- **bezpieczeństwo ruchu** - parkowanie równoległe jest bezpieczniejsze z uwagi na sposób wykonywania manewrów związanych z parkowaniem,
- **dostępność miejsca** w przekroju ulicy - parkowanie równoległe zajmuje mniej miejsca,
- **użytkownicy niepełnosprawni** – zagwarantowanie miejsca postoju/parkowania możliwie blisko źródła lub celu podróży,
- **estetyka** - parkowanie równoległe jest bardziej uporządkowane i zajmuje mniejszą powierzchnię ulicy,
- **zapotrzebowanie** - zapewnienie miejsc w miarę możliwości i z uwzględnieniem planowanego programu funkcjonalno-przestrzennego ulicy.

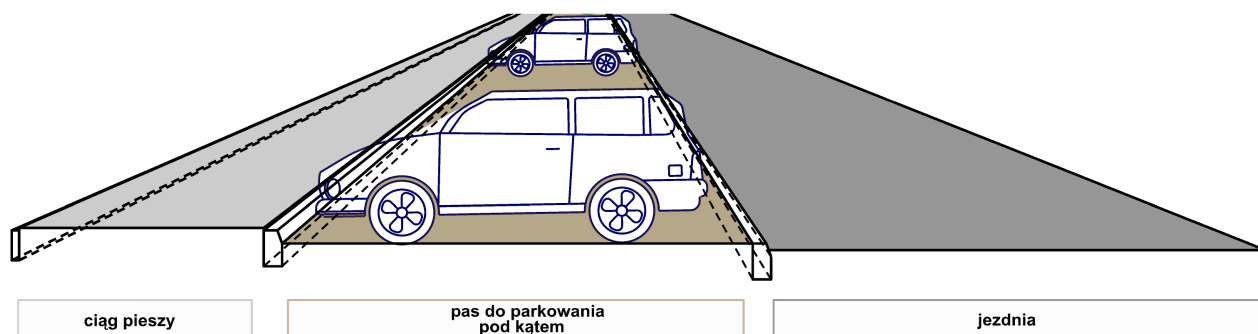
W przypadku ciągu pieszego przebiegającego w sąsiedztwie parkowania niezbędne jest wyraźne zaakcentowanie odrębności obu przestrzeni. Należy przeciwdziałać ewentualnemu blokowaniu przez samochody przestrzeni przeznaczonej dla pieszych (parkowanie kosztem przestrzeni pieszej na chodnikach, zajmowanie części przestrzeni przeznaczonej dla pieszych przez zwis przedni samochodów zaparkowanych prostopadłe) i chronić bezpieczeństwo pieszych (zagrożenia związane z wjeżdżaniem na ciągi piesze, otwieraniem drzwi samochodów itp.).

Oddzielenie parkowania może być osiągnięte przez:

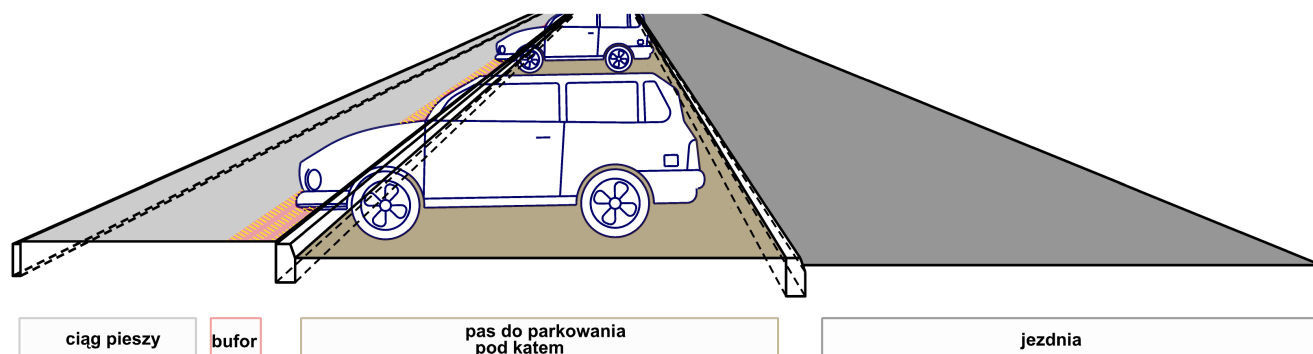
- stosowanie pasów buforowych,
- zróżnicowanie wysokościowe, polegające np. na wyniesieniu ciągu pieszego ponad powierzchnię miejsc do parkowania, co zwiększa poczucie bezpieczeństwa pieszego oraz zabezpiecza nawierzchnię ciągów pieszych przed zniszczeniem,
- zróżnicowanie materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni i/lub stosowanej kolorystyki nawierzchni dla pieszych i do parkowania,
- wprowadzanie elementów oporowych (markerów) dla kół samochodów, tak aby nie przekraczali przestrzeni przeznaczonej do parkowania.

Pasy buforowe w przypadku parkowania pod kątem umożliwiają zachowanie odległości od krawędzi miejsca postojowego do granicy przestrzeni udostępnionej dla pieszych (m.in. z uwagi na zwis przedni samochodów), a w przypadku parkowania równoległego zapewniają odstęp bezpieczeństwa z uwagi na otwieranie drzwi podczas wsiadania i wysiadania z pojazdów.

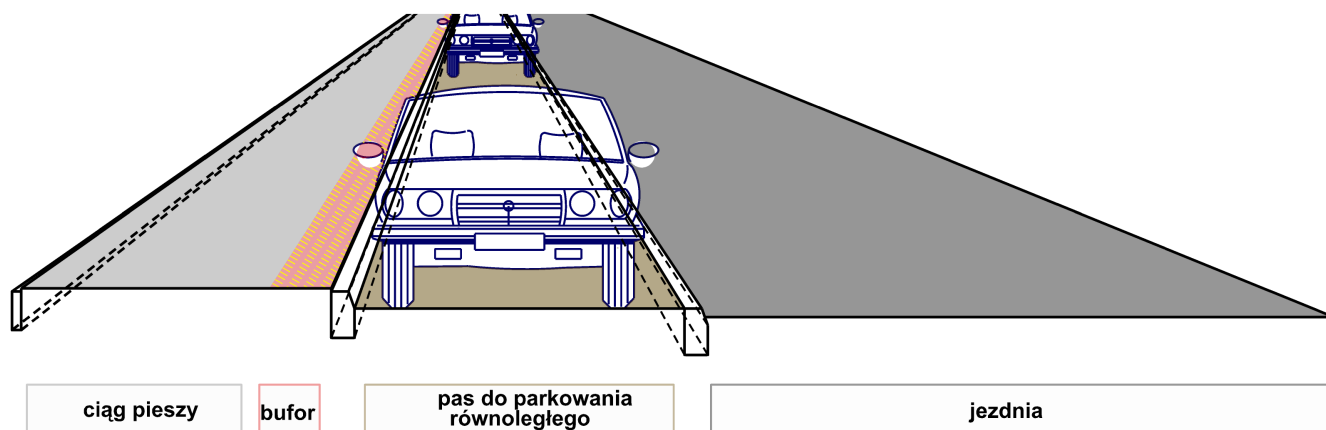
Wyjątkowo powinny być stosowane rozwiązania trwale oddzielające miejsca do parkowania od przestrzeni dla pieszych (wygradzenia, słupki blokujące). Są to rozwiązania skuteczne, jednak o niskich walorach estetycznych i funkcjonalnych (związane z utrudnieniami poruszania się pieszych i rowerzystów).



Rys. 3.8 Ciąg pieszy prowadzony wzdłuż miejsc do parkowania zorganizowanych „pod kątem” – segregacja w postaci zróżnicowanej wysokości nawierzchni miejsc do parkowania w stosunku do chodnika (krawężnik min. 15 cm).



Rys. 3.9 Ciąg pieszy prowadzony wzdłuż parkowania zorganizowanego „pod kątem” – segregacja bez zróżnicowania wysokości nawierzchni miejsc do parkowania w stosunku do chodnika (krawężnik do 15 cm), ale z zastosowaniem bufora bezpieczeństwa.

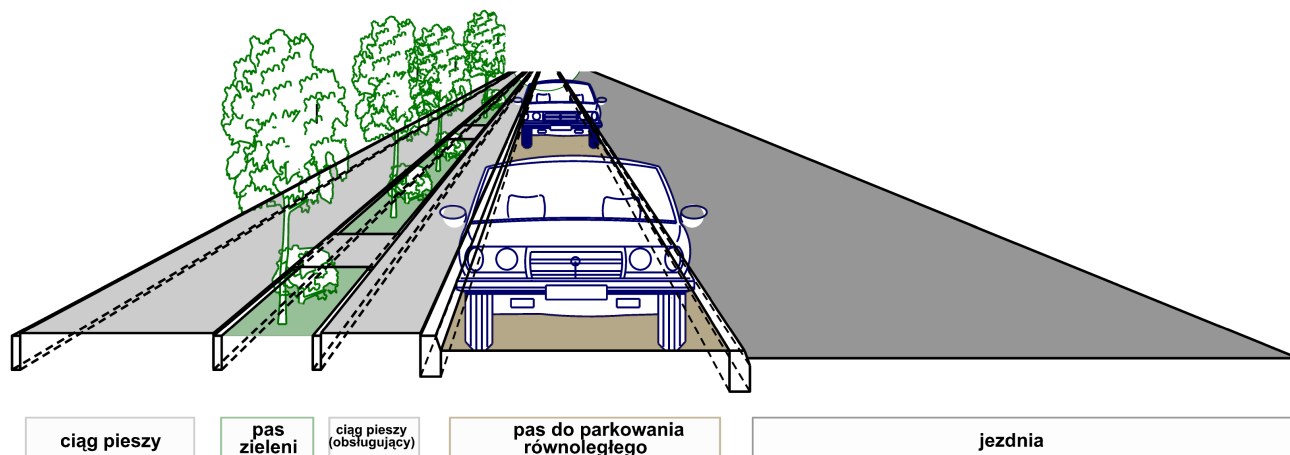


Rys. 3.10 Ulica z ciągiem pieszym prowadzonym wzdłuż miejsc do parkowania równoległego – segregacja z zastosowaniem zróżnicowania wysokości nawierzchni i z buforem bezpieczeństwa.

Oddzielenie ruchu pieszego od parkowania (i jezdni) można uzyskać stosując pasy zieleni. Wymaga to jednak odpowiednich rezerw terenu i najczęściej wygospodarowania przestrzeni na zorganizowanie chodnika służącego do obsługi zaparkowanych samochodów. Minimalna szerokość takiego chodnika to:

- 1,50 m (wartość rekomendowana), gdyż zwykle obsługuje jedynie zaparkowane samochody,

- 1,00 m (wartość minimalna z uwagi na osoby niepełnosprawne na wózkach), ale tylko w przypadku gdy równocześnie zapewnionych jest dużo dojazdów prostokątnych do głównego ciągu pieszego.



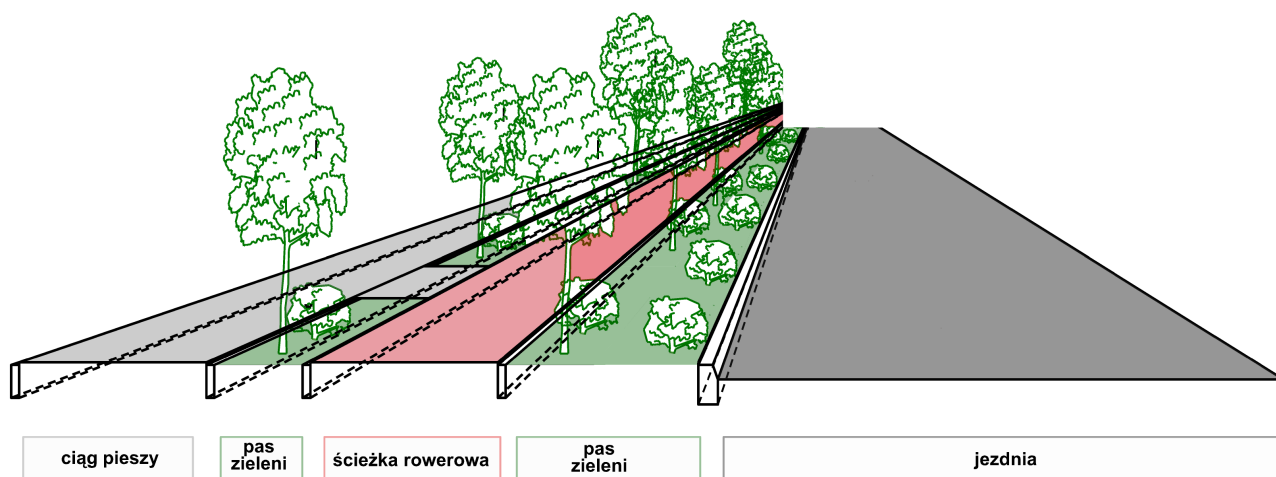
Rys. 3.11 Ulica z ciągiem pieszym oddzielnym od parkowania pasem zieleni.

Ciągi pieszego i rowerowego poza jezdnią

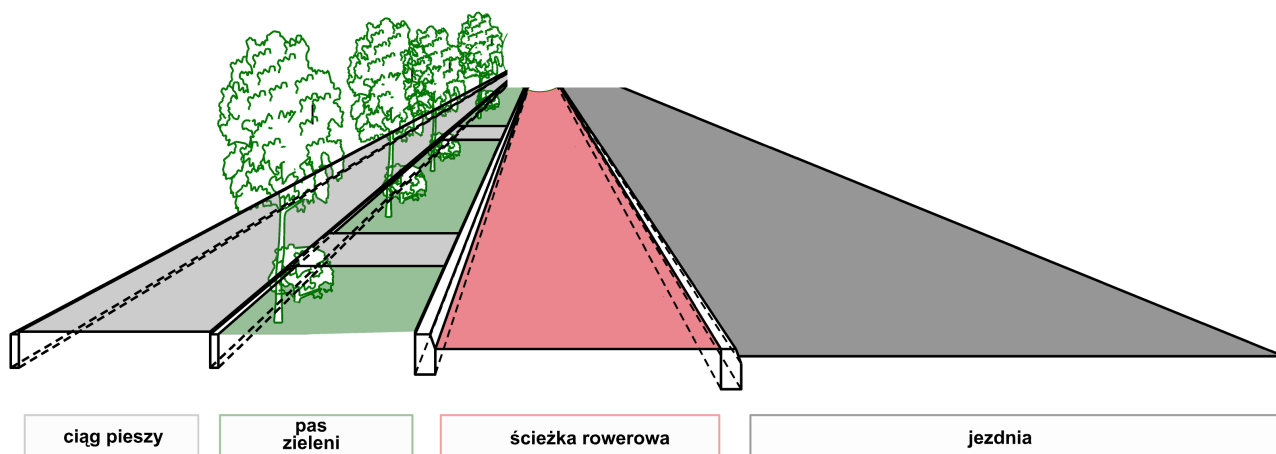
Jednym z podstawowych elementów przekroju ulicy są ciągi rowerowe. Wzajemne usytuowanie przestrzeni przeznaczonej dla samochodów, rowerzystów i pieszych wynika z różnic prędkości tych uczestników ruchu oraz z uwarunkowań terenowych. Zasadniczo ruch rowerowy jest prowadzony bliżej jezdni. Stopień segregacji ruchu zależy od klasy ulicy, prędkości dopuszczalnej i stosowanych rozwiązań uspokajających ruch. W przypadku, gdy prędkość dopuszczalna jest ≤ 30 km/h, możliwe są cztery sposoby prowadzenia ruchu rowerowego: na jezdni bez segregacji ruchu, na jezdni z segregacją w postaci pasów dla rowerów, poza jezdnią w postaci drogi rowerowej lub ciągu pieszo-rowerowego. Gdy prędkość dopuszczalna jest > 30 km/h, możliwe są trzy sposoby prowadzenia ruchu rowerowego: na jezdni z segregacją w postaci pasów dla rowerów i poza jezdnią w postaci drogi rowerowej lub ciągu pieszo-rowerowego.

W kontekście ruchu pieszego, szczególnie ważny jest sposób prowadzenia ruchu rowerowego poza jezdnią. Najkorzystniejsze jest wyznaczenie drogi rowerowej oddzielonej od ruchu pieszego pasem dzielącym (np. pasem zieleni) lub co najmniej buforem szerokości 0,50 m, wykonanym z nawierzchni o odmiennej fakturze. Pas zieleni pomiędzy ciągiem pieszym i rowerowym pełni wówczas głównie funkcję segregującą (nie izolującą). Segregację można wprowadzać także za pomocą zróżnicowania wysokości (powyżej 5 cm) i bufora szerokości 25 cm.

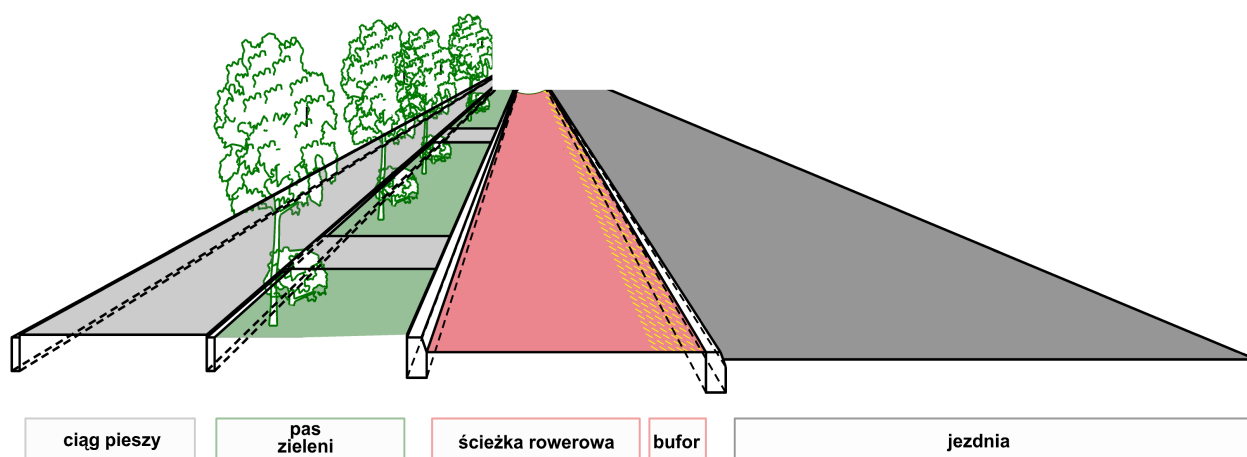
Rozdzielenie ruchu pieszego i rowerowego wymaga odpowiedniej szerokości ulicy. W przypadku ograniczeń terenowych możliwe jest stosowanie ciągów pieszo-rowerowych jedynie ze wskazaniem przestrzeni dla grup użytkowników, np. przez zróżnicowanie rodzaju nawierzchni (ciąg pieszego z płyt chodnikowych, rowerowy z nawierzchnią asfaltową) i/lub ze zróżnicowaniem koloru nawierzchni. Wspólne prowadzenie ruchu pieszego i rowerowego ma sens tylko wtedy, gdy brak jest miejsca na wprowadzenie segregacji i prognozowane natężenie ruchu nie jest duże, nie grożąc tym samym powstawaniem konfliktów.



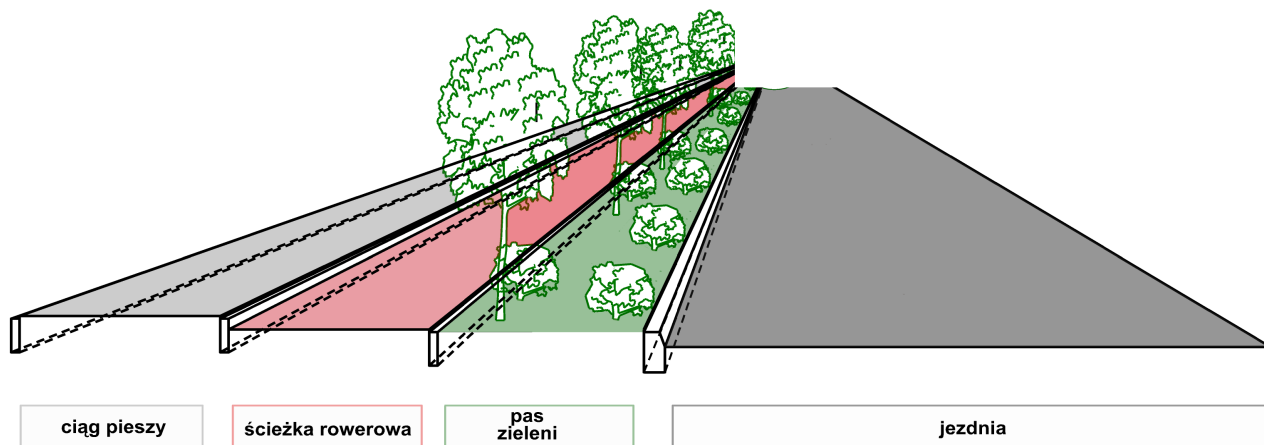
Rys. 3.12 Ulica ze ścieżką rowerową, oddzieloną od chodnika i jezdni pasami zieleni.



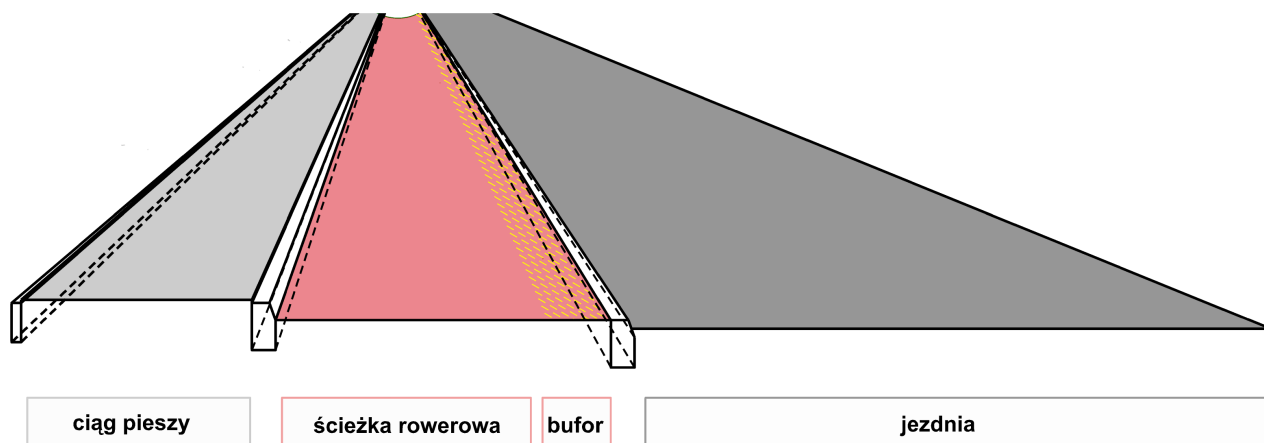
Rys. 3.13 Ulica ze ścieżką rowerową przylegającą do jezdni i oddzieloną od chodnika pasem zieleni – niezbędny bufor w ramach ścieżki rowerowej.



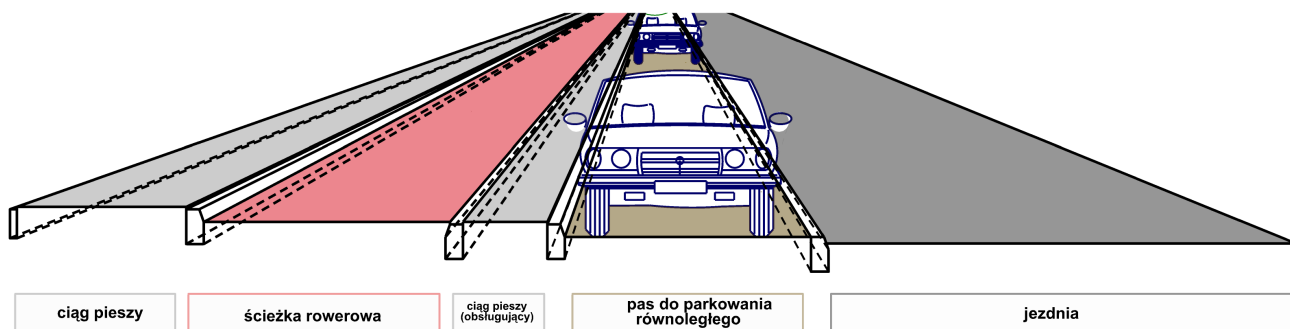
Rys. 3.14 Ulica ze ścieżką rowerową oddzieloną od jezdni buforem bezpieczeństwa, a od ciągu pieszego pasem zieleni.



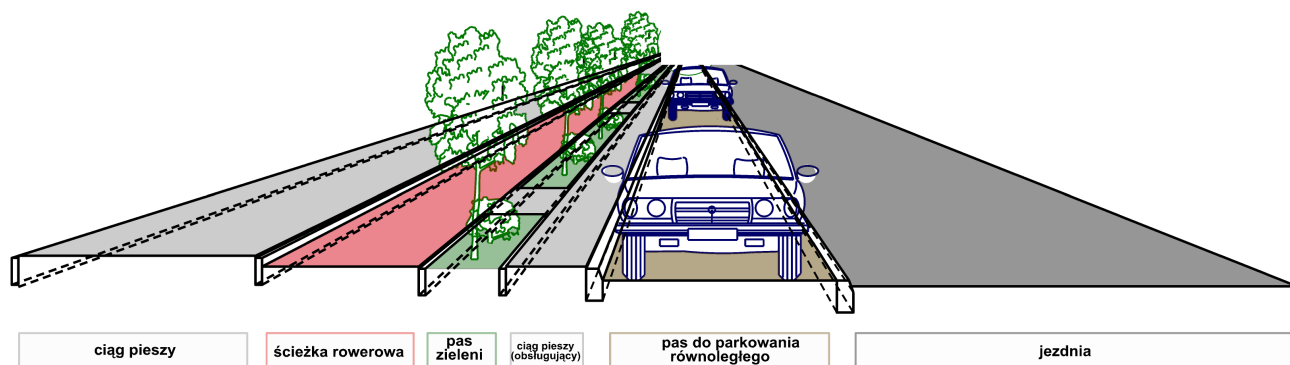
Rys. 3.15 Ulica ze ścieżką rowerową przylegającą do ciągu pieszego z oddzieleniem od jezdni pasem zieleni (ciąg pieszey i rowerowy różnicowane wysokością i rodzajem nawierzchni).



Rys. 3.16 Ulica ze ścieżką rowerową oddzieloną od jezdni buforem bezpieczeństwa (ciąg pieszey i rowerowy różnicowane wysokością i rodzajem nawierzchni).

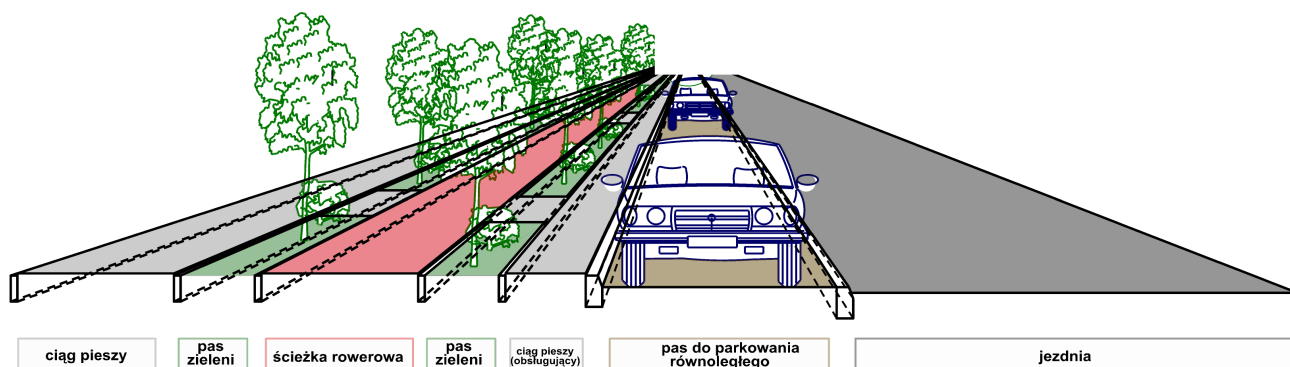


Rys. 3.17 Ulica ze ścieżką rowerową przylegającą do ciągu pieszego i z oddzieleniem od jezdni chodnikiem obsługującym parkowanie (bez pasa zieleni).



Rys. 3.18 Ulica ze ścieżką rowerową przylegającą do ciągu pieszego, z oddzieleniem pasem zieleni od przestrzeni związanej z parkowaniem.

Najbardziej złożony przypadek zorganizowania w przekroju ulicy, składa się z: jezdni, parkowania, drogi rowerowej, ciągów pieszych i pasów zieleni.



Rys. 3.19 Ulica z parkowaniem, ścieżką rowerową, dwoma ciągami pieszymi i pasami zieleni.

Podsumowując, kształtowanie przekroju ulicy z punktu widzenia sytuowania ciągu pieszego zależy od kilku podstawowych czynników:

- **Klasy drogi (prędkości dopuszczalnej pojazdów) i związanego z tym natężenia ruchu.** Determinuje to konieczność segregowania ruchu pieszego, rowerowego i samochodowego oraz stopień tej segregacji (np. trwałe oddzielenie ruchu pieszego od samochodowego, możliwość prowadzenia ruchu rowerowego na jezdni, sposób zorganizowania parkowania itp.).
- **Spodziewanego wykorzystania ulicy przez grupy użytkowników** (skala i charakter ruchu samochodowego, natężenia ruchu pieszego, natężenia ruchu rowerowego).
- **Ilości i rodzaju ciągów komunikacyjnych w przestrzeni, tj. jezdni samochodowej i dróg rowerowych.** Determinuje to wzajemne usytuowanie elementów w przekroju ulicy (zwykle droga rowerowa jest bliżej jezdni) oraz wymaga przesądzenia stopnia segregacji ruchu (np. w związku z zakładaną intensywnością ruchu).
- **Ograniczeń szerokości przekroju ulicy,** które determinują liczbę, szerokość i stopień segregacji poszczególnych ciągów komunikacyjnych oraz możliwość stosowania pasów zieleni.
- **Konieczności zorganizowania parkowania** (po obu stronach ulicy, liczba miejsc do parkowania, sposób zorganizowania parkowania).

4 Zasady organizacji stref pieszych

Zapewnienie sprawnego ruchu pieszych, z uwzględnieniem wymagań wszystkich grup użytkowników, wymaga zapewnienia co najmniej minimalnych szerokości ciągów pieszych wolnych od przeszkód (szerokości użytkowej). W praktyce oznacza to konieczność organizowania ulicy w sposób uporządkowany, tak aby z przestrzeni przeznaczonej dla pieszych (znajdujących się w ruchu) wyeliminowane zostały wszelkiego rodzaju obiekty i zakłócenia.

Wymaga to wyraźnego określenia stref użytkowania ulicy, przypisania funkcji do stref i zintegrowania poszczególnych elementów i urządzeń ulicy w każdej z nich.

Zasadniczo możliwe są dwa przypadki:

- 1) przestrzeń ulicy jest wspólnie użytkowana przez wszystkich użytkowników (bez trwałego podziału na jezdnie, ciągi piesze, rowerowe, pasy zieleni itp.); np. strefa piesza, pieszo-rowerowa, pieszo-jezdna;
- 2) przestrzeń ulicy jest podzielona na strefę ruchu i postoju pojazdów (w tym transportu zbiorowego) oraz strefę/strefy piesze lub pieszo-rowerowe.

W drugim przypadku granica rozdzielająca strefy powinna być określona jednoznacznie dla wszystkich użytkowników ulicy z przypisanymi prawami dostępu do danej strefy.

Organizacja strefy pieszej powinna polegać na wyraźnym rozgraniczeniu funkcji z ich przypisaniem do przestrzeni ulicy, tj. w formie pasów funkcjonalno-przestrzennych (pasów o określonych funkcjach, w ramach których powinny być integrowane elementy związane z tymi funkcjami). Wyróżnia się następujące pasy funkcjonalno-przestrzenne:

P_{LZ} – pas terenu przylegający do linii zabudowy lub ogrodzenia, zawierający w swoich granicach elementy mogące zakłócać ruch pieszych, zwłaszcza niewidomych i słabowidzących (schody i pochylnie do budynku wystające poza jego elewację, zasięg otwieranych drzwi, zakończenia rynien i elementów odwodnienia budynku, reklamy itp.);

P_{RP} – pas ruchu pieszego – część użytkowa ciągu pieszego całkowicie wolna od przeszkód, zapewniająca bezpieczny i sprawny ruch wszystkim pieszym, także pieszym z różnym rodzajem niepełnosprawności (m.in. niewidomym);

P_D – pas dodatkowy przyległy do P_{RP}, stanowiący poszerzenie pasa ruchu pieszego wynikające z natężenia ruchu;

P_{SK} – pas/obszar umożliwiający wypełnianie funkcji społecznych i kulturowych ulicy w strefie pieszej (np. miejsce na zorganizowanie ogródków kawiarniano-rekreacyjnych, ustawienie ławek, spotkania, wystawy, ekspozycje itp.); w tej części mogą być lokalizowane również obiekty związane z estetyką ulicy, np. zielen punktowa, obiekty małej architektury oraz wyjątkowo obiekty związane z obsługą różnych uczestników ruchu, np. znaki drogowe, latarnie, budki telefoniczne, parkomaty itp.;

P_T – pas techniczny, którego rolą jest integrowanie w jednej przestrzeni urządzeń i obiektów, takich jak: maszty latarni, słupy trakcyjne, znaki drogowe, tablice reklamowe, kosze na śmieci, tablice Miejskiego Systemu Informacji, parkomaty, itp.; w części tej lokalizowane mogą być również obiekty związane z estetyką ulicy;

Z – pas zieleni; w pasie tym mogą być również lokalizowane obiekty i urządzenia związane z obsługą ruchu i estetyką ulicy;

B – pas buforowy stosowany do oddzielania poszczególnych pasów funkcjonalno-przestrzennych, np. ciągu pieszego od rowerowego lub strefy pieszej od strefy przeznaczonej do ruchu i postoju pojazdów;

R – pas terenu przeznaczony dla ruchu rowerowego (w przypadku, gdy ruch rowerowy nie jest prowadzony na jezdni), w postaci drogi rowerowej lub części ciągu pieszo-rowerowego.

Podział funkcjonalno-przestrzenny strefy pieszej ma na celu uporządkowanie przestrzeni ulicy i określenie miejsc usytuowania poszczególnych elementów jej wyposażenia (małej architektury, ogródków, znaków itp.).

Tabela 4.1 Pasy funkcjonalno-przestrzenne – wykorzystanie do ruchu pieszych.

Typ	Nazwa	Wykorzystanie do ruchu pieszych
P_{LZ}	pas terenu przylegający do linii zabudowy, ogrodzenia	TAK, z ograniczeniami dla niewidomych
P_{RP}	pas ruchu pieszego	TAK
P_D	pas dodatkowy w ramach ciągu pieszego	TAK
P_{SK}	strefa z funkcjami społecznymi i kulturowymi	TAK
P_T	pas techniczny ciągu pieszego	TAK, z ograniczeniami dla niepełnosprawnych
Z	pas zieleni	NIE
B	pas buforowy	NIE
R	pas terenu przeznaczony do ruchu rowerowego	NIE

Tabela 4.2 Pasy funkcjonalno-przestrzenne – funkcje.

Typ	Nazwa	Opis funkcji
P_{LZ}	Pas terenu przy linii zabudowy, ogrodzeniu	Pas integruje w swoich granicach wszystkie obiekty, urządzenia i zakłócenia związane z zagospodarowaniem (budynki, ogrodzenia) usytuowanym wzdłuż ulicy (parapety, wystawy sklepowe, wejścia do budynków, schody i pochylnie, miejsca na otwarcie drzwi, reklamy itp.), które mogą utrudniać korzystanie z ciągu pieszego. Pas stanowi wydzieloną (oddzieloną od pasa użytkowego) część ciągu pieszego i zapewnia pieszym (zwłaszcza osobom niewidomym i słabo widzącym) odstęp od przeszkód. Pas jest częścią ciągu pieszego, ale wymaga zaakcentowania jego odrębności w stosunku do części użytkowej (np. przez inny rodzaj nawierzchni). W przypadku występowania wielu zakłóceń może być jednak pasem wyłączonym z ruchu pieszego. Pas może być wykorzystywany jako lokalne poszerzenie części użytkowej, np. gdy jest ona wąska (<1,75 m) może być wykorzystywany do mijania się pieszych (z wózkami dziecięcymi, na wózkach inwalidzkich itp.). Pas powinien być na tyle wąski, aby zapewniać możliwość kontaktu łaski niewidomego idącego wzdłuż użytkowej części chodnika ze ścianą budynku, ogrodzeniem. W przypadku szerszych pasów (z uwagi na występujące obiekty) lub dołączania do niego funkcji społecznych (np. ogródki kawiarniane), niezbędne jest zastosowanie dodatkowych elementów służących orientacji i prowadzeniu osób niewidomych i słabowidzących. Stosowanie pasa jest uzasadnione szczególnie wtedy, gdy ulica ma duże zagęszczenie funkcji handlowych i usługowych. W przypadku prowadzenia ciągu pieszego wzdłuż pasa zieleni lub innej przestrzeni otwartej nie jest on konieczny.
P_{RP}	Pas ruchu pieszego	Stanowi zasadniczą część ciągu pieszego - służy ruchowi pieszych. Rekomendowana szerokość wynika z zapewnienia możliwości swobodnego mijania się osób na wózkach inwalidzkich. Minimalna szerokość ma zapewniać swobodny przejazd osoby na wózek inwalidzki.

		Pas powinien być całkowicie wolny od przeszkód i obiektów (tymczasowych i stałych), z nawierzchnią wyróżniającą się w stosunku do pozostałej części strefy pieszej. Ma zapewniać bezpieczne i komfortowe (z zapewnieniem dobrej orientacji w terenie) przejście osoby niewidomej i słabowidzącej.
P_D	Pas dodatkowy – dodatkowa przestrzeń piesza	Stanowi poszerzenie części użytkowej ciągu pieszego (pasa ruchu pieszego) wynikające z natężenia ruchu pieszych. Pas dodatkowy powinien być wykonywany na takich zasadach jak część użytkowa.
P_{SK}	Pas (przestrzeń) z funkcjami społecznymi i kulturowymi ulicy	Podstawową funkcją tego pasa/przestrzeni jest wypełnianie społecznych i kulturowych funkcji ulicy. Służy do lokalizowania takich urządzeń, jak: ławki, stoliki z krzesłami, ogródki związane z gastronomią, wystawy, ekspozycje itp. Może także stanowić przestrzeń służącą spotkaniom i integracji społecznej. Pełni funkcje estetyczne z możliwością lokalizowania zieleni punktowej (donice, pojedyncze krzewy i drzewa) i obiektów małej architektury. Może być łączony z funkcjami technicznymi, np. w związku z lokalizowaniem urządzeń obsługi różnych uczestników ruchu (np. latarnie, parkomaty, stojaki rowerowe itp.). Przestrzeń dla funkcji społecznych może być lokalizowana zarówno wzdłuż linii zabudowy, jak też od strony jezdni. Odrębność w stosunku do przestrzeni użytkowej powinna być podkreślana np. zróżnicowaniem rodzaju nawierzchni, ale bez tworzenia progów.
P_T	Pas techniczny	Zasadniczo jest przeznaczony do lokalizowania (grupowania) obiektów i urządzeń technicznych, takich jak: • maszty oświetleniowe, • słupy trakcyjne, • słupy napowietrznych linii technicznych, • słupy reklamowe, • słupki i tablice MSI, • parkomaty, • kosze na śmieci, • biletomaty, • tablice reklamowe, • skrzynie z piaskiem itp. Może spełniać także dodatkowe funkcje, takie jak: • segregujące różne funkcje ulicy, • separujące ruch pieszych od innych uczestników ruchu, • estetyczne – lokalizowanie obiektów małej architektury oraz punktowej zieleni, • przestrzeni do składowania śniegu. Pas techniczny może być wykorzystywany przez pieszych jako lokalne poszerzenie części użytkowej, np. gdy jest ona wąska (<1,75 m) może służyć mijaniu się pieszych (z wózkami dziecięcymi, na wózkach inwalidzkich itp.). Odrębność w stosunku do przestrzeni użytkowej i/lub z funkcjami społecznymi ulicy powinna być podkreślana np. zróżnicowaniem rodzaju nawierzchni, ale bez tworzenia progów.

		Urządzenia i obiekty usytuowane w pasie technicznym powinny być grupowane i integrowane (np. zebranie kilku obiektów obok siebie, na jednym słupku). Obecność obiektów powinna być dodatkowo znakowana, np. przez wypukłości nawierzchni w otoczeniu drzew, słupów itp.
Z	Pas zieleni	Może być organizowany jako: • zwykły pas zieleni lub • pas zieleni z drzewami i krzewami. Pełni przede wszystkim funkcje estetyczne, ale również: • separacyjne, oddzielające różne funkcje ulicy, • ochronne – może zapewniać osłonę przed wiatrem, nadmiernym słońcem, ułatwiać cyrkulację powietrza, • środowiskowe – zmniejsza uciążliwości związane z hałasem drogowym i emisjami zanieczyszczeń. W przypadku małej liczby urządzeń i obiektów technicznych w ulicy może pełnić funkcje pasa technicznego.
B	Bufor	Pas wolny od przeszkód służący rozdzielaniu pasów wykorzystywanych przez różnych uczestników ruchu: piesi – rowerzyści, piesi – samochody, rowerzyści – samochody. Odrębność w stosunku do ciągów pieszych i rowerowych powinna być akcentowana przez stosowanie wyróżniających rodzajów nawierzchni (pod względem faktury i kolorystyki) i ewentualnie różnicowanie poziomów (np. wyniesienia), ale bez tworzenia progów. Pas buforowy nie powinien być wykorzystywany do prowadzenia ruchu pieszego i rowerowego. Powinien ostrzegać o przekraczaniu strefy przeznaczonej dla poszczególnych grup użytkowników. Funkcje bufora może przejmować pas techniczny i pas zieleni (np. w sytuacji ograniczeń w szerokości ulicy).
R	Ciąg rowerowy	Wyznaczony zgodnie ze standardami projektowania dróg rowerowych w celu segregacji ruchu pieszego i rowerowego. Może być zorganizowany: – na jezdni, poza strefą pieszą, – jako niezależny w stosunku do ciągów pieszych, np. oddzielony buforem, pasem zieleni lub przez zróżnicowanie poziomów (droga rowerowa), – prowadzony we wspólnym pasie terenu z ciągiem pieszym (ciąg pieszo-rowerowy) – w takiej sytuacji rekomendowane jest wyraźne zaakcentowanie odrębności w stosunku do ciągu pieszego przez stosowanie wyróżniających rodzajów nawierzchni (pod względem faktury i kolorystyki). Może zachodzić przypadek (np. w związku z brakiem dostępnego terenu) wspólnego wykorzystywania przestrzeni przez ruch pieszego i rowerowy, bez podziału na pasy ruchu. Warunkiem powinno być jednak zachowanie co najmniej minimalnej szerokości użytkowej ciągu pieszego i jego wyodrębnienie z ciągu pieszo-rowerowego za pomocą zróżnicowania rodzaju nawierzchni (w związku z zabezpieczeniem ruchu osób niepełnosprawnych).

Tabela 4.3 Pasy funkcjonalno-przestrzenne – szerokości.

Typ	Nazwa	Szerokość
P_{LZ}	Pas terenu przy linii zabudowy, ogrodzeniu	– minimalna – 0,30 m, – zalecana – 0,70 m, – maksymalna – 0,90 m Wprowadzenie szerokości maksymalnej wynika z uwarunkowań związanych z ruchem niewidomych. W sytuacji, gdy zastosowany zostanie pas szerszy niż 0,90 m lub będzie występować w połączeniu z funkcjami społecznymi (np. ogródki kawiarniane, punkty gastronomiczne, stoły, krzesła, parasole), powinny być stosowane dodatkowe rozwiązania wspomagające ruch osób niepełnosprawnych, zwłaszcza niewidomych i słabowidzących.
P_{RP}	Część użytkowa ciągu pieszego	– minimalna – 1,00 m, – minimalna rekomendowana – 1,75 m. Z uwagi na rekomendowany rodzaj nawierzchni (płyty chodnikowe Moduł Warszawski), szerokość pasów ruchu pieszego (w zależności od dostępnego terenu) powinna być powiększana o moduł 25 cm, tj. do: 1,25 m, 1,50 m, 2,00 m itd.).
P_D	Pas dodatkowy – dodatkowa przestrzeń pieszca	Szerokość ciągu pieszego powinna być dostosowana do natężenia ruchu pieszych i zakładanego standardu obsługi (poziomu obsługi). Zasadniczy pas ruchu pieszego powinien być poszerzany o moduł 0,25 m, w zależności od natężenia ruchu pieszego. Odstępstwo może być stosowane wyjątkowo.
P_{SK}	Pas (przestrzeń) z funkcjami społecznymi i kulturowymi ulicy	Bez ograniczeń, w zależności od funkcji.
P_T	Pas techniczny	W dostosowaniu do obiektów i urządzeń zlokalizowanych w obrębie pasa, przy założeniu, że mieszczą się one całkowicie w jego granicach. W przypadku gdy pas techniczny jest położony wzdłuż krawędzi jezdni lub ciągu rowerowego, należy zakładać skrajnię pasa równą 0,50 m.
Z	Pas zieleni	Zgodnie z zasadami określonymi dla pasów zieleni.
B	Bufor	– minimalna - 0,50 m, – minimalna, gdy bufor przylega do pasa parkowania- 0,90 m. Szerokość bufora bezpieczeństwa z wygradzeniem jest uzależniona od zastosowanego typu wygradzenia, z zachowaniem 0,50m skrajni od krawędzi jezdni. W przypadku bufora oddzielającego drogę rowerową o jezdni, można stosować szerokość 0,25m, po warunkiem stosowania krawężnika >0,05m
R	Ciąg rowerowy	Zgodnie z szerokościami przewidywanymi dla ciągów rowerowych.

Warunki ruchu pieszego, wyrażone jego gęstością, zależą od szerokości ciągu pieszego oraz natężenia ruchu pieszych. Miary warunków ruchu pieszego, przy założeniu losowego dopływu pieszych, przedstawiono w tabeli 4.4 (na podstawie HCM 2010). Krytyczne natężenia ruchu pieszego, których przekroczenie powoduje obniżenie poziomu swobody ruchu, w zależności od szerokości ciągów pieszych przedstawiono w tabeli 4.5.

Tabela 4.4 Poziomy swobody ruchu pieszego (na podstawie HCM 2005 i 2010).

Obraz ruchu	Powierzchnia pasa ruchu przypadająca na 1 pieszego	Opis warunków ruchu	Poziom swobody ruchu
	$\geq 5,5 \text{ m}^2/\text{p}$	Swobodna możliwość poruszania się, bez konieczności zmiany toru ruchu	A
	$3,7\text{-}5,5 \text{ m}^2/\text{p}$	Konieczność zmiany toru ruchu występuje od czasu do czasu	B
	$2,2\text{-}3,7 \text{ m}^2/\text{p}$	Częste zmiany toru ruchu w celu uniknięcia konfliktów z innymi pieszymi	C
	$1,4\text{-}2,2 \text{ m}^2/\text{p}$	Ograniczenie prędkości ruchu i ograniczone możliwości wyprzedzania wolniejszych pieszych	D
	$0,8\text{-}1,4 \text{ m}^2/\text{p}$	Ograniczenie prędkości i bardzo ograniczona możliwość wyprzedzania wolniejszych pieszych	E
	$\leq 0,8 \text{ m}^2/\text{p}$	Bardzo duże ograniczenie prędkości, częste kontakty z innymi pieszymi	F

Tabela 4.5 Wartości krytyczne natężeń ruchu pieszego dla poszczególnych poziomów swobody ruchu.

Poziom swobody ruchu	Natężenie ruchu pieszego/godzinę/przekrój (Lp)						
	P _{RP} = 1,50 m	P _{RP} = 1,75 m	P _{RP} = 2,00 m	P _{RP} = 2,25 m	P _{RP} = 2,50 m	P _{RP} = 2,75 m	P _{RP} = 3,00 m
A	1300	1500	1750	1950	2175	2400	2600
B	1850	2150	2475	2780	3100	3400	3700
C	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
D	4450	5175	5900	6650	7400	8100	8900
E	5150	6000	6850	7700	8500	9400	10250
F	5800	6750	7700	8700	9600	10600	11600

*) $L_p = G \cdot V \cdot P_{RP} \cdot t$, gdzie: L_p [os] – liczba pieszych, która w danym przedziale czasu przechodzi przez przekrój pomiarowy, G [os/m²] – gęstość ruchu pieszego, V [m/sek.] – prędkość pieszych, P_{RP} [m] – szerokość pasa użytkowego, t [sek.] – przedział czasu;

**) Przedstawione w tabeli krytyczne natężenia ruchu dotyczą niczym nie zakłóconego ciągu pieszego (pomiędzy punktami gdzie występują skrzyżowania różnych kierunków ruchu), sytuacji w której nie dominuje żaden z kierunków ruchu oraz nie występują inne utrudnienia w ruchu, tj. duży udział osób z ograniczeniami ruchowymi lub osób, które poruszają się z niższymi prędkościami (np. w strefie z funkcjami handlowymi).

Ciągi piesze powinny być projektowane na poziom swobody ruchu C (wyjątkowo D), z uwagi na ekonomiczność rozwiązania (zapewnienie przeciętnych warunków ruchu). Prognoza ruchu pieszego powinna być wykonywana na okres co najmniej 5 lat.

W przypadku gdy natężenie ruchu pieszego nie przekracza 3500 osób/godzinę/przekrój wystarczający jest ciąg pieszy szerokości 1,75 m. Wraz ze wzrostem natężenia ruchu o każde 500 osób/godzinę/przekrój, należy stosować poszerzenie o wartość 0,25 m (pas dodatkowy).

W przypadku występowania:

- dużej nierównomierności kierunkowej ruchu (powyżej 75% w jednym kierunku ruchu),
- nietypowego, zwiększonego udziału osób niepełnosprawnych w ruchu, zwłaszcza niewidomych i na wózkach inwalidzkich (powyżej 30%),

wraz ze wzrostem natężenia ruchu o każde 500 osób/godzinę/przekrój należy stosować poszerzenie o wartość 0,75 m (pas dodatkowy).

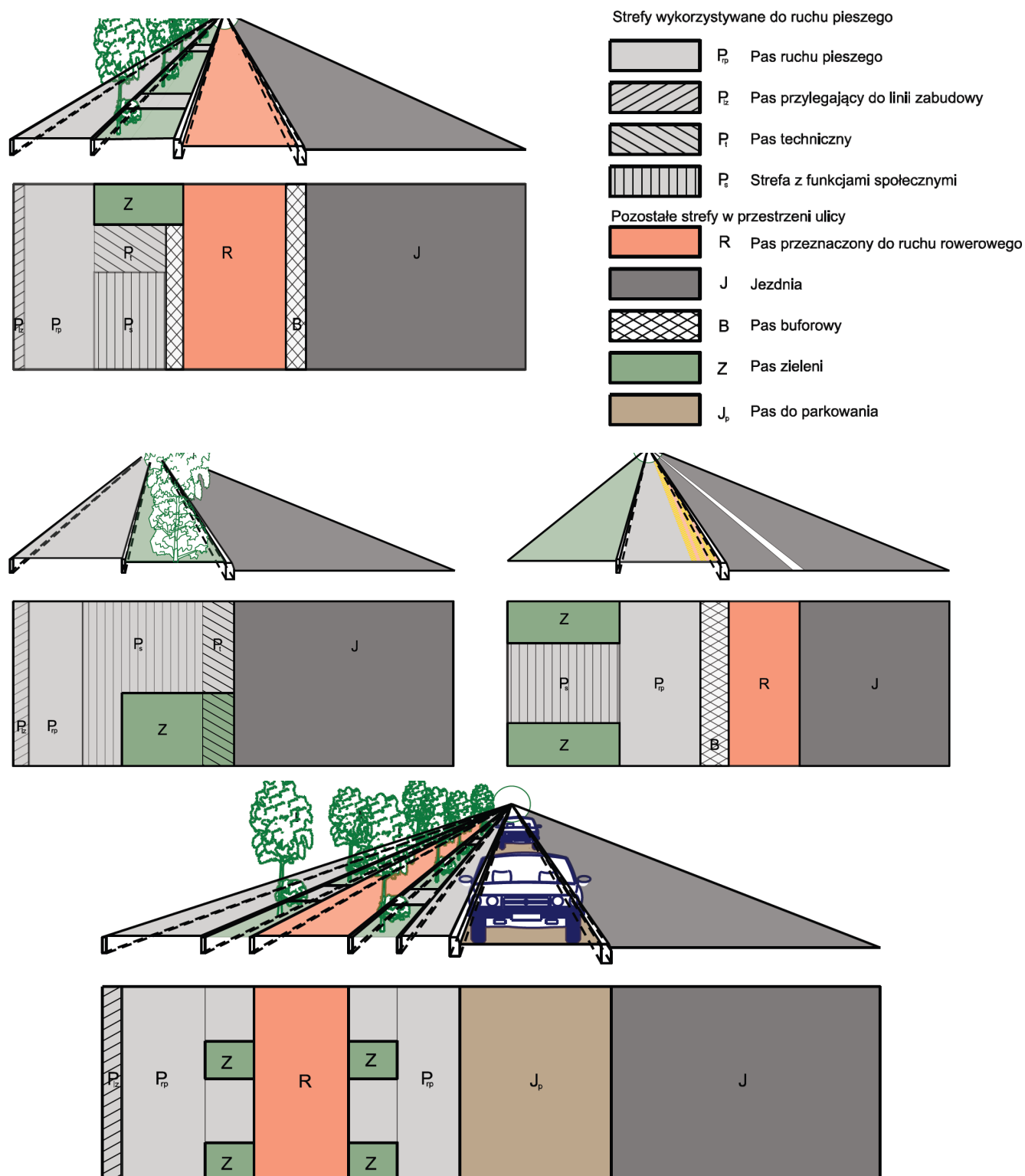
Stosując zasadę organizacji strefy pieszej w podziale na pasy funkcjonalno-przestrzenne, przestrzeń przeznaczona do ruchu pieszych może składać się:

- wyłącznie z pasa ruchu pieszego (P_{RP}), gdy nie ma potrzeby poszerzania ciągu pieszego ze względu na natężenia i warunki ruchu,
- z pasa ruchu pieszego (P_{RP}) i pasa dodatkowego (P_D), gdy należy poszerzyć pas ruchu z uwagi na natężenie i warunki ruchu pieszego,
- z pasa ruchu pieszego, pasa dodatkowego oraz pasów: P_{LZ} (przy linii zabudowy), P_T (technicznego) i P_S (z funkcjami społecznymi), jeśli występują.

Poszczególne pasy w strefie pieszej, wykorzystywane przez pieszych, powinny być czytelnie wyznaczone i oznakowane np. przez stosowanie:

- różnych typów nawierzchni,
- różnych kolorów nawierzchni,
- różnicowania wysokościowego (ale bez progów),
- dodatkowych elementów informujących/identyfikujących w nawierzchni.

Przykłady uporządkowanego rozmieszczenia funkcji w przestrzeni ulicy przedstawiono na rysunkach i fotografiach poniżej.



Rys. 4.1 Przykłady rozmieszczenia pasów funkcjonalno-przestrzennych w przekroju ulicy.



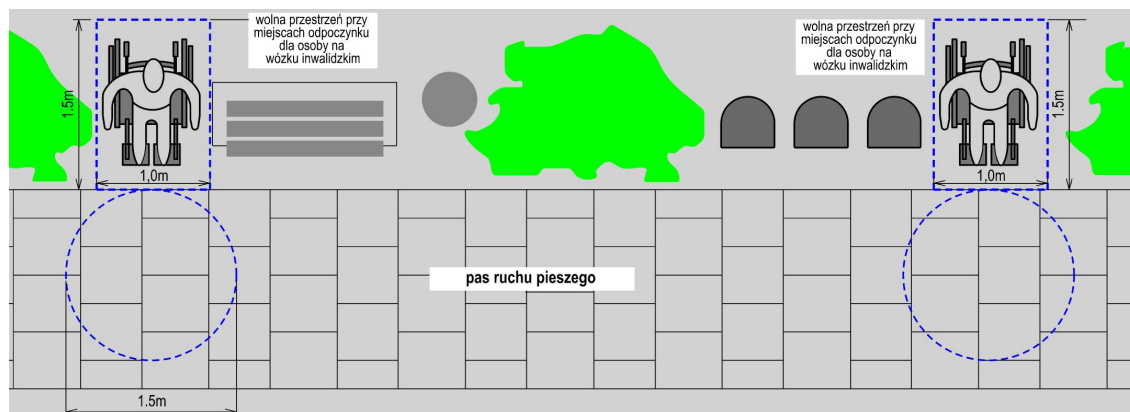


Uwaga: w przypadku ograniczeń terenowych (szerokości ulicy) zwłaszcza w centrum miasta i centrum dzielnicowym może istnieć uzasadnienie łączenia pasów funkcjonalnych w tzw. „patchworki”. Na przykład pasy : PSK, Pt i Z mogą łącznie tworzyć „strefę obsługi”. W procesie projektowania jest wówczas istotne wyraźne oddzielenie przestrzeni przeznaczonej na pas ruchu pieszego i zaakcentowanie pasów buforowych.

W przypadku występowania ograniczeń terenowych, bezwzględnie powinna być utrzymywana minimalna szerokość pasa ruchu pieszego (1,00 m). W miarę możliwości należy dążyć do poszerzenia wartości minimalnej pasa do wartości rekomendowanej (1,75 m), z krokiem co 0,25 m, bez względu na wartość natężenia ruchu. W przypadku występowania problemów z uzyskaniem rekomendowanej szerokości pasa ruchu pieszego powinno się integrować ze sobą pozostałe pasy funkcjonalno-przestrzenne lub ograniczać ich funkcje.

W strefach pieszych (i pieszo-rowerowych) ulicy powinno się zapewniać pieszym możliwość odpoczynku w pozycji siedzącej. Dotyczy to zwłaszcza tych ciągów, które są wykorzystywane do odbywania dłuższych podróży, gdy zidentyfikowano duży udział ruchu o charakterze rekreacyjnym lub duży udział osób starszych i niepełnosprawnych.

Sposób rozwiązania powinien wynikać z indywidualnego projektu wykonanego dla ulicy (układu ulic). Należy dążyć do tego, aby miejsca siedzące (np. ławki) były lokalizowane nie rzadziej niż co 30 m. Miejsca do siedzenia powinny być organizowane w pobliżu pasa ruchu pieszego, ale nie bezpośrednio na nim (można do tego celu wykorzystywać przestrzeń społeczno-kulturową, pas techniczny, pas wzdłuż linii zabudowy). Miejsca do siedzenia powinny być tak urządzone, aby nie powodować konfliktów z ruchem na głównych pasach ruchu pieszego.



Rys. 4.2 Schemat rozwiązania miejsc odpoczynku w sąsiedztwie pasa ruchu pieszego.

5 Warunki techniczne projektowania

5.1 Plan

Ciągi pieszce w planie składają się przede wszystkim z odcinków prostych. Łuki mogą być wprowadzane ze względów estetycznych.

Z uwagi na poruszanie się osób niepełnosprawnych (na wózkach inwalidzkich), osób z wózkami dziecięcymi, powinny być wprowadzane wyokrąglenia krawężników łukami o promieniu do 5 m.

Należy unikać budowy prostokątnego układu ciągów pieszych, który zwykle nie odpowiada dążeniu do poruszania się po jak najkrótszej trasie. Z tego powodu, niezależnie od dostosowania rozwiązań do siatki ulic, należy poszukiwać możliwości prowadzenia ciągów skośnie, poprzecznie i tworząc skróty.

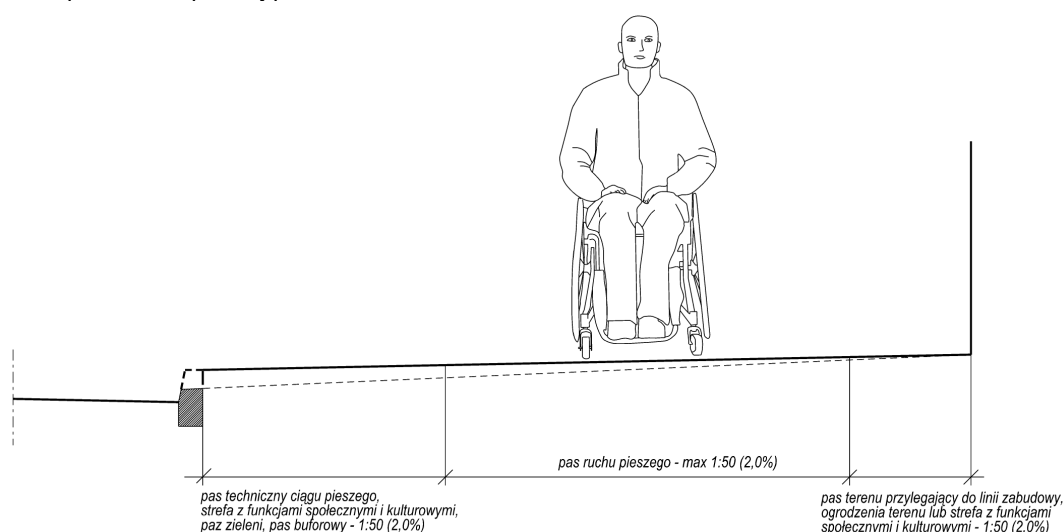
5.2 Profil poprzeczny

Spadki poprzeczne ciągów pieszych nie powinny być większe niż 1:50 (2,0%). Rekomenduje się stosowanie spadków nie większych niż 1%. Pochylenie poprzeczne ma zapewniać odprowadzenie wody opadowej i powinno być dostosowane do wymagań pieszych poruszających się na wózkach i osób mających inne ograniczenia ruchowe (np. poruszający się o kulach, z laskami).

Szczególnie niekorzystne jest łączenie maksymalnych pochyłeń poprzecznych z dużymi pochyleniami podłużnymi. Zagroza to bezpieczeństwu pieszych, którzy są wówczas narażeni na utratę równowagi lub kontroli nad wózkiem inwalidzkim.

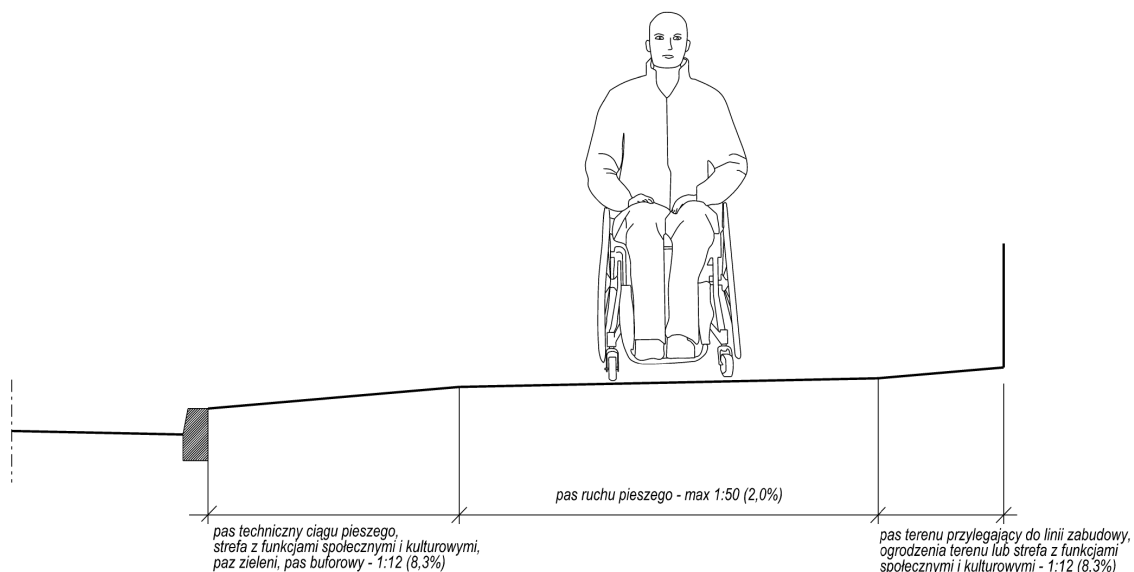
Jeżeli warunki terenowe wymagają zastosowania większego pochylenia poprzecznego (np. w związku z różnicą wysokości pomiędzy chodnikiem a budynkiem), rekomenduje się stosowanie jednego z poniższych rozwiązań:

- 1) Podniesienie krawężnika na taką wysokość, aby cały pas przeznaczony dla pieszych (pomiędzy krawędzią jezdni a budynkiem) miał pochylenie poprzeczne $\leq 2\%$. Rozwiązanie to można zastosować zarówno do wąskich, jak i szerokich chodników. Wysoki krawężnik (o wysokości powyżej 0,16 m) będzie jednak utrudniał wykonanie rampy krawężnikowej oraz funkcjonowanie parkowania równoległego na jezdni (z uwagi na otwieranie drzwi), zapewniając jednocześnie dobrą ochronę przestrzeni pieszej przed samochodami.



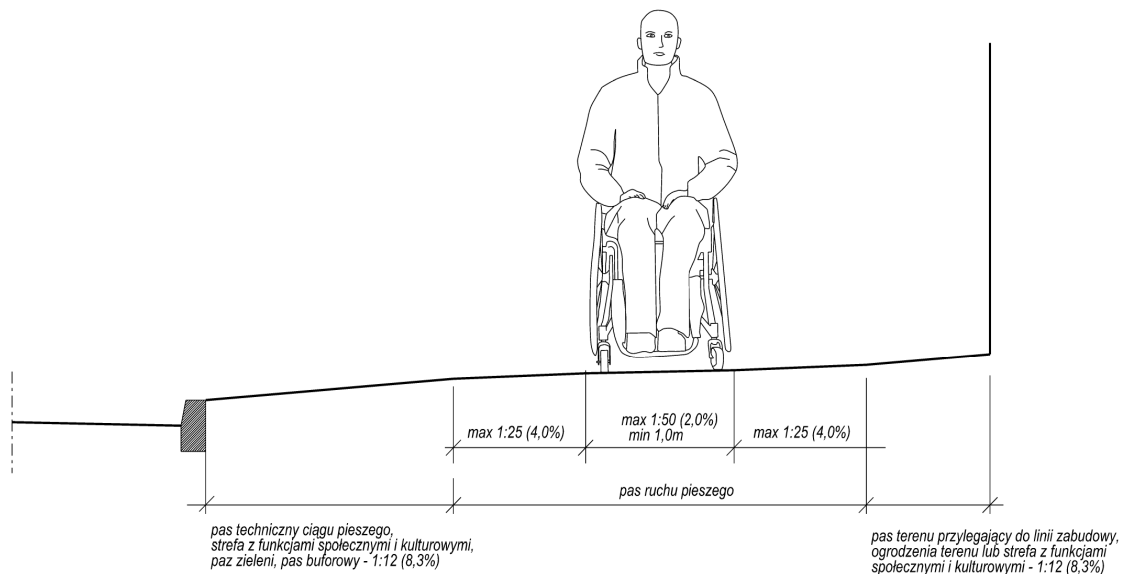
Rys. 5.1 Rozwiązanie pochylenia poprzecznego pasa ruchu pieszego z podniesieniem krawężnika.

- 2) Stosowanie większych pochyłości w strefach przyległych do pasa ruchu pieszego (maksymalnie 1:12 – 8,3%) z pozostawieniem pochylenia pasa ruchu pieszego nie większego niż 2%.



Rys. 5.2 Rozwiązanie pochylenia poprzecznego pasa ruchu pieszego ze zwiększonymi pochyleniami pasów sąsiednich.

- 3) Stosowanie na krótkich odcinkach większych pochyłości na części pasa ruchu pieszego (maksymalnie 1:25 – 4%), ale z zapewnieniem pochylenia 1:50 na co najmniej 1 m szerokości tego pasa.



Rys. 5.3 Rozwiązanie pochylenia poprzecznego pasa ruchu pieszego z częściowym stosowaniem większych pochyłości.

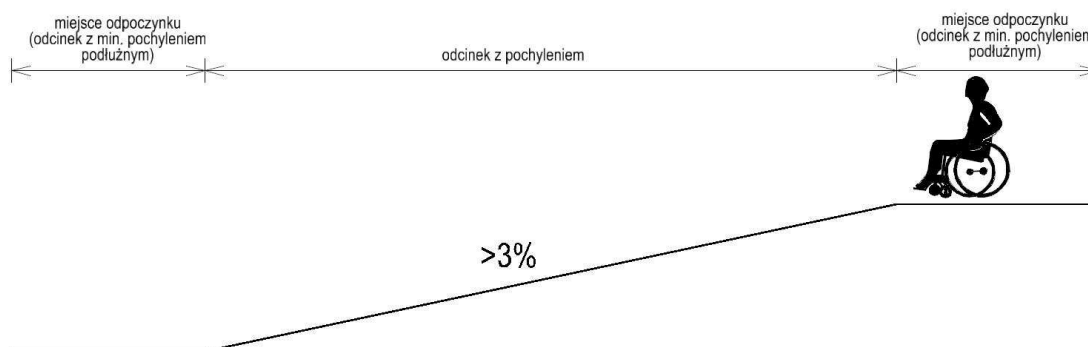
- 4) Modernizowanie wejść do budynków przez zastępowanie schodów rampami. Rampy, których pochylenie podłużne przekracza 2% nie powinny wchodzić w skrajnię pasa ruchu pieszego. W przypadku wąskich chodników można rozważać budowę ramp obejmujących całą szerokość pasa ruchu pieszego.

5.3 Profil podłużny

5.3.1 Zasady ogólne

W kształtowaniu profilu podłużnego pasów ruchu pieszego należy:

- stosować pochylenia podłużne $\leq 5\%$, przy czym w przypadku pochylenia powyżej 3% powinny być zapewnione miejsca odpoczynku, w postaci odcinków prostych o małym pochyleniu; częstota lokalizacji miejsc odpoczynku zależy od pokonywanej różnicy wysokości; rekomenduje się aby miejsca odpoczynku były lokalizowane po pokonaniu 0,75 m wysokości, według tabeli 5.1,
- maksymalne pochylenie nie powinno być większe niż 8%,



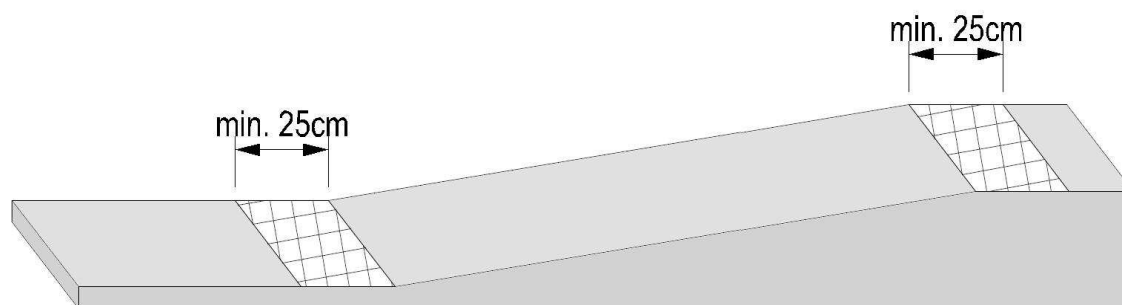
Rys. 5.4 Rozwiązanie pochylenia podłużnego z pochyleniem $> 3\%$.

Tabela 5.1 Rekomendowane odległości pomiędzy miejscami odpoczynku przy różnych wartościach pochylenia podłużnego.

Pochylenie podłużne	4%	5%	6%*	7%*	8%*
Odległości pomiędzy miejscami odpoczynku	19 m	15 m	13 m	11 m	9 m

*odcinki o pochyleniu $>5\%$ powinny spełniać warunki jak dla pochylni

- unikać stosowania schodów, pochylni, wind oraz innych urządzeń na rzecz łagodnych pochyliń ($\leq 5\%$),
- stosować pochylnie (ew. schody i windy), gdy pochylenie podłużne przekracza 5%, ale z zapewnieniem odcinków o małym pochyleniu umożliwiającym odpoczynek,
- unikać zmian poziomów na długości ciągu pieszego,
- unikać stosowania pojedynczych stopni,
- stosować spoczniki na górze i dole każdej pochylni oraz schodów,
- umieszczać schody i pochylnie w taki sposób, aby nie zawężać minimalnej szerokości pasa ruchu pieszego,
- stosować oznaczenia ostrzegawcze w miejscach, w których następuje zmiana poziomu; np. w formie pasów ostrzegawczych ułożonych 0,25 m od krawędzi rozpoczynającej oraz kończącej bieg pochylni; lub schodów; zasada ta dotyczy również spoczników.



Rys. 5.5 Oznaczenia ostrzegawcze w miejscach zmiany przekroju.

Szerokość użytkowa schodów i pochylni (mierzona między wewnętrznymi krawędziami balustrad, a w wypadku ścian ograniczających schody - między mocowanymi do nich poręczami) powinna być dostosowana do natężenia ruchu pieszych i do szerokości pasa ruchu pieszego.

W sytuacji, gdy pas ruchu pieszego na dłuższym odcinku ma duże pochylenie podłużne należy:

- unikać jednoczesnego stosowania maksymalnych wartości pochylenia poprzecznego i podłużnego oraz minimalnej wartości szerokości pasa ruchu pieszego,
- zapewnić jak największą szerokość pasa ruchu pieszego; upewnia to poruszających się wolniej, że mogą być łatwo wyminięci; pozwala też osobom na wózkach poruszać się zygakiem i redukować wpływ pochylenia (przy czym wydłuża się całkowita długość podjazdu),
- w miarę możliwości zapewnić miejsca do odpoczynku z ławkami i miejscem dla wózków,
- rozważyć możliwość instalowania poręczy i lin umożliwiających trzymanie się i ew. podciąganie,
- stosować oznakowanie informujące o rozpoczynającym się dużym pochyleniu, ze wskazaniem możliwości skorzystania z alternatywnej drogi o mniejszym pochyleniu.

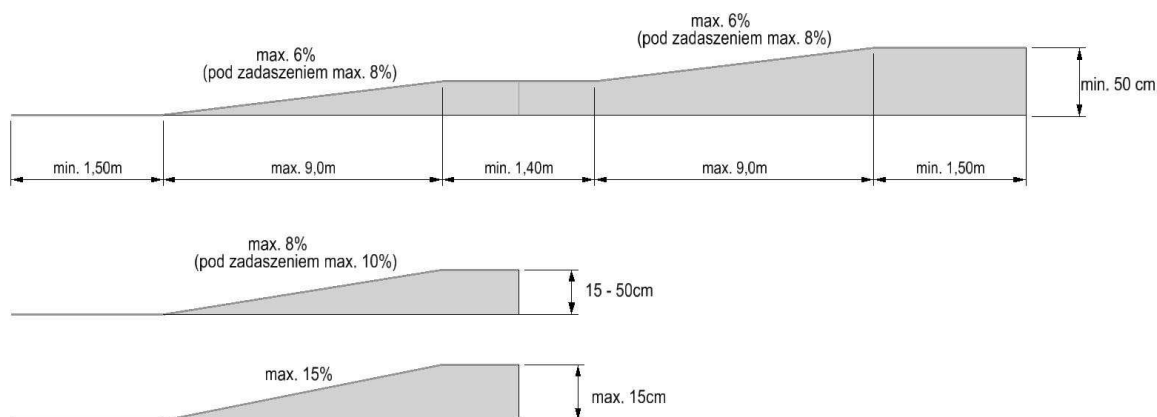
5.3.2 Pochylnie

Pochylnie powinny być organizowane przy założeniu:

- szerokości użytkowej nie mniejszej niż 2,0 m;
- maksymalnego pochylenia podłużnego jak w tabeli 5.2 i na rysunku 5.6, przy czym rekomenduje się nie przekraczanie 8% pochylenia,

Tabela 5.2 Nachylenie pochylni w zależności od różnic wysokości.

Różnica wysokości	Maksymalne nachylenie (pod zadaszeniem)
do 15 cm	15% (maks. 15%)
15 - 50 cm	8% (maks. 10%)
powyżej 50 cm	6% (maks. 8%)



Rys. 5.6 Rozwiązania pochylni w zależności od różnic wysokości terenu.

- pochylenia poprzecznego $\leq 2\%$,
- długości pojedynczego biegu pochylni ≤ 9 m; gdy długość pochylni jest większa niż 9 m, to należy ją podzielić na krótsze odcinki przedzielone pośrednimi spocznikami w celu zapewnienia pieszym miejsca odpoczynku oraz zwolnienia zjazdu osobom poruszającym się na wózkach; spoczniki powinny spełniać następujące warunki:
 - długość nie mniejsza niż 1,5 m,
 - szerokość nie mniejsza niż szerokość biegu pochylni,
 - jeżeli na spoczniku następuje zmiana kierunku, należy zapewnić powierzchnię manewrową o minimalnych wymiarach 1,5 m x 1,5 m,
 - każdy odcinek pochylni powinien rozpoczynać się i kończyć spocznikiem,
 - pochylenie poprzeczne spocznika nie powinno być większe niż 2%.

Pochylnie powinny być wyposażone w krawężniki o wysokości minimum 7 cm [23]. Po obu stronach pochylni powinny być instalowane poręcze. Odstęp między poręczami powinien wynosić od 1 m do 1,10 m. Poręcze powinny być podwójne i instalowane na dwóch wysokościach: 90 cm i 75 cm od poziomu pochylni. Poręcze na początku i końcu pochylni, a jeżeli poręcz nie jest kontynuowana na spocznikach, także na końcu i początku każdego biegu, powinny być przedłużone co najmniej o 30 cm poza bieg pochylni. Poręcze przy pochylniach powinny być równoległe do nawierzchni. Część chwytna poręczy powinna mieć średnicę 3,5 – 4 cm. Odległość części chwytnej poręczy powinna znajdować się minimum 5 cm od ściany bądź innej przeszkody. Część chwytna poręczy powinna być umieszczona w sposób uniemożliwiający jej obracanie.

5.3.3 Schody

Szerokość użytkowa schodów powinna być nie mniejsza niż 1,20 m. Do tej szerokości powinna być dostosowana szerokość pasa ruchu pieszego. Pozostałe parametry powinny być następujące:

- pochylenie poprzeczne $\leq 2\%$,
- liczba stopni w biegu schodów nie mniejsza niż 3 i nie większa niż 10,
- wysokość stopnia nie większa niż 17,5 cm, a szerokość od 30 cm do 35 cm, przy czym $2h + s = 60$ cm do 65 cm, gdzie h oznacza wysokość, a s – szerokość stopnia.

5.3.4 Różnice wysokości

Należy dążyć do całkowitego eliminowania różnic wysokości (progów) występujących wzdłuż pasa ruchu pieszego, pomiędzy pasem ruchu pieszego a sąsiadującymi pasami wykorzystywanymi przez pieszych (pas przy budynku, pas techniczny, pas z funkcjami społecznymi i kulturowymi).

W przypadku modernizacji, gdy nie jest możliwe całkowite zlikwidowanie progów, można stosować następujące rozwiązania:

- gdy różnica wysokości < 1 cm – dopuszcza się pozostawienie progów,
- gdy różnica wysokości mieści się w przedziale od 1 do 2 cm – zaleca się zastąpienie progów klinem o spadku 1:2 (50%),
- gdy różnica wysokości > 2 cm – zaleca się zastąpienie progów spadkiem o maksymalnym pochyleniu 1:12 (8,3%).

5.4 Przejścia dla pieszych

5.4.1 Szerokość i długość przejścia dla pieszych

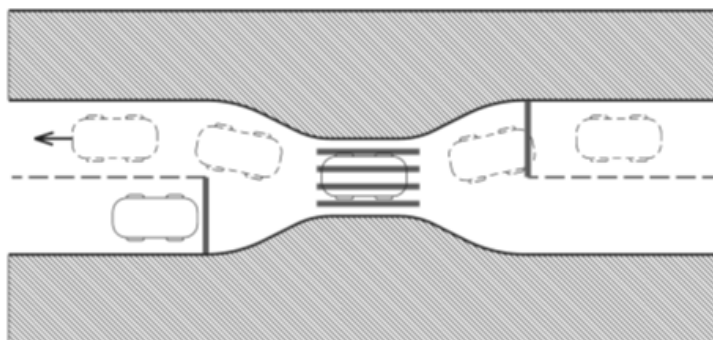
Szerokość przejścia wyznaczonego w poziomie jezdni nie powinna być mniejsza niż 4,0 m. Szerokość bezkolizyjnego przejścia dla pieszych nie powinna być mniejsza niż: 3,0 m - jeżeli jest to przejście nadziemne i 4,5 m - jeżeli jest to przejście podziemne.

Zwiększanie szerokości przejścia powinno być uzależnione od natężenia ruchu pieszych oraz uwarunkowań związanych z organizacją ruchu i ograniczeniami terenowymi.

Z punktu widzenia pieszego, podjęcie decyzji o wejściu na jezdnię, a następnie czas przebywania na jezdni, w dużej mierze zależy od długości przejścia. Im dłuższy jest czas przebywania pieszego na jezdni, tym większe jest prawdopodobieństwo (ryzyko) zajścia zdarzenia. Należy zatem dążyć do ograniczania (minimalizowania) długości przejść przez jezdnię. W centrum miasta, ale także poza nim, na ulicach niższych klas (Z, L i D) powinno to oznaczać działania polegające na:

- ograniczaniu szerokości jezdni,
- ograniczeniu szerokości pasów ruchu,
- stosowaniu jak najmniejszych promieni skrzyżowania,
- stosowaniu wysunięć – poszerzeń chodnika w sytuacji, gdy wzdłuż krawędzi jezdni występuje pas do parkowania równoległego,
- stosowaniu azyli, umożliwiających przekraczanie jezdni w dwóch etapach i skupianie uwagi na jednym kierunku ruchu.

Szerokość przejścia dla pieszych powinna być wielokrotnością 2 m.



Rys. 5.7 Przykład uspokajania ruchu na ulicy ze zwężeniem szerokości jezdni i skróceniem długości przejścia dla pieszych.

5.4.2. Przejścia dla pieszych z sygnalizacją świetlną

W strefach uspokojenia ruchu do 30 km/h nie rekomenduje się oznakowywania przejść przez jezdnię. Zasadą powinno być przekraczanie jezdni w dowolnym miejscu, przy czym z uwagi na osoby niepełnosprawne powinny być wyznaczane miejsca przechodzenia przez jezdnię wyniesione do poziomu chodnika, z nawierzchnią charakterystyczną dla ciągu pieszego oraz systemem ścieżek dotykowych (informujących osoby niewidome).

Przejścia dla pieszych (bez sygnalizacji) powinny być wyznaczane na ulicach o prędkości dopuszczalnej ≥ 30 km/h i ≤ 50 km/h, pod warunkiem, że przejście dla pieszych jest krótkie, do 7 m, dobrze oświetlone (zabezpieczone specjalnym oświetleniem) i ewentualnie zastosowany został azyl dla pieszych.

Sygnalizacja świetlna na przejściach dla pieszych powinna być wprowadzana gdy:

- przejście dla pieszych jest zlokalizowane w obszarze skrzyżowania sterowanego sygnalizacją świetlną,
- jest duże natężenie ruchu samochodów (>300 poj./godz. w obu kierunkach), co może utrudniać pieszym przekraczanie jezdni,
- stwierdzono brak widoczności,
- występuje zagrożenie bezpieczeństwa pieszych (zidentyfikowane na podstawie statystyk bezpieczeństwa ruchu bądź analizy potencjalnych zagrożeń),
- przejście jest położone na odcinku ulicy z jezdnią szerokości > 7 m.

Zasady projektowania sygnalizacji świetlnej określa [21], przy czym:

- długość czasu światła zielonego powinna uwzględniać prędkość poruszania się pieszego o ograniczonych możliwościach ruchowych, tj. 1,0 m/s,
- należy unikać konfliktów pomiędzy skręcającymi pojazdami a pieszymi na przejściu (kolizyjne strzałki zielone); jeżeli taka sytuacja występuje, to zielona strzałka powinna uruchamiać się później niż sygnał dla pieszych.

Sygnalizacje wzbudzane przez pieszych mogą być stosowane w miejscach, gdzie natężenie pieszych jest niewielkie (< 200 osób/godzinę) lub występuje tylko w określonych porach dnia. Tam, gdzie natężenie ruchu pieszego jest duże (> 200 osób/godzinę), wzbudzanie sygnalizacji przez pieszych nie powinno być stosowane, ponieważ należy zakładać, że występuje potrzeba przydzielenia fazy światła zielonego dla każdego kierunku ruchu pieszych, w każdym cyklu sygnalizacji. Dotyczy to zwłaszcza przejść dla pieszych w centrum Warszawy.

W przypadku stosowania systemu wzbudzania, pieszy powinien wiedzieć, że jego zgłoszenie zostało zarejestrowane (np. poprzez podświetlenie przycisku i sygnał dźwiękowy). Przycisk uruchamiający sygnalizację powinien być na wysokości dostępnej dla pieszych poruszających się na wózku inwalidzkim, zgodnie z [21] środek przycisku maksimum 1,20 m od poziomu chodnika.

Z uwagi na osoby niewidome, sygnalizacja świetlna na przejściach przez jezdnię powinna być wyposażona w sygnalizację dźwiękową i wibracyjną. Sygnalizacja dźwiękowa/wibracyjna powinna być załączana przez użytkowników pilotem lub przyciskiem. Przyciski uruchamiające sygnalizację świetlną powinny być w kolorze kontrastującym z kolorem słupa, na którym się znajdują. Sygnał dźwiękowy powinien wyraźnie odróżniać się od odgłosów otoczenia, jednocześnie nie będąc uciążliwym dla użytkowników.

5.4.3. Poziom przejść dla pieszych

Należy dążyć do całkowitego eliminowania różnic wysokości pomiędzy ciągiem dla pieszych (pasem ruchu pieszego) a przejściem. Wyjątkowo dopuszcza się próg o maksymalnej wysokości 2 cm.

W przypadku przejść przez jezdnię ulic wyższych klas (G, Z, L bez uspokojenia ruchu), niweleta ciągu pieszego powinna być zrównana z jezdnią (rampa na całej szerokości przejścia), z zastosowaniem rozwiązań zabezpieczających (np. pasa ostrzegawczego). W przypadku przejść przez jezdnię ulic niższych klas: dojazdowych, lokalnych i zbiorczych z uspokojeniami ruchu, zjazdów publicznych i indywidualnych, niweleta jezdni powinna być dostosowana do niwelety ciągu pieszego. Rozwiązanie takie zapewni komfort pieszym oraz zwiększy ich widoczność na przejściach dla pieszych.

W przypadku przejść przez jezdnie wyniesionych do powierzchni ciągu pieszego konieczne jest zachowanie poziomu chodnika na całej długości przejścia.

Przecięcia ciągów pieszych z ciągami rowerowymi powinny być organizowane na tym samym poziomie (bez progów i pochylni), przy założeniu podporządkowania ruchu rowerowego ruchowi pieszych. W skrajnych przypadkach (duży ruch pieszych, duże prędkości rowerzystów) może być uzasadnione stosowanie progów spowalniających na drogach rowerowych.

Rampy powinny zapewniać możliwość pokonania różnicy wysokości pomiędzy ciągiem pieszym a jezdnią zwłaszcza osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich, przy czym zdecydowanie ułatwiają ruch także pozostałym pieszym. Ścieki wzdłuż jezdni nie powinny utrudniać przejazdu wózkiem.

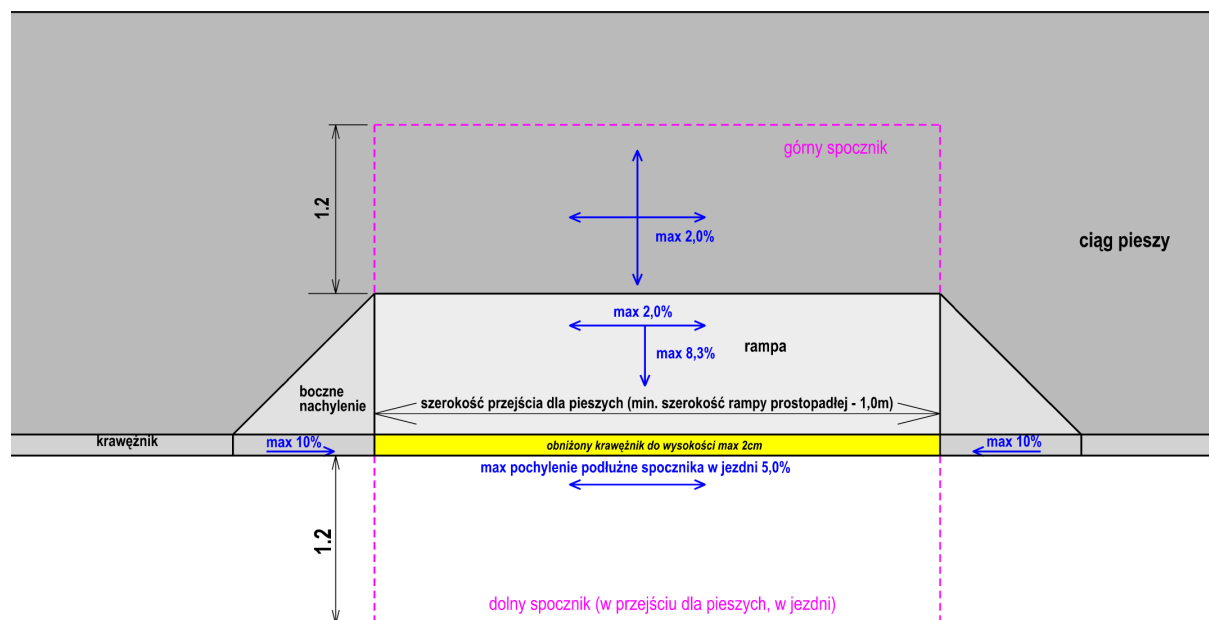
Możliwe są dwa typy ramp: prostopadłe i równoległe (rysunki 5.8-5.10). Ich zastosowanie zależy od szerokości chodnika.

Rampy krawężnikowe powinny posiadać następujące parametry:

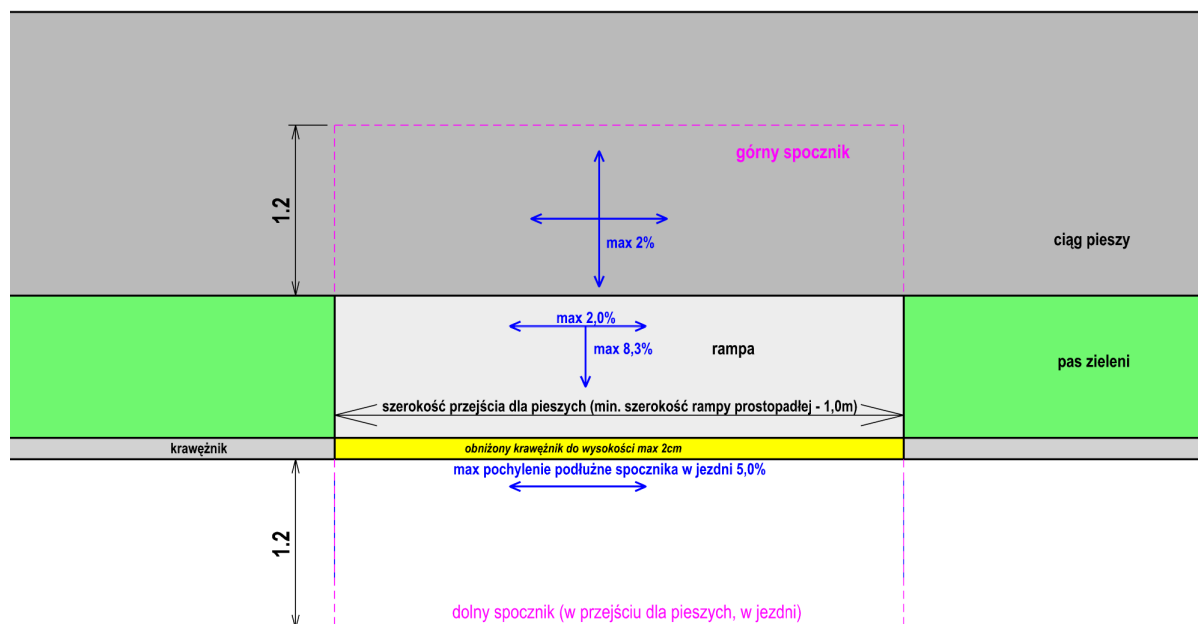
- pochylenie $\leq 1:12$ (8,3%),
- szerokość rampy prostopadłej powinna być taka, jak szerokość przejścia dla pieszych, przy czym nie powinna być mniejsza niż minimalna szerokość pasa ruchu pieszego, tj. 1,00 m,
- szerokość rampy równoległej powinna być równa szerokości pasa ruchu pieszego.

Każda rampa powinna posiadać spocznik na górze i dole, o następujących parametrach:

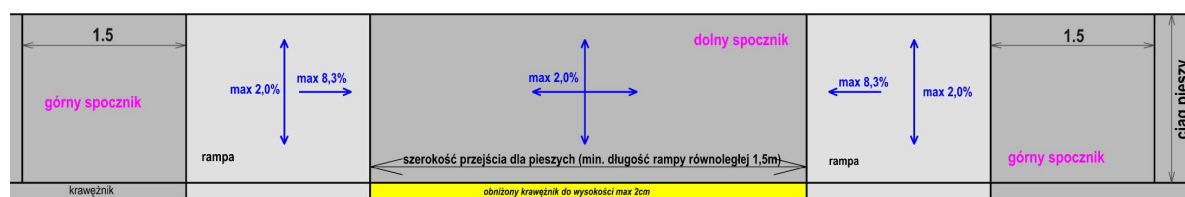
- w przypadku rampy prostopadłej: minimalna długość spocznika 1,20 m, minimalna szerokość spocznika 1,00 m (taka jak rampy), maksymalne pochylenie poprzeczne spocznika 2,0%; ponadto, ponieważ w rampie prostopadłej dolny spocznik znajduje się w ulicy, na szerokości rampy (przejścia dla pieszych) nie powinno być pochylenia podłużnego większego niż 5,0%,
- w przypadku rampy równoległej: minimalna długość spocznika 1,50 m, szerokość taka jak rampy (ciągu pieszego); maksymalne pochylenie poprzeczne spocznika w każdym kierunku 2,0%,
- w sytuacji, gdy z boku rampy krawężnikowej znajduje się chodnik, a nie ma barierek lub innych zabezpieczeń, powinno się stosować boczne nachylenie rampy, nie przekraczające wartości 10%.



Rys. 5.8 Rampa krawężnikowa prostopadła stosowana przy odpowiedniej szerokości pasa ruchu pieszego – przypadek gdy konieczne jest boczne poszerzenie.



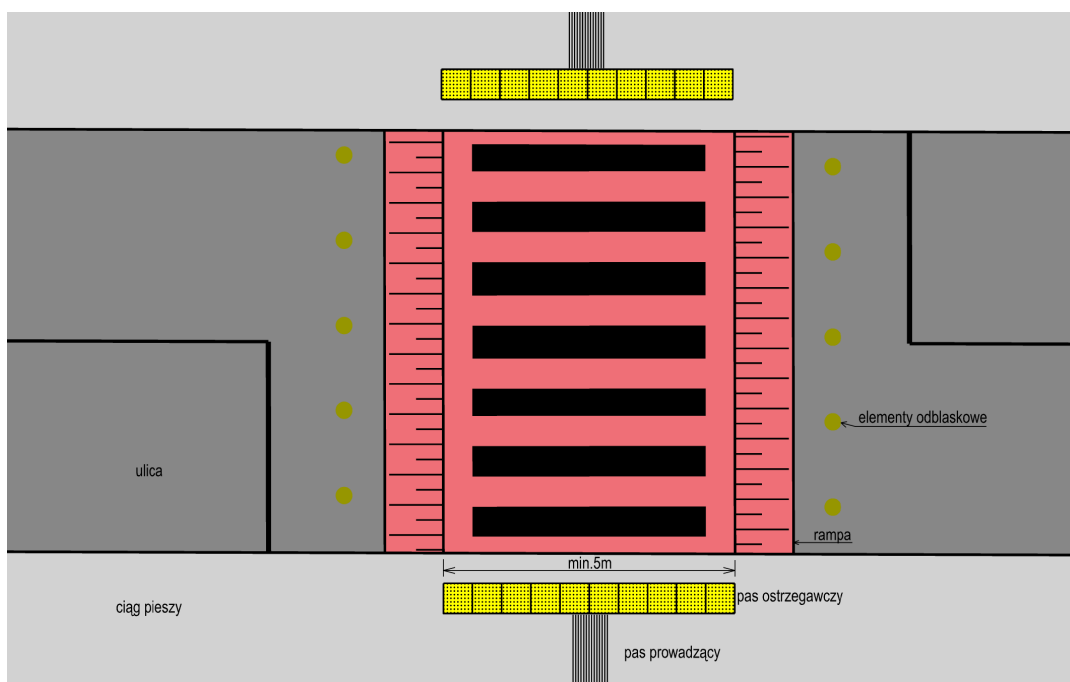
Rys. 5.9 Rampa krawężnikowa prostopadła stosowana przy odpowiedniej szerokości pasa ruchu pieszego – przypadek gdy nie jest konieczne boczne poszerzenie.



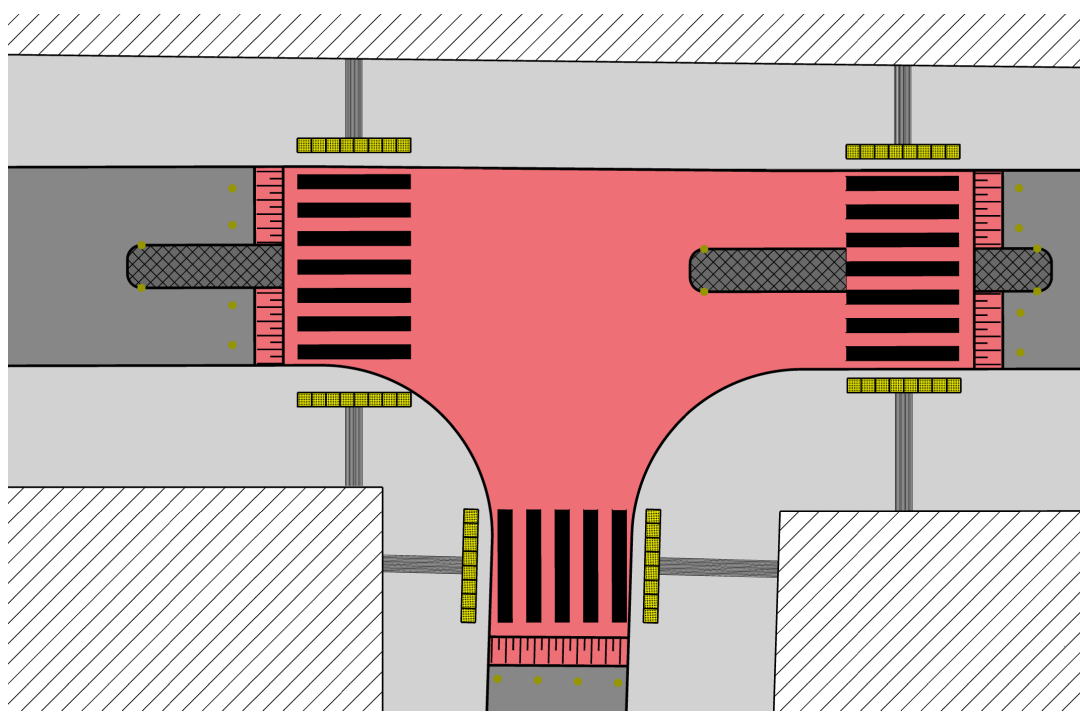
rys. 5.1 Rampa krawężnikowa równoległa, stosowana przy wąższych ciągach pieszych.

W miejscach, gdzie ruch pieszych jest traktowany priorytetowo i/lub dąży się do ograniczenia prędkości pojazdów i poprawy bezpieczeństwa ruchu, rekomenduje się organizowanie przejść dla pieszych w poziomie ciągu pieszego. Wymaga to lokalnego podwyższenia poziomu jezdni do wysokości pasa ruchu pieszego. Zapewnia to podporządkowanie ruchu pojazdów ruchowi pieszemu.

Pozioma płaszczyzna przejścia powinna mieć szerokość minimum 5,0 m, a ruch pieszych powinien odbywać się bez konieczności pokonywania progów.

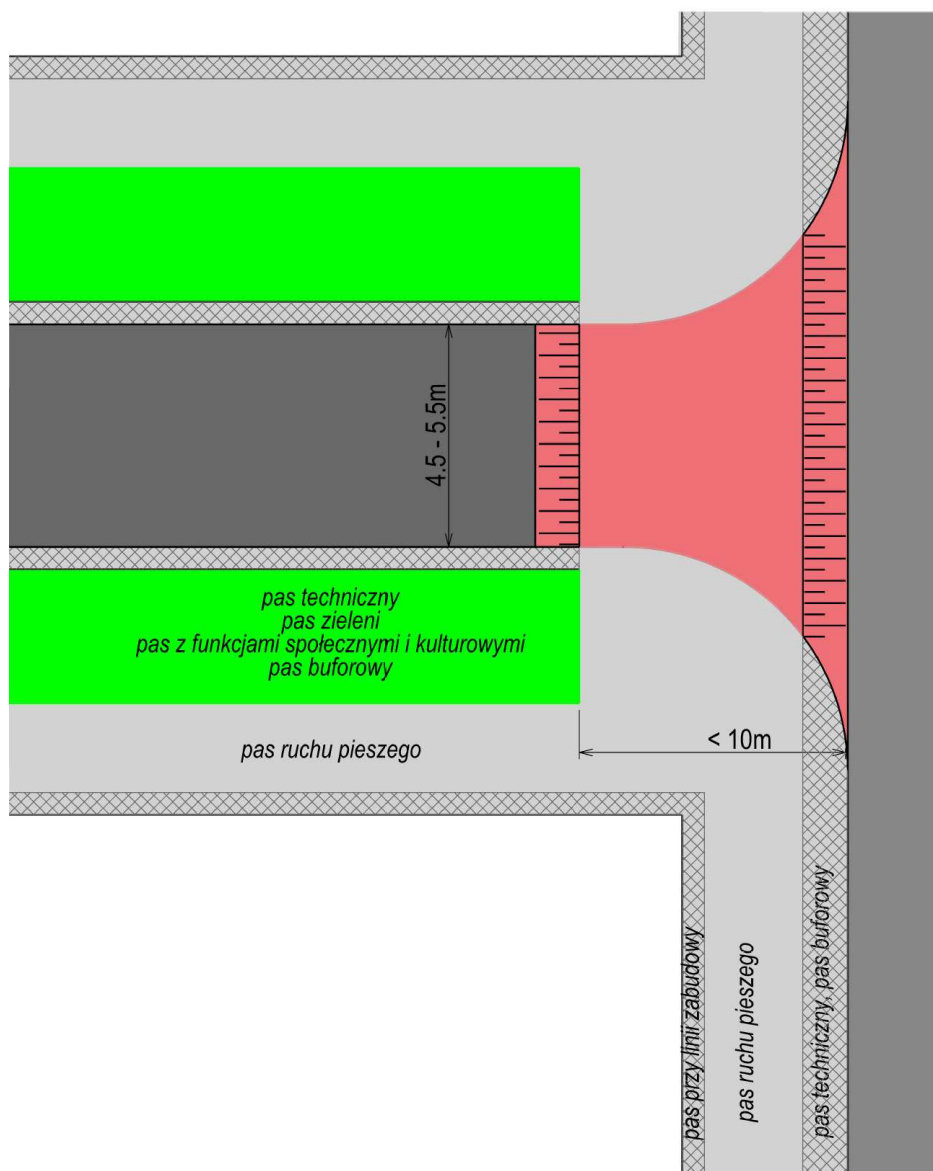


Rys. 5.10 Przykład organizacji przejścia dla pieszych wyniesionego do poziomu ciągu pieszego.



Rys. 5.11 Przykład skrzyżowania z wyniesionymi przejściami dla pieszych na wszystkich wlotach.

W przypadku podporządkowania wysokości jezdni ciągowi pieszemu, przejście dla pieszych nie musi być wyznaczane za pomocą oznakowania. Wówczas kierujący pojazdami powinni ustępować pierwszeństwa pieszym znajdującym się na ciągu pieszym (chodniku). Szerokość przejścia powinna być dostosowana do szerokości całego ciągu.



Rys. 5.12 Przykład podporządkowania ulicy lokalnej ciągowi pieszemu.

5.5 Ciągi piesze w rejonie zjazdów

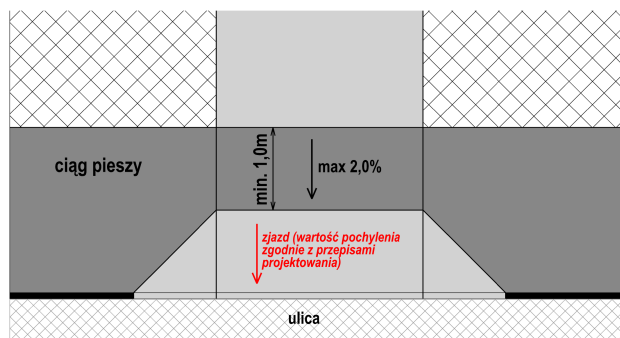
W obszarze centrum miasta (strefa I wg SUiKZP) zjazdy publiczne i indywidualne powinny być podporządkowane ciągom pieszym. Zjazdy powinny w możliwie mały sposób ingerować w przestrzeń przeznaczoną dla pieszych, a zwłaszcza w pasy ruchu pieszego. Nawierzchnia na zjeździe powinna wyraźnie odróżniać się od nawierzchni pasa ruchu pieszego, ale powinna być dostosowana do koncepcji urządzenia ulicy.

Pochylenie zjazdów powinno być dostosowane do pochylenia poprzecznego ciągów pieszych i nie powinno być większe niż 2,0%. W przypadku większych pochyłeń podłużnych na wjeździe, mogących wpływać na pochylenie poprzeczne pasa ruchu pieszego możliwe są rozwiązania jak na rys 5.14-5.17.

Poza centrum ciąg pieszy krzyżujący się ze zjazdem powinien być rozwiązywany indywidualnie, ale ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb ruchu pieszego (wyniesienie ciągu pieszego, progi, sygnalizacja itp.)

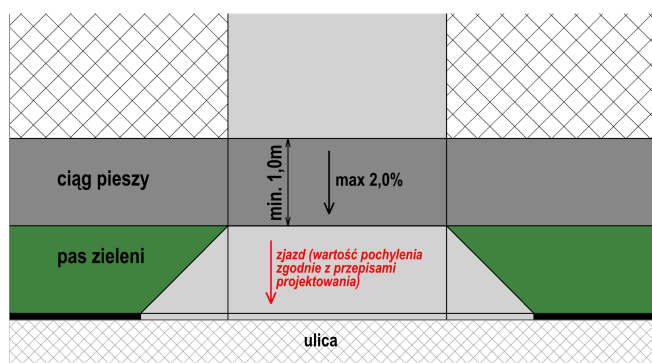
Rys. 5.13 Rozwiązanie zjazdu z szerokim ciągiem pieszym.

Gdy ciąg pieszey jest szeroki, tj. jest możliwość zorganizowania w jego granicach pasa ruchu pieszego (min. 1,00 m, rekomendowane 1,75 m) i zjazdu, to pochylenie zjazdu w obrębie pasa ruchu pieszego powinno wynosić max. 2%. W pozostałej części ciągu pieszego pochylenie zjazdu może być większe. W takiej sytuacji rekomenduje się dostosowanie zwężenia do przebiegu pasa ruchu pieszego i zabezpieczenie granicy pochylenia.



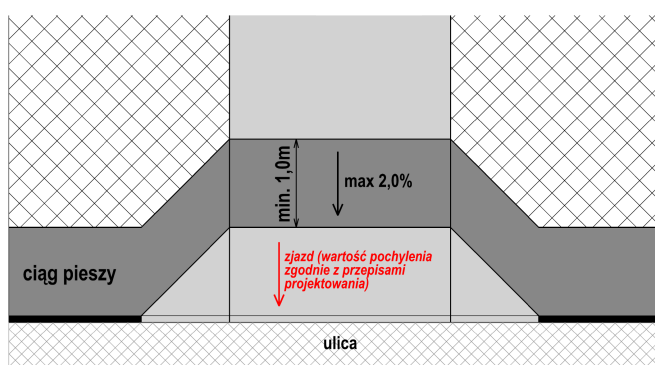
Rys. 5.14 Rozwiązanie zjazdu gdy jest pas zieleni.

Gdy zjazd przecina ciąg pieszey i pas zieleni w obrębie pasa ruchu pieszego (min. 1,00 m, rekomendowane 1,75 m) pochylenie zjazdu powinno wynosić 2%. Większe pochylenie zjazdu powinno być organizowane w obrębie pasa zieleni.



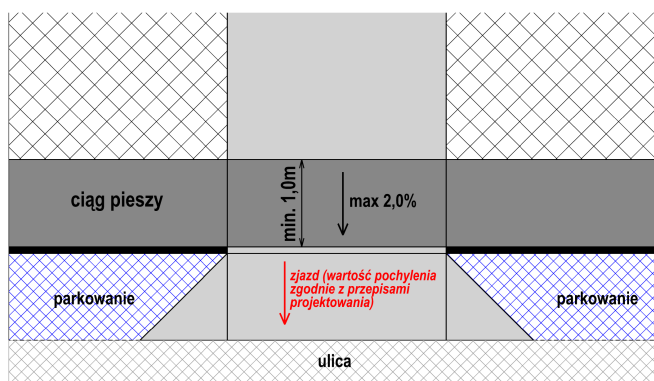
Rys. 5.15 Rozwiązanie zjazdu z odgięciem ciągu pieszego.

Gdy brak jest możliwości zmiany pochylenia zjazdu można stosować odgięcie ciągu pieszego służące ominięciu zjazdu. Rozwiązanie do stosowania wyjątkowo ze względu na wydłużenie pasa ruchu pieszego o optymalnych parametrach (2% pochylenia poprzecznego). Rozwiązanie takie wymaga zajęcia powierzchni terenu w rejonie zjazdu.



Rys. 5.16 Rozwiązanie zjazdu z wykorzystaniem jezdni.

Korekta pochylenia zjazdu następuje z wykorzystaniem części jezdni. Rozwiązanie takie można zastosować wyjątkowo w przypadku występowania parkowania na jezdni. Dodatkowe uwarunkowania mogą być związane z zapewnieniem odpowiedniego odwodnienia (wpusty po obu stronach rampy).



W przypadku wąskich chodników i dużej liczby zjazdów należy rozważać łączenie ciągu pieszego i jezdni w ciąg pieszo-jezdny.

5.6 Oświetlenie

Oświetlenie w strefach pieszych powinno:

- zachęcać do odbywania podróży pieszych i korzystania z przestrzeni miejskiej po zmroku,
- zapewniać poczucie bezpieczeństwa osobistego,
- zwiększać bezpieczeństwo i widoczność pieszych (zwłaszcza na przejściach przez jezdnię),
- podwyższać walory estetyczne ulicy.

Ciągi piesze powinny być oświetlone zgodnie z normą PN-EN 13201. Poziom natężenia oświetlenia powinien być dobierany wg klasy oświetleniowej S, zgodnie z PN-EN 13201-1 oraz 2 „Oświetlenie dróg”.

Strefy intensywnego ruchu pieszego i/lub punkty kolizji ruchu pieszego z ruchem rowerowym i samochodowym (przejścia dla pieszych) powinny być oświetlone dobrej jakości, mocnym światłem polichromatycznym (o pełnym zakresie widma widzialnego). W oprawach oświetleniowych powinny być używane źródła światła białego, np. lamp metalohalogenkowych o temperaturze barwowej min. 2800 K oraz $RA \geq 60$. W celu optymalizacji zainstalowanej mocy, oprawy powinny być wyposażone w profesjonalne, jednoczęściowe odbłyśniki kształtujące rozsył światła na przejście dla pieszych. Dla zachowania przez cały okres użytkowania wysokich parametrów opraw, powinny one mieć budowę dwukomorową o IP komory optycznej IP66 zaś komory elektrycznej min. IP43. W celu zwiększenia komfortu wizualnego pieszych klosz powinien być wykonany z materiału o strukturze półprzezroczystej „mrożonej”. Wytrzymałość klosza na uderzenia powinna wynosić min. IK08.

W pobliżu przejść powinno być stosować oświetlenie dodatkowe. O ile to możliwe, piesi powinni być widoczni w tzw. dobrym ujemnym kontraście (ciemna sylwetka na jasnym tle). W innym przypadku należy osiągnąć dodatni kontrast, nie powodując nadmiernego olśnienia kierowców (instalowanie dodatkowych opraw w niedalekiej odległości od przejścia, ze strumieniem światła zgodnym z ruchem pojazdów - na pieszego).

Przy projektowaniu oświetlenia powinny być brane pod uwagę wymagania estetyczne w zakresie doboru typów opraw, źródeł światła, rodzaju i wysokości słupów (właściwie dobrane kolory słupów i opraw). Rekomenduje się stosowanie opraw o charakterze parkowym – dekoracyjnym dla ciągów pieszych oraz opraw specjalnie dedykowanych do oświetlania przejść dla pieszych, posadowionych na słupach dobranych kolorystycznie do opraw oraz otoczenia. Konstrukcje nośne - słupy powinny być stalowe dwustronnie ocynkowane lub aluminiowe anodowane - zabezpieczone przed korozją. Zasady zabezpieczania ruchu pieszego.

Niezależnie od stopnia uprzywilejowania ruchu pieszego, zwłaszcza w obszarze centrum Warszawy, stosowane rozwiązania powinny uwzględniać warunki bezpiecznego użytkowania. Dotyczy to przede wszystkim:

- korzystania z ciągów pieszych i placów,
- lokalizacji i korzystania z przejść dla pieszych,
- organizacji przystanków transportu zbiorowego,
- organizacji zaopatrzenia obiektów bez ingerencji w ciągi piesze.

5.7 Ciągi piesze

Bezpieczne i komfortowe korzystanie z ciągów pieszych wymaga:

- segregowania ruchu pieszego od intensywnego i odbywanego z dużą prędkością ruchu samochodowego i intensywnego ruchu rowerowego,
- zapewnienia szerokości użytkowej, całkowicie wolnej od przeszkód,
- zabezpieczenia ruchu na czas remontów i przebudów,
- odpowiedniego zabezpieczenia w miejscach szczególnych, np. w rejonie szkół.

Stopień segregacji ruchu pieszego od ruchu samochodowego i rowerowego powinien wynikać z funkcji ulicy/placu i powinien być związany z intensywnością i prędkością ruchu. Zasady rozwiązywania ruchu pieszego i sytuowania ciągów pieszych w stosunku do jezdni samochodowej i dróg rowerowych przedstawiono w punkcie 3, także w kontekście wymagań określonych w rozporządzeniu [19].

Generalnie należy dążyć do wyraźnego rozdzielenia przestrzeni ulicy na strefy wykorzystywane przez pieszych i pojazdy. Przypadki, w których piesi wykorzystują do ruchu przestrzeń wspólną z samochodami i rowerami należy traktować jako sytuacje wyjątkowe i dopuszczalne pod warunkiem stosowania bezwzględnej zasady pierwszeństwa pieszych.

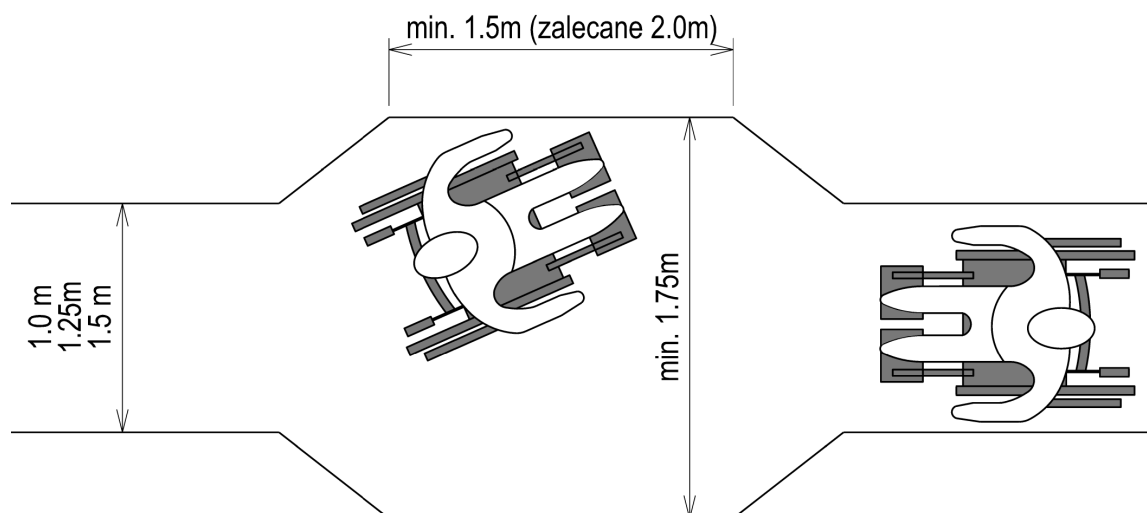
Wspólne wykorzystywanie całej ulicy, lub jej części przez pieszych i pojazdy (bez wyodrębnienia ciągów pieszych i ulicy) może zachodzić, gdy:

- ulice mają charakter ulic pieszych, lub pieszo-rowerowych, na których ruch pojazdów (i ich parkowanie) jest dopuszczony na zasadach wyjątku; ruch z prędkością dopuszczalną nie większą niż 20 km/h,
- obszar funkcjonuje jako „Strefa zamieszkania” (znak D-40), w której obowiązują szczególne zasady ruchu drogowego (pieszy ma prawo korzystania z całej szerokości drogi i pierwszeństwo przed pojazdami, które mogą poruszać się z prędkością dopuszczalną 20 km/h; dzieci do lat 7 mogą korzystać z drogi bez opieki osoby starszej).

Szczególną uwagę należy zwracać na ochronę:

- dzieci, osób starszych i niepełnosprawnych, z zastosowaniem odpowiednich rozwiązań wspomagających bezpieczeństwo tych grup uczestników ruchu,
- pieszych w tunelach i na mostach, gdzie z uwagi na ograniczoną przestrzeń, ciągi piesze są często prowadzone bezpośrednio przy jezdni i mogą występować duże różnice prędkości pomiędzy ruchem kołowym a pieszym; w takich przypadkach segregację ruchu można wymuszać przez stosowanie pełnych barier o wysokości co najmniej 1,00 m, oddzielających pieszych od krawędzi jezdni,
- pieszych w sytuacjach nietypowych, np. podczas prowadzenia prac remontowo-budowlanych w pasie drogowym (zapewnienie swobodnego i bezpiecznego przejścia bez konieczności: zawracania, przechodzenia po placu budowy jezdnią, czy też przekraczania jezdni w niedozwolonym miejscu); w sytuacji zajęcia ciągu pieszego niezbędne jest zapewnienie miejsca na tymczasowy ciąg pieszy, zastępujący ciąg zajęty oraz zabezpieczenie go od ruchu samochodowego (np. barierą).

W przypadku zbyt wąskiego ciągu pieszego, utrudniającego mijanie się osób, zwłaszcza w przypadku mijania się osób na wózkach inwalidzkich należy stosować lokalne poszerzenia. Obszar poszerzenia powinien mieć szerokość co najmniej 1,75 m i długość 2,00 m (min. 1,50 m).



Rys. 0.1 Schemat rozwiązania poszerzenia ciągu pieszego umożliwiającego mijanie się osób na wózkach inwalidzkich.

5.8 Place

Organizacja ruchu pieszych na placach miejskich będzie zależeć od **charakteru placu** (wielkości, sposobu zagospodarowania jego otoczenia, aktywności funkcji społecznych i kulturowych), **znaczenia komunikacyjnego** (lokalny z małą intensywnością ruchu samochodowego, lokalny z elementami węzła transportu zbiorowego, rozległy z intensywnym ruchem pojazdów i środków transportu zbiorowego itp.) oraz **intensywności i charakterystyki ruchu pieszego**.

Z punktu widzenia charakteru placu możliwe są 4 podstawowe warianty:

- plac zwarty z funkcjami usługowo-handlowymi, aktywne funkcje społeczne i kulturowe,
- plac rozległy z funkcjami usługowo-handlowymi, aktywne funkcje społeczne i kulturowe,
- plac zwarty z funkcjami biurowo-usługowo-handlowymi, słabo aktywne funkcje społeczne i kulturowe,
- plac rozległy z funkcjami biurowo-usługowo-handlowymi, słabo aktywne funkcje społeczne i kulturowe.

Pod względem komunikacyjnym możliwe są 4 podstawowe warianty:

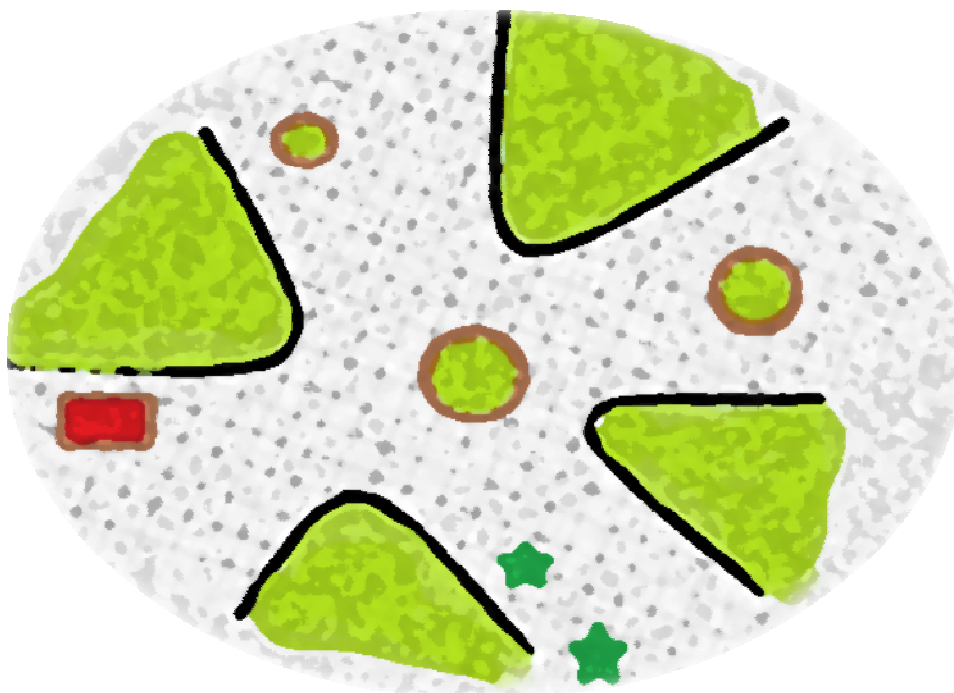
- plac pieszo-rowerowy – strefa piesza wyznaczona na całej powierzchni placu (ruch mieszany, lub z zaznaczeniem ciągów rowerowych),
- plac pieszo-rowerowy z transportem zbiorowym (autobus/tramwaj) i z ruchem samochodowym na zasadach wyjątku – strefa piesza na powierzchni placu,
- plac z ruchem samochodowym i transportem zbiorowym – strefa piesza szeroka, ale na obwodzie,
- plac z intensywnym ruchem samochodowym i transportem zbiorowym – strefa piesza wąska, na obwodzie.

Z punktu widzenia ruchu pieszego możliwe są 3 podstawowe warianty:

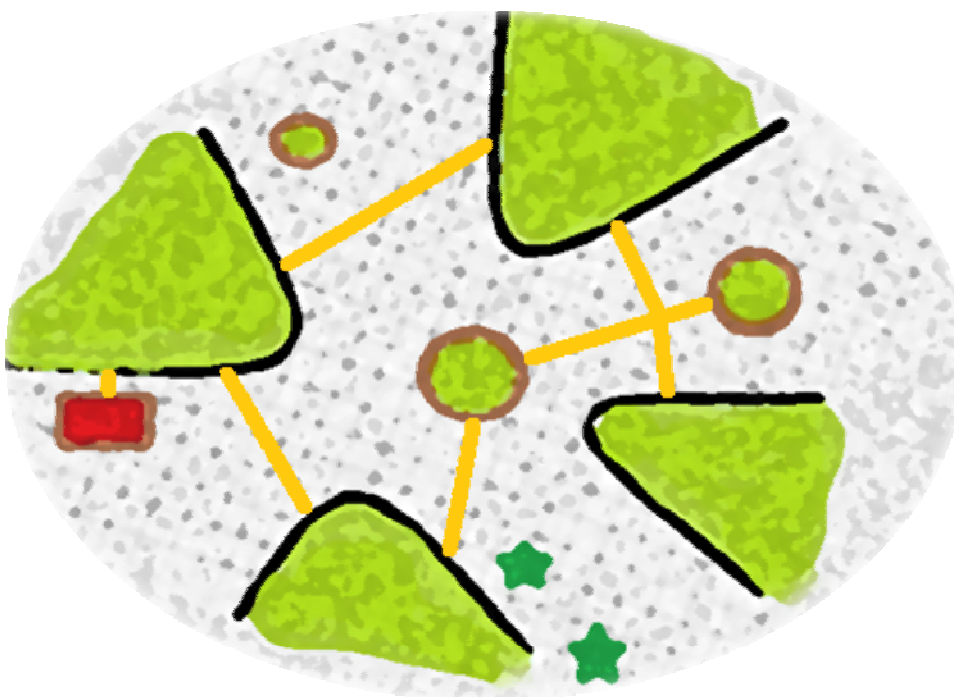
- ruch pieszych związany z funkcjami placu,
- ruch pieszych związany z funkcjami placu i funkcjami węzła komunikacyjnego,
- ruch pieszych związany z funkcjami placu, węzła komunikacyjnego i tranzytem (gdy plac jest położony na ważnym ciągu komunikacyjnym).

Z punktu widzenia organizacji ruchu pieszego oznacza to następujące warianty rozwiązania:

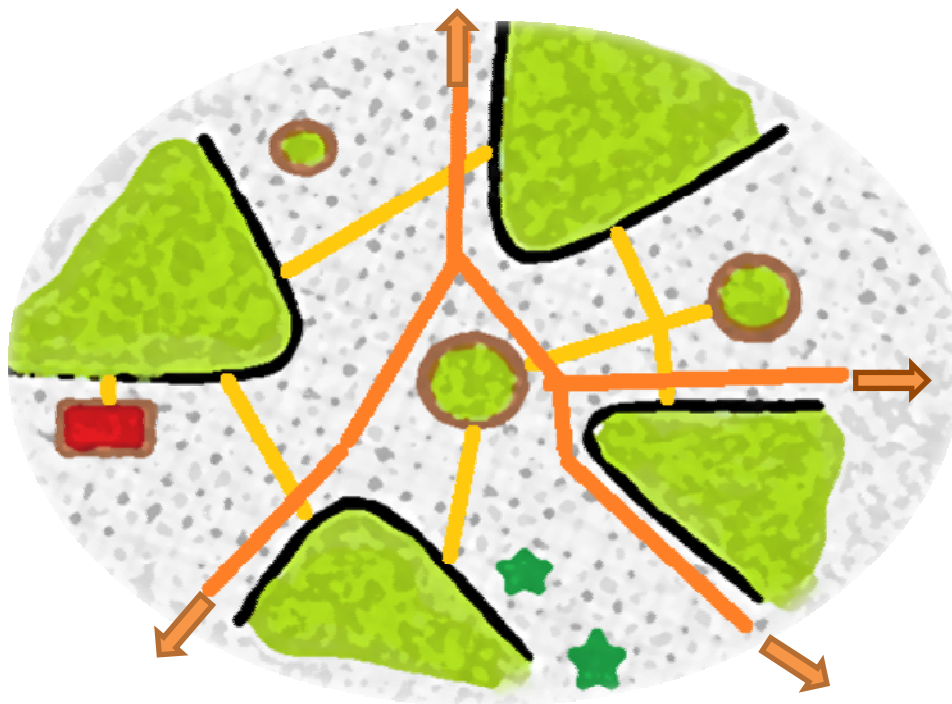
- A udostępnienie całej lub części przestrzeni placu dla ruchu pieszego z zabezpieczeniem pojedynczych obiektów i urządzeń lub stref placu z uwagi na ruch osób niepełnosprawnych
- B jw., ale z dodatkowym wyznaczeniem pasów ruchu pieszego na wybranych kierunkach,
- C z wyraźną segregacją ruchu i rozdzieleniem ruchu pieszych na ciągach komunikacyjnych w związku z funkcjami placu.



Rys. 0.2 Plac ze swobodą ruchu pieszego na całej lub części powierzchni i punktowym zabezpieczeniem wybranych stref, obiektów i urządzeń – przypadek A.



Rys. 0.1 Plac z wprowadzonymi pasami ruchu pieszego na wybranych kierunkach – przypadek B.



Rys. 0.3 Plac z segregacją ruchu tranzytowego i związanego z placem – przypadek C

Zabezpieczenie wybranych stref placu, pojedynczych obiektów i urządzeń powinno być wykonywane w taki sam sposób, jak w przypadku różnicowania pasów funkcjonalno-użytkowych, zwłaszcza z zastosowaniem różnych rodzajów nawierzchni (powierzchnia placu z płyt chodnikowych, zabezpieczenia z drobniejszych elementów, np. z kostki) oraz rozwiązań dodatkowo zabezpieczających ruch osób niepełnosprawnych.

5.9 Przejścia dla pieszych - lokalizacja

Przejścia dla pieszych są szczególnym elementem systemu transportowego, ze względu na krzyżowanie się ruchu pieszego z ruchem samochodowym i związany z tym wysoki stopień zagrożenia bezpieczeństwa pieszych. Możliwość bezpiecznego i dogodnego przejścia przez jednię, w obrębie miast jest podstawowym warunkiem dostępności komunikacyjnej obiektów i przestrzeni publicznych.

Gęstość przejść dla pieszych, zwłaszcza w centrum miasta, powinna wynikać z układu ciągów komunikacyjnych i rozwiązań węzłów transportowych. Lokalizacje przejść dla pieszych powinny spełniać dwa warunki:

- **funkcjonalności** (przejście powinno stanowić kontynuację ciągu pieszego lub element układu ciągów pieszych w obrębie skrzyżowania/węzła komunikacyjnego, zapewniając możliwie największą bezpośredniość połączeń),
- **bezpieczeństwa** (przez zapewnienie odpowiednich warunków widoczności, minimalizowanie długości przejścia).

Przejścia dla pieszych tzw. bezkolizyjne (podziemne, nadziemne) powinny być stosowane wtedy, gdy:

- wynika to z naturalnego ukształtowania terenu i ukształtowania ciągu pieszego (np. ciąg pieszy przebiega nad drogą w wykopie),
- ciąg pieszy przecina ulicę wysokiej klasy, która prowadzi intensywny ruch samochodowy o dużych prędkościach (> 50 km/h),
- ciąg pieszy przecina ważną linię kolejową, rzekę.

Przejście zorganizowane w dwóch poziomach powinno być dostępne dla wszystkich użytkowników, ze szczególnym uwzględnieniem łatwości pokonywania różnic poziomów (pochylni o łagodnym spadku, schodów, schodów ruchomych, wind itp.).

W przypadku przejść dla pieszych w poziomie terenu, decyzja o zlokalizowaniu przejścia powinna być poprzedzona analizą warunków widoczności z uwzględnieniem wszystkich użytkowników ulicy (pieszych, kierujących pojazdami). Celem powinno być sprawdzenie, czy w polu widzenia pieszych dochodzących do przejścia i w bezpośrednim sąsiedztwie przejścia nie ma przeszkód trwałych (np. budynki, kioski, drzewa) lub tymczasowych (np. w związku z wyznaczonymi miejscami do parkowania, ustawionymi reklamami), które mogłyby utrudniać pieszym obserwowanie innych uczestników ruchu. Podobne sprawdzenie powinno być wykonane w odniesieniu do kierujących pojazdami (rowerami, samochodami), tak aby zapewniona była widoczność, gwarantująca dostrzeżenie pieszych zbliżających się do przejścia i będących na przejściu (pieszy stojący przy przejściu, metr od krawędzi jezdni powinien być w każdych warunkach atmosferycznych dobrze widoczny przez kierujących pojazdami, z odległości, która będzie większa od drogi hamowania pojazdu oraz drogi przebytej w czasie reakcji kierującego po zauważeniu pieszego). Kąt kierunku przejścia dla pieszych w stosunku do kierunku ruchu pojazdów powinien wynosić ok. 90 stopni.

Wynikiem takiej analizy powinna być decyzja o zlokalizowaniu przejścia, z ew. zobowiązaniem do usunięcia przeszkód ograniczających widoczność (rekomendowane) lub decyzja o przeniesieniu przejścia dla pieszych w inne miejsce (wyjątkowo).

Przy sprawdzaniu widoczności należy zakładać wysokość pieszego równą 1,00 m z uwagi na dzieci i osoby na wózkach inwalidzkich.

W związku z ograniczeniami widoczności wynikającymi z uwarunkowań geometrycznych drogi, w celu zachowania bezpieczeństwa ruchu, przejścia dla pieszych nie powinny być lokalizowane:

- na łukach pionowych wypukłych, zwłaszcza przy dużej wartości pochylenia podłużnego niwelety i małej wartości promienia łuku,
- na łukach poziomych o dużej wartości kąta zwrotu i małej wartości promienia łuku,
- na spadkach podłużnych o dużym nachyleniu, co jest szczególnie niekorzystne w okresie jesienno-zimowym, kiedy to kierujący pojazdami mogą mieć trudności z zatrzymaniem pojazdu na oblodzonej i zaśnieżonej jezdni, a czego pieszy może nie wziąć pod uwagę,
- w miejscach, gdzie kierujący pojazdami w sposób szczególnie koncentrują się na wykonywaniu manewrów, (jak zmiana pasa, włączanie się) i na ruchu innych pojazdów (np. odcinki zmiany pasa ruchu, zwalniania lub za końcem pasa włączania) i mogą nie zauważyć pieszych.

W przypadku przejść przez jezdnie organizowanych na przedłużeniu ciągów pieszych o charakterze rekreacyjnym, powinny być stosowane dodatkowe zabezpieczenia, w taki sposób, aby piesi odczuli i zauważyli zmianę charakteru zagospodarowania przestrzennego, zmienili swoje zachowania i zwiększyli ostrożność (np. przez stosowanie barier odgradzających ciąg pieszy od jezdni, przesunięcie osi przejścia względem osi ciągu pieszego, aby wzrok pieszego był kierowany w stronę nadjeżdżających pojazdów).

Należy podkreślić, że rozwiązania funkcjonalnie niekorzystne mogą wpływać także na pogorszenie poziomu bezpieczeństwa ruchu. Zbyt mała gęstość przejść dla pieszych wzdłuż ulicy, zbyt duże odsunięcie przejść dla pieszych od skrzyżowania, czy też usytuowanie przejścia nie w osi ciągu pieszego, może prowokować do przechodzenia przez jezdnię w miejscach nieoznaczonych i niewłaściwie zabezpieczonych pod względem widoczności.

W rejonie skrzyżowań, usytuowanie przejść dla pieszych powinno brać pod uwagę dodatkowe uwarunkowania związane z ruchem samochodowym, tj.:

- zapewnienie miejsca na zatrzymanie co najmniej jednego samochodu na wylocie ze skrzyżowania przed przejściem dla pieszych (tak aby pojazd mógł zjechać ze skrzyżowania i nie blokował jego powierzchni; wiąże się to zwykle z niewielkim (ok. 5 – 6 m) odsunięciem przejścia od wylotu skrzyżowania; większe odsunięcie jest niewskazane z uwagi na bezpieczeństwo pieszych (ryzyko rozpędzania się samochodów);

- zapewnienie możliwości prostopadłego ustawienia samochodu w stosunku do przejścia (po skręcie w prawo) z uwagi na lepszą widoczność przejścia przez kierujących pojazdami.

Analiza usytuowania przejść dla pieszych z punktu widzenia ich funkcjonalności i bezpieczeństwa powinna być podjęta także w odniesieniu do przejść już funkcjonujących i powinna być okresowo powtarzana (np. raz w roku), w celu sprawdzenia czy nie nastąpiły zmiany wymagające interwencji (np. zasłanianie pola widoczności).

5.10 Przejścia dla pieszych - urządzenie

Bezpieczeństwo i komfort korzystania z przejść dla pieszych wymaga:

- zapewnienia widoczności na przejściu dla pieszych (z punktu widzenia pieszego dochodzącego do przejścia i będącego na przejściu) oraz kierujących pojazdami (z punktu widzenia dostrzegalności przejścia i pieszych),
- ograniczania (minimalizacji) długości przejścia dla pieszych (w celu skrócenia czasu przekraczania jezdni),
- dostosowania szerokości przejścia do natężeń ruchu pieszego w godzinach szczytu,
- sterowania ruchem, w sytuacji gdy duże natężenie pojazdów utrudnia korzystanie z przejścia,
- dostosowania programów sygnalizacji (długości fazy światła zielonego) do potrzeb ruchu pieszego (z punktu widzenia natężenia ruchu i czasu niezbędnego na przejście przez jezdnię przez osoby starsze i niepełnosprawne, tj. dla prędkości pieszego na poziomie 1,0 m/s,
- stosowania urządzeń i elementów zabezpieczających ruch osób niepełnosprawnych (pasy ostrzegawcze, ścieżki dojść, pochylnie, sygnalizacja dźwiękowa/wibracyjna itp.),
- eliminowania uciążliwości związanych z koniecznością pokonywania progów i uskoków tworzonych przez krawężniki rozdzielające poziom chodników od jezdni,
- zapewnienia dobrych warunków oświetlenia.

Zapewnienie widoczności na przejściu dla pieszych wymaga stosowania organizacji ruchu gwarantującej ochronę przejścia przed zasłanianiem przez parkujące pojazdy. Oznacza to konieczność odsunięcia miejsc postojowych i parkowania pojazdów od przejścia dla pieszych na odległość nie mniejszą niż 10 m. Gdy droga ma dwa kierunki ruchu dotyczy to strefy przed i za przejściem. Gdy droga ma jeden kierunek ruchu dotyczy to tylko strefy przed przejściem. Dodatkowo zgodnie z rozporządzeniem [19] kierujący pojazdami powinni mieć zapewnioną odległość widoczności powierzchni jezdni i przyległego chodnika. Oznacza to, że od strony najazdu samochodów powierzchnia jezdni oraz obszar przyległy do jezdni przed przejściem dla pieszych powinny być całkowicie wolne od przeszkód, w tym od parkujących pojazdów. Spełnienie tych warunków wymaga stanowczych działań egzekwujących zasady parkowania.

Zapewnienie funkcjonalności i bezpieczeństwa korzystania (z uwzględnieniem wszystkich grup użytkowników) wymaga odpowiedniego urządzenia otoczenia przejścia dla pieszych (strefy dojścia do przejścia i strefy wejścia na przejście). W strefie wejścia na przejście piesi powinni:

- mieć zapewnioną bezpieczną przestrzeń oczekiwania – szerokość dostosowaną do natężenia ruchu i grup użytkowników (przestrzeń dla pieszych z wózkami); dotyczy to zarówno strefy wejścia z chodnika, jak i azylu,
- być ostrzegani o przekraczaniu granicy pomiędzy strefą bezpieczną (chodnik) i niebezpieczną (jezdnią),
- być zabezpieczani (np. przez stosowanie barierek) przed nieostrożnym wejściem na jezdnię (np. w rejonie szkół, w miejscach występowania wypadków).

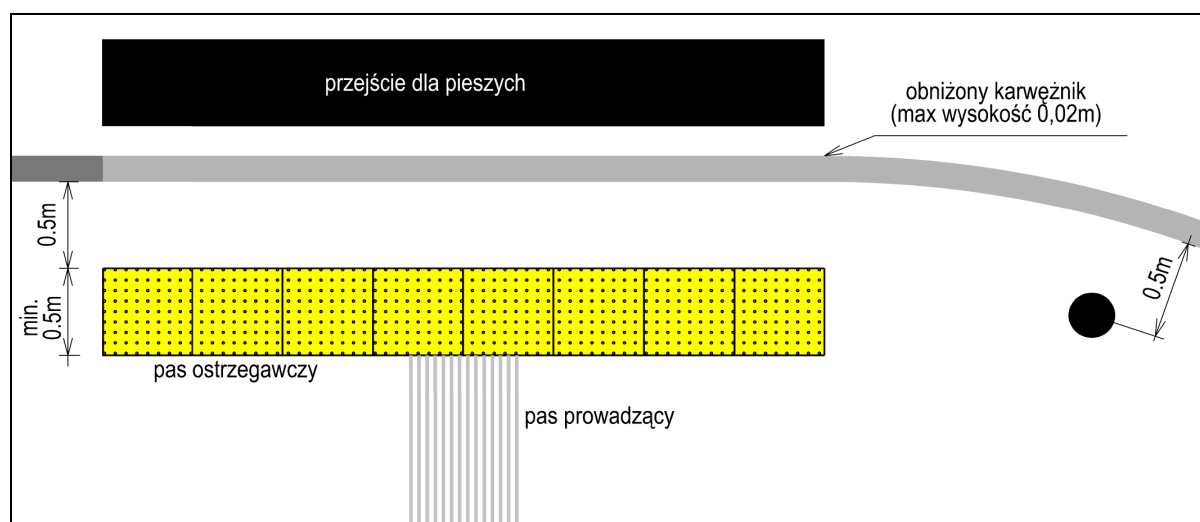
Ostrzeżenia i zabezpieczenia powinny być skierowane przede wszystkim do osób starszych i niepełnosprawnych.

Granica pomiędzy chodnikiem i jezdnią powinna być oznaczana za pomocą pasów ostrzegawczych, ułożonych w nawierzchni przed każdym wejściem na przejście dla pieszych. Pasy ostrzegawcze powinny być budowane z płyt chodnikowych z elementami dotykowymi, na całej szerokości przejścia. Pasy powinny mieć szerokość min. 0,50 m (układane z płyt 2 x 25 cm lub 1 x 50 cm) i powinny być układane w odległości 0,3 m – 1,0 m od krawędzi jezdni.

Pasy ostrzegawcze powinny być stosowane także na przejściach przez torowisko tramwajowe i tramwajowo-autobusowe i powinny być układane przed i za wejściem na torowisko.

Gdy przejście dla pieszych znajduje się przy łuku drogi, a wysokość krawężnika została obniżona do poziomu jezdni, wzdłuż łuku powinny być instalowane słupki blokujące (ustawione w odległości 0,50 m od krawędzi jezdni), uniemożliwiające postój i parkowanie pojazdów (z uwagi na zabezpieczenie widoczności).

W celu zapewnienia komfortu i bezpieczeństwa przemieszczania się, ciągi piesze w pobliżu przejścia przez jezdnię powinny być wolne od przeszkód. Z uwagi na osoby niewidome, dojścia do przejść oraz ciągi łączące poszczególne przejścia dla pieszych powinny być oznakowane specjalnymi pasami prowadzącymi z płyt chodnikowych z rowkami. Pasy powinny doprowadzać pieszych od linii zabudowy (lub pasa ruchu pieszego) do środka pasa ostrzegawczego (środką przejścia dla pieszych) ułożonego przed wejściem dla pieszych. Pasy prowadzące powinny być układane w postaci jednego rzędu płyt chodnikowych o wymiarze 50 x 50 cm lub dwóch o wymiarach 25 x 25 cm z rowkami.



Rys. 0.4 Przykład zabezpieczenia dojścia do przejścia dla pieszych w rejonie łuku.

W przypadku długich przejść przez jezdnię należy stosować wyspy z azylami dla pieszych. W szczególności dotyczy to:

- odcinków ulic, na których obowiązuje prędkość dopuszczalna > 30 km/h, a szerokość jezdni przekracza 7 m,
- odcinków ulic, na których w pasie dzielącym jest torowisko tramwajowe, tramwajowo-autobusowe lub jezdnie autobusowa.

Nie należy dopuszczać do wyznaczania (funkcjonowania) przejść dla pieszych bez wyspy z azylem lub bez sterowania ruchem na ulicach o trzech lub więcej pasach ruchu.

Wyspy z azylem zapewniają możliwość przekraczania jezdni w dwóch etapach. Ułatwia to podjęcie decyzji o wejściu na jezdnię (wymaga obserwacji pojazdów nadjeżdżających tylko z jednego kierunku ruchu) oraz pozwala na bezpieczne zatrzymanie się w oczekiwaniu na możliwość przejścia przez pozostałą część jezdni. Wyspy wymuszają także zmniejszenie prędkości pojazdów i zwiększenie ostrożności u kierujących pojazdami.

Wyspy powinny być wyznaczone krawężnikami, z wyraźnym wyodrębnieniem ponad powierzchnię jezdni na wysokość 10 - 16 cm. Wyspy powinny być usytuowane po obu stronach przejścia przez jezdnię, trwale zabezpieczając pieszych przed najechaniem przez pojazdy. Elementy skrajne wysp powinny być wyposażone w punkty odbłaskowe, poprawiające ich widoczność w złych warunkach atmosferycznych i w nocy.

Azyl dla pieszych pomiędzy wyspami powinien zapewniać dostateczną powierzchnię dla pieszych oczekujących na wejście na jezdnię. Wymiary azylu powinny spełniać co najmniej następujące warunki:

- szerokość azylu (długość ciągu pieszego w granicach azylu) minimum 2,0 m;
- szerokość przejścia dla pieszych w obrębie azylu min 4,0 m;
- minimalna długość wysp równa 1,50 m;

- wysokość wysp (w stosunku do jezdni) 0,10 - 0,16 m.

Wyspy azylu powinny być wyraźnie oznakowane oznakowaniem poziomym i pionowym. W przypadku oznakowania poziomego:

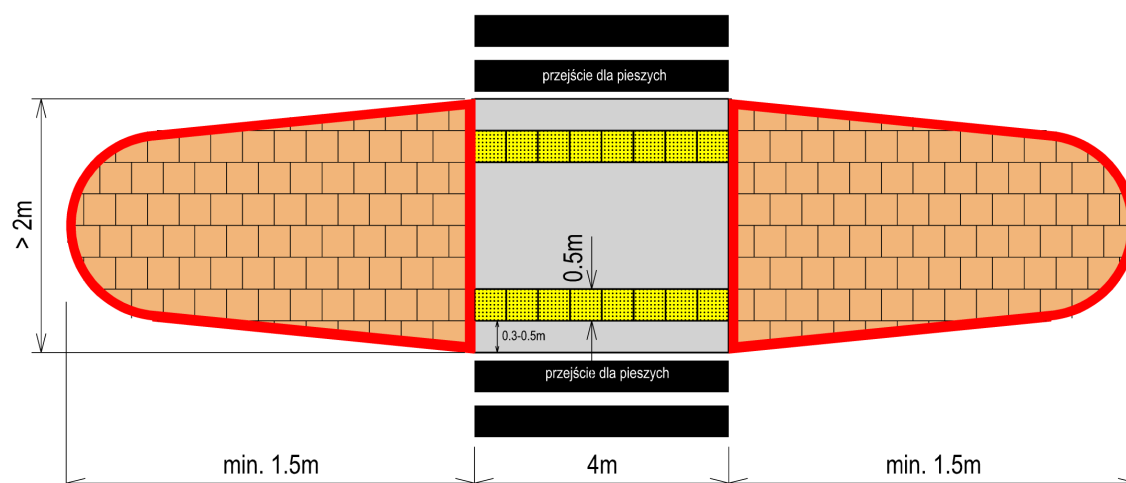
- znak P-10 powinien być stosowany na całej szerokości jezdni z wyłączeniem powierzchni azylu;
- znak P-7b powinien być stosowany na całej długości azylu w celu wyznaczenia pasa skrajni;
- znak P-21 powinien być stosowany jako oznaczenie powierzchni wyłączzonej z ruchu (przed wyspą),

W przypadku oznakowania pionowego:

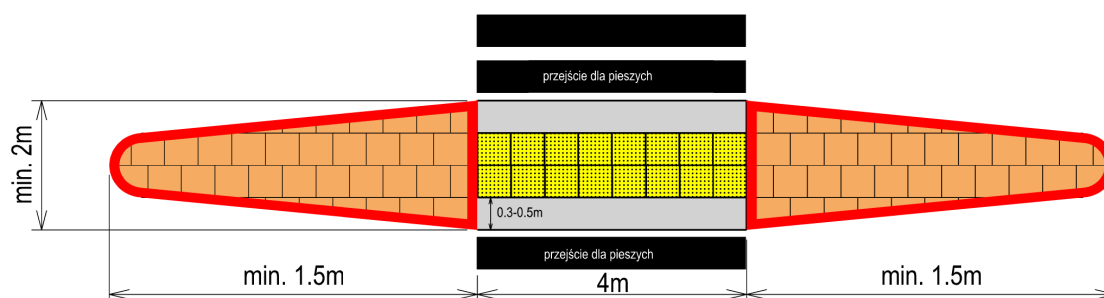
- znaki C-9 ze słupkiem przeszkodowym U-7 powinny być usytuowane po obu stronach azylu w taki sposób, aby nie przesłaniać pieszego stojącego w obrębie azylu (wysokość <1,00 m);
- znak D-6 powinien być usytuowany po prawej stronie drogi, bezpośrednio przed przejściem dla pieszych.

W obszarze azylu należy zwrócić uwagę na konieczność podkreślenia strefy wejścia na jezdnię. Oznacza to, że w nawierzchni azylu powinny być instalowane pasy ostrzegawcze (z obu stron azylu) i ew. nawierzchnia azylu może być wykonana z innego materiału niż nawierzchnia jezdni. Rekomenduje się instalowanie poręczy w obrębie azylu, umożliwiających przytrzymanie się i odpoczynek osoby niepełnosprawnej, zwłaszcza w przypadku długich przejść lub konieczności oczekiwania na zmianę świateł. Poręcze nie mogą ograniczać widoczności (maks. wysokość 0,90 m).

Przykłady tworzenia azylu dla pieszych szerokości 2 m i powyżej 2 m przedstawiono na rys. 6.6 i 67.



Rys. 0.5 Przykład rozwiązania azylu o szerokości > 2 m.

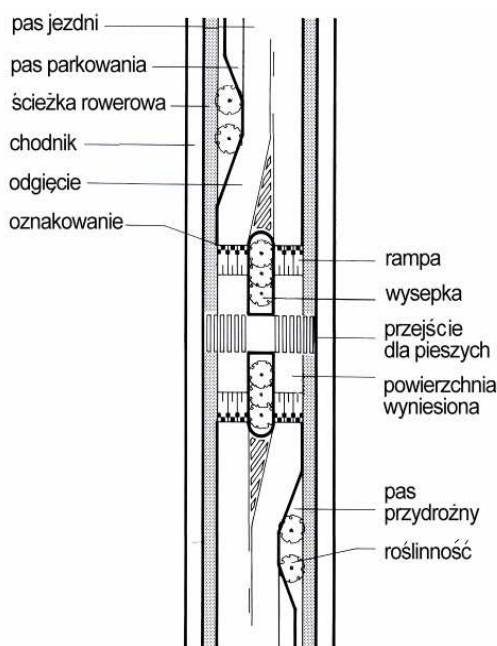


Rys. 0.6 Przykład rozwiązania azylu o szerokości min. 2 m.

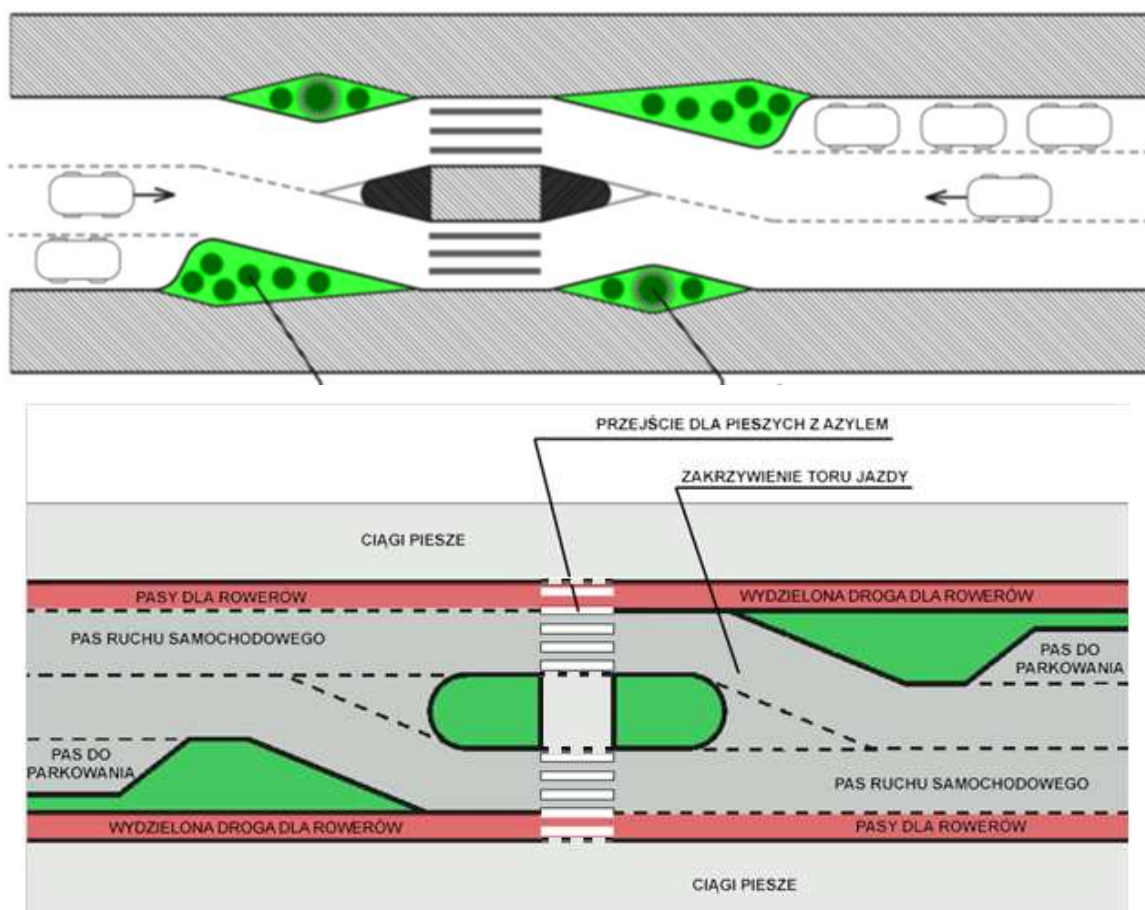
Wyspy z azylem powinny być budowane w sposób trwały (krawężnik betonowy z zabrukowaniem) lub z elementów prefabrykowanych. Elementy prefabrykowane powinny być wykonywane z tworzyw termoplastycznych pokrywanych masami chemoutwardzalnymi o wysokiej odporności na ścieranie, gwarantującymi zachowanie kolorystyki elementów w długim okresie eksploatacji. Dodatkowo elementy skrajne wysp powinny być wyposażane w punkty odblaskowe, poprawiające widoczność w złych warunkach atmosferycznych i w nocy. Zalecane kolory elementów to:

- powierzchnia elementów wypełniających wyspy – czerwona lub żółta,
- krawężniki wysp – białe lub biało-czerwone.

Nie należy stosować wysp z azylami dla pieszych wyznaczonych wyłącznie za pomocą oznakowania poziomego. Nie zapewniają one odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pieszym oczekującym na możliwość przekroczenia jezdni. Jeżeli na wyspach umieszczone są elementy zieleni, to nie powinny one zasłaniać pieszych - należy unikać sadzenia drzew i wysokich krzewów.

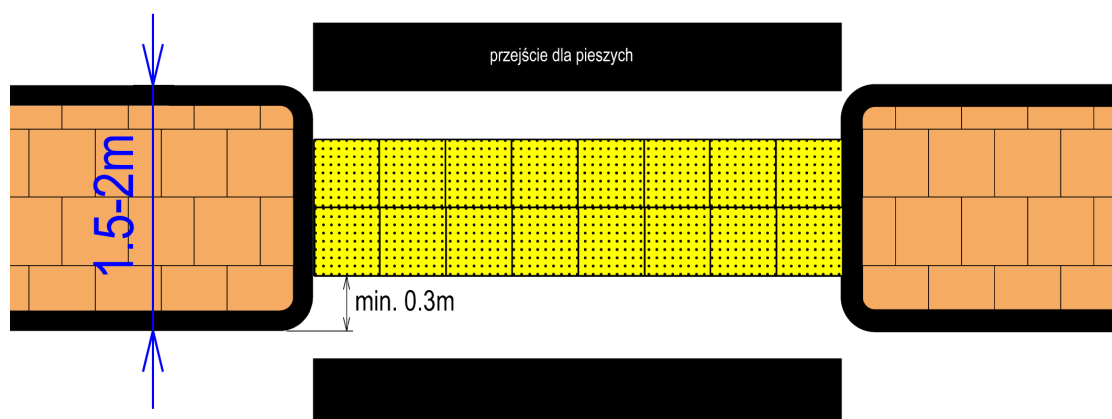


Rys. 0.7 Przykład wyniesionego przejścia dla pieszych z wyspy z azylem w powiązaniu ze środkami uspokojenia ruchu [1]



Rys. 0.8 Przykłady wysp z azylem w powiązaniu ze środkami uspokojenia ruchu.

W przypadku stosowania uspokojenia ruchu, możliwe są rozwiązania, w ramach których wprowadzany jest wąski pas dzielący (np. w formie zabrukowania jezdni), którego zadaniem jest zwężenie szerokości jezdni i uniemożliwienie wyprzedzania. W takiej sytuacji pas ten (gdy jest szerokości < 2 m) nie może być wykorzystywany do tworzenia azylu dla pieszych (rys. 6.10-6.11).



Rys.

0.9 Przykład rozwiązania przejścia dla pieszych przecinającego pas dzielący szerokości 1,5 – 2 m.



Rys. 0.10 Przykład rozwiązania przejścia dla pieszych przecinającego pas dzielący szerokości < 1,5 m.

5.11 Przystanki transportu zbiorowego

Z punktu widzenia powiązań ruchu pieszego i transportu zbiorowego podstawowe znaczenie ma zapewnienie dojść do przystanków transportu zbiorowego i ich właściwa organizacja. Dotyczy to:

- usytuowania przystanków (funkcjonalność połączeń i odległości dojść, integracja systemu),
- dostosowania dojść do przystanków do natężeń ruchu pieszego,
- dostosowania dojść do przystanków do potrzeb osób starszych i niepełnosprawnych (także w rozumieniu odpowiednich powiązań z ciągami pieszymi),
- minimalizacji uciążliwości i konfliktów pomiędzy pasażerami oczekującymi na przystanku a pieszymi (w sytuacji gdy platforma przystankowa stanowi część ciągu pieszego – gdy przystanki są usytuowane przy prawej krawędzi jezdni),
- zapewnienia bezpieczeństwa ruchu.

Szczegóły rozwiązania przystanków powinny wynikać z przepisów i wytycznych projektowania i organizacji urządzeń dla transportu zbiorowego. Niezależnie, z punktu widzenia ruchu pieszego należy:

- lokalizować przystanki możliwie blisko przejść dla pieszych,
- lokalizować przystanki za przejściem (z uwagi na widoczność pieszych na przejściu), a tylko wyjątkowo przed przejściem, wówczas z odpowiednim odsunięciem przystanku, tak aby zapewnić kierującym widoczność pieszych na przejściu,
- unikać lokalizowania przystanków naprzeciw siebie (z uwagi na złą widoczność pieszych na przejściu),
- integrować przystanki pomiędzy którymi następują przesiadki,
- zabezpieczać miejsca, gdzie piesi mogliby wtargnąć na jezdnię w poszukiwaniu krótszej drogi dojścia,
- dostosowywać szerokość ciągu pieszego w obrębie przystanku do natężenia ruchu pieszych i dostępnego terenu.

5.12 Sygnały dźwiękowe i wibracyjne

Należy dążyć do tego, aby na wszystkich przejściach dla pieszych z sygnalizacją świetlną była ona dostosowana do potrzeb osób niewidomych i słabo widzących. Oznacza to konieczność wyposażenia tych przejść w sygnalizację dźwiękową i/lub wibracyjną.

W przypadku sygnalizacji dźwiękowej:

- dźwięk sygnalizacyjny powinien prowadzić niewidomego przez całą jezdnię w danym kierunku,
- sygnał prowadzący powinien być słyszalny z kierunku przejścia (z przodu lub też z tyłu), a nie z boku,
- sygnały dźwiękowe powinny być na tyle specyficzne i głośne, aby ich rozpoznanie i prowadzenie nie stanowiło problemu.

Dźwięki emitowane przez urządzenia sygnalizacyjne powinny być zróżnicowane w dostosowaniu do kolorów wyświetlanych sygnałów i projektowane zgodnie z [21].

Sygnaly akustyczne (w czasie trwania światła zielonego) powinny być emitowane z wysokości co najmniej 2,2 m. W przypadku stosowania osobnego słupka wyposażonego w puszkę z przyciskiem uruchamiającym sygnały akustyczne, wysokość ta powinna wynosić 1,20 - 1,35 m (przy wysokości słupka min. 1,05m).

Sygnaly dźwiękowe powinny być wspomagane:

- sygnalizatorami wibracyjnymi, emitującymi takie same sygnały, co dźwiękowe w postaci drgań na obudowie urządzenia;
- tabliczkami brajlowskimi z rozrysowanymi planami organizacyjnymi przejść.

W miarę możliwości należy stosować sygnalizację adaptacyjną, dostosowującą siłę dźwięku do hałasu emitowanego przez otoczenie, w tym ruch samochodowy. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie można instalować urządzeń nadających sygnały dźwiękowe, gdy odległość od budynków mieszkalnych jest mała, np. przy chodnikach węższych niż 3,5 m. Wówczas powinno się stosować sygnały wibrujące.

Jeżeli na przejściach pieszy sam wywołuje światło zielone, wówczas sygnalizator emitujący dźwięk z puszek z przyciskiem powinien mieć akustyczne potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia zamiaru przejścia przez jezdnię, w postaci dwóch sygnałów akustycznych oddalonych od siebie w niewielkim odstępie czasu.

Dodatkowo, sygnały dźwiękowe powinny być stosowane:

- na przejściach przez torowisko tramwajowe z zastosowaniem innej częstotliwości sygnału (w zakresie dopuszczonym w [21]) niż na przejściach bez torowiska,
- w miejscach tymczasowych przeszkód blokujących trasę przejścia (np. jako specjalne oznakowanie robót drogowych, wykopów).

5.13 Piesi w rejonie skrzyżowań

Rozwiązania skrzyżowań, zwłaszcza w centrum miasta, powinny uwzględniać potrzeby związane z ruchem pieszych. Uwzględniając uwarunkowania związane z obsługą ruchu samochodowego i rowerowego) należy:

- wyznaczać przejścia dla pieszych na wszystkich wlotach skrzyżowań,
- stosować wyspy z azylami dla pieszych w przypadku gdy wlot i wylot ze skrzyżowania mają więcej niż dwa pasy ruchu,
- stosować możliwie zwarte formy skrzyżowań i o małej powierzchni, ponieważ ogranicza to zajętość terenu i ułatwia sytuowanie przejść dla pieszych bliżej wlotów skrzyżowania i w osi ciągów pieszych prowadzonych wzdłuż ulicy; ogranicza także długość przejść dla pieszych,
- stosować rozwiązania jednoznaczne i zrozumiałe dla kierowców jeśli chodzi o oznakowanie i przebieg torów jazdy, tak aby zwiększyć koncentrację kierujących na punktach kolizji z ruchem pieszym,
- stosować możliwie małe (ale w dostosowaniu do gabarytów pojazdów) promienie łuków na skręcie w prawo, tak aby zmniejszyć prędkość ruchu pojazdów przed przejściem dla pieszych.

6 Nawierzchnie dla pieszych

6.1 Kryteria stosowania

Należy stosować nawierzchnie typowe, jako rozwiązanie uniwersalne, zapewniające zachowanie podstawowych standardów w zakresie: dostępności, funkcjonalności i estetycznego wyglądu na obszarze całego miasta.

Dotyczy to zwłaszcza tradycyjnych ulic i ich chodników powiązanych z towarzyszącą im zabudową pierzeją. W przypadku chodników, w których już występuje lub występował określony wartościowy typ nawierzchni, należy w pierwszej kolejności uzyskać stanowisko (zalecenia) konserwatora zabytków. Taka sytuacja w szczególności dotyczy obszarów zabytkowych wpisanych i nie wpisanych do rejestru zabytków (ustalonych lub wskazanych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego lub w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy).

Główne przestrzenie publiczne miasta, tzn. place publiczne, ważne ulice (szczególnie handlowe) i te położone w obszarach ochrony konserwatorskiej, powinny być traktowane indywidualnie, tzn. ich modernizacja wymaga wykonania spójnego i kompleksowego projektu.

System i zasady modernizacji nawierzchni pieszych z zastosowaniem rozwiązań typowych mogą być z powodzeniem stosowane również w obszarach i strefach ochrony konserwatorskiej. Szczególnym uzasadnieniem dla takiego działania jest fakt, że w wielu przypadkach tożsamość historycznych miejsc ukształtowały rozwiązania typowe (w zakresie nawierzchni, oświetlenia, ławek, słupów ogłoszeniowych, po gatunki drzew stosowane do obsadzania ulic itp.).

Zastosowanie rozwiązań typowych będzie także korzystne z punktu widzenia osób starszych i niepełnosprawnych, z uwagi na walor powtarzalności.

6.2 Wymagania dotyczące nawierzchni

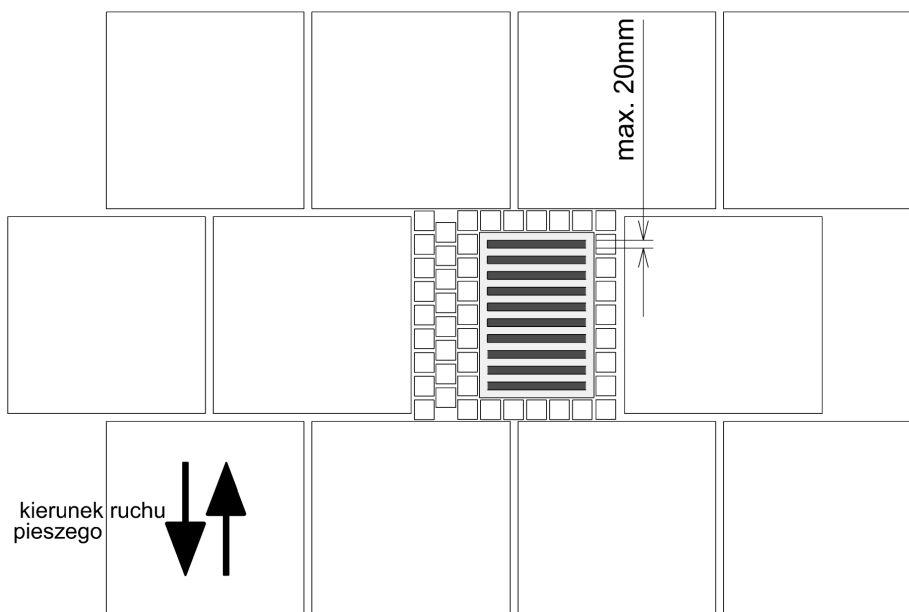
Nawierzchnia przeznaczona dla pieszych powinna być:

- **trwała i stabilna**, gwarantując odporność na deformacje, odkształcenia i zniszczenia (pęknięcia) powstałe w wyniku obciążeń oraz zapewniając pewność poruszania się pieszych,
- **odpowiednio równa i szorstka**, zapewniając możliwość poruszania się bez ryzyka poślizgnięcia, bez względu na warunki pogodowe i sposób przemieszczania się (na wysokich obcasach, na wózku inwalidzkim, o kulach),
- **rozpoznawalna**, wykonana z materiałów jednoznacznie określających funkcje pasa terenu, zwłaszcza z punktu widzenia czytelności dla osób niewidomych i słabowidzących,
- **estetyczna**.

Trwałość ciągów pieszych powinna być obliczona na co najmniej 20 lat. Uzyskanie i utrzymanie wysokiej jakości i długiej żywotności nawierzchni będzie zależeć od:

- jakości materiałów stosowanych do budowy i wykończenia ciągów pieszych, tj. stosowania materiałów o odpowiedniej wytrzymałości i jakości,
- prawidłowego sposobu wykonania podbudowy i nawierzchni chodnika, także jeśli chodzi o sposób ułożenia,
- prawidłowego sposobu wykonywania remontów i bieżących napraw,
- ograniczenia ingerencji w nawierzchnię ciągów pieszych (np. z uwagi na remonty instalacji podziemnych).

Sposób ułożenia nawierzchni (wymiary przerw pomiędzy płytami, kostką, otworów w kratkach itp.) nie powinien utrudniać przemieszczania się osób na wózkach inwalidzkich, z wózkami dziecięcymi czy poruszających się o kulach. Maksymalne przerwy powinny mieć rozmiar (średnicę) nie większą niż 20 mm. Otwory podłużne (np. w kratkach kanalizacyjnych) powinny być lokowane prostopadle do kierunku ruchu.

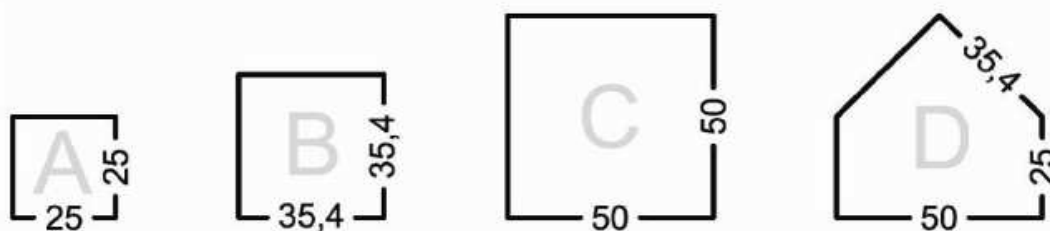


Rys. 6.1 Zasada usytuowania kratki ściekowej w pasie ruchu pieszego.

6.3 Nawierzchnie typowe pasa ruchu pieszego

Rekomenduje się powszechne stosowanie kilku podstawowych typów nawierzchni wykonywanej z płyt betonowych. Wyjątkowo dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań, w sytuacjach szczególnych (np. na placach, ważniejszych ulicach i skrzyżowaniach).

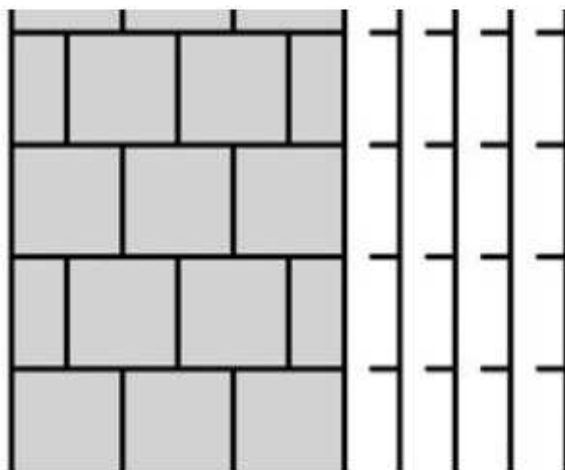
Zestaw zalecanych kształtów i rozmiarów betonowych, chodnikowych płyt typowych (Moduł Warszawski) przedstawiono poniżej.



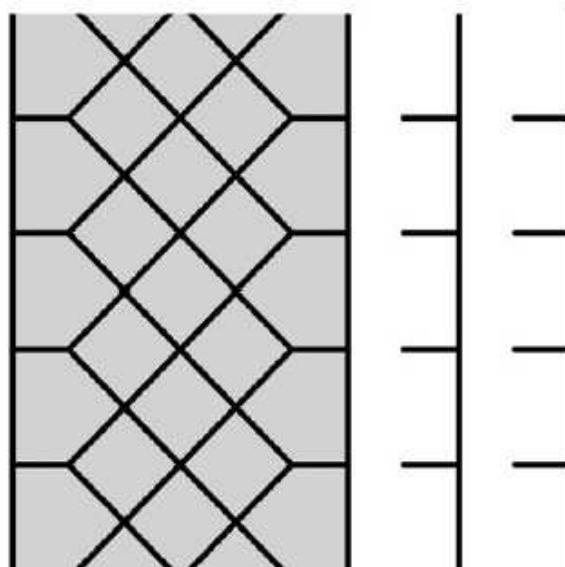
Rys. 6.2 Zalecane kształty i rozmiary betonowych, chodnikowych płyt typowych (Moduł Warszawski). Źródło [6]

Na pasach ruchu pieszego (P_{RP}) i pasach dodatkowych (P_D) nawierzchnia powinna być wykonywana w dwóch wariantach:

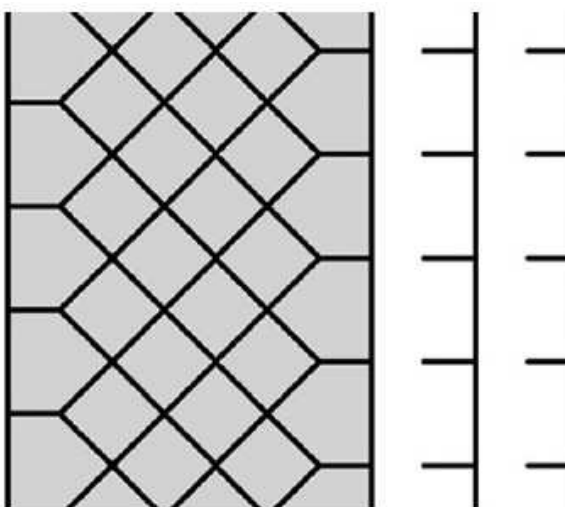
1. Ułożona z płyt 50 cm z poprzecznym przesunięciem (rysunek poniżej); bez konieczności docinania, ani używania nietypowych płyt możliwe jest poszerzanie pasa zgodnie z modulem 25 cm. Dopuszcza się też taką możliwość, aby skrajne płyty - 'połówki' - zastępować dwiema płytami 25 cm.
2. Ułożona z płyt 35,4 cm w tzw. 'karo' z wykończeniem krawędzi z użyciem płyt pięciobocznych – inful. W układzie podstawowym (rysunek poniżej), od szerokości minimalnej 1,5 m – bez konieczności docinania, ani używania nietypowych płyt – możliwe jest poszerzanie pasa zgodnie z modulem 50 cm: np. 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m, 2,5 m itd. lub układanie inful z przesunięciem (rysunek poniżej), a wtedy minimalna szerokość wynosi 1,75 m i szerokość tę można zwiększać zgodnie z modulem 50 cm: 1,75 m, 2,25 m, 2,75 m itd.



Rys. 6.3 Wzór typowy – wariant I. Źródło [6].



Rys. 6.4 Wzór typowy – wariant II. Źródło [6].



Rys. 6.5 Wzór typowy – wariant III. Źródło [6]

6.4 Funkcje informacyjne nawierzchni

Nawierzchnia powinna pełnić także funkcje informacyjne. Materiały stosowane do wykonania wierzchniej warstwy nawierzchni powinny:

- ułatwiać identyfikację pasa terenu, z którego korzysta pieszy (np. pas ruchu pieszego),
- ostrzegać o przekraczaniu przestrzeni przeznaczonej do ruchu pieszych (bufor), zbliżaniu się do miejsca niebezpiecznego (pas ostrzegawczy), obecności w strefie niebezpiecznej (np. na przejściu dla pieszych),
- ostrzegać o obiektach i urządzeniach usytuowanych na placach, gdy nie ma na nich wyznaczonych ciągów pieszych.

W związku z powyższym:

- należy stosować zróżnicowanie rodzajów nawierzchni poszczególnych przestrzeni składających się na strefę pieszą ulicy, zwłaszcza jeśli chodzi o użytkową część ciągu pieszego (pas ruchu) i pasy buforowe.
- należy stosować pasy ostrzegawcze na styku ciągu pieszego i przejścia dla pieszych; pasy ostrzegawcze zbudowane z płyt lub mat z elementami dotykowymi powinny mieć min. 30 cm szerokości, kontrastujący kolor (np. żółty) i powinny być układane na całej szerokości przejścia; wypustki powinny mieć kształt ściętego stożka o wysokości nie większej niż 5 mm.

W nawierzchni mogą być instalowane dodatkowe znaki informujące np. o kierunku ruchu (np. kierunek dojścia do przystanku), odległości od linii zabudowy (usytuowane wzdłuż krawędzi pasa ruchu pieszego) przebiegu ciągu rowerowego (ćwieki).

6.5 System prowadzenia osób niewidomych

Niezależnie od zapewnienia przestrzeni wolnej od przeszkód wzdłuż ciągów pieszych (pasy ruchu pieszego) i sygnalizacji dźwiękowej/wibracyjnej na przejściach dla pieszych, osoby z dysfunkcją wzroku (zwłaszcza niewidomi) wymagają wsparcia w postaci zorganizowanego systemu prowadzenia (ścieżek dotykowych), na który składają się:

- **pasy prowadzące**, które prowadzą niewidomych wzdłuż ciągów pieszych (rozwiązanie takie powinno być stosowane wtedy, gdy odległość pasa ruchu pieszego od linii zabudowy/ogrodzenia uniemożliwia kontrolowanie położenia za pomocą laski) oraz rozprowadzające ruch niewidomych w obszarze skrzyżowania i doprowadzające do przejść dla pieszych,
- **pasy ostrzegawcze**, informujące o przekraczaniu granicy strefy bezpiecznej i niebezpiecznej (wejście na jezdnię, granica peronu przystankowego, początek i koniec biegu schodów),
- **poła uwagi** - płyty ostrzegawcze pojedyncze, informujące o krzyżowaniu się pasów prowadzących, ich rozgałęzianiu się lub o zmianie kierunku poruszania się.

Elementy systemu prowadzenia osób niewidomych informują o ścieżce bez przeszkód, która prowadzi pieszego do takich miejsc jak: przejścia dla pieszych, schody, wejścia/ wyjścia z obiektów użyteczności publicznej, punkty informacyjne itp. oraz ostrzegają o zakrętach, rozgałęzieniach, obiektach tymczasowych, czy oddalaniu się od linii zabudowy.

Pasy prowadzące powinny mieć szerokość co najmniej 0,50 m z podłużnymi rowkami, jednoznacznie określającymi kierunek poruszania się pieszego. Pasy mogą być wykonywane z wykorzystaniem:

- płyt betonowych szerokości 25 cm lub 50 cm z rowkami, jako uzupełnienie zestawu płyt chodnikowych Modułu Warszawskiego,
- podłużnych metalowych elementów przytwierdzonych do nawierzchni,
- podłużnych wypukłych elementów wylanych bezpośrednio na istniejącą nawierzchnię.

Pasy ostrzegawcze powinny być budowane z płyt o wymiarach 25 cm x 25 cm lub 50 cm x 50 cm (ew. z elementów wypukłych ułożonych w pas o odpowiedniej szerokości), posiadających wypukłe elementy dotykowe. Pasy ostrzegawcze powinny mieć szerokość:

- min. 0,25 m na początku i końcu każdego biegu schodów,
- min. 0,50 m przed przejściami dla pieszych.

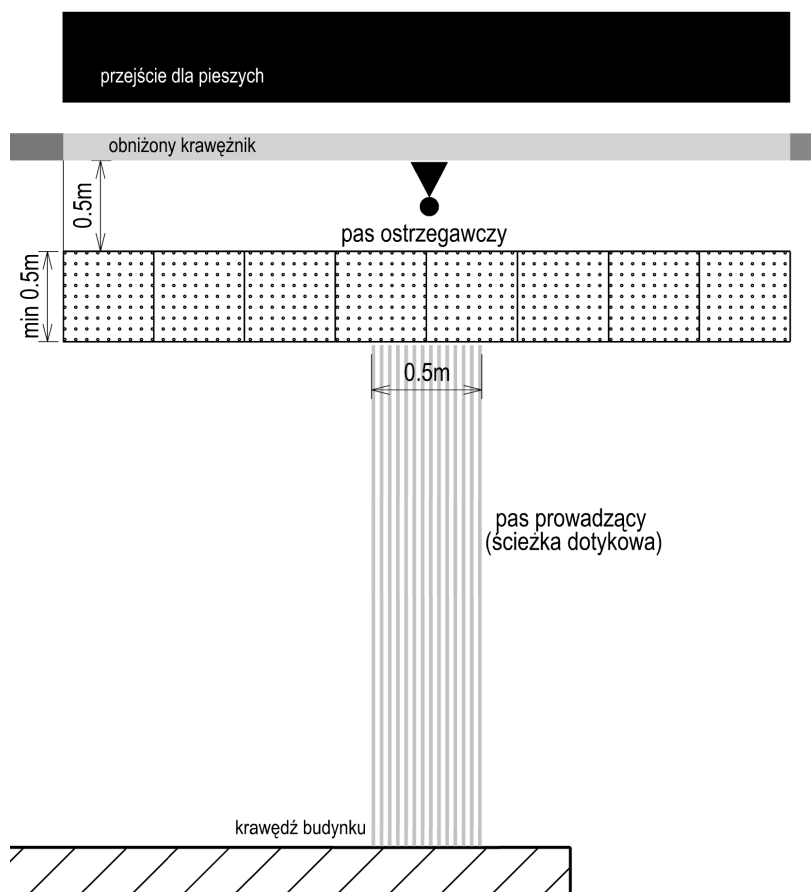
Pola uwagi powinny być wykonane z:

- z płyt betonowych o wymiarach 25 cm x 25 cm, lub 50 cm x 50 cm, jako uzupełnienie zestawu płyt Modułu Warszawskiego,
- z płyt innych niż betonowe, o twardości znacząco innej niż zastosowana nawierzchnia (np. z gumy) o wymiarach 25 cm x 25 cm, lub 50 cm x 50 cm,
- z elementów wypukłych ułożonych w kwadrat.

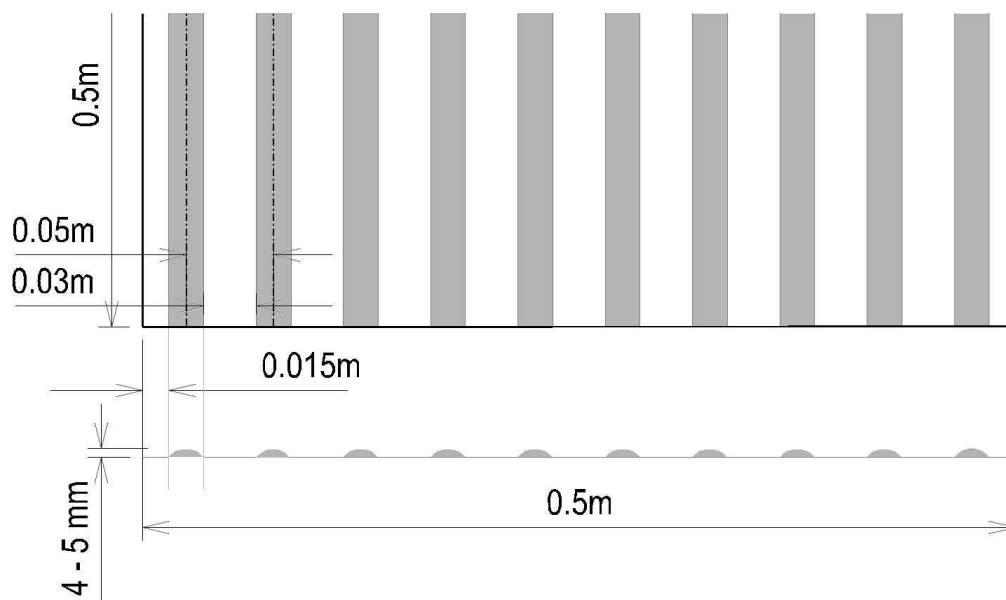
Pasy prowadzące powinny być stosowane przede wszystkim w celu zapewnienia dojścia do przejść dla pieszych. Niewidomy idąc wzdłuż linii zabudowy/ogrodzenia powinien mieć zapewnione czytelne prowadzenie. Pas prowadzący powinien rozpoczynać się od krawędzi budynku i ciągnąć nieprzerwanie do środka pasa ostrzegawczego usytuowanego na styku ciąg pieszy - jezdni. W przypadku konieczności rozgałęzienia pasa prowadzącego zaleca się stosowanie pól uwagi. Dodatkowo, na sygnalizatorach można stosować uzupełniającą, pisaną brajłem informację dotyczącą skrzyżowania.

Doprowadzenie pieszego (niewidomego) do środka pasa ostrzegawczego zapewnia możliwość przechodzenia przez jezdnię w osi (środku) przejścia. Jest to korzystne ze względów bezpieczeństwa (większa odległość od linii zatrzymania samochodów, lepsza widoczność na wypadek konieczności hamowania) oraz ze względów funkcjonalnych (niewidomy przechodzi pomiędzy mijającymi się potokami pieszych). Takie rozwiązanie umożliwia także stosowanie tylko jednego ciągu pasa prowadzącego, po obu stronach ulicy. W innym przypadku (np. doprowadzenie pasa prowadzącego do lewej krawędzi pasa ostrzegawczego) wymagałoby stosowania podwójnych pasów prowadzących, po każdej stronie ulicy, lub narażałoby niewidomego na przechodzenie w poprzek przejścia (w poszukiwaniu przeciwnego pasa prowadzącego).

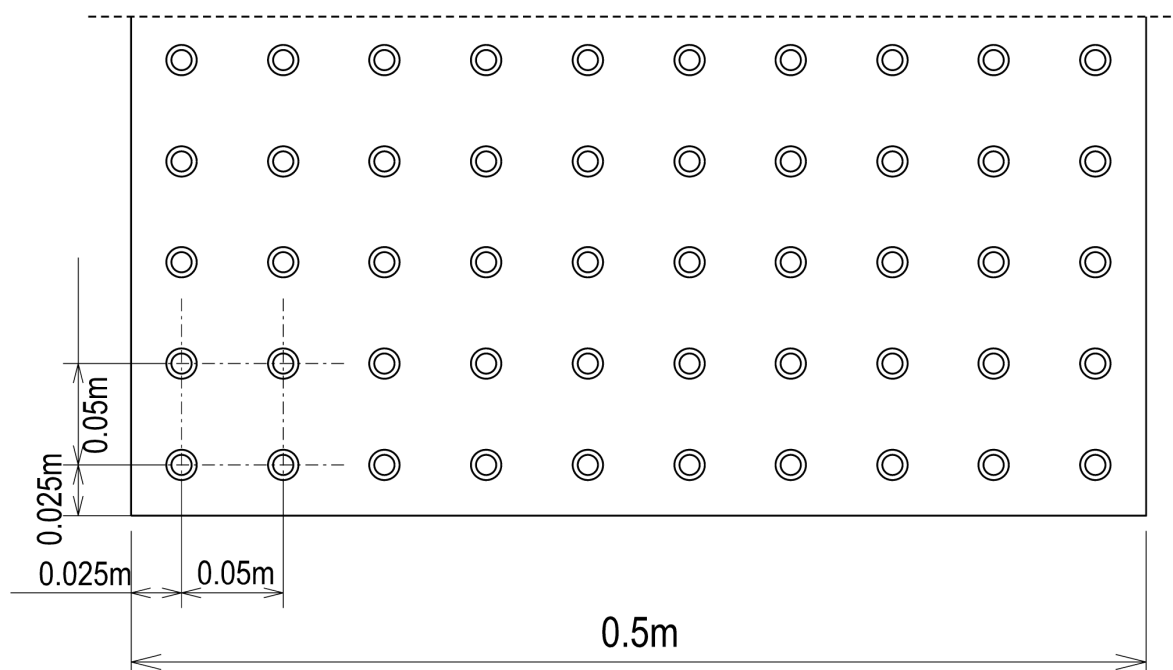
Dostosowanie przejść dla pieszych do potrzeb osób niewidomych wymaga weryfikacji dotychczasowych zasad ustawiania masztów sygnalizacyjnych, określonych w [21]. **Rekomenduje się ustawianie sygnalizatorów jedynie w osi przejścia, przy założeniu że osoby niewidome będą je mijać po swojej lewej stronie. Rozwiązanie takie powinno być wprowadzane na zasadzie eksperymentu**, z podjęciem starań zmierzających docelowo do zmiany zapisów ww. rozporządzenia.



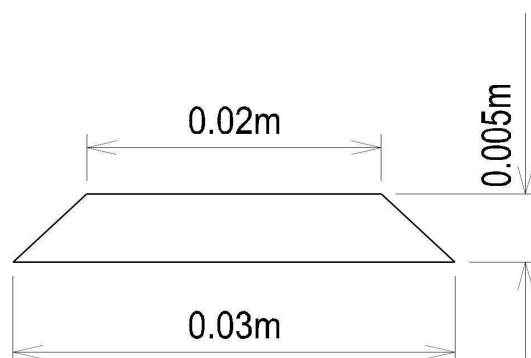
Rys. 6.6 Schemat dojścia do przejścia dla pieszych z zastosowaniem systemu prowadzenia osoby niewidzącej.



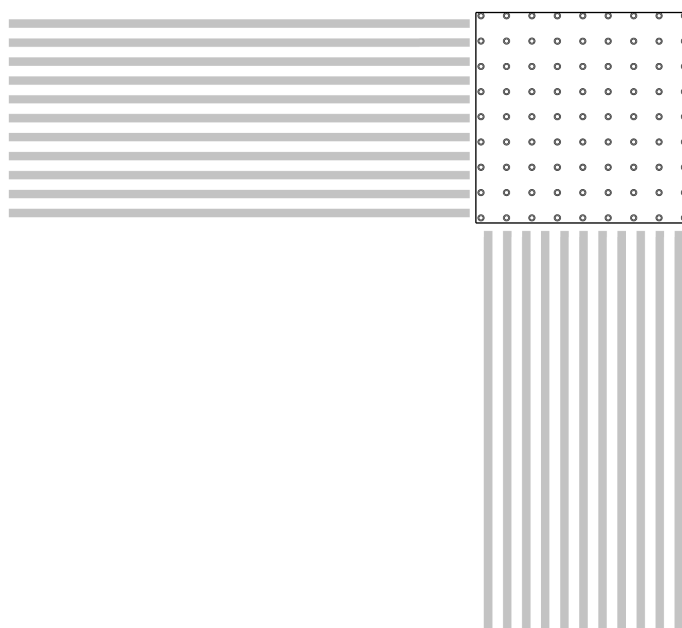
Rys. 6.7 Wzór elementu pasa prowadzącego - ścieżki dotykowej.



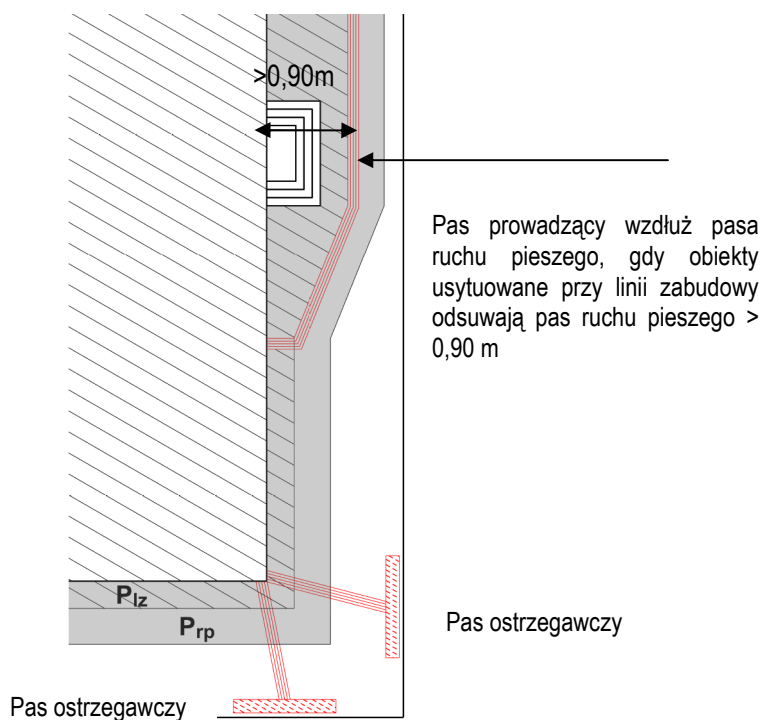
Rys. 6.8 Wzór elementu płyty ostrzegawczej.



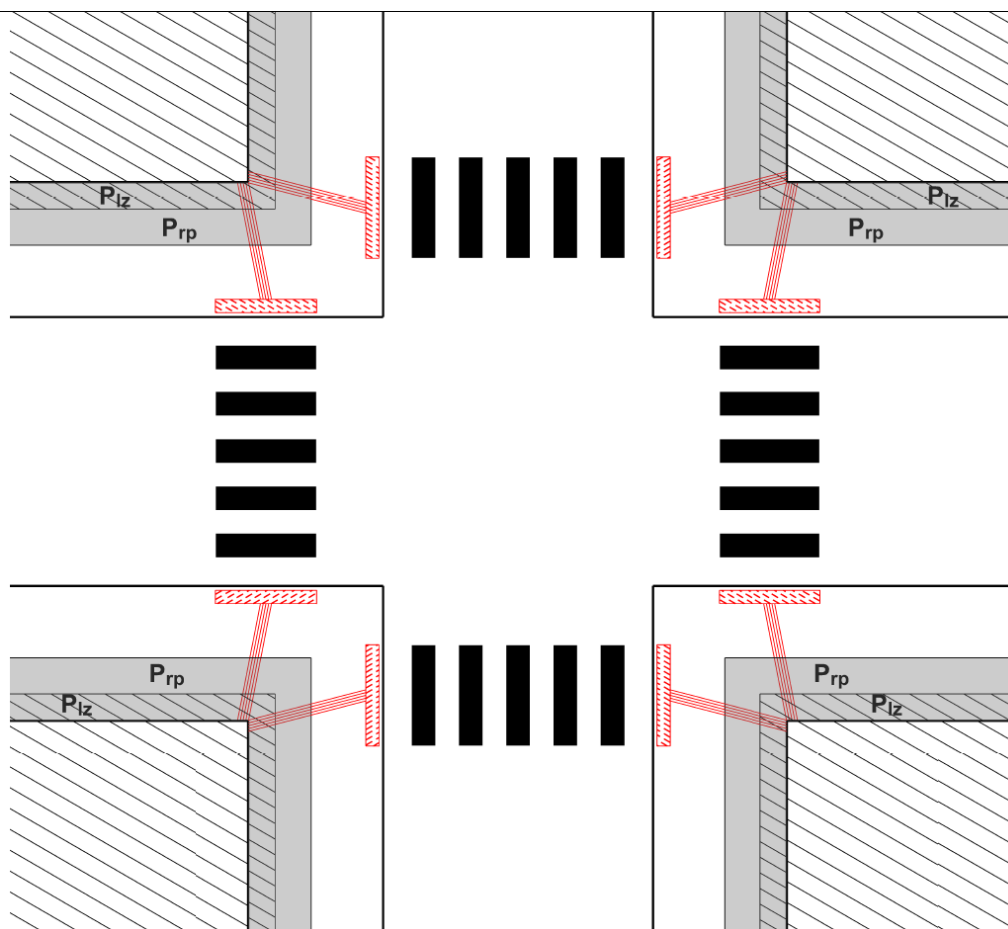
Rys. 6.9 Wymiary „wypukłości” na płycie ostrzegawczej.



Rys. 6.1 Przykład pasów prowadzących z polem uwagi.



Rys. 6.3 Przykład układu pasów prowadzących wzdłuż budynku i doprowadzających niewidomych do pasów ostrzegawczych – odsunięcie pasa ruchu pieszego.



Rys. 6.10 Przykład systemu ścieżek dotykowych w rejonie skrzyżowania.

6.6 Inne nawierzchnie

Odmienność funkcji przypisanych do poszczególnych pasów terenu w pieszej strefie ulicy wymaga podkreślenia za pomocą różnych rodzajów nawierzchni. W pasach przylegających do linii zabudowy i ogrodzeń (pas P_{LZ}), w pasach związanych z funkcjami społeczno-kulturowymi (P_{SK}), w pasach buforowych (B) i technicznych (P_T) rekomenduje się stosowanie drobnych elementów – drobnej kostki (np. granitowej). W pasach związanych z funkcjami społeczno-kulturowymi dodatkowo płyt betonowych (wg wzorów A, B, C i D), ale o odmiennej fakturze i/lub kolorystyce.

Tabela 6.1 Pasy funkcjonalno-przestrzenne – rekomendowane rodzaje nawierzchni.

Typ	Nazwa	Rodzaj nawierzchni
P_{LZ}	pas terenu przylegający do linii zabudowy, ogrodzenia	drobna kostka (np. granitowa)
P_{RP}	pas ruchu pieszego	płyty betonowe (wg wzorów A, B, C i D)
P_D	pas dodatkowy w ramach ciągu pieszego	płyty betonowe (wg wzorów A, B, C i D)
P_{SK}	strefa z funkcjami społecznymi i kulturowymi	płyty betonowe (wg wzorów A, B, C i D), ale o odmiennej fakturze i/lub kolorystyce drobna kostka (np. granitowa)
P_T	pas techniczny ciągu pieszego	drobna kostka (np. granitowa)
Z	pas zieleni	-
B	pas buforowy	drobna kostka (np. granitowa)
R	pas terenu przeznaczony do ruchu rowerowego	nawierzchnia asfaltowa

Nie rekomenduje się:

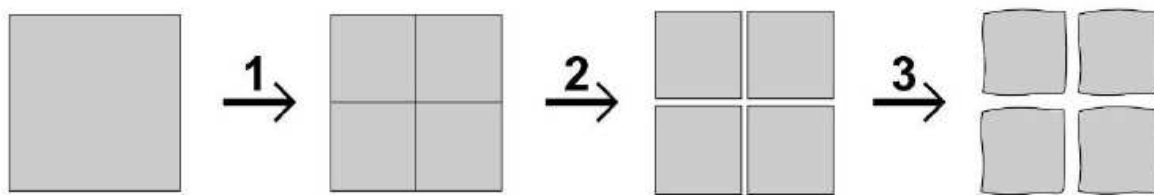
- wykonywania nawierzchni z kostki betonowej typu 'behaton',
- wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego, lub asfaltu piaskowego (niskie walory estetyczne, pękanie w miejscach połączeń i styku z obiektami),
- pokrywania płyt betonowych farbą,
- wykonywania nawierzchni pasów ruchu pieszego (P_{RP}) i pasów dodatkowych (P_D) z bruku, drobnej kostki, kamienia i żwiru.

Należy unikać:

- stosowania materiałów połyskliwych i odbijających światło,
- stosowania materiałów dekoracyjnych (np. polerowanych kamieni) i malowania dekoracyjnego.

W pasach, w których mogą być lokalizowane krzewy, drzewa lub szpalery drzew, przy dobieraniu rodzaju nawierzchni powinno się uwzględniać wchłanianie wody, tzn. nawierzchnia powinna być wykonana z drobnej kostki granitowej. Podstawowe wskazania dotyczące projektowania nawierzchni pieszych w pobliżu drzew i krzewów to:

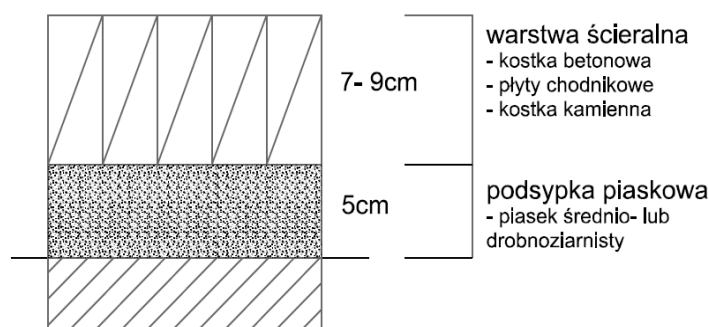
- > 1. stosowanie jak najmniejszych elementów tworzących nawierzchnię,
- > 2. stosowanie jak najszerzych spoin między elementami (nie dotyczy części użytkowej),
- > 3. stosowanie jak najbardziej nieregularnych krawędzi elementów.



Rys. 6.11 Ideogram do projektowania nawierzchni czynnych biologicznie.

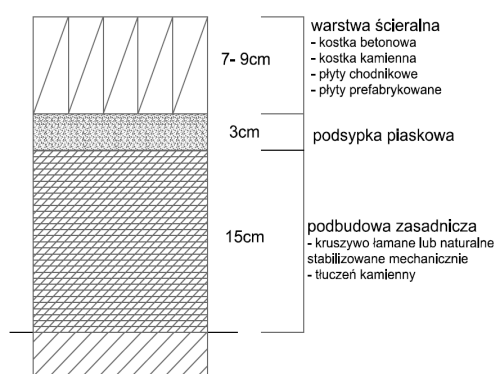
6.7 Konstrukcja nawierzchni

Zasadniczo konstrukcje nawierzchni ciągów pieszych nie muszą uwzględniać obciążeń wynikających z ruchu i parkowania samochodów. Nawierzchnie wykonywane z płyt betonowych lub kostki (np. granitowej, kamiennej) powinny być układane na podsypce o grubości 5 cm z piasku średnio- lub drobnoziarnistego.



Rys. 6.12 Rekomendowana konstrukcja nawierzchni w strefie pieszej – bez parkowania samochodów.

W przypadku dopuszczonego ruchu/parkowania samochodów w strefie pieszej ulicy, wierzchnia warstwa nawierzchni powinna być wykonana z materiału przewidzianego dla danego ciągu pieszego (np. płyt betonowych lub kostki) układanej na warstwie podsypki piaskowej o grubości 3 cm oraz 14 cm podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego lub naturalnego stabilizowanego mechanicznie lub z tłucznia kamiennego.



Rys. 6.13 Rekomendowana konstrukcja nawierzchni w strefie pieszej ulicy z dopuszczonym parkowaniem.

7 Estetyka w przestrzeni dla pieszych

Standardy estetyczne dotyczą całej przestrzeni ulicy i powinny wynikać z kompleksowego programu jej rozwiązania. Dotyczą rozwiązań stosowanych na etapie projektowania, realizacji i eksploatacji.

W szczególności wymagania estetyczne są stawiane:

- materiałom wykorzystywanym do wykonania wierzchnich warstw nawierzchni, ich odpowiednim połączeniom i współgraniu z otoczeniem,
- doborowi zieleni: drzew, krzewów i sposobowi ich posadzenia,
- doborowi elementów małej architektury, materiałom z których są wykonane i sposobowi montażu w nawierzchni,
- jakości wykonania poszczególnych elementów,
- jakości zastosowanego sztucznego oświetlenia,
- ekspozycji przestrzeni przeznaczonych dla pieszych na naturalne oświetlenie,
- utrzymywaniu czystości przestrzeni ulicy.

Zaleca się:

- stosowanie dużej różnorodności płyt chodnikowych o fakturze płukanej, szczotkowanej, szlifowanej, polerowanej itd. i układanie płyt w różne wzory,
- wykańczanie płyt chodnikowych różnego rodzaju grysami,
- zwrócenie szczególnej uwagi na estetykę wykończenia miejsca styku nawierzchni z budynkami, wykonanie łuków w nawierzchniach, zakończenia ciągów (stosowanie materiałów pozwalających na dokładne dopasowanie poszczególnych elementów z unikaniem, jeśli to możliwe, docinania płyt),
- stosowanie urozmaicenia zasadzeń, z zachowaniem ogólnej kompozycji roślinnej,
- dobieranie pojemników/donic dostosowanych do gatunków roślin i wielkości ich systemu korzeniowego z dopasowaniem do przestrzeni, w których się będą znajdować (współgranie z kolorystyką i kompozycją roślin),
- stosowanie materiałów z jednej partii produkcyjnej (ze względu na możliwe różnice koloru); w przypadku występowania takich różnic, „mieszanie” płyt lub kostki,
- zwrócenie szczególnej uwagi na estetykę wykończenia elementów małej architektury i ich montażu,
- utrzymywanie przestrzeni pieszych w czystości (usuwanie śmieci, piasku, zanieczyszczeń odchodami zwierząt), zwłaszcza w przestrzeni ciągów użytkowych,
- dostosowanie kolorów i faktury nawierzchni do planowanego ruchu (np. tam, gdzie dopuszcza się ruch lub postój pojazdów – wykorzystywanie kolorów i faktur mniej brudzących się i łatwiejszych w czyszczeniu),
- stosowanie impregnacji nawierzchni w celu zapobiegania osadom soli,
- utrzymywanie i pielęgnowanie zieleni,
- usuwanie z nawierzchni mchów i porostów.

Nie zaleca się:

- stosowania materiałów nietrwałych, łatwo ulegających uszkodzeniom, łatwo kruszącym się, łamliwym,
- sadzenia roślinności o łamliwych gałęziach i brudzących owocach czy kwiatach.

8 Podstawowy zakres modernizacji ciągów pieszych

Jeżeli w najbliższym czasie na danej ulicy/placu nie planuje się kompleksowej zmiany organizacji przestrzeni ulicy/placu i przebudowy ciągów pieszych, jako minimum powinny być podejmowane następujące działania:

- (1) Identyfikacja i ocena stanu istniejącego w zakresie infrastruktury dla ruchu pieszego.
- (2) Zbadanie natężeń i struktury ruchu pieszego z oceną jego warunków.
- (3) Opracowanie mapy dostępności analizowanej ulicy/placu z punktu widzenia wszystkich pieszych, także osób niepełnosprawnych, z lokalizacją ciągów komunikacyjnych i podstawowych barier.
- (4) Opracowanie rekomendacji dotyczących możliwości tymczasowej poprawy warunków ruchu pieszego, z uwzględnieniem takich działań, jak:
 - a. Usunięcie wszelkich przenośnych/tymczasowych obiektów, wystających przeszkód, jak kioski czy inne stoiska, śmietniki, pojemniki/skrzynie, wystające gałęzie ograniczające szerokość pasa użytkowego i utrudniające ruch pieszych.
 - b. Weryfikacja zasad parkowania na chodniku lub częściowo na chodniku.
 - c. Eliminacja stałych przeszkód, które ograniczają szerokość użytkową ciągu pieszego, w szczególności gdy jest ona mniejsza niż 1 m.
 - d. Wprowadzenie lokalnych poszerzeń - miejsc umożliwiających wyprzedzanie (o minimalnych wymiarach 1,5 m x 1,5 m wzdłuż chodnika), co 50 m oraz w rejonie przejść dla pieszych (wąskie chodniki często mają rampy do przejścia dla pieszych bez spocznika, co jest utrudnieniem dla ludzi poruszających się na wózkach podczas oczekiwania na możliwość przejścia).
 - e. Weryfikacja warunków widoczności w obszarze przejść dla pieszych z wprowadzeniem odpowiednich zabezpieczeń.
 - f. Poszerzanie chodników w rejonie przejść dla pieszych (np. kosztem parkowania).
 - g. Wprowadzenie równoległych ramp do przejść dla pieszych – wzdłuż chodnika.
 - h. Zwężenie szerokości jezdni przeznaczonej dla samochodów i stworzenie możliwości przeniesienia na jezdnię ruchu dla rowerów (pasy dla rowerów).
 - i. Rozdzielenie ruchu pieszego i rowerowego (np. drogi rowerowe, pasy dla rowerów).
 - j. Wymiana nawierzchni pasa ruchu pieszego, ew. dokonanie niezbędnych napraw nawierzchni.

9 Słownik pojęć

Bariery – utrudnienia wynikające z rozwiązań planistycznych, projektowych, realizacyjnych i eksploatacyjnych utrudniające ruch pieszych, w szczególności osób niepełnosprawnych.

Obszar centrum miasta – strefa funkcjonalna I wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy.

Moduł Warszawski – zestaw zalecanych kształtów i rozmiarów betonowych płyt chodnikowych, typowych do stosowania jako nawierzchnia ciągów pieszych.

Natężenie krytyczne – natężenie pieszych, którego przekroczenie powoduje pogorszenie warunków ruchu i przejście do niższego poziomu swobody ruchu.

Niepełnosprawni ruchowo – osoby o różnym stopniu ograniczenia mobilności (z dysfunkcją ruchu, z dysfunkcją wzroku, z dysfunkcją słuchu, w starszym wieku, z wózkiem dziecięcym, kobiety w ciąży, przenoszący bagaż i ciężary, inni, którzy mają czasowe problemy z poruszaniem się).

Obniżony krawężnik – lokalne obniżenie krawężnika do wysokości nie większej niż 2 cm, praktycznie niwelujące różnicę wysokości pomiędzy chodnikiem i jezdnią.

Parkowanie – miejsca zatrzymania i postoju pojazdów.

Pas buforowy – pas ostrzegawczy, wolny od przeszkód, służący rozdzieleniu pasów wykorzystywanych przez różnych uczestników ruchu: piesi – rowerzyści, piesi – samochody, rowerzyści – samochody. Nie powinien być wykorzystywany do prowadzenia ruchu pieszego i rowerowego.

Pas dodatkowy – pas stanowiący poszerzenie pasa ruchu pieszego, wynikające z natężeń ruchu pieszego..

Pas ostrzegawczy – zestaw płyt dotykowych informujących o przekraczaniu granicy strefy bezpiecznej i niebezpiecznej (np. wejście na jezdnię, granica peronu przystankowego, początek i koniec biegu schodów).

Pas prowadzący – element systemu ścieżek dotykowych, którego zadaniem jest ułatwianie ruchu niewidomych wzdłuż ciągów pieszych (gdy odległość pasa ruchu pieszego od linii zabudowy/ogrodzenia uniemożliwia kontrolowanie położenia za pomocą laski), orientowanie w obszarze skrzyżowania i doprowadzanie do przejść dla pieszych.

Pas terenu przy linii zabudowy – pas terenu przylegający do linii zabudowy/ogrodzenia, skupiający zakłócenia związane z tą zabudową (schody, drzwi, tablice reklamowe itp.), wyłączony z użytkowej części ciągu pieszego, z warunkowym dopuszczeniem ruchu pieszego (z wyłączeniem osób niewidomych i słabowidzących).

Pas z funkcjami społeczno-kulturowymi ulicy – pas/przestrzeń strefy pieszej przeznaczona na wypełnianie społecznych i kulturowych funkcji ulicy; służy do lokalizowania takich urządzeń jak: ławki, stoliki z krzesłami, ogródki związane z gastronomią, wystawy, ekspozycje itp. Może stanowić przestrzeń służącą spotkaniom i integracji społecznej. Może być łączony z funkcjami technicznymi, np. w związku z lokalizowaniem urządzeń obsługi różnych uczestników ruchu (np. latarnie, parkomaty, stojaki rowerowe itp.).

Pieszy – osoba poruszająca się bez używania środków transportu, w tym osoba poruszająca się na wózku inwalidzkim.

Płyta dotykowa – płyta z wypukłymi wypustkami wykorzystywana do organizowania pasów ostrzegawczych i pól uwagi (w systemie ścieżek dotykowych).

Pochylnia – rozwiązanie stosowane w celu niwelowania różnic wysokości występujących wzdłuż ciągu pieszego, z zastosowaniem odpowiednio nachylonej płaszczyzny, bez stosowania schodów.

Pole uwagi – płyta ostrzegawcza pojedyncza, informująca o krzyżowaniu się pasów prowadzących, ich rozgałęzianiu się lub o zmianie kierunku poruszania się.

Poziom swobody ruchu – jakościowa miara warunków ruchu (pieszego).

Rampa krawężnikowa – rozwiązanie stosowane w celu wyrównania wysokości poziomu ciągu pieszego i jezdni w obrębie przejść przez jezdnię.

Strefa piesza – część przestrzeni miejskiej (ulicy, placu, skweru, deptaka) przeznaczona przede wszystkim dla pieszych, wyłączona z ruchu samochodowego (także parkowania).

System transportu pieszego – podsystem systemu transportowego, na który składa się segment podaży (infrastruktura i organizacja ruchu pieszego) i segment popytu (piesi) i interakcje pomiędzy tymi segmentami.

Ulica – droga w obszarze zurbanizowanym, droga miejska.

Użytkowa część ciągu pieszego – wolna od wszelkich przeszkód część ciągu pieszego (chodnika), przeznaczona do ruchu pieszych (pas ruchu pieszego).

Użytkowa minimalna część ciągu pieszego – wolna od wszelkich przeszkód część ciągu pieszego gwarantująca możliwość poruszania się osobie na wózku inwalidzkim (szerokość 1,00 m).

Użytkowa minimalna rekomendowana część ciągu pieszego – wolna od wszelkich przeszkód część ciągu pieszego gwarantująca możliwość mijania się dwóch osób na wózkach inwalidzkich (szerokość 1,7 m).

Wygradzenie – bariera, balustrada lub inny element bezpieczeństwa ruchu oddzielająca przestrzeń przeznaczoną dla pieszych od ruchu samochodowego.

Wyspa z azylem dla pieszych – techniczny środek poprawy bezpieczeństwa ruchu umożliwiający trwałe rozdzielenie kierunków ruchu na jezdni w obrębie przejścia dla pieszych z zapewnieniem bezpiecznej przestrzeni dla pieszych w środku jezdni i możliwości przechodzenia przez jezdnię w dwóch etapach.

Bibliografia:

1. An Improved Traffic Environment, A Catalogue of Ideas”, Road Data Laboratory. Danish Road Dir. 1995 r.
2. Road Standards Division, Report 106
3. Brzeziński A., Jesionkiewicz K., Rezwow M., Rogala A., Piesi w Warszawie – ocena stanu. VI Warsztaty Transportowe Biura Drogownictwa i Komunikacji, czerwiec 2011 r.
4. Brzeziński A., Problematyka ruchu pieszego w Warszawie. Dzień bez samochodu – wyjątkowy dzień czy możliwa codzienność. Konferencja Urzędu m.st. Warszawa i SiTK, 23 września 2011
5. Brzeziński A. Problemy ruchu pieszego w Warszawie. Forum Transportowe SiTK, październik 2011.
6. Czeredys M., Filip A., Kalnoj-Ziajkowska E., Studium rozwiązań modernizacyjnych dla typowych nawierzchni pieszych warszawskich przestrzeni publicznych. BAiPP, Urząd m.st. Warszawy 2011.
7. Diagnoza i ocena systemu transportu pieszego w Warszawie. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa grudzień 2010r.
8. Gehl J., Życie między budynkami. Wydawnictwo RAM.
9. Highway Capacity Manual 2005, 2010.
10. Improving walkability. Transport for London.
11. Latała J., Jak urządzać przestrzenie dla ruchu pieszego. VI Warsztaty Transportowe Biura Drogownictwa i Komunikacji, czerwiec 2011 r.
12. Miasto przyjazne pieszym i rowerzystom, Materiały konferencyjne. Konferencja Naukowo-Techniczna Miasto i Transport 2007. Politechnika Warszawska, grudzień 2007r.
13. McMillen B. i inni, Designing Sidewalks and Trails for access. Best Practices Design Guide. September 2001r.
14. Osoby niewidome i słabowidzące w przestrzeni publicznej, zalecenia, przepisy, dobre praktyki. Polski Związek Niewidomych.
15. Pedestrian planning and design guide. New Zealand Transport Agency.
16. Polska Norma: PN-EN 13201 -1, - 2: Oświetlenie dróg.
17. Portland Pedestrian Design Guide. City of Portland, Office of Transportation, Engineering and Development, Pedestrian Transportation Program.
18. Projektowanie bez barier – wytyczne. Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji.
19. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ((Dz.U. nr 43, poz. 430).
20. Rozporządzenie ministrów infrastruktury oraz spraw wewnętrznych i administracji, z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z dnia 12 października 2002 r.)
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, załączniki 1-4.
22. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. (i z późniejszymi zmianami) w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573 ze zm.)
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 7 kwietnia 2009 r.)
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie.
25. Schwartz L, Vademecum projektanta – problem osób niepełnosprawnych. Instytut Wzornictwa Przemysłowego. Warszawa 1991r.
26. Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m.st. Warszawie. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa, 2009r.
27. Szczuraszek T., Bezpieczeństwo ruchu miejskiego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
28. Szczuraszek T (praca zbiorowa), Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, część II: zagadnienia techniczne. GDDKiA.
29. Warszawski raport o ruchu pieszym 2011. Biuro Drogownictwa i Komunikacji, Urząd m.st. Warszawa
30. Wytyczne projektowania skrzyżowań, część I. GDDKiA.
31. Zarządzenie NR 247/2008/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 13.05.2008 r. w sprawie wymogów, jakim powinny odpowiadać przejścia dla pieszych, przejścia podziemne, przejścia nadziemne.