



Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

PORADNIK

Organizacja przestrzeni ulic w obszarach śródmiejskich



Warszawa, grudzień 2013 r.

Publikacja powstała ze środków Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w ramach realizacji krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej zgodnie z art. 7 ust. 1 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z dnia 10 maja 2011 r. z późn. zm.).

Wyrażone i przytoczone w publikacji opinie oraz argumenty nie zawsze odzwierciedlają oficjalne stanowisko organu administracji.

Zespół autorski:

Andrzej	BRZEZIŃSKI – autor prowadzący
Maciej	DOBROSIELSKI
Tomasz	DYBICZ
Karolina	JESIONKIEWICZ- NIEDZIŃSKA
Magdalena	REZWOW- MOSAKOWSKA
Agnieszka	ROGAŁA
Wojciech	SUCHORZEWSKI
Piotr	SZAGAŁA
Łukasz	SZYMAŃSKI
Paweł	WŁODAREK

**) Zdjęcie na okładce autorstwa Grażyny Rogali.*

Biuro projektowo-konsultingowe

The logo for TransEko features a stylized blue star or asterisk symbol to the left of the word "TransEko" in a bold, blue, sans-serif font.

00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A

www.transeko.pl



SPIS TREŚCI:

WSTĘP (str. 4)



KSZTAŁTOWANIE PRZESTRZENI ULIC (str. 8)



RUCH PIESZY (str. 16)



TRANSPORT ZBIOROWY (str. 31)



RUCH ROWEROWY (str. 48)



ORGANIZACJA RUCHU (str. 71)



PARKOWANIE (str. 87)



PODSUMOWANIE (str. 92)



We współczesnym świecie przemieszczanie się wypełnia istotną część codziennego życia mieszkańców miast. Podróży jest coraz więcej i są one (średnio) coraz dłuższe. Oprócz przemieszczania się do pracy, szkoły, na zakupy, do usług, rośnie mobilność związana z wypoczynkiem, spędzaniem wolnego czasu, a także działalnością społeczną.

Przy rosnącej aktywności społeczeństwa, łatwy dostęp do samochodu i swobodny dostęp do poszczególnych stref miasta często oznacza wzrost natężeń ruchu powodujący: większe prawdopodobieństwo występowania stanów przeciążenia sieci drogowej (kongestii), wydłużanie się czasów przejazdu (straty czasu), a w rezultacie wzrost kosztów transportu i zużycia energii. W sposób bezpośredni pogarsza to jakość środowiska miejskiego, wymusza przeznaczanie dla ruchu i postoju pojazdów coraz większej ilości miejsca, zwiększa emisję zanieczyszczeń, a także obniża konkurencyjność transportu zbiorowego. Problemy te nasilają się zwłaszcza w obszarach śródmiejskich, charakteryzujących się małą pojemnością i sprawnością systemu transportowego.

Wzrost mobilności może, ale nie musi powodować negatywnych skutków dla miasta i obszaru śródmiejskiego. Doświadczenia wynikające z obserwacji funkcjonowania miast europejskich, ale również polskich, które za podstawę przyjęły strategię zrównoważonego rozwoju systemu transportowego, wskazują, że znane są i stosowane metody służące przeciwdziałaniu nadmiernemu wzrostowi ruchu samochodowego. **Kluczowe jest zrozumienie występujących zagrożeń i zdecydowanie się na stosowanie mechanizmów wpływających na zachowania użytkowników systemu transportowego.** Decyzja o korzystaniu z samochodu jest bowiem każdorazowo wynikiem indywidualnych decyzji ich użytkowników, podejmowanych z uwzględnieniem różnych czynników, np. dostępności, czasu dojazdu, niezawodności dotarcia do celu, bezpieczeństwa osobistego, komfortu podróży, kosztu wykonania podróży, a często po prostu wynikiem pewnych utrwalonych przyzwyczajeń.

Najlepsze efekty przynoszą działania kompleksowe, służące z jednej strony zniechęcaniu do odbywania podróży samochodem, a z drugiej zachęcaniu do wykorzystywania innych środków transportu np. dzięki poprawieniu oferty transportu zbiorowego, ruchu rowerowego i pieszego.

Szczególne znaczenie mają działania zmierzające do zmiany sposobu przemieszczania się do obszarów śródmiejskich i wewnątrz tych obszarów, czyli tam, gdzie koncentrują się cele podróży. Funkcjonuje tam zwykle rozbudowany system transportu zbiorowego, układ drogowo-parkingowy ma ograniczoną przepustowość, oraz zlokalizowane są cenne obiekty historyczne, kulturowe i przyrodnicze wymagające ochrony.

Dojazdy do śródmieścia samochodem są najmniej efektywne z punktu widzenia całości systemu transportowego i bardzo kosztowne dla pojedynczego użytkownika.

Deficyt przestrzeni komunikacyjnej, konieczność ochrony środowiska i ograniczone zwykle środki finansowe, powodują, że kontrola dostępności obszarów śródmiejskich jest nieunikniona. Powinno się zniechęcać do dojazdów samochodami poprzez stosowanie ograniczeń przepustowości układu drogowego na kierunkach prowadzących do centrum miasta i w jego obszarze oraz ograniczanie swobodnego dostępu do obszaru (kontrola dostępności) i parkowania (limitowanie liczby miejsc, opłaty za parkowanie). Skala ograniczeń powinna wynikać:

- ✓ ze struktury przestrzennej miasta,
- ✓ z charakterystyki obszaru pod względem gęstości celów podróży,
- ✓ ze struktury sieci ulicznej i systemu parkowania,
- ✓ z potencjału systemu transportu zbiorowego,
- ✓ z intensywności ruchu pieszego,
- ✓ z lokalizacji obszarów priorytetowych pod względem ochrony środowiska i dziedzictwa kulturowego.

Uzyskanie powodzenia w przekształcaniach obszarów śródmiejskich wymaga jakościowej zmiany w podejściu ze strony planistów i projektantów, osób odpowiedzialnych za funkcjonowanie miast i ich systemów transportowych, ale także mieszkańców – użytkowników systemu.

Punktem wyjścia powinno być przekonanie, że podejmowane decyzje i działania wywierają wpływ na zmianę zachowań i zmiany w otoczeniu (zmiany charakteru przestrzeni ulic i placów z podkreśleniem ich funkcji społecznych i estetycznych), prowadzące do tworzenia miast bardziej przyjaznych do zamieszkania, przy jednoczesnym zachowaniu ich konkurencyjności i atrakcyjności pod względem społecznym i gospodarczym.

Warto odwiedzić stronę:

http://ec.europa.eu/transport/themes/urban/ump_en.htm

W obszarach śródmiejskich podejmowane działania powinny polegać na:

- ✓ wyznaczaniu stref ograniczonego ruchu samochodowego i stref ruchu pieszego i rowerowego, tam gdzie takie strefy obowiązują powinny podlegać konsekwentnemu rozwojowi,
- ✓ odtwarzaniu ulic, placów i skwerów miejskich i przywracaniu im ich społecznych funkcji,
- ✓ obniżaniu klas funkcjonalnych ulic, także poprzez ograniczanie liczby i szerokości jezdni i tym samym zwężanie szerokości przestrzeni przeznaczonych dla ruchu samochodów i na parkowanie,
- ✓ zwiększaniu szerokości ciągów pieszych i eliminowaniu barier dla ruchu pieszego (np. przejść dla pieszych w różnych poziomach, szerokich jezdni),
- ✓ uprzywilejowaniu transportu zbiorowego, ruchu pieszego i rowerowego,

- ✓ tworzeniu spójnej i gęstej sieci tras rowerowych, także w postaci pasów dla rowerów wyznaczanych na jezdniach ulic, nawet jeśli ma to prowadzić do ograniczenia przepustowości dla ruchu samochodowego i ograniczania liczby miejsc do parkowania.

Wdrażanie strategii zmian w organizacji obszarów śródmiejskich wymaga:

- ✓ stworzenia kompleksowych programów rewitalizacji, a następnie ich konsekwentnego wdrażania,
- ✓ zwiększenia efektywności wykorzystania istniejących (i tworzenia nowych) systemów transportu zbiorowego, obsługującego podstawowe osie transportowe łączące dzielnice z centrami miast,
- ✓ odwagi władz samorządowych przy podejmowaniu niekiedy niepopularnych, lecz kluczowych dla funkcjonowania miasta decyzji (np. ograniczenie szerokości jezdni i udostępnienie pasa terenu dla ruchu pieszego i rowerowego),
- ✓ egzekwowania przejrzystych zasad organizacji ruchu (limitowanie parkowania, przestrzeganie zasad ruchu drogowego, priorytety w ruchu, ograniczenia w dostępie do wybranych obszarów itp.),
- ✓ prowadzenia szeroko zakrojonej akcji edukacyjno-informacyjnej przedstawiającej i wyjaśniającej problemy komunikacyjne miasta i sposoby ich skutecznego rozwiązywania; uzyskanie poparcia społecznego jest warunkiem niezbędnym dla powodzenia podejmowanych działań.

Rozwiązania prowadzone w kierunku zmniejszania zapotrzebowania na podróżowanie (zwłaszcza odbywane samochodami), zwiększenie wydajności systemu transportowego oraz oddziaływanie na zmiany zachowań komunikacyjnych użytkowników (promowanie transportu zbiorowego, ruchu pieszego i rowerowego) ma wymierny wpływ na zmniejszanie energochłonności transportu.

Zmiana środka transportu – z samochodu na transport zbiorowy powoduje trzy*, a nawet w niektórych przypadkach czterokrotne* zmniejszenie zużycia energii pierwotnej na jeden pasażerokilometr!

Przy strukturze źródeł energii w Polsce, podobna będzie skala redukcji gazów cieplarnianych. Wskaźniki te określono przy założeniu obserwowanego średniego napełnienia samochodu (ok. 30% liczby miejsc) i środków transportu zbiorowego (ok. 50%).

**) Wskaźniki energochłonności przyjęto na podstawie danych IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).*

Poradnik składa się z 7 rozdziałów:

- Wstęp;
- Ukształtowanie przestrzeni ulicznej, w którym przedstawiono także zasady sytuowania ciągów komunikacyjnych w przestrzeni ulicy oraz pasy funkcjonalne w przestrzeni ulicy;
- Transport publiczny, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów uprzywilejowania w ruchu;
- Ruch pieszego;
- Ruch rowerowy;
- Organizacja ruchu, ze szczególnym uwzględnieniem metod uspokojenia ruchu;
- Parkowanie;

oraz zbioru przykładów dobrych praktyk polskich i zagranicznych.

Poradnik dotyczy organizacji przestrzeni ulic w obszarach śródmiejskich, ale większość z rozwiązań w nim opisanych można stosować także w innych częściach miasta.

Rozwiązania proponowane w poradniku powinny być stosowane zgodnie z obowiązującym prawem, w tym m.in. przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 r. poz. 1137 z późn. zm.), i wynikającymi z nich aktami wykonawczymi.

W przypadku projektowania, budowy oraz przebudowy dróg publicznych należy pamiętać o zgodności rozwiązań przyjętych do realizacji, w szczególności z przepisami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, z późn. zm.). Natomiast rozwiązania wprowadzane na istniejących drogach należy stosować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181, z późn. zm.).

Ulice i place stanowią podstawowy element struktury funkcjonalno-przestrzennej miast. W obszarach śródmiejskich zajmują znaczną część przestrzeni publicznych, gdzie miesza się ruch bardzo różnych użytkowników: małych dzieci, osób starszych, osób mających różną zdolność poruszania się (sprawni i nie w pełni sprawni) oraz korzystających z różnych form podróżowania (pieszo, rowerem, transportem zbiorowym, samochodem).

Jakość przestrzeni publicznych ma wpływ na jakość życia mieszkańców miasta. Ich urządzenie powinno następować w sposób świadomy, na podstawie planów zagospodarowania, z zamiarem dostosowywania ulic i placów do zakładanych funkcji. Powinno wynikać z przyjętych kierunków rozwoju miasta oraz zasad polityki transportowej obowiązujących w jego poszczególnych strefach.

Urządzenie ulic nie powinno wiązać się z dążeniem do równowagi w spełnianiu oczekiwań i w zaspokajaniu potrzeb wszystkich grup użytkowników. W obszarze śródmiejskim wręcz przeciwnie, powinno być równoznaczne z jasnym wskazaniem grupy uprzywilejowanych (piesi, pasażerowie transportu zbiorowego, rowerzyści) i odejściem od priorytetowego traktowania obsługi ruchu samochodowego, np. maksymalizowania przepustowości ulic i skrzyżowań. Wbrew oczekiwaniom, w zatłoczonym obszarze dodawanie pasów ruchu nie zwiększa prędkości jazdy samochodów, a generuje dodatkowy ruch.

Kształtowanie przestrzeni ulic i placów jest procesem, który wymaga zintegrowanego podejścia, w którym uwzględniane są następujące aspekty:

- ✓ **Cele transportowe** (warunki ruchu pieszych, rowerzystów, transportu zbiorowego i samochodowego),
- ✓ **Bezpieczeństwo** (komunikacyjne i osobiste użytkowników),
- ✓ **Zagospodarowanie** przestrzenne (rodzaj i intensywność funkcji, ich rozlokowanie),
- ✓ **Estetyka** przestrzeni,
- ✓ **Środowisko** miejskie i naturalne,
- ✓ **Wartość kulturowa i historyczna**,
- ✓ **Integracja** społeczna (i tożsamość lokalna),
- ✓ **Zdrowie** publiczne,
- ✓ **Rozwój** gospodarczy (miasta i użytkowników ulicy),
- ✓ **Ekonomiczność** rozwiązania.



Śródmiejska ulica w strefie pieszej z dominującymi funkcjami handlowo-usługowymi.



Śródmiejska ulica w strefie pieszej z urządzoną przestrzenią publiczną.

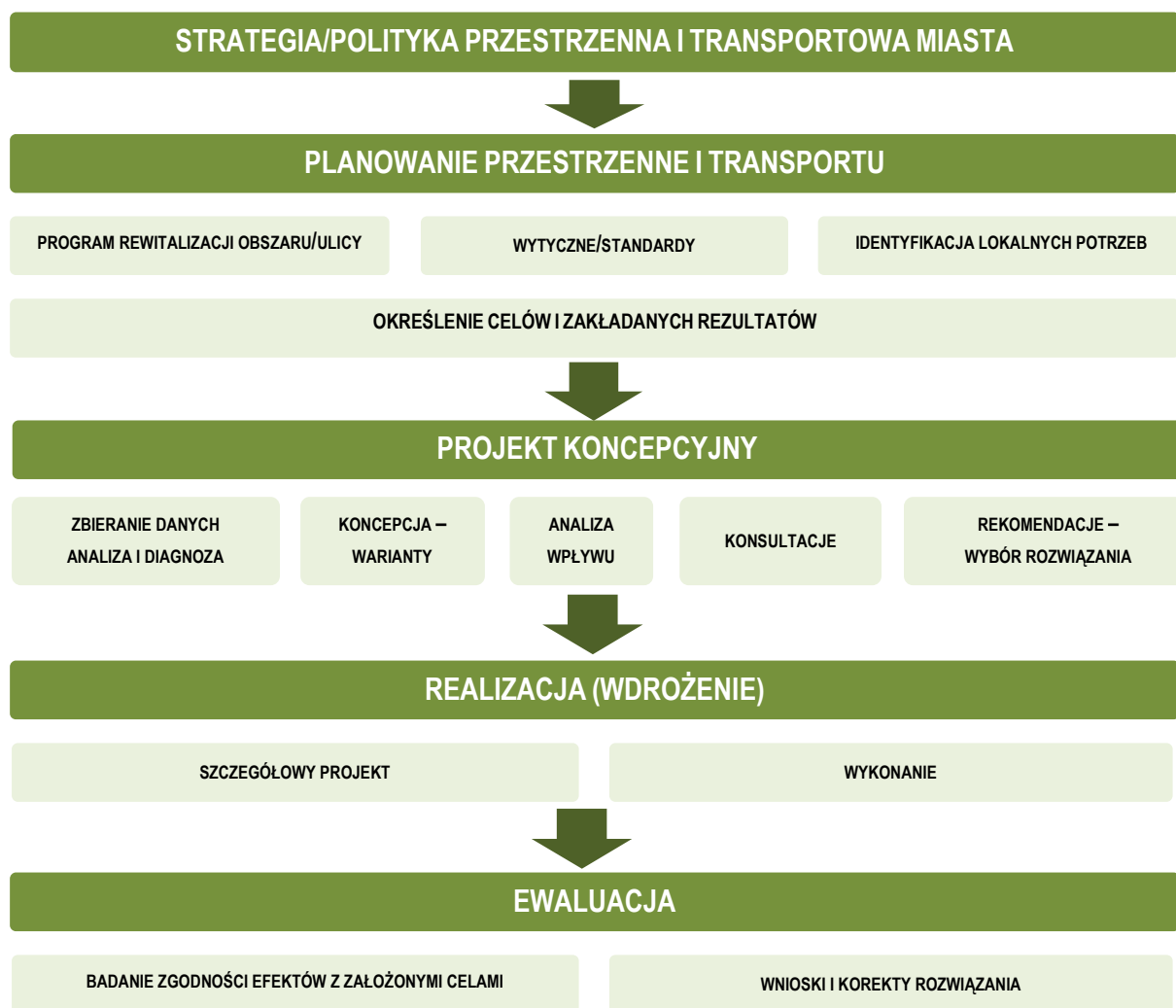
Urządzanie ulicy powinno następować w nawiązaniu do rodzaju i intensywności zabudowy. Należy respektować charakter ulicy, jej funkcje komunikacyjne oraz wymagania i potrzeby związane z obsługą zabudowy. Sposób zagospodarowania determinuje rodzaj i intensywność źródeł i celów ruchu rozmieszczonych wzdłuż ulicy, a to z kolei przekłada się na wielkość ruchu pieszego i rowerowego, zapotrzebowanie na parkowanie, lokalizację przystanków transportu zbiorowego, itp.

Kształtowanie ulic śródmiejskich jest narzędziem realizacji polityki zrównoważonego rozwoju miasta.

Powinno być wykorzystywane w celu:

- ✓ zachęcania do chodzenia pieszo, jazdy rowerem, korzystania z transportu zbiorowego,
- ✓ ograniczania wykorzystywania samochodów w codziennych podróżach, zwłaszcza do pracy,
- ✓ zwiększania efektywności systemu transportowego i ochrony środowiska, m.in. poprzez redukcję liczby kilometrów przejeżdżanych samochodami,
- ✓ pobudzania rozwoju lokalnej przedsiębiorczości,
- ✓ budowy tożsamości lokalnej i integracji społecznej.

Proces przekształceń przestrzeni ulic w strefie śródmiejskiej powinien przebiegać etapowo, poczynając od opracowania strategii transportowej miasta, programu i wytycznych działania, poprzez projekty koncepcyjne (konieczne!) z wariantami rozwiązań do dyskusji o sposobie rozwiązania i możliwych kosztach i korzyściach, aż po fazę realizacyjną i ocenę uzyskanych efektów.



Bardzo ważny jest etap projektowania koncepcyjnego. Podstawą rozwiązania powinna być szczegółowa analiza potrzeb różnych grup użytkowników ulicy (mieszkańcy, pracownicy, turyści, klienci itp.). Przyjmując, że w obszarach śródmiejskich funkcje transportowe nie muszą być traktowane jako nadrzędne, olbrzymie znaczenie ma zrozumienie charakteru projektowanej przestrzeni. Konieczne jest nie tylko uwzględnienie oczekiwań środowisk lokalnych (związanych z otoczeniem ulicy), ale także funkcji ulicy (placu) w skali miasta. Na tym etapie, ze względu na złożoność problemów do rozwiązania, warto rozważyć rozwiązania wariantowe. Umożliwia to sprawdzenie różnych sposobów urządzenia ulicy i przeprowadzenia analizy wielokryterialnej (kosztów i korzyści społecznych). Takie podejście stanowi dobrą podstawę do przeprowadzenia dyskusji nad możliwymi rozwiązaniami, także na etapie konsultacji społecznych, a następnie wyboru wariantu i podjęcia decyzji realizacyjnych.

Po wdrożeniu należy dokonywać podsumowania projektu z oceną uzyskanych efektów i ich porównaniem do zamierzeń. Ocena powinna stanowić podstawę do zbudowania informacji publicznej na temat całego procesu związanego z budową lub przekształceniem ulicy (placu), a także do wprowadzenia ewentualnych korekt i uzupełnień.

PROJEKT KONCEPCYJNY URZĄDZENIA ULICY/PLACU	ZBIERANIE DANYCH DIAGNOZA	<p>STRUKTURA PRZESTRZENNA - RODZAJ ZABUDOWY, FUNKCJE OBSZARU</p> <p>ZAPOTRZEBOWANIE NA TRANSPORT</p> <p>STAN INFRASTRUKTURY</p> <p>WYMAGANIA GRUP UŻYTKOWNIKÓW</p> <p>WYTYCZNE STRATEGII/POLITYKI TRANSPORTOWEJ</p> <p>POWIĄZANIE Z SYSTEMEM TRANSPORTOWYM</p> <p>WĄSKIE GARDŁA</p>
	KONCEPCJA	<p>WARIANTY ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO (PIESI/TRANSPORT ZBIOROWY/ROWER/SAMOCHÓD/ ZAPEWNIENIE DOSTAW)</p> <p>KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO - FUNKCJA ZABUDOWY</p> <p>KONCEPCJA AKTYWIZACJI SPOŁECZNEJ/KULTUROWEJ, INTEGRACJA ŚRODOWISK</p>
	ANALIZA WPLYWU	<p>NA UŻYTKOWNIKÓW I POTENCJALNYCH UŻYTKOWNIKÓW SYSTEMU TRANSPORTOWEGO (I ICH POTRZEBY)</p> <p>NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU</p> <p>NA ŚRODOWISKO</p> <p>NA UŻYTKOWNIKÓW ULICY (MIESZKAŃCY, KLIENCI, TURYSŢCI, PRZEDSIĘBIORCY, PRACODAWCY)</p> <p>NA ESTETYKĘ</p> <p>ANALIZA KOSZTÓW REALIZACYJNYCH I EKSPLOATACYJNYCH</p>
	KONSULTACJE	<p>MIESZKAŃCY</p> <p>UŻYTKOWNICY</p> <p>WŁAŚCICIELE PUNKTÓW USŁUGOWO-HANDLOWYCH, PRACODAWCY</p> <p>ORGANIZACJE SPOŁECZNE</p> <p>ZARZĄDCY NIERUCHOMOŚCI</p> <p>ZARZĄDCY ULICY</p> <p>INNE JEDNOSTKI SAMORZĄDU</p> <p>POZOSTAŁE ZAINTERESOWANE PODMIOTY</p>
	REKOMENDACJE	<p>WYNIKOWA KONCEPCJA</p> <p>ZATWIERDZENIE, SKIEROWANIE DO REALIZACJI - ETAP PROJEKTOWANIA TECHNICZNEGO</p>

Wymagania funkcjonalne ulicy śródmiejskiej

Ulice pełnią funkcje transportowe, techniczne, społeczno-kulturowe, integracyjne oraz estetyczne. W śródmieściu funkcje transportowe powinny sprowadzać się przede wszystkim do obsługi ruchu związanego z tym obszarem (źródłowo-docelowego), a udział podróży o charakterze tranzytowym powinien być jak najmniejszy.

W obszarach śródmiejskich należy zwiększać udział podróży wykonywanych pieszo, rowerami i transportem publicznym. Wykorzystywanie samochodów prywatnych powinno być ograniczane!



Ulica w strefie ograniczonego ruchu samochodowego – 20 km/h.



Ulica w strefie pieszej z obsługą komunikacją tramwajową.

FUNKCJE ULIC:

KOMUNIKACYJNE

- zapewnienie dobrych warunków przemieszczania się (odbywania podróży) z uwzględnieniem: motywacji podróży, wielkości ruchu (natężenia) i potrzeb grup użytkowników, zwłaszcza o ograniczonych możliwościach poruszania się i pokonywania barier.
- zapewnienie bezpieczeństwa poruszania się (komunikacyjnego i osobistego).

SPOŁECZNO -KULTUROWE

- wypełnianie społecznych i kulturowych funkcji, z uwzględnieniem potrzeb związanych z organizowaniem: miejsc spotkań, odpoczynku, ogródków kawiarniano-restauracyjnych, wystaw plenerowych, ekspozycji dóbr kultury itp.; wymaga to zapewnienia (i wskazania) w strefie pieszej ulicy przestrzeni w odpowiednim rozmiarze i pojemności.

INTEGRACYJNE

- stymulowanie aktywności i zachęcanie do przebywania w przestrzeni miejskiej, sprzyjanie kontaktom międzyludzkim, kształtowaniu tożsamości miasta i jego mieszkańców.

ESTETYCZNE

- zapewnianie pozytywnych wrażeń estetycznych i oddziaływanie na zmysły przechodniów i osób przebywających w przestrzeniach publicznych; kreowanie pozytywnego wizerunku miasta.

TECHNICZNE

- wypełnianie technicznych funkcji ulicy, z dopuszczeniem możliwości lokowania i dostępu do infrastruktury naziemnej i podziemnej; wymaga to np. stosowania łatwo rozbieralnych nawierzchni, zapewnienia dostępu do infrastruktury (odpowiednie włązy, pokrywy itp.), usytuowania masztów, słupów trakcyjnych itp.

GRANICZNE

- oddzielanie obszarów o różnym charakterze zagospodarowania/zasadach organizacji ruchu.

W śródmieściach bardzo ważne jest powiązanie społecznych, kulturowych, integracyjnych i estetycznych funkcji ulic i placów. W wielu przypadkach cechy te są ważniejsze niż funkcje transportowe i wymaga to odpowiedniego uwzględnienia na etapie planowania i projektowania!

W procesie kształtowania ulic i placów warto stosować następujące zasady:

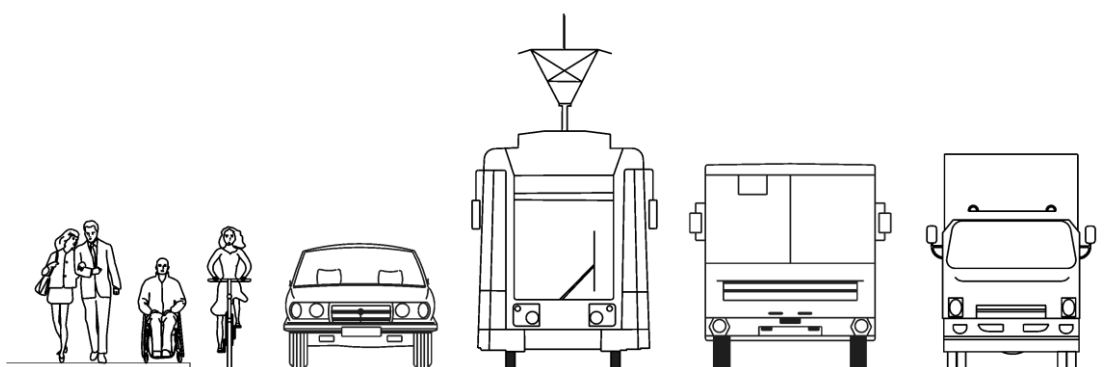
1. Sposób urządzenia ulicy (placu) powinien odpowiadać przyjętej strategii przestrzennej i transportowej miasta i stanowić narzędzie realizacji jej celów. W obszarach śródmiejskich charakteryzujących się nadmiarem ruchu samochodowego (i parkowania) konieczne jest zredefiniowanie przestrzeni miejskiej.

skiej w kierunku jej uporządkowania i uczynienia bardziej przyjazną dla pieszych i otwartą na funkcje społeczne i kulturowe.

2. W rozwiązaniach ulic i placów należy dążyć do wyraźnego rozdzielania funkcji, ze wskazaniem stref funkcjonalnych. Między innymi niezbędne jest eliminowanie ruchu i postoju pojazdów na ciągach pieszych (poza przypadkiem zamierzonego wspólnego wykorzystania przestrzeni, np. w strefie zamieszkania).
3. W urządzeniu przestrzeni dla pieszych należy uwzględniać potrzeby wszystkich grup użytkowników, ale wymagania techniczno-funkcjonalne powinny wynikać z uwarunkowań związanych z poruszaniem się osób z dysfunkcją narządów ruchu i wzroku.
4. Powinny być stosowane rozwiązania typowe, jednoznaczne i czytelne dla użytkowników, zwłaszcza dla osób niepełnosprawnych. Nie wyklucza to indywidualizacji rozwiązań, nadawania specjalnego charakteru poszczególnym elementom i całym przestrzeniom ulic, a także podnoszenia walorów estetycznych.

Użytkownicy ulicy śródmiejskiej

Ulice powinny być urządzone w taki sposób, aby były bezpieczne dla wszystkich użytkowników i dawały im poczucie bezpieczeństwa. W projektowaniu szczególną uwagę należy poświęcić tzw. niechronionym uczestnikom ruchu, tzn. pieszym i rowerzystom, ale także pojazdom transportu zbiorowego i samochodom (różne kategorie). Użytkownicy wpływają m.in. na takie aspekty projektowania jak: prędkość ruchu, rozwiązania geometryczne, skrajnia ruchu (gabaryty pojazdów), segregacja użytkowników, uprzywilejowanie w ruchu czy też sposób rozwiązywania potencjalnych konfliktów.



Użytkownicy ulic.

Szczególne wymagania wynikają z potrzeb i specyfiki ruchu osób o ograniczonej mobilności i ograniczonej percepcji przestrzeni. Grupy pieszych ze szczególnymi wymaganiami to:

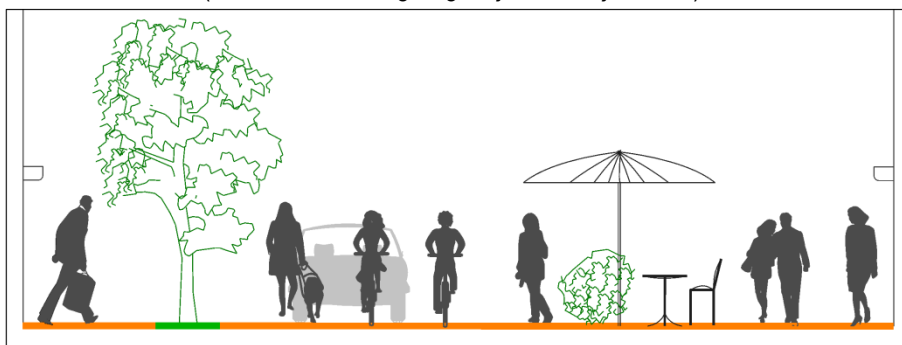
- ✓ osoby korzystające z wózków inwalidzkich i inne osoby z ograniczeniami ruchowymi, w tym osoby starsze i kobiety w ciąży,
- ✓ osoby prowadzące wózek dziecięcy,
- ✓ osoby z dysfunkcją wzroku (słabowidzący, niewidomi, niewidomi z psem prowadzącym),
- ✓ osoby z dysfunkcją słuchu,
- ✓ osoby przenoszące ciężki bagaż,
- ✓ dzieci do lat 5.

Uwzględnienie potrzeb tych osób wymaga likwidowania barier: uskoków i progów, schodów, nierównych i śliskich nawierzchni, przeszkód trwałych i tymczasowych, dostosowania sygnalizacji, zapewnienia odpowiedniej informacji, zapewnienia odpowiedniego oświetlenia oraz przyjaźnie zaprojektowanej przestrzeni.

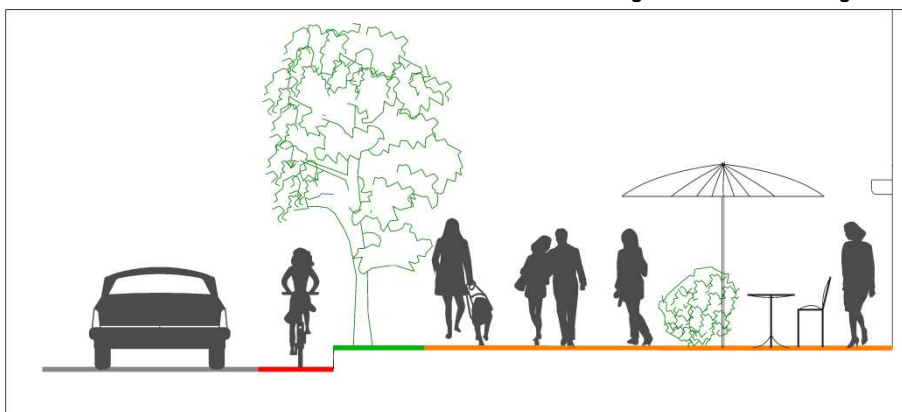
Zasady sytuowania ciągów komunikacyjnych w przestrzeni ulicy

W miastach ciągi piesze i rowerowe najczęściej przebiegają zgodnie z układem ulic. Narzuca to szereg uwarunkowań związanych z sytuowaniem użytkowników w przekroju ulicy. Zasadniczo możliwe są trzy przypadki:

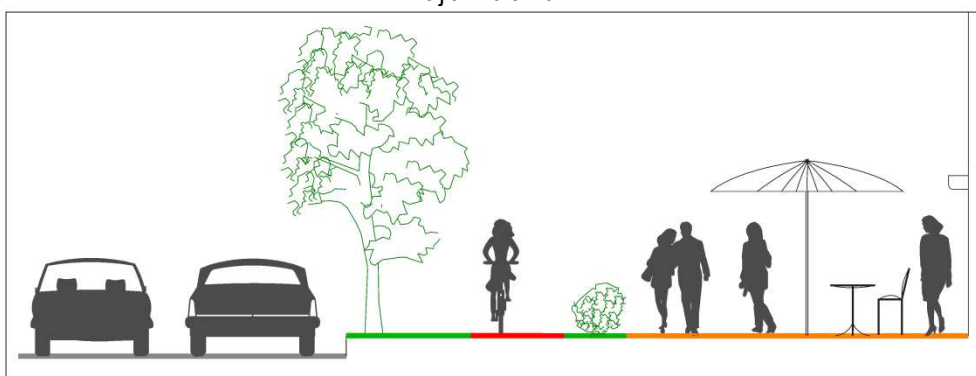
Wszyscy użytkownicy są we wspólnej przestrzeni
(ulica bez segregacji, bez jezdni).



Piesi oddzieleni od ruchu samochodowego i rowerowego.



Ruch samochodowy, rowerowy i pieszy prowadzony oddzielnie – pełna segregacja ruchu.



Kształtowanie ulicy i sytuowanie ciągu pieszego zależy od kilku czynników:

- ✓ klasy drogi (związanej z nią prędkości dopuszczalnej pojazdów) i natężenia ruchu, co może wymuszać konieczność segregowania ruchu pieszego, rowerowego i samochodowego,
- ✓ planowanego wykorzystania ulicy przez grupy użytkowników (np. dążenie do ograniczania dostępności dla niektórych grup użytkowników),
- ✓ ograniczeń dostępnej przestrzeni ulicy, co może determinować 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).

Czy możesz sobie wyobrazić swoje miasto za 20 lat, jak chciałbyś żeby wyglądało?

Miejsce, gdzie dzieci mogą bawić się bezpiecznie? Gdzie powietrze jest czyste? Gdzie można spacerować, aby zrobić zakupy? Z wieloma parkami i zielenią? Gdzie można rozwijać aktywność gospodarczą?

Ale jak zrealizować taką wizję? Planowanie zrównoważonej mobilności jest planowaniem przyszłości Twojego miasta z koncentracją uwagi przede wszystkim na jego mieszkańcach.

<http://www.mobilityplans.eu>



Przykład ulicy śródmiejskiej w strefie pieszej.



Każdy bywa pieszym. Dla niektórych chodzenie jest podstawowym sposobem przemieszczania się, inni korzystają z różnych środków transportu, ale zawsze muszą pokonać pewien dystans pieszo – pasażerowie transportu zbiorowego do przystanku, rowerzyści i kierowcy samochodów odcinek między parkingiem a celem podróży.

Chodzenie to nie tylko sposób przemieszczania się w określonym celu. Chodzimy, gdy robimy zakupy, zwiedzając miasto czy po prostu spacerując dla przyjemności. Takie przebywanie w przestrzeni publicznej umożliwia obserwowanie zachodzących w niej wydarzeń, oraz udział w nich. Buduje przynależność do miejsca i ułatwia identyfikację z miastem.

Ruch pieszy zwiększa atrakcyjność gospodarczą miejsca. Należy jednak pamiętać, że przyjazna przestrzeń publiczna nie jest warunkiem wystarczającym do rozwoju małych sklepów, lokali gastronomicznych czy innych usług. Co najmniej równie istotne jest zapewnienie dobrych warunków rozwoju działalności gospodarczej, np. lokali o wystarczającej powierzchni, możliwości ekspozycji witryn, odpowiednio wyposażonych, możliwości realizacji dostaw. Działalność podmiotów może (i powinna) wykraczać poza zajmowany lokal wypełniając aktywnością społeczną, kulturową czy artystyczną przestrzeń przygotowaną przez miasto. Władze miasta aktywnie powinny wspierać preferowane funkcje, ograniczając rozwój tych niepożądanych.

Zapewnienie atrakcyjnych warunków przemieszczania się pieszo przynosi korzyści:

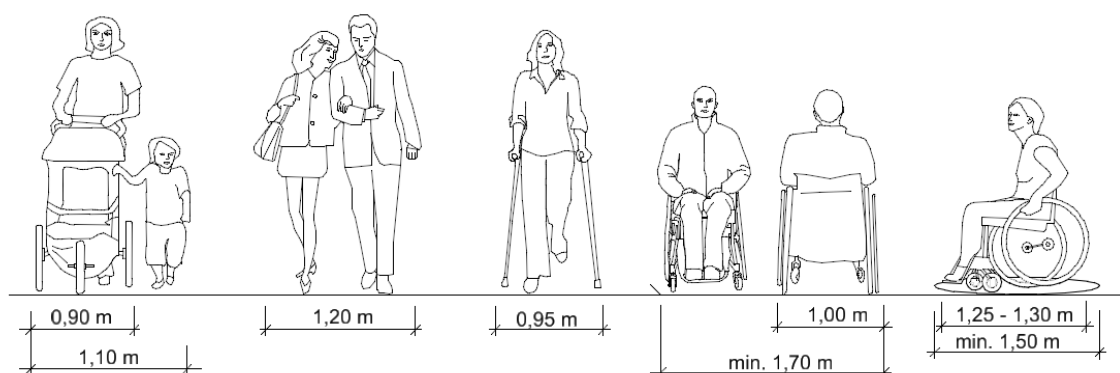
- ✓ **komunikacyjne** – znaczna część podróży może odbywać się bez udziału środków transportu;
- ✓ **zdrowotne** – chodzenie, tak samo jak ruch rowerowy, wpływa na poprawę kondycji fizycznej i zdrowie pieszych (w porównaniu do jazdy samochodem);
- ✓ **gospodarcze** – zwiększa się atrakcyjność przestrzeni publicznych, zainteresowanie usługami i handlem, co ma korzystny wpływ na lokalną przedsiębiorczość;
- ✓ **wizerunkowe** – ułatwienie ruchu pieszego zmienia charakter obszaru śródmiejskiego i zwiększa jego atrakcyjność (dla mieszkańców, odwiedzających, turystów);
- ✓ **społeczne** – zwiększa się dostępność przestrzeni publicznych dla grup użytkowników, zachęca do obecności w tej przestrzeni i budowania poczucia przynależności do miejsca;
- ✓ **środowiskowe** – wzrost udziału ruchu pieszego oznacza poprawę warunków środowiskowych (ograniczenie emisji hałasu i zanieczyszczeń wywoływanych ruchem samochodowym);
- ✓ **finansowe** – możliwe są mniejsze nakłady na infrastrukturę.

Przestrzeń ruchu pieszego

Podstawową cechą dobrze urządzonej ulicy (placu) jest wysoki poziom dostępności dla ruchu pieszego, a także stworzenie możliwości bezpiecznego i komfortowego korzystania z tej przestrzeni. Z tego punktu widzenia **ważne jest uwzględnienie potrzeb dwóch grup użytkowników: osób o ograniczonej mobilności i osób z ograniczoną percepcją przestrzeni** (niewidomi i słabowidzący). Zlikwidowanie barier oraz przystosowanie rozwiązań do wymagań wynikających z obecności tych grup pieszych jest korzystne także dla pozostałych użytkowników.

Poprawa warunków ruchu osób niepełnosprawnych zwiększa komfort i bezpieczeństwo poruszania się wszystkich pieszych!

Wymagania stawiane przez użytkowników o ograniczonych zdolnościach ruchowych są związane z wymiarami zajmowanej przez nich przestrzeni. Standardowe parametry projektowania uwzględniają szerokość (0.75 m) i wysokość (2.50 m, minimum 2.20 m) pojedynczego pieszego. W ten sposób nie uwzględnia się jednak potrzeb osób chodzących o kulach, czy też korzystających z wózków inwalidzkich.



Wymiary przestrzeni niezbędnej dla różnych grup pieszych.

Chodnik powinien umożliwiać swobodne minięcie się dwóch osób, przy czym pełna funkcjonalność może być osiągnięta wtedy, gdy zostanie zapewniona możliwość minięcia się dwóch osób poruszających się na wózkach inwalidzkich. Wymaga to szerokości chodnika nie mniejszej niż 1.70 m.

Zapewnienie dobrych warunków dla pieszych poruszających się na wózkach inwalidzkich oznacza także:

- ✓ stosowanie łagodnych spadków podłużnych, do 5% (wyjątkowo do 8%),
- ✓ stosowanie małych spadków poprzecznych, do 2% (większe spadki wymuszają stosowanie większej siły podczas poruszania się),
- ✓ eliminowanie uskoków i progów,
- ✓ zapewnienie miejsca do wykonywania skrętów: przy obrocie wózkiem o 90° potrzebny jest obszar minimalny o wymiarach 1.20 m x 1.20 m, a przy obrocie o 180° obszar o wymiarach 1.50 m x 1.50 m.

Warto przeczytać:

Jan Gehl, *Życie między budynkami*, Wydawnictwo RAM, Kraków 2013

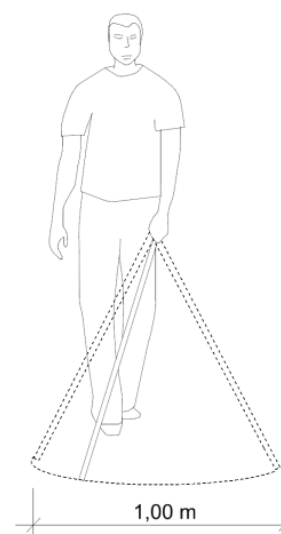
Wymagania osób niewidomych i słabowidzących powodują konieczność zapewnienia pasa ruchu pieszego całkowicie wolnego od przeszkód (w obrębie skrajni poziomej i pionowej) oraz położenia krawędzi tego pasa w odległości od linii zabudowy umożliwiającej kontakt laską ze ścianą budynku/ogrodzenia.

W przypadku większych odległości należy przewidywać dodatkowe sposoby prowadzenia pieszych, np. z wykorzystaniem płyt dotykowych. Należy także pamiętać, aby 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.

Ruch osób niewidomych i słabowidzących, oprócz przestrzeni całkowicie wolnej od przeszkód, wymaga także stworzenia spójnego systemu informacji, poprawiającego orientację w terenie i pozwalającego na rozpoznawanie miejsc potencjalnie niebezpiecznych (np. skrzyżowań).

Wymaga to:

- ✓ stosowania nawierzchni jednoznacznie prowadzącej pieszego wzdłuż chodnika (np. zastosowania charakterystycznych, łatwo rozpoznawalnych materiałów, takich jak płyty chodnikowe),
- ✓ stosowania pasów z płyt ostrzegawczych i ścieżek dotykowych (z płyt) prowadzących do obiektów, w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych,
- ✓ zapewnienia kontaktu ze ścianą budynku osobom poruszającym się z pomocą laski (wycucia linii zabudowy w odległości do ok. 1.00 m od ścieżki pieszego); jeśli ciąg pieszony prowadzony jest w większym oddaleniu od zabudowy, konieczne jest stosowanie w nawierzchni dodatkowych elementów prowadzących pieszego.



Charakterystyka poruszania się osoby niewidomej korzystającej z laski.

Szerokość ciągu pieszego wolnego od przeszkód nie powinna być mniejsza niż 1.00 m.

Rekomenduje się zapewnienie szerokości nie mniejszej niż 1.70 m.

Warto przeczytać:

<http://www.integracja.org/wp-content/uploads/2011/03/projektowanieBB.pdf>

<http://www.integracja.org/wp-content/uploads/2011/03/projektowanieBB21.pdf>



Przykłady rozwiązań ścieżek dotykowych służących do organizacji ruchu w strefie dojść do przejść dla pieszych.



Przykłady rozwiązań ścieżek dotykowych w obrębie przejść dla pieszych.

Urządzenie ciągów pieszych

Większość funkcji ulic, poza obsługą ruchu samochodowego, jest realizowana w strefach przeznaczonych dla pieszych. Wymaga to ich odpowiedniej aranżacji, zapewniającej pieszym (czasem rowerzystom) sprawne, wygodne i bezpieczne przemieszczanie się, a także atrakcyjne warunki przebywania - spędzania czasu. Wielkość przestrzeni przeznaczonej dla pieszych i sposób jej urządzenia jest wypadkową podziału funkcjonalnego przestrzeni wskazującego miejsce dla: pieszych, ruchu rowerowego, transportu zbiorowego i ruchu samochodowego (jeśli występują).

Podział ten powinien wyrażać się określeniem sposobu użytkowania ulicy, z rozpatrzeniem dwóch możliwych przypadków:

- ✓ ulica z przestrzenią wspólną dla wszystkich użytkowników, bez podziału na jezdnię, ciągi piesze, rowe-
rowe, pasy zieleni itp.; dotyczy to ulicy pieszej, pieszo-rowerowej, strefy zamieszkania,
- ✓ ulica z przestrzenią podzieloną na strefy: przeznaczoną dla ruchu i postoju pojazdów (w tym transportu
zbiorowego) rowerową, oraz strefę pieszą/pieszo-rowerową.

W drugim przypadku granica rozdzielająca strefy powinna być określona jednoznacznie dla wszystkich użytkow-
ników ulicy z jasnymi zasadami (prawami dostępu) do danej strefy.

Organizacja strefy pieszej powinna obejmować wyraźne określenie sposobu zagospodarowania przestrzeni, najlepiej w formie pasów funkcjonalno-przestrzennych, w ramach których integrowane są elementy związane z określonymi funkcjami. W szczególności dotyczy to wyraźnego wskazania przestrzeni przeznaczonej: do swobodnego ruchu pieszego (pasy ruchu pieszego), do usytuowania obiektów tworzących urządzenie ulicy (pasy techniczne), na społeczno-kulturowe funkcje ulicy oraz miejsc dla zorganizowanej zieleni.

PASY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNE W STREFIE PIESEJ ULICY:

PAS RUCHU PIESEGO

- stanowi część użytkową ciągu pieszego, całkowicie wolną od przeszkód, zapewniającą bezpieczne przemieszczanie się wszystkich grup użytkowników; rekomendowana szerokość min. 1.70 m, (jeśli mniejsza wskazane są odcinkowe poszerzenia);

PAS TECHNICZNY

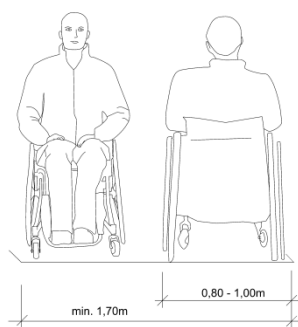
- służy do lokalizowania w sposób uporządkowany urządzeń i obiektów technicznych stanowiących wyposażenie strefy pieszej ulicy (maszty oświetleniowe, słupy trakcyjne, parkometry, kosze na śmieci, itp.);

PAS (OBSZAR) PRZEZNACZONY NA FUNKCJE SPOŁECZNE, KULTUROWE I INTEGRUJĄCE

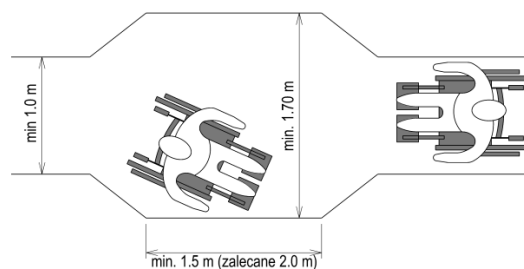
- wyznaczany w strefie pieszej od strony zabudowy (np. ogródki kawiarniane), pomiędzy ciągami pieszymi (np. ławki) lub od strony jezdni (np. ogródki, miejsca kultu, ławki);

PAS (OBSZAR) ZIELENI

- pełni funkcję estetyczną, izolującą funkcje ulicy, łagodząc warunki atmosferyczne (silne słońce, wiatr) i wpływa na środowisko ułatwiając cyrkulację powietrza i zmniejszanie uciążliwości związanych z hałasem drogowym.



Pas ruchu pieszego o szerokości gwarantującej minimum się pieszych na wózkach inwalidzkich



Pas ruchu pieszego o minimalnej szerokości z odcinkowymi poszerzeniami umożliwiającymi mijanie się osób na wózkach inwalidzkich

Uzupełnieniem pasów funkcjonalno-przestrzennych powinny być pasy dodatkowe służące głównie zabezpieczeniu funkcjonalności pasów ruchu pieszego, poprzez ich oddzielenie od linii zabudowy, stref wykorzystywanych przez rowerzystów, krawędzi jezdni, a nawet miejsc wykorzystywanych na społeczno-kulturowe funkcje ulicy.

PASY DODATKOWE W STREFIE PIESZEJ ULICY:

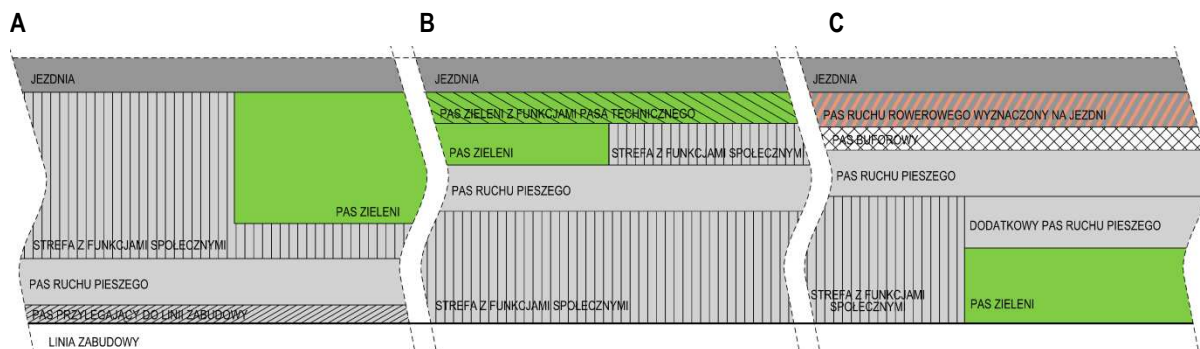
- PAS TERENU PRZY LINII ZABUDOWY**
- wyznaczany pomiędzy linią zabudowy (ogrodzeniem) a pasem ruchu pieszego, w ramach którego powinny się zawierać wszystkie urządzenia związane z linią zabudowy (ogrodzenia), np. wejścia do obiektów, tablice reklamowe, studzienki; pas ten może być wykorzystywany przez pieszych (np. do mijania się), ale ze względu na występujące w nim zakłócenia powinien odróżniać się od pasa ruchu pieszego rodzajem nawierzchni (ze względu na ruch osób niewidomych i słabowidzących),
- PAS DODATKOWY**
- projektowany w sytuacji, gdy natężenie ruchu pieszego wymaga zwiększenia szerokości pasa ruchu pieszego ponad wartość wynikającą z wymagań ruchu osób na wózkach inwalidzkich,
- PAS BUFOROWY**
- służy do dodatkowego oddzielania różnych funkcji ulicy (np. pieszych od rowerzystów, pasa ruchu pieszego od pasa technicznego); sposób jego rozwiązania powinien zapewniać rozpoznawalność przez osoby niewidome i słabowidzące.

RODZAJ PASA FUNKcjONALNEGO	WYKORZYSTANIE DO RUCHU PIESZYCH
Pas terenu przylegający do linii zabudowy, ogrodzenia	TAK (z wyłączeniem niewidomych)
Pas ruchu pieszego	TAK
Pas dodatkowy (poszerzenie)	TAK
Obszar z funkcjami społecznymi i kulturowymi	TAK
Pas techniczny	TAK (z wyłączeniem osób niepełnosprawnych)
Pas zieleni	NIE
Pas buforowy	NIE

Stosując zasadę podziału strefy pieszej na pasy funkcjonalno-przestrzenne, przestrzeń przeznaczona dla pieszych może składać się:

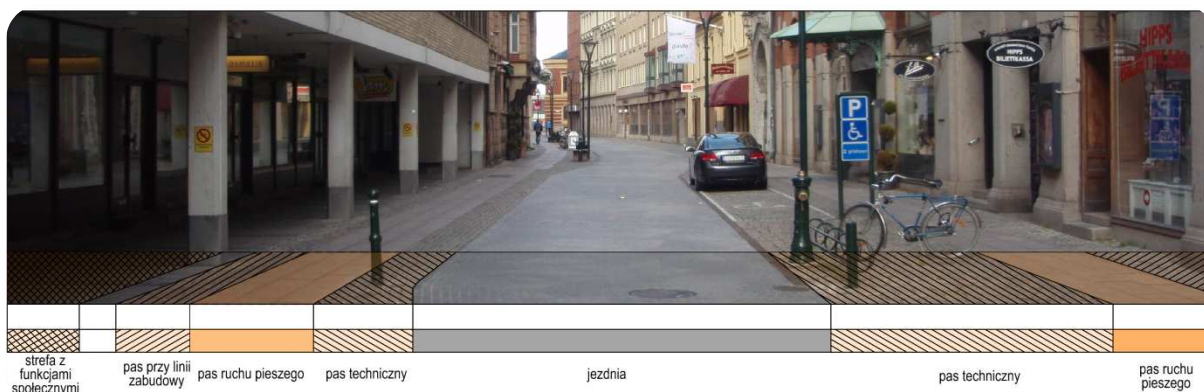
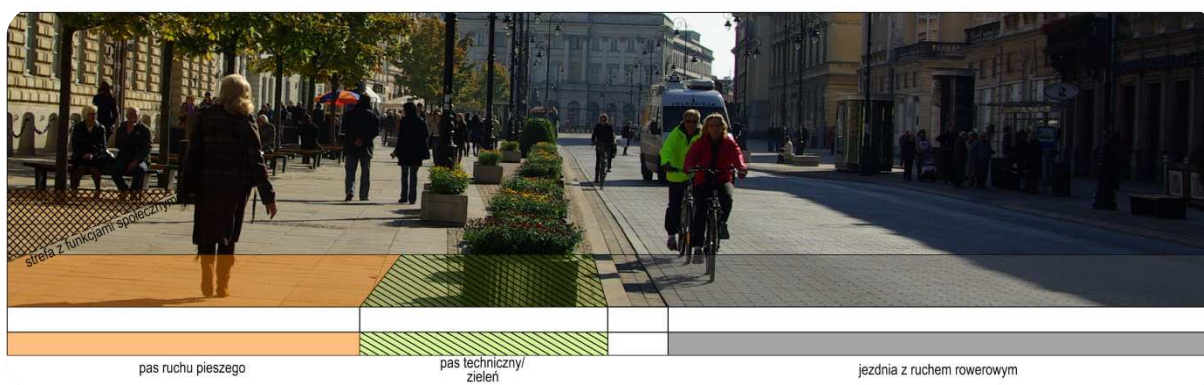
- ✓ wyłącznie z pasa ruchu pieszego, gdy nie ma potrzeby izolowania pasa ruchu pieszego od zabudowy, krawędzi jezdni, ruchu rowerowego i stosowania poszerzeń z uwagi na natężenia i warunki ruchu (szerokość pasa ruchu odpowiada wówczas szerokości chodnika),
- ✓ z pasa ruchu pieszego i pasa dodatkowego, gdy pas ruchu wymaga poszerzenia z uwagi na natężenie i warunki ruchu pieszego (szerokość chodnika większa od minimalnej szerokości pasa ruchu),
- ✓ z pasa ruchu pieszego oraz innych pasów, np. pasa dodatkowego, pasa przy linii zabudowy, pasa z funkcjami społecznymi, pasa technicznego.

Należy pamiętać, że poszczególne pasy wykorzystywane przez pieszych, powinny być czytelnie wyznaczone i oznakowane (np. różnymi rodzajami i kolorami nawierzchni lub innymi elementami informacyjnymi/identyfikującymi zastosowane rozwiązanie). Przykładowe schematy (A—C) rozwiązań przestrzeni ulicy z zastosowaniem podziału na pasy funkcjonalno-przestrzenne przedstawiono poniżej.



REKOMENDOWANE SZEROKOŚCI PASÓW FUNKCJONALNYCH:

- ✓ pas terenu przy linii zabudowy: w przedziale 0.30 m – 0.90 m,
- ✓ pas ruchu pieszego: min. 1.70 m (lokalnie może być mniejsza, ale wymagane są poszerzenia),
- ✓ pas z funkcjami społecznymi i kulturowymi: bez ograniczeń,
- ✓ pas techniczny: minimalna, umożliwiającą zgrupowanie urządzeń stanowiących wyposażenie ulicy,
- ✓ bufor: min. 0.50 m, jeśli przylega do pasa do parkowania min. 0.90 m,
- ✓ pas dodatkowy: w zależności od natężeń ruchu pieszego.



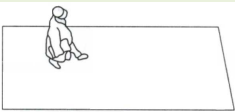
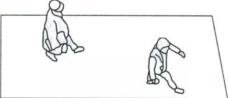
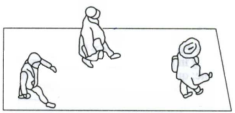
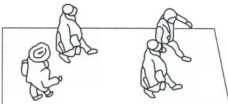
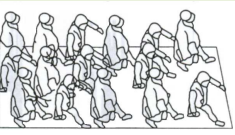

Przykłady podziału ulic śródmiejskich na pasy funkcjonalno-przestrzenne.

Dostosowanie ciągów pieszych do natężeń ruchu

Warunki ruchu pieszego zależą od gęstości ruchu wynikającej z natężeń ruchu oraz szerokości ciągu pieszego. Wzrastanie natężeń ruchu pieszego do poziomu tzw. natężeń krytycznych powoduje przekraczanie kolejnych poziomów swobody ruchu (pogarszanie się warunków ruchu).

Wobec braku polskich regulacji prawnych w tym zakresie, dobry sposób opisu warunków ruchu pieszego oraz szacowania niezbędnych poszerzeń ciągów pieszych zawierają amerykańskie standardy projektowania HCM 2010. Pozwalają one wiązać natężenia i gęstość ruchu pieszego z warunkami ruchu, a następnie szacować niezbędne poszerzenia szerokości ciągów pieszych w taki sposób, aby przestrzeń dla pieszych była zaprojektowana prawidłowo.

Niezależnie od uwarunkowań ruchowych należy także pamiętać, że w przypadku, gdy ulica pełni szereg różnych funkcji, zwłaszcza społecznych, ruch pieszcy odbywa się bardziej chaotycznie, wolniej, jest więcej zatrzymań i zmian kierunku ruchu. Może to powodować konieczność przyjęcia dodatkowych poszerzeń pasa ruchu pieszego w stosunku do tego, co wynika z prognoz ruchu.

OBRZ RUCHU	POWIERZCHNIA PASA NA 1 PIESZEGO	OPIS WARUNKÓW RUCHU	POZIOM SWOBODY RUCHU	NATĘŻENIE RUCHU PIESZEGO/GODZINĘ/PRZEKRÓJ SZEROKOŚĆ 1.70 M
	$\geq 5.5 \text{ m}^2/\text{p}$	Swoboda poruszania się, bez konieczności zmiany toru ruchu.	A	1500
	$3.7\text{-}5.5 \text{ m}^2/\text{p}$	Konieczność zmiany toru ruchu występuje od czasu do czasu.	B	2150
	$2.2\text{-}3.7 \text{ m}^2/\text{p}$	Częste zmiany toru ruchu w celu uniknięcia konfliktów z innymi pieszymi.	C	3500
	$1.4\text{-}2.2 \text{ m}^2/\text{p}$	Ograniczenie prędkości ruchu i ograniczone możliwości wyprzedzania wolniejszych pieszych.	D	5175
	$0.8\text{-}1.4 \text{ m}^2/\text{p}$	Ograniczenie prędkości i bardzo ograniczona możliwość wyprzedzania wolniejszych pieszych.	E	6000
	$\leq 0.8 \text{ m}^2/\text{p}$	Bardzo duże ograniczenie prędkości, częste kontakty z innymi pieszymi.	F	6750

Poziomy swobody ruchu pieszego (na podstawie HCM 2010).

Rekomenduje się, aby ciągi piesze były projektowane (dla ruchu prognozowanego) dla poziomu swobody ruchu C (wyjątkowo D), z uwagi na ekonomiczność rozwiązania przy zapewnionych przeciętnych warunkach ruchu.

Gdy natężenie ruchu pieszego nie przekracza 3500 osób/godzinę/przekrój wystarczający jest ciąg pieszy szerokości 1.70 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).

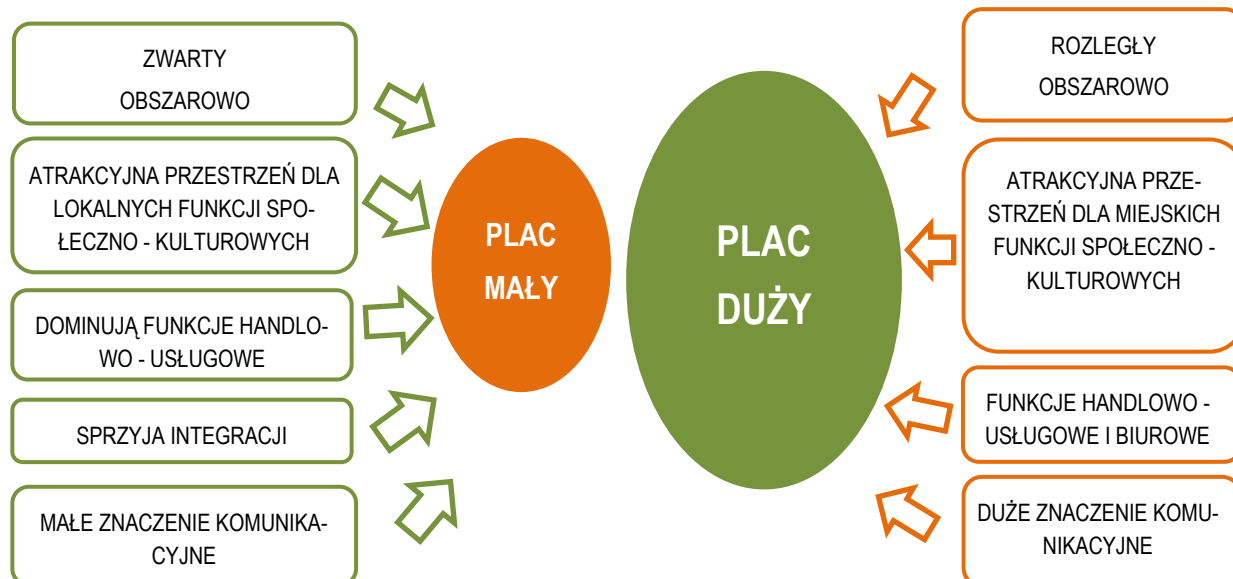
Place

Organizacja ruchu na placach powinna wynikać z ich wielkości oraz zakładanych funkcji. Możliwych jest co najmniej kilka modeli rozwiązań, uwzględniających wielkość placu, jego charakter, sposób i intensywność zagospodarowania, a także znaczenie komunikacyjne.

Zwykle małe place, o zwartym charakterze, z uwagi na mniejsze znaczenie komunikacyjne, lepiej wypełniają funkcje społeczno-kulturowe, pomagają budować tożsamość lokalną, zachęcają do integracji w przestrzeni publicznej oraz do korzystania z lokalnych punktów usługowo-handlowych.

Place duże są zwykle trudniejsze do zagospodarowania i raczej wykorzystywane do pełnienia funkcji ogólnomiejskich. W ich przypadku problemem jest pogodzenie różnych funkcji (komunikacyjnych, społecznych, kulturowych, itp.).

Szczególnym przypadkiem są place przylegające do węzłów komunikacyjnych (np. place przed dworcami).

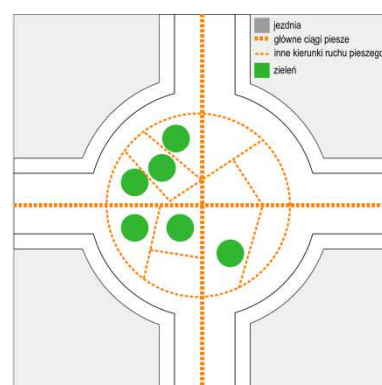


Ze względu na znaczenie komunikacyjne można wyróżnić cztery podstawowe modele funkcjonowania placów:

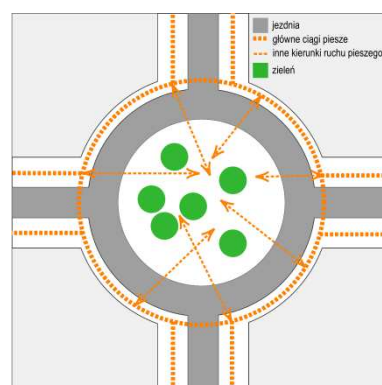
- ✓ plac pieszo-rowerowy, ze strefą bez samochodów wyznaczoną na całej powierzchni placu i ruchem rowerowym prowadzonym wspólnie z pieszymi (ew. z elementami segregacji),
- ✓ plac pieszo-rowerowy z transportem zbiorowym i warunkowo dopuszczonym ruchem samochodowym (np. tylko mieszkańcy),
- ✓ plac z ruchem samochodowym i transportem zbiorowym, ale z zachowaniem szerokiej strefy pieszej na fragmencie placu, np. na obwodzie,
- ✓ plac z intensywnym ruchem samochodowym i transportem zbiorowym z zachowaniem minimalnej strefy pieszej i w niewielkim stopniu funkcji społeczno-kulturowych.

Możliwe są następujące rozwiązania ruchu pieszego na placach:

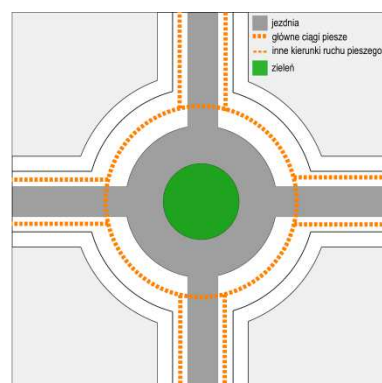
udostępnienie całego lub części placu dla ruchu pieszego jedynie z zabezpieczeniem pojedynczych obiektów i urządzeń (np. wyróżnienie za pomocą specjalnej nawierzchni),



udostępnienie części placu z wyznaczeniem (wyodrębnieniem) przestrzeni dla pieszych, w tym pasów ruchu na wybranych kierunkach,



wprowadzenie pełnej segregacji ruchu pieszego i innych użytkowników.



Zabezpieczenie wybranych stref placu, pojedynczych obiektów i urządzeń powinno być wykonywane w taki sam sposób, jak w przypadku 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 niewidomych i słabowidzących.

Przejścia dla pieszych

Przejścia dla pieszych są miejscami, gdzie ruch pieszcy przecina się z ruchem pojazdów. W obszarze potencjalnych konfliktów następuje wyraźnie obniżenie poziomu bezpieczeństwa ruchu. Stąd zorganizowanie jak najbardziej bezpiecznego i wygodnego przechodzenia przez jezdnie jest podstawowym warunkiem dobrego urządzenia ulic i zapewnienia dostępności komunikacyjnej obiektów i przestrzeni publicznych.

W strefie śródmiejskiej piesi (i rowerzyści) powinni mieć możliwość przekraczania jezdni w poziomie terenu, w miejscach będących kontynuacją ciągów pieszych oraz na wszystkich wlotach skrzyżowań.

Kształtowanie przestrzeni miejskiej przyjaznej osobom niepełnosprawnym, pieszym, rowerzystom, użytkownikom transportu zbiorowego jest ustawowym obowiązkiem Prezydenta Miasta. Zrównoważona mobilność, uspokojenie ruchu, priorytety w ruchu to pojęcia dobrze znane w polskich miastach, które przyjęły plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego. Jednak ich wdrażanie, często kojarzy się ze słowami Winstona Churchilla szykującego Brytyjczyków do wojny (aby zapanował pokój): „[...] krew, trud, łzy i pot”. Dzisiaj krew to wydane pieniądze, trud to wykopy, utrudnienia i objazdy, łzy to głosy malkontentów, pot to chwile, a czasami tygodnie, gdy trzeba zdobyć się na odwagę, szukać argumentów i przekonywać do racjonalności podjętych działań. Wszystko po to, aby stworzyć nowe rozwiązania - atrakcyjne i korzystne, w czasach, gdy ludzie wysoko cenią wolność wyboru, przemieszczania się i każdy może mieć odrębne zdanie.

Po pewnym czasie okazuje się, że pas autobusowy nie jest przejawem agresji, wydarciem kawałka wspólnej drogi i odebraniem praw, lecz jest traktowany jako super-ciekawa oferta i świetne rozwiązanie. Wiele osób ma wówczas pretensje, dlaczego tak długo kazano im na takie rozwiązanie czekać. Wielu odkrywa, że można żyć wygodniej i zdrowiej, a zaoszczędzony cenny czas mile spędzić w atrakcyjnej przestrzeni i przyjaznym środowisku.

Moje osobiste myślenie o sprawach publicznych, o kształtowaniu otoczenia bardzo zmieniło się, gdy w 2006 roku poznałem niedowidzącego Tomka, który przyszedł z listą spraw i prosił, aby ułatwić mu korzystanie z komunikacji miejskiej. Wówczas uświadomił mi, że ja nie widzę problemu, podczas gdy on naprawdę nie widzi.

Bogusław Prokop
Urząd Miasta Białystok

Gęstość przejść dla pieszych powinna wynikać z potrzeb związanych z układem ciągów komunikacyjnych (pieszych), a lokalizacje przejść powinny spełniać dwa podstawowe warunki:

- ✓ funkcjonalności (przejście powinno stanowić kontynuację ciągu pieszego lub element układu ciągów pieszych zapewniać możliwie największą bezpośredniość połączeń),
- ✓ bezpieczeństwa (przez zapewnienie odpowiednich warunków widoczności i minimalizowanie długości przejścia przez jezdnię).



Schemat z przykładową organizacją ciągów pieszych - przejścia dla pieszych są zapewnione na wszystkich wlotach skrzyżowań jak i możliwość przechodzenia przez jezdnie lokalne na odcinkach między skrzyżowaniami.

W warunkach ruchu uspokozonego piesi powinni przechodzić z jednej na drugą stronę ulicy w dowolnym jej miejscu. Powinny być stworzone odpowiednie ku temu warunki, tj. dobra widoczność, niska prędkość pojazdów, wąskie jezdnie i zabezpieczenia dla osób niewidomych i słabowidzących.

Lokalizowanie przejść dla pieszych należy poprzedzać analizą warunków widoczności. Celem powinno być zapewnienie odpowiedniego, niezakłóconego pola widzenia pieszych. Oznacza to, że obserwacja ruchu na jezdni nie może być ograniczona przez przeszkody trwałe (np. budynki, kioski, drzewa) lub tymczasowe (parkujące pojazdy, reklamy). Analogicznie, kierujący rowerami i samochodami muszą mieć zapewnioną możliwość odpowiednio wczesnego zauważenia pieszego, a zwłaszcza dziecka (które może być zasłonięte np. znakiem). Przyjmuje się, że pieszy stojący metr od krawędzi jezdni powinien być dobrze widoczny w każdych warunkach atmosferycznych z odległości, która będzie większa od drogi hamowania pojazdu oraz drogi przebytej w czasie reakcji kierującego po zauważeniu pieszego. Kąt kierunku przejścia dla pieszych i kierunku ruchu pojazdów powinien wynosić ok. 90 stopni.

W rozwiązaniach skrzyżowań, uwzględniając uwarunkowania związane z obsługą ruchu samochodowego i rowerowego należy:

- ✓ wyznaczać przejścia dla pieszych na wszystkich wlotach skrzyżowań,
- ✓ stosować wyspy z azylami, gdy wlot i wylot ze skrzyżowania mają więcej niż dwa pasy ruchu,

- ✓ stosować możliwie zwarte formy skrzyżowań i o małej powierzchni; ogranicza to zajętość terenu i ułatwia sytuowanie przejść dla pieszych bliżej wlotów skrzyżowania i w osi ciągów pieszych prowadzonych wzdłuż ulicy; ogranicza to 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 w punktach kolizji z ruchem pieszym,
- ✓ stosować możliwie małe (ale dostosowane do gabarytów pojazdów) promienie łuków na skrawie w prawo tak, aby zmniejszyć prędkość ruchu pojazdów przed przejściem dla pieszych,
- ✓ przy uspokojeniu ruchu stosować wyniesienia powierzchni skrzyżowań.

Nawierzchnie dla pieszych

Dobrym rozwiązaniem jest standaryzowanie i uniwersalność nawierzchni pieszych, przy zapewnieniu podstawowych celów tj. dostępności, funkcjonalności i estetyki. Standaryzacja powinna dotyczyć przede wszystkim tradycyjnych ulic i ich chodników powiązanych z towarzyszącą im zabudową. Ułatwia to korzystanie z tak urządzonych przestrzeni osobom starszym, niepełnosprawnym, zwłaszcza niewidomym i słabowidzącym. Rozwiązania indywidualne (nietypowe nawierzchnie) mogą być stosowane w głównych przestrzeniach publicznych miasta, tzn. na placach publicznych, ważnych ulicach i w obszarach ochrony konserwatorskiej.

Trwałość nawierzchni powinna być jak największa (min. 20 lat). Można to osiągnąć stosując odpowiednią jakość materiałów. W czasie eksploatacji należy dbać o sposób wykonywania remontów i bieżących napraw, a także ograniczać ingerowanie w nawierzchnię (np. remonty instalacji podziemnych). W tym względzie szczególnie ważne jest także niedopuszczanie do ruchu i postoju samochodów na ciągach pieszych.

NAWIERZCHNIE CIĄGÓW PIESZYCH POWINNY BYĆ:

- ✓ trwale i stabilne,
- ✓ równe i szorstkie,
- ✓ rozpoznawalne,
- ✓ estetyczne,
- ✓ ciągle.



Jako nawierzchnie pasów ruchu pieszego powinny być stosowane (kilka wybranych) podstawowe typy płyt betonowych (chodnikowych). Rozwiązanie takie zapewnia jednoznaczną identyfikację i odrębności pasa ulicy przeznaczanego dla pieszych (np. w odróżnieniu od nawierzchni bitumicznej na jezdni lub drodze rowerowej). Nawierzchnia powinna pełnić także funkcje informacyjne. Zastosowane materiały powinny ułatwiać identyfikację pasa przeznaczanego do ruchu pieszego oraz powinny ostrzegać o przekraczaniu bezpiecznej przestrzeni (np. poprzez zmianę rodzaju nawierzchni). Stosowane powinny być także dodatkowe znaki informujące, np. o kierunku ruchu, odległości od linii zabudowy czy odległości od przystanku transportu zbiorowego.

PRZYKŁAD:

PRZEKSZTAŁCENIA ULIC I PLACÓW. BIAŁYSTOK.



Przekształcenia przestrzeni publicznych w ścisłym centrum Białegostoku objęły przede wszystkim układ ulic: ciąg Lipowa – Rynek Kościuszki – Kilińskiego oraz ulice uzupełniające, tj. Suraską i Białówny.



Podstawą zmian było wyznaczenie deptaka, w zależności od odcinka o zróżnicowanym charakterze. Najważniejszym punktem założenia jest Rynek Kościuszki (zdjęcie obok), który stał się strefą całkowicie wolną od samochodów. Zamknięcie ulicy Lipowej dla ruchu samochodowego pozwoliło na odzyskanie przestrzeni i wykształcenie funkcjonalnego placu, miejsca, które obecnie wykorzystywane jest do lokalizacji ogródków restauracji, kawiarni i pubów. Dodatkowo jest to też miejsce, gdzie odbywają się imprezy kulturalne, np. Oktawa Kultur.

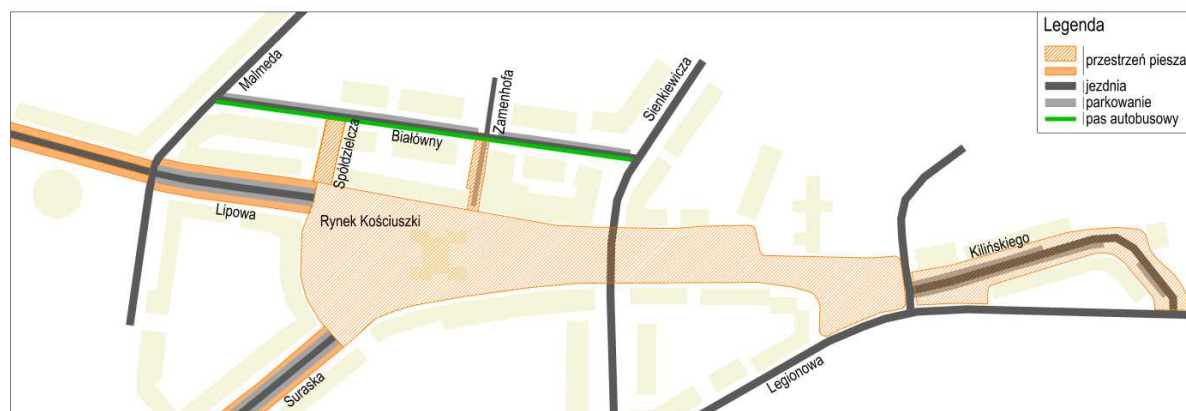
Dojazd i zaparkowanie samochodów możliwe jest od zachodu, ul. Lipową. Odcinek od ul. Malmeda do ul. Spółdzielczej przeznaczono do parkowania. Od południa, na potrzeby parkowania przeznaczono część ul. Suraskiej. Jest to też ulica służąca do obsługi dostaw towarów do obszaru (możliwy jest wjazd na zasadach ograniczonego dostępu).

Rynek ma określone zasady dostępu samochodów dostawczych i komunalnych – wjazd jest możliwy od strony ul. Suraskiej, na 15 minut pomiędzy godziną 05.00 a 10.00 oraz 18.00 i 19.00.

Dozwolony jest wjazd rowerów, chociaż z wprowadzonymi ograniczeniami w korzystaniu z przestrzeni pieszej.



Sfery piesza jest kontynuowana na wschód od Rynku Kościuszki. Przejście przez ul. Sienkiewicza odznacza się nawierzchnią, stosowaną na całej długości deptaka. Podkreśla to rolę pieszych w tym obszarze. Ulica Kilińskiego stanowi zakończenie strefy pieszej – jest to ulica przejezdna, z wyznaczonymi pasami do parkowania. Aby podkreślić znaczenie pieszych, zastosowano jednolitą nawierzchnię i zrezygnowano z krawężników – pieszy może poruszać się całą szerokością ulicy.



W ramach projektu przebudowano także ul. Lipową na zachód od Rynku Kościuszki – zawężono przekrój jezdni, zasadzono szpaler lip i poszerzono strefę pieszą. Pozwoliło to na lokalizację dodatkowych funkcji, małej architektury oraz rzeźb (zdjęcie obok).

Zmianie uległa organizacja ruchu na ulicy Białówny, równoległej do Lipowej. Obecnie ruch odbywa się jednokierunkowo (w kierunku ul. Malmeda). Lewy pas ruchu przeznaczono tylko do ruchu autobusów. Na skrzyżowaniu z ul. Malmeda w stronę ul. Lipowej możliwy jest ruch jedynie pojazdów transportu zbiorowego (zdjęcie poniżej).



Zdjęcia Białegostoku autorstwa Grażyny Rogali.

Zapewnienie atrakcyjności transportu publicznego i jego konkurencyjności stanowi jeden z kanonów polityki zrównoważonego rozwoju systemu transportowego. W silnie zurbanizowanych obszarach miasta, tam gdzie sprawna obsługa źródeł i celów podróży napotyka na ograniczenia wynikające z przepustowości układu drogowego, jednym z kluczowych narzędzi jest uprzywilejowanie w ruchu ulicznym naziemnych środków transportu (autobus, trolejbus, tramwaj).

Uprzywilejowanie transportu zbiorowego, może być osiągnięte w różny sposób. Polega na: zakazywaniu lub ograniczaniu dostępności ulic i obszarów innym użytkownikom (zwłaszcza samochodów), stosowaniu segregacji ruchu lub priorytetowym traktowaniu w sterowaniu ruchem (sygnalizacji świetlnej).

W obszarze śródmiejskim możliwe są m.in. następujące formy uprzywilejowania:

Autobusy, trolejbusy:

- ✓ ulica tylko dla pojazdów transportu zbiorowego (zakaz ruchu innych pojazdów),
- ✓ wydzielona jezdnia (np. w osi ulicy, na wzór torowiska tramwajowego),
- ✓ wydzielony pas dla autobusów o kierunku zgodnym z ruchem pozostałych pojazdów (przy prawej, lub lewej krawędzi jezdni, inny z pasów),
- ✓ wydzielony pas dla autobusów o kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów (kontrapas).



Tramwaje:

- ✓ wydzielone torowisko tramwajowe w pasie dzielącym ulicy,
- ✓ wydzielone torowisko tramwajowe poza jezdnią (w bocznym pasie ulicy).



Autobusy, tramwaje:

- ✓ wspólne torowisko tramwajowo-autobusowe,
- ✓ wspólny przystanek tramwajowo-autobusowy.

Autobusy, trolejbusy, tramwaje:

- ✓ priorytet w sygnalizacji świetlnej na pojedynczych skrzyżowaniach, w ciągach skoordynowanych, w obszarze,
- ✓ służą sygnalizacyjne,
- ✓ ograniczanie możliwości skrętów (w prawo/w lewo) dla samochodów.



Uprzywilejowanie transportu zbiorowego może być realizowane poprzez całkowite lub częściowe oddzielenie ruchu od innych użytkowników ulicy. Priorytet powinien zależeć od znaczenia ciągu komunikacyjnego i skali odnotowywanych utrudnień w ruchu.

Całkowite oddzielenie (np. w postaci ulicy wyłącznie dla ruchu autobusowego) jest uzasadnione wtedy, gdy działanie dotyczy ważnego korytarza transportowego, z dużą liczbą przewożonych pasażerów i znaczną częstotliwością kursowania wozów lub gdy jest częścią większego zamierzenia, np. wprowadzenia strefy wolnej od ruchu samochodowego. Częściowa segregacja, np. w formie pasa autobusowego lub pasa autobusowo-rowerowego (złączeniem ruchu autobusowego i rowerowego, oddzielonego od ruchu samochodowego) jest najczęściej oznaką kompromisu, który ma zapewnić poprawę funkcjonowania wybranych, uprzywilejowanych grup użytkowników (pasażerowie transportu publicznego, piesi, rowerzyści), przy zachowaniu co najmniej minimalnych warunków obsługi innych użytkowników. Często wynika to z ograniczonej dostępności terenu.

KORZYŚCI Z UPRZYWILEJOWANIA TRANSPORTU ZBIOROWEGO:

Użytkownicy systemu

- poprawa jakości odbywania podróży w związku ze skróceniem czasów podróży, zwiększeniem niezawodności i regularności systemu oraz zwiększeniem płynności jazdy (mniejsze ryzyko upadku),
- oszczędność czasu i przewidywalność czasu podróży,
- poprawa bezpieczeństwa ruchu (zmniejszenie zagrożenia wypadkami) w związku z segregacją ruchu.

Organizator systemu transportowego

- zmniejszenie zużycia energii (zużycia paliw i energii elektrycznej),
- zmniejszenie zapotrzebowania na tabor,
- oszczędność czasu i przewidywalność czasu podróży,
- oszczędności finansowe,
- poprawa warunków pracy kierujących pojazdami,
- poprawa wizerunku transportu (i organizatora),
- poprawa bezpieczeństwa ruchu,
- możliwość uprzywilejowania innych środków transportu, np. pojazdów służb ratunkowych.

Środowisko miejskie

- oszczędność środowiska w skali lokalnej i globalnej, głównie w wyniku mniejszej energochłonności i mniejszych emisji zanieczyszczeń w przeliczeniu na jednego przewożonego pasażera,
- oszczędność terenów miejskich, ze względu na mniejsze zapotrzebowanie na powierzchnie ulic, skrzyżowań i miejsc przechowywania pojazdów.



Pas autobusowy na ulicy z funkcjami handlowymi, z obowiązującym zakazem ruchu samochodowego.



Wydzielona, jednokierunkowa jezdnia autobusowa, w centralnej, handlowej części miasta, bez ruchu samochodowego.



Ulica w strefie pieszej, z jezdnią wykorzystywaną przez komunikację autobusową.



Ulica w strefie pieszej z dopuszczoną komunikacją autobusową, bez wyraźnego wyodrębnienia jezdni.

Wdrożone rozwiązania potwierdzają korzyści wynikające ze stosowania uprzywilejowania w ruchu. U uruchomienie wspólnego torowiska tramwajowego na Trasie WZ w Warszawie (na odcinku od pl. Wileńskiego do pl. Bankowego) doprowadziło do zwiększenia prędkości autobusów w szczycie porannym na kierunku do centrum z 11.1 km/h do 21.6 km/h, a w szczycie popołudniowym na kierunku od centrum z 7.2 km/h do 22.7 km/h. Przeprowadzone badania pasażerów potwierdziły bardzo wysoki stopień akceptacji społecznej dla takiego rozwiązania – 84% poparcia przez użytkowników trasy (próba 1200 respondentów).

Wspólne torowisko tramwajowo-autobusowe na Trasie WZ.

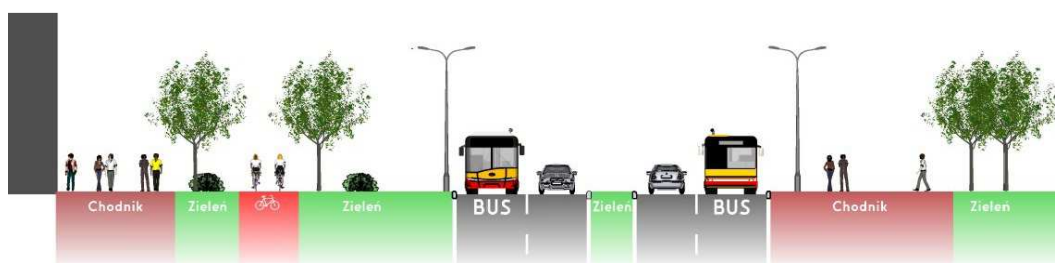


Wydzielone pasy autobusowe

Pasy autobusowe są najpopularniejszym środkiem uprzywilejowania ruchu autobusowego i trolejbusowego w obszarze śródmiejskim. Najczęściej są wyznaczone wzdłuż prawej krawędzi jezdni, z założeniem obsługi pasażerów z przystanków położonych bezpośrednio przy chodnikach.

Segregacja ruchu na pasach autobusowych powinna być utrzymywana non-stop, przez całą dobę i wszystkie dni tygodnia. Jest to rozwiązanie najbardziej jednoznaczne i sprzyja przyzwyczajeniu się uczestników ruchu do obowiązujących zasad.

Spotyka się także rozwiązania, w których pasy autobusowe wydzielone są jedynie w wybranych, szczytowych godzinach w dni powszednie.



Przestrzeń ulicy z pełną segregacją ruchu wszystkich użytkowników, z obustronnymi pasami autobusowymi.



Pasy autobusowe wyznaczone wzdłuż prawej krawędzi obu jezdni, na odcinku obwodnicy śródmiejskiej, zapewniające szybki dowóz pasażerów z osiedli mieszkaniowych do obszaru centralnego.

Aby osiągnąć cel - skrócenie czasów przejazdu - korzystne jest, gdy pasy autobusowe są wyznaczone na długich odcinkach, najlepiej na całej trasie przejazdu autobusów. Oznacza to wysoki stopień uprzywilejowania, zwiększający niezawodność systemu, gwarantujący zapewnienie regularności kursowania, wyższe prędkości jazdy i tym samym krótszy czas przejazdu. Często uzasadnione jest także poszukiwanie rozwiązań punktowych, krótkich (np. o długości kilkudziesięciu metrów) wydzielonych pasów na odcinkach dojazdowych do skrzyżowań oraz wydzielonych pasów do skrętów. Tego typu rozwiązania pozwalają unikać blokowania autobusów przez pojazdy oczekujące na wlotach skrzyżowań.

Prawidłowe funkcjonowanie transportu zbiorowego w miastach wymaga uprzywilejowania autobusów, trolejbusów i tramwajów w ruchu drogowym. O ile nikt nie kwestionuje potrzeby wyodrębnienia odrębnych pasów ruchu dla tramwajów, o tyle zwolenników wydzielenia takich pasów dla autobusów i trolejbusów jest stosunkowo mało. Władze miast obawiają się, że mieszkańcy, zafascynowani ciągle jeszcze rozwojem motoryzacji indywidualnej nie zaakceptują takiego rozwiązania. Istnieje więc potrzeba uświadamiania zarówno politykom, jak i mieszkańcom korzyści z uprzywilejowania transportu zbiorowego, a są one ewidentne.

Dotyczą przede wszystkim użytkowników transportu miejskiego, i to nie tylko zbiorowego, ale także organizatorów tego transportu, no i przede wszystkim środowiska naturalnego.

O uprzywilejowanie transportu zbiorowego w ruchu drogowym należy więc zabiegać i robić to skutecznie w oparciu o wiedzę fachową.

Prof. dr hab. Olgierd Wyszomirski

Kierownik Katedry Rynku Transportowego

Uniwersytetu Gdańskiego

Dyrektor Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni



Pas autobusowy wyznaczony na ulicy jednokierunkowej, z dopuszczonym ruchem rowerowym.



Pas autobusowy z dopuszczonym ruchem taksówek.

Kontrapasy autobusowe

Kontrapasy są wyznaczane na ulicach jednokierunkowych. Umożliwiają autobusom i trolejbusom poruszanie się w kierunku przeciwnym do ruchu samochodów. W obszarze śródmiejskim rozwiązanie to ułatwia planowanie przebiegu linii (linie autobusowe są prowadzone bardziej jednoznacznie, z przypisaniem przebiegu w obu kierunkach do tej samej ulicy), ale przede wszystkim zwiększa przewagę transportu zbiorowego nad samochodowym dzięki zapewnieniu bezpośredniości połączeń.

Kontrapasy są rozwiązaniami efektywnymi i bezpiecznymi. Ułatwiają utrzymanie dyscypliny wśród kierujących samochodami, będąc także elementem uspokojenia ruchu. Często są wykorzystywane przez innych uprzywilejowanych użytkowników ulicy, tj. rowerzystów i pojazdy specjalne.

Ze względu na charakter obszaru śródmiejskiego przeważają raczej kontrapasy krótkie i średniej długości w granicach od 100 do 1000 m.



Kontrapas autobusowy z widocznym wąskim pasem dzielącym i separującym przeciwny kierunek ruchu.

Obserwowany w ostatnich latach w Polsce wzrost motoryzacji indywidualnej prowadzi do niewydolności systemów transportowych, szczególnie w dużych, stale rozrastających się i coraz gęściej zaludnianych aglomeracjach miejskich.

Jedynym skutecznym instrumentem do walki z zatłoczonymi centrami miast jest konsekwentnie realizowana polityka tworzenia bezpiecznej i przyjaznej dla mieszkańców przestrzeni miejskiej, gdzie podróże realizowane są głównie transportem publicznym, posiadającym wyraźne priorytety, przy znacznie ograniczonym ruchu samochodów osobowych. Kierunek takiego rozwoju daje gwarancję, że nasze miasta - miejsca zamieszkania, pracy i życia mieszkańców, będą bardziej przyjazne dla ludzi i środowiska, nie powodując przy tym zahamowania rozwoju tych miast.

Coraz więcej aglomeracji miejskich w Polsce, mając świadomość tych problemów, właśnie w taki sposób przyjmuje i realizuje politykę rewitalizacji i rozwoju.



Kontrapas autobusowy z dopuszczonymi taksówkami i ruchem rowerowym.

Na problemy te zwrócił uwagę już w roku 2007 Parlament Europejski w dokumencie „Zielona Księga – w kierunku nowej mobilności w mieście”.

Także Międzynarodowa Unia Transportu Publicznego, podczas 58. Kongresu, odbywającego się w Wiedniu 2009 roku, ogłosiła strategię skierowaną do sektora transportu publicznego na całym świecie, stawiająca mu ambitny cel - podwojenia do roku 2025 udziału przewozów transportem publicznym w podróżach ogółem.

Adam Karolak

Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej
– Prezes Izby



Kontrapas autobusowy z dopuszczonym ruchem rowerowym.

Priorytety w sterowaniu ruchem

Powodzenie działań związanych z uprzywilejowaniem pojazdów transportu zbiorowego w dużym stopniu zależy od zapewnienia priorytetów w sterowaniu ruchem. Ma to szczególne znaczenie w obszarach śródmiejskich, gdzie w związku z dużą gęstością ulic poprzecznych, powodujących potencjalne zakłócenia przejazdu, samo wprowadzenie segregacji ruchu jest zwykle działaniem niewystarczającym.

Przydzielenie priorytetu jest procesem polegającym na:

- ✓ identyfikacji pojazdu i ustalonego dla niego priorytetu w ruchu (np. związanego z liczbą przewożonych pasażerów lub skalą spóźnienia w stosunku do rozkładu jazdy),
- ✓ rozpoznaniu stanu sygnalizacji świetlnej w chwili zarejestrowania zgłoszenia pojazdu,
- ✓ analizie warunków ruchu na skrzyżowaniu,
- ✓ analizie skutków (zysków i strat) przydzielenia priorytetu w przejeździe przez skrzyżowanie,
- ✓ podjęciu decyzji odnośnie przydzielenia priorytetu,
- ✓ realizacji priorytetu najczęściej w celu redukcji do możliwego minimum strat czasu autobusów.

Stopień uprzywilejowania będzie wpływać na rodzaj przydzielanego priorytetu. Najwyższy może oznaczać dość bezwzględne traktowanie innych użytkowników, i np. być związany ze znaczącym pogorszeniem warunków ruchu samochodów.

Na pojedynczym skrzyżowaniu udzielenie priorytetu w ruchu polega na wywołaniu zmian w programie sterowania ruchem. Możliwe są rozwiązania polegające na:

- ✓ generowaniu specjalnej, dodatkowej fazy sygnalizacyjnej z możliwością prowadzenia ruchu pojazdów uprzywilejowanych w relacjach zabronionych dla innych uczestników ruchu po zarejestrowaniu pojawienia się takich pojazdów,
- ✓ wydłużeniu sygnału zielonego, gdy pojazd uprzywilejowany jest rejestrowany w pewnej odległości od wlotu w czasie trwania tego sygnału i skorzystanie przez ten pojazd z możliwości przejazdu,
- ✓ zmianie kolejności faz przy rejestracji pojawienia się pojazdu w trakcie trwania sygnału czerwonego; powoduje to najczęściej zmianę kolejności faz lub ich skrócenie tak, aby jak najszybciej można było przywołać sygnał zielony dla pojazdu uprzywilejowanego.

Priorytet może być także przydzielany na trasie przejazdu w ciągu skoordynowanej sygnalizacji świetlnej, poprzez stosowanie przesunięć fazowych oraz czasów wyświetlania sygnałów zielonych zgodnych z warunkami ruchu pojazdów miejskiego transportu zbiorowego, z uwzględnieniem czasów zatrzymania na przystankach. Zapewnia to bardziej płynny przejazd tych pojazdów.

Na wlotach skrzyżowań skutecznym rozwiązaniem są tzw. „śluzы sygnalizacyjne”. Śluzы tworzą na wlocie skrzyżowania strefę, do której wjazd jest regulowany w taki sposób, aby pojazdy uprzywilejowane (np. autobusy) znalazły się na początku kolejki pojazdów oraz miały swobodę w wyborze pasa ruchu w zależności od kierunku przejazdu. Śluzы są stosowane na jezdniach wielopasowych, najczęściej w przypadkach, gdy pojazdy uprzywilejowa-

ne, poruszające się prawym pasem ruchu, muszą na skrzyżowaniu wykonać skręt w lewo z lewego pasa ruchu (np. na zakończeniu pasa autobusowego).



Przykłady prostego sposobu uprzywilejowania autobusów w ruchu, poprzez wcześniejsze (o kilka sekund) wyświetlanie sygnału zielonego.

Wspólne wykorzystanie torowisk tramwajowych

Jednym z rozwiązań umożliwiających poprawę warunków ruchu pojazdów transportu zbiorowego w obszarach śródmiejskich jest wspólne wykorzystanie torowisk tramwajowych przez autobusy i tramwaje. Służy to ułatwieniu ruchu autobusów na zatłoczonych ulicach, a także zwiększeniu stopnia integracji obu podsystemów transportowych dzięki możliwości korzystania ze wspólnych przystanków.

Należy pamiętać, że wykorzystywanie infrastruktury tramwajowej przez inne pojazdy wymaga odpowiedniego przystosowania nawierzchni torowisk.



Wspólne torowisko tramwajowo-autobusowe zorganizowane w strefie pieszej centrum miasta.

Kiedy organizować wspólne torowiska tramwajowo-autobusowe (TTA)?

- ✓ Gdy występują utrudnienia w ruchu autobusów (na skrzyżowaniach i/lub odcinkach tras), a torowiska nie są w pełni wykorzystywane przez tramwaje (małe natężenia),
- ✓ Gdy łączna wartość natężenia ruchu autobusów i tramwajów nie grozi wyczerpaniem przepustowości,
- ✓ Gdy zachodzi konieczność wydzielenia istniejącego torowiska tramwajowego z jezdni, na ulicy obsługiwanej także przez komunikację autobusową.

Jakie są zalety TTA?

- ✓ Ułatwienie ruchu autobusów w związku z mniejszymi stratami czasu na odcinkach i przy przejeżdżaniu skrzyżowań,
- ✓ Wygoda pasażerów przesiadających się, integracja różnych środków transportu,
- ✓ Ułatwienie ruchu pojazdów specjalnych (w akcji ratunkowej),
- ✓ Poprawa bezpieczeństwa ruchu,
- ✓ Poprawa wizerunku transportu zbiorowego – widoczne są działania usprawniające.

Kryteria oceny rozwiązań

Jakość funkcjonowania transportu zbiorowego opisują trzy stany warunków ruchu:

- ✓ ruch odbywa się swobodnie, a pojazdy transportu zbiorowego, poza sporadycznymi przypadkami, nie mają nawet lokalnych czy chwilowych utrudnień w ruchu,
- ✓ ruch odbywa się dość swobodnie, przy czym występują lokalne utrudnienia w ruchu pojazdów transportu zbiorowego,
- ✓ ruch odbywa się w trudnych warunkach, zakłócenia występują wzdłuż całej trasy przejazdu, a w godzinach szczytu dochodzi do blokowania przejazdu na odcinkach między skrzyżowaniami i na skrzyżowaniach.

Rodzaje utrudnień:

- ✓ blokowanie przejazdu w wyniku nadmiaru samochodów,
- ✓ utrudniony dojazd oraz wyjazd z przystanków autobusowych i trolejbusowych spowodowany ruchem pojazdów i nieprawidłowym parkowaniem (na chodnikach, na pasie ruchu, częściowo na jezdni i na chodniku),
- ✓ blokowanie prawych pasów ruchu na odcinkach między przystankami w związku z manewrami parkujących pojazdów,
- ✓ przebiegi tras przez podporządkowane wloty skrzyżowań, o dużych natężeniach ruchu na drodze głównej,
- ✓ zbyt krótkie sygnały zielone na wlotach skrzyżowań prowadzących ruch autobusowy.



Wprowadzanie uprzywilejowania w ruchu, a w szczególności dokonywanie wyborów rozwiązań powinno być poprzedzane analizą wariantów, pozwalającą ocenić koszty i korzyści społeczne. W fazie decyzyjnej należy brać pod uwagę:

- ✓ cele realizowanej strategii transportowej,
- ✓ wielkość istniejącego oraz prognozowanego ruchu pasażerskiego,
- ✓ podział zadań przewozowych w korytarzu trasy,
- ✓ natężenie pojazdów transportu zbiorowego (autobusy, trolejbusy, tramwaje),
- ✓ układ linii i przystanków,
- ✓ zyski czasu pasażerów transportu zbiorowego,
- ✓ koszty inwestycyjne,
- ✓ korzyści eksploatacyjne operatora/organizatora,
- ✓ wpływ wprowadzonego rozwiązania na warunki ruchu pozostałych użytkowników ulicy,
- ✓ inne korzyści, takie jak: poprawa punktualności, niezawodność systemu, bezpieczeństwo ruchu, efekt środowiskowy.

Narzędziem rekomendowanym do przeprowadzania analizy wariantów rozwiązania organizacji ruchu wprowadzającej uprzywilejowanie pojazdów transportu zbiorowego jest mikrosymulacja ruchu.

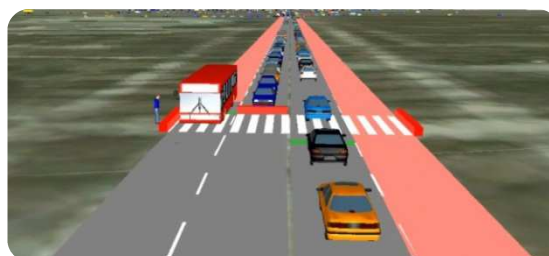
Mikrosymulacja wspomaga teoretyczną analizę planowanego rozwiązania przed jego rzeczywistym wprowadzeniem. Pozwala uwzględnić takie uwarunkowania jak: konfiguracja pasów ruchu, struktura rodzajowa pojazdów, sygnalizacje świetlne, przystanki, sytuacje konfliktowe spowodowane wprowadzeniem priorytetu dla wybranych kategorii uczestników ruchu. Zastosowanie modelu symulacyjnego umożliwia szacowanie korzyści wynikających z wprowadzenia priorytetów w ruchu (użytkowników i eksploatacyjnych) takich jak zyski czasu, prędkości jazdy oraz obliczać zwiększenie lub zmniejszenie przepustowości ulic.

Mikrosymulacja pasa autobusowo-trolejbusowego wyznaczonego na ciągu ulic Al. Raławickie– al. Lipowa w Lublinie (ok. 2 km) potwierdziła możliwość zwiększenia prędkości autobusów i trolejbusów.

W szczycie porannym, w kierunku do centrum oraz w szczycie popołudniowym w kierunku przeciwnym uzyskano wzrost prędkości z poziomu 7–9 km/h do 15-18 km/h.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że wprowadzenie rozwiązania przyniesie roczne korzyści w postaci: oszczędności czasu pasażerów na poziomie 1.23 mln osobogodzin oraz oszczędności czasu jazdy autobusów i trolejbusów na poziomie 21.5 tys. wozogodzin.

Łączne korzyści społeczne po pierwszym roku eksploatacji pasów autobusowo-trolejbusowych wyniosą 32.2 mln zł.



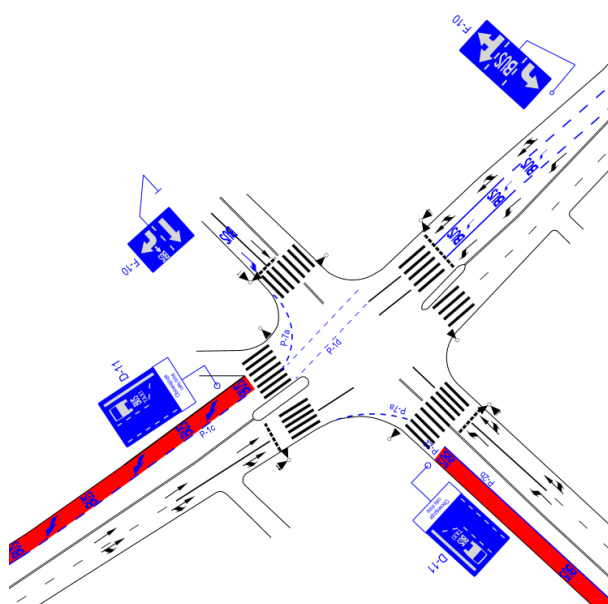
Oznakowanie

Szczegółowe zasady wyznaczania i znakowania rozwiązań związanych z uprzywilejowaniem ruchu pojazdów komunikacji miejskiej są zawarte w załącznikach 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Podstawowymi znakami służącymi do wyznaczania pasów autobusowych są znaki D-11 (początek pasa ruchu dla autobusów) i D-12 oznaczający pas ruchu dla autobusów. Znak D-12 z tabliczką T-3a oznacza koniec pasa. Jeżeli na pasie autobusowym dopuszczony jest ruch innych pojazdów, na znakach D-11 i D-12 umieszczany jest odpowiedni napis, np. TAXI, co oznacza, że na pasie oznaczonym tym znakiem dopuszczony jest także ruch taksówek.

Obowiązujące regulacje prawne:

- ✓ określają szczegółowe zasady wyznaczania pasów ruchu dla autobusów, w tym zasady ich oznakowania poziomego i pionowego,
- ✓ określają rodzaje wyświetlanych sygnałów i ich znaczenie dla kierujących pojazdami transportu zbiorowego na wydzielonych pasach ruchu (sygnały barwy białej),
- ✓ określają zasady funkcjonowania sygnalizacji w miejscach wjazdu pojazdów uprzywilejowanych (sygnalizacja służąca do okresowego zatrzymania wszystkich pojazdów na drodze w celu umożliwienia bezpiecznego i sprawnego wjazdu na tę drogę pojazdom uprzywilejowanym),
- ✓ umożliwiają stosowanie innych rozwiązań poprawiających warunki ruchu naziemnego transportu zbiorowego, takich jak: ograniczenie postoju lub zatrzymania pojazdów wzdłuż prawej krawędzi jezdni, eliminacja skrętów, ograniczenie dostępności jezdni dla wybranych grup pojazdów, itp.

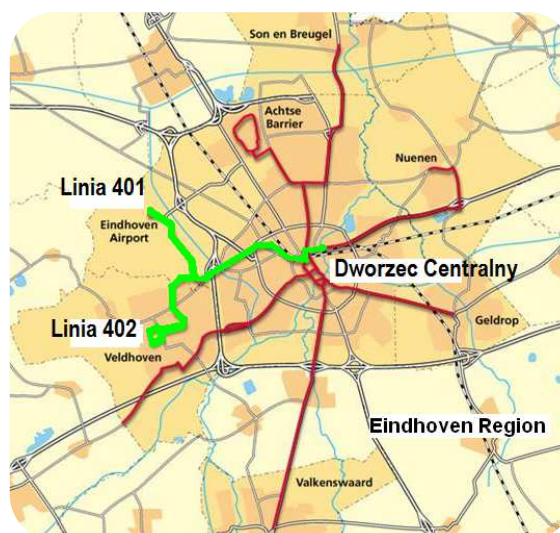


Przykład oznakowania pasów autobusowych na wlotach i wylotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.

PRZYKŁAD:**PRIORYTET DLA TRANSPORTU PUBLICZNEGO. EINDHOVEN.**

Holenderskie miasto Eindhoven do roku 2020 planuje budowę ośmiu linii nowoczesnego, szybkiego systemu miejskiej komunikacji autobusowej o nazwie Phileas. Pierwsze dwie zostały uruchomione w lutym 2009 roku. Zaplanowano je tak, aby łączyły dzielnicę mieszkaniową (linia 402) oraz lotnisko (linia 401) z centrum miasta i obsługiwały najważniejsze źródła i cele podróży w mieście (główny dworzec kolejowy, centrum konferencyjne, miejski stadion, dzielnicę biurową, obszar handlowo-usługowy i dzielnicę przemysłową).

Linia 401 ma 9 km długości i 30 przystanków, a linia 402 stanowiąca jej odgałęzienie w kierunku Veldhoven (dzielnicy mieszkaniowej) ma 6 km i 13 przystanków.



Projekt Phileas został stworzony jako kompletny system wysokiej jakości transportu zbiorowego, składający się z następujących elementów:

- ✓ Specjalne, nowoczesne pojazdy o ekologicznym napędzie hybrydowym, których jedną z cech jest wyposażenie we wszystkie koła skrętne. Dzięki temu autobusy charakteryzują się małym promieniem skrętu (12m), małym zachodzeniem tyłu autobusów na zakrętach oraz możliwością jazdy w bok (tzw. „crab drive”). Umożliwia to podjazd autobusu bokiem, bezpośrednio do krawędzi platformy przystanku, co zwiększa komfort pasażerów przy wsiadaniu i wysiadaniu, zwłaszcza osobom niepełnosprawnym i o ograniczonych możliwościach ruchowych,



- ✓ Magnetyczny system prowadzenia pojazdów z możliwością automatycznego prowadzenia pojazdu na trasie (bez udziału kierowcy),
- ✓ Uprzywilejowanie autobusów w ruchu, w postaci wydzielonych jezdni autobusowych na odcinkach i w węzłach oraz systemu priorytetów na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną,
- ✓ Wyposażenie przystanków, tj. jednakowy, wysoki standard na całej trasie, przystosowanie do obsługi pasażerów niepełnosprawnych. Platformy przystankowe zlokalizowane są bezpośrednio przy jezdni autobusowej. Wysokość peronu jest dostosowana do wysokości podłogi autobusu, ze specjalnie ukształtowanym krawężnikiem umożliwiającym podjazd autobusu bezpośrednio do platformy (przerwa pomiędzy krawężnią platformy i krawężnią podłogi autobusu wynosi do 5 cm),
- ✓ Dynamiczny system informacji pasażerskiej obejmujący przystanki i autobusy.



System Phileas charakteryzuje się dużą zdolnością przewozową (900 pasażerów/godzinę/kierunek) i pozwala osiągać wysokie prędkości komunikacyjne (28 km/h). Autobusy na liniach w Eindhoven kursują z częstotliwością co 10 minut.

Projekt kosztował 115 mln euro, w tym 40 mln euro przeznaczono na rozwój, przebudowę oraz zakup nowych autobusów.



Projekt Phileas zapewnia miastu Eindhoven wysokiej jakości, nowoczesny system szybkiego transportu autobusowego, zachęcający użytkowników samochodów do przesiadki na transport zbiorowy.

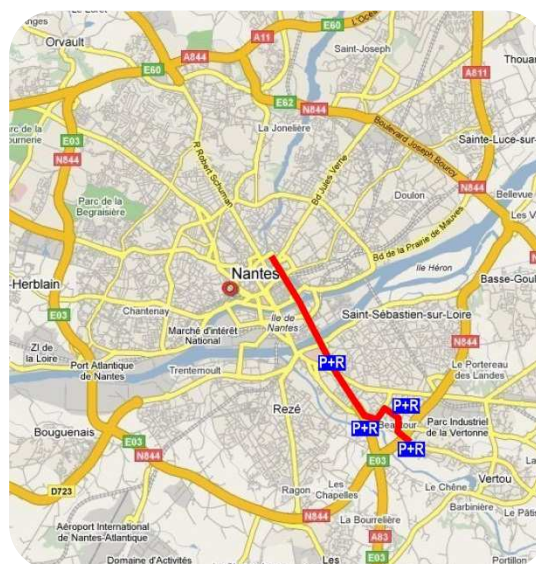
Rozwiązanie to łączy w sobie zalety komunikacji tramwajowej (wydzielona niezależna trasa) oraz autobusowej (elastyczność) przy niższych kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Rozwiązanie to sprawdza się zwłaszcza tam gdzie potoki pasażerskie nie uzasadniają wprowadzania komunikacji szynowej.

PRZYKŁAD:

PRIORYTET DLA TRANSPORTU PUBLICZNEGO. NANTES.



W Nantes, mieście położonym w zachodniej Francji, w listopadzie 2006 roku uruchomiono trasę szybkiego autobusu na wydzielonej jezdni (tzw. Bus Way). Trasa przebiega w pasie dzielącym ulicy, w całkowitej segregacji od pozostałych pasów ruchu. Łączy dzielnice mieszkaniowe położone wewnątrz obwodnicy z centrum miasta. Ma długość 7 km i 15 nowoczesnie wyposażonych zespołów przystankowych wyposażonych w dynamiczną informację pasażerską. Czas przejazdu całej trasy nie przekracza 20 minut i jest dwa razy krótszy niż samochodem. Trasę obsługuje 20 nowoczesnych, niskopodłogowych, przegubowych autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG). W godzinach szczytu autobusy kursują co ok. 4 minuty z priorytetem na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Przy trasie zlokalizowano 4 parkingi typu Parkuj i Jedź.



Całkowite koszty infrastruktury (droga autobusowa, przystanki, parkingi, skrzyżowania, sygnalizacje, pozostałe roboty drogowe itp.) obejmujące zarówno dokumentację studialno-projektową jak i prace budowlane wyniosły 50 mln euro. Natomiast koszt taboru wyniósł 9,2 mln euro.

Średni koszt nowoczesnej trasy szybkiego autobusu wyniósł ok. 8 mln euro za km.

Rezultaty:

- ✓ regularność, niezawodność komunikacji autobusowej,
- ✓ wysoka prędkość komunikacyjna na poziomie 21–23 km/h, konkurencyjna w stosunku do samochodów,
- ✓ atrakcyjność transportu zbiorowego, co potwierdza wzrastająca liczba pasażerów: w momencie uruchomienia z nowej trasy korzystało 17 tys. osób dziennie; kilka miesięcy później liczba ta wzrosła do 21 tys. osób, a po 1,5 roku funkcjonowania do 25 tys. osób. Obecnie z trasy tej korzysta 28 tys. pasażerów w ciągu dnia. W roku 2012 skorzystało z niej 7,4 mln pasażerów,
- ✓ pełne wykorzystanie miejsc parkingowych na parkingach Parkuj i Jedź zlokalizowanych wzdłuż trasy,
- ✓ poprawa wizerunku miasta – rozwiązanie stawiane jako przykład nowoczesnych rozwiązań autobusowych.



PRZYKŁAD:**PAS AUTOBUSOWY. TRASA ŁAZIENKOWSKA. WARSZAWA.**

We wrześniu 2009 roku na Trasie Łazienkowskiej w Warszawie uruchomiono obustronne pasy autobusowe o długości ok. 7 km każdy. Trasa Łazienkowska jest ulicą główną ruchu przyspieszonego o intensywnym ruchu samochodowym i autobusowym, położoną w ciągu Obwodnicy Śródmiejskiej. Łączy dzielnice mieszkaniowe (zabudowa wysoka) prawobrzeżnej części miasta z centrum położonym po przeciwnej stronie Wisły.

Początkowo pasy były przeznaczone wyłącznie dla ruchu autobusowego. Od listopada 2009 roku zostały udostępnione także licencjonowanym taksówkom. Funkcjonują przez całą dobę, siedem dni w tygodniu.



Wydzielenie pasów połączone ze zwiększeniem częstotliwości autobusów obsługujących ten korytarz. Uruchomiono dwie dodatkowe linie, uzyskując na najbardziej obciążonym odcinku zwiększenie natężenia autobusów z 35 do 52 na godzinę/kierunek.



Pod koniec listopada 2009 r. wykonano kompleksowe badania funkcjonowania trasy, w celu zbadania efektów zastosowanego rozwiązania. Stwierdzono, że nastąpiło zmniejszenie natężenia ruchu samochodowego o ok. 27% i wyraźny wzrost liczby pasażerów autobusów.

W szczycie porannym do centrum odnotowano wzrost liczby pasażerów z 1920 do 4075 pasażerów na godzinę (wzrost o ponad 100%!).

Średni wzrost liczby pasażerów w kierunku centrum wyniósł 24%, a od centrum 19%.

Efekty wprowadzonego rozwiązania w Warszawie należy uznać za znakomite!

Nastąpił wzrost prędkości jazdy autobusów z ok. 18 km/h do ok 25 km/h (wzrost o ok. 35%), przy spadku prędkości przejazdu samochodami osobowymi o ok. 20%.

Należy jednak zastrzec, że prędkości samochodów zmniejszyły się do poziomu 30-48 km/h (w zależności od odcinka i pory dnia), a więc i tak utrzymały się na poziomie wyższym niż prędkości autobusów.



Doświadczenia zagraniczne z eksploatacji pasów autobusowych pokazują, że przyrost liczby pasażerów w autobusach korzystających z pasa autobusowego ma charakter długoterminowy.

Warunki ruchu PRZED
wprowadzeniem pasów autobusowych



Warunki ruchu PO
wprowadzeniu pasów autobusowych



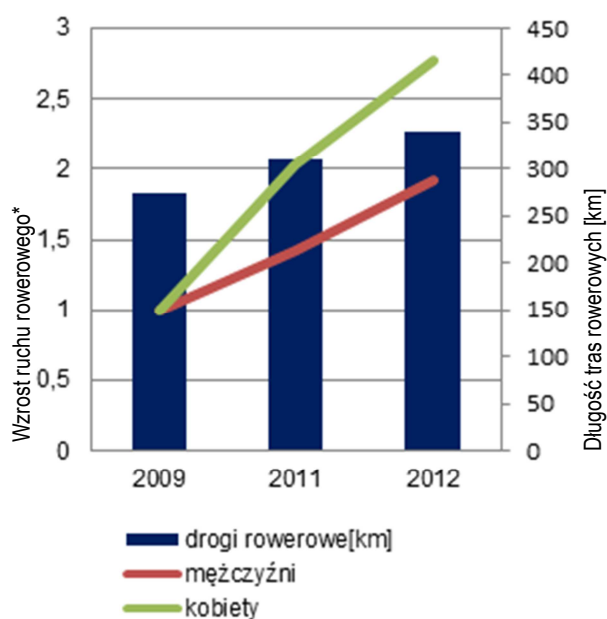
Opr. na podstawie referatu na Konferencji Naukowo-Technicznej Miasto i Transport 2011. M. Bednarczyk. Efektywność pasa autobusowego na przykładzie Trasy Łazienkowskiej w Warszawie.

5

RUCH ROWEROWY

Ruch rowerowy stanowi podstawowy składnik systemów transportowych w obszarach śródmiejskich. Dynamiczny wzrost liczby rowerzystów w ostatnich latach narzuca obowiązek podejmowania działań przystosowujących ulice i place do rosnących potrzeb. Wieloletnie zaniedbania powinny zachęcać do poszukiwania rozwiązań, które szybko i bez angażowania nadmiernych środków będą przynosić zauważalną poprawę sytuacji ruchu rowerowego, w połączeniu z działaniami porządkującymi przestrzeń ulic i placów.

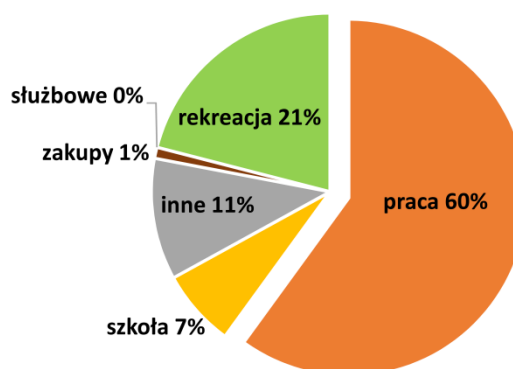
Dynamika wzrostu ruchu rowerowego w Warszawie na tle rozwoju sieci dróg rowerowych w kolejnych latach.



*W stosunku do roku bazowego 2009. (natężenie/natężenie w 2009 r.)



Struktura motywacji podróży rowerowych w Warszawie w ciągu doby. (badania 2012r.)



Rodzaj infrastruktury rowerowej, w tym usytuowanie tras rowerowych oraz miejsc parkowania rowerów, zależy od funkcji ulicy (znaczenie lokalne lub ponadlokalne), jej charakteru (np. położenia w strefie historycznej), występujących różnic w prędkościach uczestników ruchu (pieszy, rower, samochód) oraz uwarunkowań terenowych (m.in. dostępności miejsca).

KORZYŚCI Z ROZWOJU RUCHU ROWEROWEGO:

Użytkownicy systemu

- ułatwienie (umożliwienie) podróżowania bez samochodu,
- poprawa bezpieczeństwa ruchu,
- skrócenie czasów podróżowania w centrum miasta,
- poprawa kondycji psychofizycznej,
- zmniejszenie kosztów podróżowania,
- zwiększenie stopnia elastyczności odbywania podróży.

Organizator systemu transportowego

- zmiana podziału zadań przewozowych (zwiększenie udziału podróży wykonywanych bez samochodów),
- możliwość przekształcenia przestrzeni ulic i placów,
- zmniejszenie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych związanych z systemem transportowym,
- kreowanie pozytywnego wizerunku miasta, otwartego na promowanie ekologicznych form transportu,
- poprawa zdrowia publicznego.

Środowisko miejskie

- poprawa warunków życia i jakości środowiska miejskiego (zmniejszenie emisji hałasu oraz szkodliwych substancji wydzielanych do powietrza przez inne środki transportu),
- zmniejszenie zatłoczenia ulic samochodami (pojazdów w ruchu, a także przestrzeni zajmowanej przez zaparkowane pojazdy) z możliwością przeznaczenia ich na cele społeczno-kulturalne, wzmocnienie identyfikacji mieszkańców z miastem.

Ruch rowerowy w miarę możliwości powinien być prowadzony jak najbliżej jezdni. Zapewnia to najkrótsze trasy przejazdu oraz minimalizuje skalę konfliktów rowerzystów z ruchem pieszych, zwykle o dużych natężeniach w centrach miast.

Formy organizacji ruchu rowerowego na ulicy i placu mogą być następujące:

- ✓ ruch rowerowy prowadzony samodzielnie (odbywa się w specjalnie dedykowanej przestrzeni w postaci drogi dla rowerów),
- ✓ ruch rowerowy prowadzony wspólnie z ruchem samochodowym (na jezdni, z odseparowaniem od ruchu pieszego),
- ✓ ruch rowerowy prowadzony wspólnie z ruchem pieszym (z odseparowaniem od ruchu samochodowego),
- ✓ ruch rowerowy prowadzony wspólnie z ruchem pieszym w przestrzeni z niedopuszczonym ruchem samochodowym (w strefie pieszo-rowerowej),
- ✓ ruch rowerowy prowadzony wspólnie z ruchem samochodowym i pieszym (bez segregacji).

O ile ruch pomiędzy dzielnicami miasta z założenia może odbywać się wydzielonymi drogami dla rowerów, o tyle ruch lokalny, zwłaszcza w ścisłym centrum powinien odbywać się na zasadach ogólnych – rower + pozostali użytkownicy.

Już dziś wiele ulic objętych jest częściowym lub pełnym uspokojeniem ruchu. Często jednak rozwiązania tego typu nie są wprowadzane w sposób kompleksowy, a ulice nie tworzą spójnie zaplanowanych obszarów.

Tam gdzie nie ma miejsca na pełną segregację ruchu rowerowego w postaci dróg dla rowerów i nie ma uzasadnienia dla wprowadzania strefy 30 km/h możliwe jest wykorzystywanie często przewymiarowanych pasów jezdni do wydzielania pasów i kontrapasów rowerowych. Rozwiązania tego typu można łatwo łączyć z realizowanymi remontami ulic i naprawami nawierzchni (frezowaniami).

Lukasz Puchalski

Pełnomocnik Prezydenta m.st. Warszawy ds. komunikacji rowerowej i Pełnomocnik Ministra Transportu do spraw Rozwoju Ruchu Rowerowego

Stosowanie powyższych rozwiązań zależy od wartości prędkości dopuszczalnej obowiązującej na danej ulicy. Jeśli jest ona niska (do 30 km/h), to mniejsze jest uzasadnienie dla wprowadzania segregacji ruchu rowerowego od samochodowego na jezdni. Gdy prędkości dopuszczalne przekraczają 30 km/h, ze względów bezpieczeństwa, stosowanie segregacji ruchu staje się koniecznością.

W przedziale prędkości od 30 do 50 km/h ruchu rowerowy może być prowadzony:

- ✓ na jezdni, w oddzieleniu od ruchu samochodowego (pasy dla rowerów),
- ✓ poza jezdnią, poprzez zorganizowanie samodzielnych dróg dla rowerów (znak pionowy C-13) lub dróg dla pieszych i rowerów (kombinacja znaków pionowych C-13 i C-16).

Gdy prędkość dopuszczalna przekracza 50 km/h, ruch rowerowy powinien być prowadzony poza jezdnią, na drogach dla rowerów lub drogach dla pieszych i rowerów (w miarę możliwości z podziałem przestrzeni na część wykorzystywaną przez pieszych i część wykorzystywaną przez rowerzystów).

Ruch w strefie pieszo-rowerowej – prędkość ≤ 20 km/h.



Ruch rowerowy na jezdni z wykorzystaniem pasów dla rowerów – prędkość > 30 km/h.



Ruch na drogach dla pieszych i rowerów zorganizowanych z czytelnym podziałem przestrzeni pomiędzy obie grupy użytkowników (ze zróżnicowaniem koloru i rodzaju nawierzchni).



Ruch rowerowy na jezdni

Uwzględniając limitowaną dostępność przestrzeni ulic śródmiejskich, dobrym rozwiązaniem jest organizowanie ruchu rowerowego z wykorzystaniem jezdni. Ułatwia to tworzenie sieci tras rowerowych bez ingerowania i ograniczania strefy przeznaczonej dla pieszych i zieleni miejskiej. Zwykle ogranicza to także koszty rozwoju systemu. Ruch rowerowy na jezdni poprawia funkcjonalność i efektywność systemu transportu rowerowego. W warunkach gęstej siatki ulic uzyskuje się bowiem czytelność układu tras rowerowych, łatwiejsze jest wykonywanie skrętów oraz skracają się długości podróży. Zwykle rozwiązanie to gwarantuje rowerzystom możliwość korzystania z lepszych nawierzchni (najczęściej bitumicznych), zapewnia przejezdność w warunkach zimowych (w związku z odśnieżaniem jezdni) i oznacza mniej konfliktów z ruchem pieszym.

Wykorzystanie części jezdni na potrzeby ruchu rowerowego najczęściej ogranicza przepustowość ulicy dla samochodów, a także może zmniejszać przestrzeń przeznaczoną na parkowanie. Tym samym organizowanie ruchu rowerowego staje się narzędziem służącym ograniczaniu dostępności stref śródmiejskich dla ruchu samochodowego.

Prowadzenie ruchu rowerowego na jezdni wspólnie z ruchem samochodowym jest zalecanym i bezpiecznym rozwiązaniem, wymaga jednak odpowiedniego dostosowania organizacji ruchu (rzeczywistego uspokojenia ruchu).

Ruch rowerowy na jezdni bez segregacji ruchu

Jeden ze sposobów urządzenia ulicy polega na wprowadzeniu strefy zamieszkania (znak pionowy D-40) z ograniczeniem prędkości dopuszczalnej do 20 km/h i podporządkowaniem ruchu pojazdów (w tym również rowerów) ruchowi pieszemu. W takim przypadku nie następuje segregacja ruchu na jezdni. Idea tej formy zorganizowania ruchu wywodzi się z holenderskiego „Woonerf” oznaczającego takie urządzenie ulicy, aby spełniała ona swoje podstawowe funkcje komunikacyjne, ale jednocześnie gwarantowała bezpieczeństwo użytkownika niechronionych uczestników ruchu, wysokie walory estetyczne i w znacznym stopniu wypełniała funkcje społeczne.



Strefa zamieszkania w Groningen. Holandia.



Strefa zamieszkania w Harlingen. Holandia.

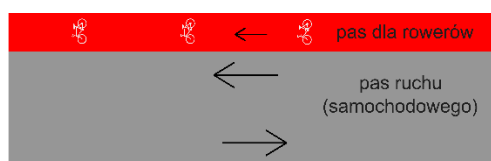
Często rozwiązanie ulicy i ruchu rowerowego wiąże się z wprowadzeniem uspokojenia ruchu i tzw. strefy 30, co omówiono w odrębnym rozdziale poradnika.

Ruch rowerowy na jezdni z segregacją ruchu

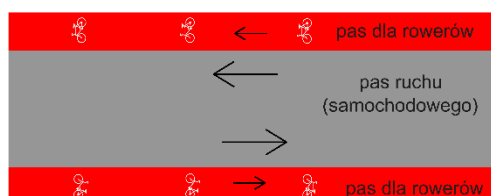
Segregację ruchu rowerowego na jezdni powinno się stosować w dwóch przypadkach:

- ✓ gdy prędkości dopuszczalne są w przedziale 30-50 km/h,
- ✓ gdy ulica jest jednokierunkowa i dopuszczamy ruch rowerowy „pod prąd” zorganizowany na wydzielonym pasie.

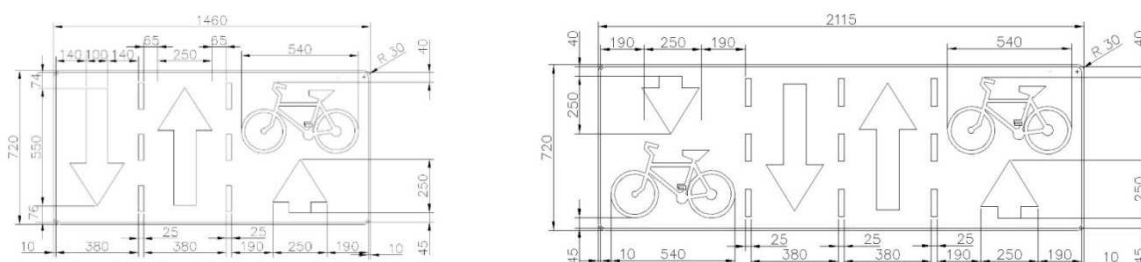
Segregacja jest realizowana w formie dodatkowych pasów przeznaczonych dla ruchu rowerowego (pasy dla rowerów). Ich szerokość powinna wynosić co najmniej 1.50 m. Na ulicach dwukierunkowych stosowane są dwa rozwiązania:



Jednostronny, jednokierunkowy pas dla rowerów, wyznaczony przy jednej krawędzi jezdni w kierunku zgodnym z ruchem pojazdów.



Obustronne, jednokierunkowe pasy dla rowerów, wyznaczone przy obu krawędziach jezdni w kierunkach zgodnych z ruchem pojazdów.



Znaki F-19 stosowane na ulicy dwukierunkowej z jednostronnym lub obustronnymi pasami dla rowerów. Ustawiane, jeśli pas dla rowerów zaczyna się za skrzyżowaniem lub na odcinku między skrzyżowaniami.

W przedziale prędkości 30-50 km/h utrzymywanie ruchu rowerowego na jezdni powinno wiązać się z wprowadzeniem rozwiązań wyznaczających przestrzeń dla rowerzystów (pasy i śluzy rowerowe).

Przekrój z pasami dla rowerów oznakowuje się znakami pionowymi (znak F-19) i poziomymi (znak P-23 i odpowiednia linia segregacyjna). Gdy intensywność ruchu rowerowego i samochodowego jest większa lub gdy spodziewane są większe różnice prędkości (prędkość dopuszczalna 50 km/h) można zwiększać stopień segregacji.



Obustronne pasy dla rowerów na ulicy dwukierunkowej.

Segregacja ruchu może być stosowana także na wlotach skrzyżowań, wykorzystując w tym celu wydzielone pasy ruchu dla rowerów ułatwiające wykonywanie skrętów. Często występują one w połączeniu z innym rozwiązaniem ułatwiającym ruch rowerowy - śluzami rowerowymi. Śluzy umożliwiają rowerzystom przesuwanie się na czoło kolejki pojazdów stojących przed wlotem na skrzyżowanie, zajmowanie odpowiedniej przestrzeni na wlocie (w zależności od wybranego kierunku ruchu) i ruszanie w momencie zapalenia się sygnału zielonego.



Pas dla rowerów w połączeniu ze służą rowerową na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.



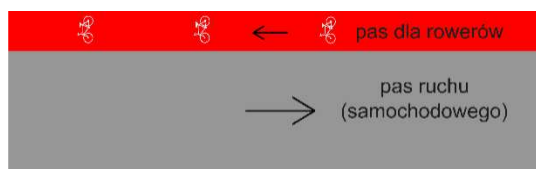
Układ pasów ruchu na wlocie skrzyżowania z segregacją ruchu rowerowego.

Ruch rowerowy na ulicach jednokierunkowych („kontrapasy”)

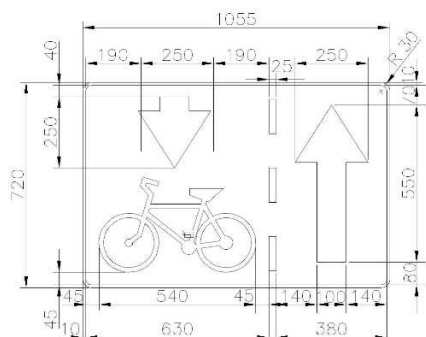
W centrach miast bardzo ważne jest udostępnienie ulic jednokierunkowych (dla ruchu samochodowego) do dwukierunkowego ruchu rowerowego. Ułatwia to poruszanie się rowerzystom w gęstej siatce ulic i jest dowodem na uprzywilejowanie ruchu rowerowego.

Na ulicach jednokierunkowych o prędkości dopuszczalnej powyżej 30 km/h dopuszczenie ruchu rowerowego „pod prąd” wymaga stosowania segregacji ruchu w postaci specjalnych pasów przeznaczonych dla ruchu rowerowego - kontrapasów rowerowych.

Kontrapasy rowerowe na ulicach jednokierunkowych zwiększają konkurencyjność ruchu rowerowego w stosunku do samochodowego, m.in. dzięki stworzeniu możliwości wybierania krótszych niż samochodem (i szybszych) tras przejazdu.



Kontrapas rowerowy na ulicy jednokierunkowej – ruch rowerowy na wydzielonym pasie, skierowany przeciwnie w stosunku do ruchu samochodowego.



Znak F-19 stosowany do oznakowania ulicy jednokierunkowej z kontrapasem rowerowym. Pas rowerowy jest oddzielany od pozostałych pasów ruchu linią krawężniową P-2b, a przejazd przez pas dla rowerów (np. w miejscu występowania zjazdu indywidualnego lub publicznego) linią krawężniową P-7a.

Gdy prędkości dopuszczalne są mniejsze (≤ 30 km/h) możliwe jest dopuszczenie ruchu rowerowego „pod prąd”, bez segregacji ruchu. Wymaga to odpowiedniego oznakowania wlotów ulicy. Pod znakami pionowymi D-3 (droga jednokierunkowa) i B-2 (zakaz wjazdu wszelkich pojazdów) poprzez dodanie tabliczki T-22 (nie dotyczy rowerów jednośladowych).

Takie rozwiązanie jest bezpieczne pod warunkiem, że ulica ma charakter lokalny, jest krótka i wszyscy uczestnicy ruchu mają zapewnioną dobrą widoczność. Zapewnienie widoczności wiąże się przede wszystkim z uporządkowaniem parkowania (parkowanie zorganizowane równoległe do krawężni jezdni) i dobrym oświetleniem odcinka ulicy. Rozwiązaniem wspomagającym może być stosowanie krótkich odcinków kontrapasów na wlocie ulicy, odcinkowo segregujących ruch (rowerzystów wjeżdżających wlotem ulicy i samochodów wyjeżdżających, zwłaszcza skręcających w lewo). Możliwy jest także przypadek dopuszczenia ruchu rowerowego na ulicy z zakazem ruchu samochodowego. Wymaga to dodania tabliczki T-22 pod znakami pionowymi B-1 (zakaz ruchu w obu kierunkach) lub zastosowania oznakowania pionowego B-3 (zakaz wjazdu pojazdów silnikowych, nie dotyczy jednośladow).



Ulica jednokierunkowa z kontrapasem rowerowym.

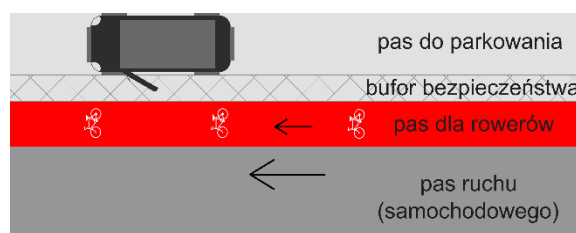


Ulica jednokierunkowa z dopuszczonym ruchem rowerowym „pod prąd”.

Pasy buforowe

Pasy buforowe są rozwiązaniem poprawiającym bezpieczeństwo ruchu rowerowego. Wspomagają separowanie ruchu rowerowego od ruchu samochodowego i pieszego. Powinny być stosowane na jezdni w celu:

- ✓ odizolowania pasa dla rowerów od pasa ruchu dla samochodów (gdy występują pogorszone warunki bezpieczeństwa ruchu np. w obrębie łuku, przy dużych natężeniach pojazdów zwłaszcza wielkogabarytowych, na kontrapasie),
- ✓ odizolowania pasa dla rowerów od zaparkowanych samochodów (np. od pasa do parkowania równoległego); w takim przypadku wprowadzenie bufora chroni rowerzystów przed ryzykiem uderzenia w otwierane drzwi samochodu (otwieranie i zamykanie drzwi odbywa się w obrębie bufora).



Model przekroju ulicy z pasem dla rowerów i buforem bezpieczeństwa oddzielającym zaparkowane samochody.

Pasy buforowe mogą być stosowane także poza jezdnią, gdy trasa rowerowa przebiega wzdłuż miejsc do parkowania samochodów, jako zabezpieczenie przed kolizją z drzwiami otwieranymi od strony pasażerów lub wzdłuż chodnika, jako zabezpieczenie przed mieszaniem się ruchu rowerowego i pieszego. Ma to szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa osób niewidomych i słabowidzących.

Wprowadzanie buforów poprawia bezpieczeństwo i komfort poruszania się rowerzystów i pozostałych uczestników ruchu.

Pasy buforowe powinny mieć szerokość 0.50 m, aby uzyskać przestrzeń zabezpieczającą rowerzystów przed otwieranymi drzwiami. Gdy są stosowane do segregacji ruchu pieszego i rowerowego mogą mieć mniejszą szerokość, przy czym nie powinny być węższe niż 0.20 m.



Pas buforowy zabezpieczający korzystających z pasa dla rowerów przed ryzykiem związanym z otwieraniem drzwi od strony kierowcy.



Pas buforowy zabezpieczający przed ograniczeniem skrajni ruchu rowerowego przez parkujące samochody.

Ruch rowerowy poza jezdnią

Gdy ruch rowerowy jest prowadzony poza jezdnią, należy dążyć do jego oddzielenia od ruchu pieszego. Najkorzystniejsza jest pełna segregacja (droga dla rowerów oznaczona znakiem pionowym C-13), np. poprzez zastosowanie pasów zieleni. W obszarach śródmiejskich takie rozwiązanie jest zwykle stosowane na ulicach głównych, z szerokim pasem terenu pomiędzy liniami zabudowy.

Częstsza jest sytuacja ograniczonej szerokości pasa terenu, umożliwiającego tylko częściową segregację (droga przeznaczona dla pieszych i kierujących rowerami jednośladowymi oznaczona znakami pionowymi C-13|C-16, ze stosowaną segregacją odpowiednio po stronach drogi wskazanych na znaku).

W takim przypadku ważne jest czytelne i jednoznaczne podkreślenie odrębności przestrzeni przeznaczonej dla pieszych i rowerzystów. W tym celu można stosować np. różne rodzaje nawierzchni, odpowiednie dla poszczególnych grup użytkowników (piesi – płyty chodnikowe, rowerzyści – nawierzchnia bitumiczna), zróżnicowanie kolorów nawierzchni, a nawet wąskie (0.25-0.50 m) pasy buforowe (wykonane np. z kostki brukowej), lekko wyniesione, bądź w poziomie terenu.

Niezmotoryzowane środki transportu, czyli ruch pieszy i rowerowy, mogą być rozwiązaniem dla wielu problemów wynikających z transportu miejskiego zorientowanego na ruch samochodowy, takich jak zanieczyszczenie powietrza, hałas i ogólne obniżenie jakości życia w dzielnicach. Wiele korzyści dla środowiska miejskiego wynikających z ruchu pieszego i rowerowego zostało dowiedzionych przez społeczną, środowiskową i ekonomiczną żywotność miast, które zdecydowały się skoncentrować swoje wysiłki na tych modelach transportu.

<http://transportlearning.net>



Droga dla pieszych i rowerów z podziałem przestrzeni zgodnie ze znakiem C-13/C-16.

Wydzielona droga dla rowerów (C-13) odseparowana od pozostałych użytkowników ulicy pasem zieleni.



Warto przeczytać:

„Rowerowa Europa, przykłady rozwiązań służących rozwojowi ruchu rowerowego”
oraz

„Rowerowa Holandia, przykłady praktycznych rozwiązań”

<http://www.transeko.pl/multimedia.html>

Rozwiązaniem najmniej korzystnym, które powinno być stosowane wyjątkowo i tylko na krótkich odcinkach (gdy brak jest możliwości zastosowania segregacji ruchu pieszego i rowerowego) jest łączenie ruchu pieszego i rowerowego w jednej przestrzeni - droga przeznaczona dla pieszych i kierujących rowerami jednośladowymi, z ruchem pieszych i rowerzystów odbywającym się na całej powierzchni tej drogi (C-13-C-16).

Ruch rowerowy na pasach transportu zbiorowego

Na ulicach, gdzie ze względu na brak miejsca nie ma możliwości zorganizowania dróg lub pasów dla rowerów, dobrym rozwiązaniem jest dopuszczenie ruchu rowerowego na pasach ruchu dla autobusów/trolejbusów (oznakowanych znakiem D-11 z symbolem roweru pod napisem BUS), z zastrzeżeniem, że ruch rowerowy nie powinien powodować istotnych utrudnień w ruchu autobusów.

Zalety rozwiązania:

- ✓ bezpośredniość podróży rowerowych (w związku z korzystaniem z układu drogowego),
- ✓ komfort jazdy rowerzystów (w związku z korzystaniem z nawierzchni jezdni),
- ✓ możliwość ruchu rowerowego w okresie zimowym (w związku z odśnieżaniem jezdni),
- ✓ mniejsze zajęcie przestrzeni ulicy (wykorzystanie jezdni do ruchu rowerowego),
- ✓ poprawa warunków ruchu pieszego (w związku z oddzieleniem od ruchu rowerowego).



Pasy autobusowe z dopuszczonym ruchem rowerowym.

Możliwe są trzy przypadki organizacji ruchu, w zależności od szerokości jezdni przeznaczonej na wspólny pas autobusowo-rowerowy:

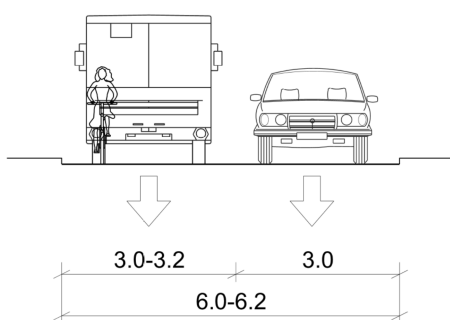
**PRZYPADEK 1:
SZEROKOŚĆ PASA AUTOBUSOWO-ROWEROWEGO OD 3.00 DO 3.20 M**

Rozwiązanie powinno być stosowane na krótkich odcinkach:

- ✓ do 150 m, gdy natężenie ruchu wynosi do 20 autobusów na godzinę,
- ✓ do 100 m, gdy natężenie ruchu autobusów wynosi od 20 do 40 autobusów na godzinę.

Łączenie ruchu rowerowego i autobusowego na wąskich pasach powinno być stosowane wyjątkowo i na krótkich odcinkach, gdy ze względu na brak miejsca nie jest możliwe wydzielenie szerszego pasa. W takim przypadku autobusy nie powinny wyprzedzać rowerzystów w obrębie pasa autobusowo-rowerowego.

Nie ogranicza to możliwości wyprzedzania z wykorzystaniem pasa sąsiedniego, ale może też oznaczać konieczność poruszania się za rowerzystami, z ich prędkością ruchu. Stąd też nie zaleca się stosowania takiego rozwiązania na ulicy z dużym natężeniem ruchu autobusowego i rowerowego, zwłaszcza gdy natężenie przekracza 40 autobusów na godzinę.



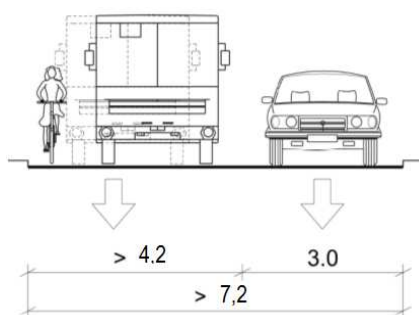
Przykład rozwiązania ulicy ze wspólnym, wąskim pasem autobusowo-rowerowym (o szerokości 3.00-3.20 m).

PRZYPADEK 2:

SZEROKOŚĆ PASA AUTOBUSOWO-ROWEROWEGO > 4.20 M (4.40 M)

Standardowy, szeroki pas autobusowo-rowerowy dający możliwość swobodnego i bezpiecznego wyprzedzania rowerzystów przez autobusy w obrębie tego pasa.

Przy wyznaczaniu pasa należy brać pod uwagę wysokość krawężnika ograniczającego jezdnię. Gdy wysokość krawężnika < 5 cm, szerokość pasa nie powinna być mniejsza niż 4.20 m. Gdy wysokość krawężnika \geq 5 cm, to szerokość pasa nie powinna być mniejsza niż 4.40 m.

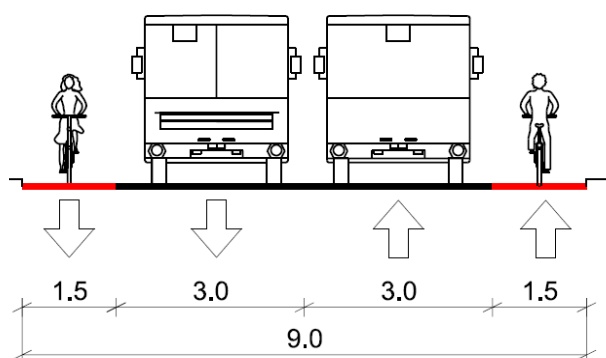


Przykład rozwiązania ulicy z szerokim pasem autobusowo-rowerowym (> 4.20 m).

PRZYPADEK 3:

SZEROKOŚĆ PASA AUTOBUSOWO-ROWEROWEGO > 4.50 M

W przypadku dużej szerokości pasa autobusowego, możliwe jest wprowadzenie segregacji ruchu wewnątrz tego pasa, z wydzieleniem przestrzeni dla ruchu autobusowego i rowerowego.



Przykład rozwiązania jezdni z ruchem rowerowym i autobusowym prowadzonym na wydzielonych i sąsiadujących pasach ruchu.



Dla zorganizowania ruchu rowerowego można również wykorzystywać torowiska tramwajowe. Najczęściej dotyczy to odcinków ulic w ścisłym centrum miasta, w strefie historycznej, w obszarach z ograniczonym ruchem samochodowym, z torowiskiem wbudowanym w jezdnię.

Wprowadzenie ruchu rowerowego na torowiska tramwajowe wymaga:

- ✓ torowiska tramwajowego z zabudową przestrzeni między szynami (najlepiej z nawierzchnią bitumiczną),
- ✓ ograniczenia prędkości tramwajów do 30 km/h (korzystne na ulicy w strefie ograniczonej prędkości).



Przykład rozwiązania ulic z dopuszczeniem ruchu rowerowego na torowiskach tramwajowych.

Parkingi i stojaki rowerowe

Stworzenie możliwości parkowania rowerów podnosi jakość systemu transportu rowerowego. Parkingi rowerowe powinny być lokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł i celów podróży oraz w formie pojedynczych lub zgrupowanych stojaków rowerowych usytuowanych w przestrzeniach ulic z dostępem publicznym.

Rozwój infrastruktury parkingowej dla rowerów zwiększa bezpieczeństwo i komfort korzystania z rowerów. Tym samym przyczynia się do zwiększania zainteresowania ruchem rowerowym.

Parkingi rowerowe powinny być lokalizowane w miejscach łatwo dostępnych, dobrze widocznych i oświetlonych z uwzględnieniem:

- ✓ optymalnego powiązania z istniejącym układem dróg dla rowerów,
- ✓ powiązania z przystankami transportu zbiorowego (przesiadki na autobus/tramwaj/metro/kolej),
- ✓ zapewnienia dogodnych dojazdów do celów podróży,
- ✓ zapewnienia odpowiedniej liczby miejsc przeznaczonych do parkowania rowerów,
- ✓ zapewnienia bezpiecznego użytkowania (bezpieczeństwa osobistego i bezpiecznego pozostawienia rowerów).

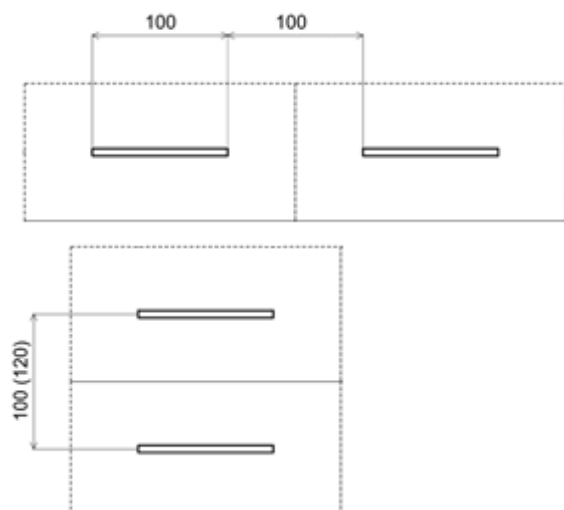
Parkingi rowerowe powinny być lokalizowane w taki sposób, aby pokonywana pieszo odległość od parkingu do celu podróży była jak najmniejsza. Niezależnie od miejsc parkingowych urządzanych w formie parkingów, wskazane jest także instalowanie stojaków rowerowych w zależności od potrzeb np. co 50-100 m.

Stojaki powinny być montowane w taki sposób, aby dostęp do nich był wygodny i bezpieczny. Nie powinny być umieszczane blisko: krawędzi jezdni, lica ścian budynków (nie bliżej niż 1.00 m), ciągów pieszych, ale także zbyt blisko dróg dla rowerów. W miarę możliwości powinny być również zadane i objęte monitoringiem.

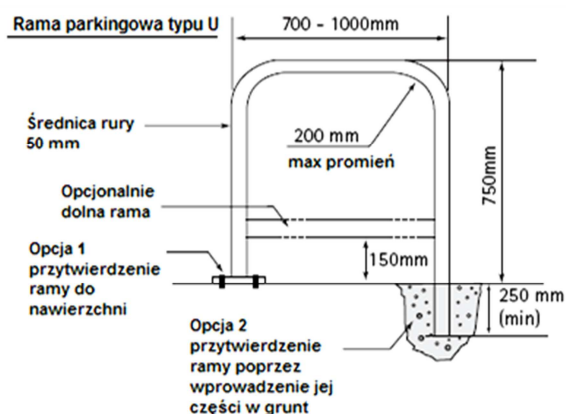
Stojaki rowerowe powinny być trwale mocowane do podłoża, o konstrukcji zapewniającej możliwość przypięcia zarówno koła jak i ramy roweru. Powinny być wykonane z materiałów odpornych na warunki atmosferyczne. Wymagania takie spełniają np. stojaki typu odwrócone „U” o długości 70-100 cm i wysokości 75 cm, umożliwiające przypięcie dwóch rowerów. Taki rodzaj stojaków montowanych w grupach tworzy najprostsze i funkcjonalne parkingi.

Ze względu na wygodę przypinania rowerów należy zachować minimalne odstęp między stojakami (o długości ramy 100 cm):

- ✓ przy parkowaniu równoległym odstęp 100 cm (zalecany 150 cm),
- ✓ przy parkowaniu prostopadłym odstęp równy 100 cm (zalecany 120 cm),
- ✓ przy parkowaniu pod kątem 45° odstęp równy 140 cm (zalecany 170 cm).



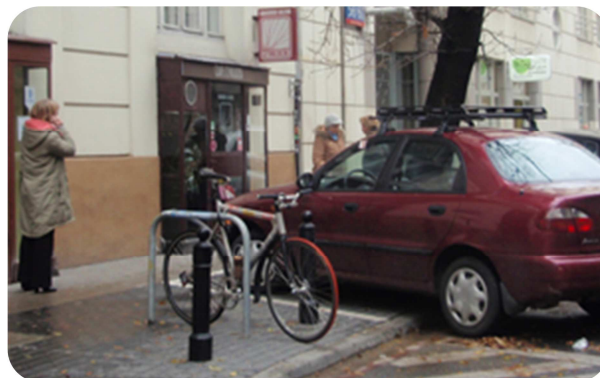
Wymiary miejsca parkingowego [cm].



Schemat stojaka rowerowego typu odwrócone „U”.



Parking rowerowy zadaszony (wiata) wyposażony w stojaki typu odwrócone „U”.



Pojedynczy stojak typu odwrócone „U”.



Przykład zadaszonego parkingu rowerowego usytuowanego blisko wejścia do budynku.

Nawierzchnie dróg dla rowerów

Badania wskazują, że dla ruchu rowerowego najkorzystniejsze są bitumiczne nawierzchnie dróg dla rowerów. Występują wówczas najmniejsze opory toczenia, wysiłek wkładany w jazdę rowerem jest najmniejszy, a komfort jazdy największy. Różnice w zużyciu energii pomiędzy nawierzchnią bitumiczną, a nawierzchniami wykonywanymi z innych materiałów (np. z kostki) wynoszą od 10 do 30%, przy czym różnice pomiędzy nawierzchnią bitumiczną o mniejszym stopniu gładkości (która jest najczęściej stosowana na drogach dla rowerów) w stosunku do nawierzchni z kostki niefazowanej wynoszą ok. 10%.

W szczególności nawierzchnie bitumiczne powinny być stosowane na trasach o znaczeniu międzydzielnicowym, na dojazdach do obszaru śródmiejskiego, oraz na głównych ciągach w śródmieściu tam, gdzie występują duże natężenia ruchu rowerowego i oczekuje się wysokiego komfortu jazdy.



Przykład nawierzchni bitumicznej drogi rowerowej z czerwonym kolorem nawierzchni.

Trasa rowerowa o nawierzchni bitumicznej znacząco zwiększa komfort jazdy, poprawia czytelność urządzenia ulicy, także dla pieszych oraz najczęściej jest najbardziej uzasadniona ekonomicznie.

Nawierzchnie bitumiczne powinny być równe, z obu stron ograniczone z betonowymi obrzeżami lub krawężnikami. Dopuszczalne jest stosowanie nawierzchni z betonu cementowego wtedy, gdy wynika to z uwarunkowań konstrukcyjnych (np. na mostach, w tunelach). Nawierzchnia z betonu cementowego wymaga dokładnego wykonania spójnych konstrukcyjnych i szczelin dylatacyjnych. Nawierzchnie z kostki betonowej bezfazowej mogą być stosowane:

- ✓ na odcinkach dróg dla rowerów, na których wymagane jest zastosowanie nawierzchni łatwo rozbieralnej (np. stosowane jako nawierzchnie tymczasowe),
- ✓ na progach zwalniających, jeśli droga dla rowerów jest prowadzona grzbietem progu.

Mniejsza wartość nawierzchni z kostki betonowej wynika z wyższych oporów toczenia, niższego komfortu i bezpieczeństwa (nierówności), trwałości oraz czytelności dla użytkowników (w przypadku mieszania ruchu pieszego i rowerowego).

Nie powinno się stosować innych rodzajów kostki np. granitowej, łupanej nieszlifowanej.

W przypadkach specjalnych, np. w obszarach ochrony konserwatorskiej dopuszczalne jest stosowanie nawierzchni nietypowych (np. z płyt betonowych lub kamiennych o niefazowanych krawędziach). Nawierzchnie tego typu powinny być układane na takiej samej podbudowie jak w przypadku nawierzchni asfaltowych, dodatkowo z zastosowaniem warstwy piasku lub żwiru oraz z zastosowaniem takich samych obrzeży betonowych. W przypadku nawierzchni z płyt ważny jest dobór odpowiedniej grubości płyty tak, aby nie następowało ich kruszenie i tzw. „klawiszowanie”.

PRZYKŁAD: DROGA DLA ROWERÓW. ULICA NOAKOWSKIEGO. WARSZAWA.

Ulica Noakowskiego jest położona w śródmieściu Warszawy, w bezpośrednim sąsiedztwie głównego kampusu Politechniki Warszawskiej. Jest jednokierunkową ulicą lokalną, prowadzącą ruch od centrum w kierunku południowym. Jedną jej pierzeję jest zabudowana kamienicami, a drugą tworzą ogrodzenia i budynki uczelni.

W 2012 roku wykonano przebudowę ulicy na odcinku od skrzyżowania z ul. Koszykową do pl. Politechniki (ok. 350 m), polegającą na uporządkowaniu przekroju i zorganizowaniu dwukierunkowej drogi dla rowerów. Projekt stanowi pierwszy etap przebudowy dłuższego ciągu (E. Plater – Noakowskiego) dzięki czemu kampus Politechniki ma uzyskać wysokiej jakości połączenie rowerowe ze ścisłym centrum (pl. Defilad) i dworcami kolejowymi Warszawa Śródmieście i Warszawa Centralna.

**NOAKOWSKIEGO W ROKU 2007**

- ✓ ulica jednokierunkowa,
- ✓ ekspansywne parkowanie (nieuporządkowane, na jezdni i na chodnikach),
- ✓ pogorszone warunki ruchu pieszego,
- ✓ brak rozwiązań dla ruchu rowerowego w kierunku centrum,
- ✓ złe warunki bezpieczeństwa ruchu (widoczność),
- ✓ brak uspokojenia ruchu,
- ✓ zły stan techniczny infrastruktury (nawierzchnia),
- ✓ niska jakość przestrzeni publicznej.

**NOAKOWSKIEGO W ROKU 2012**

- ✓ ulica jednokierunkowa,
- ✓ dwukierunkowa droga dla rowerów po stronie zachodniej,
- ✓ uporządkowane parkowanie (po jednej stronie, pod kątem),
- ✓ poszerzony chodnik po stronie wschodniej, uwolniony od samochodów,
- ✓ zwężona jezdnia,
- ✓ skrócone przejścia dla pieszych.





Po zachodniej stronie ulicy umieszczono chodnik (w rejonie pl. Politechniki ~2.5m) i dwukierunkową drogę dla rowerów (2.0 m + bufor bezpieczeństwa). Po stronie wschodniej umieszczono całość parkowania (pod kątem) oraz szeroki chodnik (w zależności od odcinka ok. 4.00 m) z uwagi na obecność punktów handlowo-usługowych w parterach budynków (zidentyfikowano większe natężenia ruchu pieszego). Droga dla rowerów jest położona przy jednokierunkowej jezdni, a ruch rowerowy nie podlega zakłóceniom związanym z parkowaniem samochodów.



Odcinek drogi rowerowej w rejonie budynku Wydziału Transportu PW.



Przykład zakończenia drogi rowerowej – odcinek jednokierunkowy z włączeniem w rejonie skrzyżowania z ul. Koszykową.



Przykład rozwiązania przejazdów rowerowych (w rejonie Gmachu Głównego Politechniki) z wyrównaniem do poziomu drogi rowerowej, bez zbędnych uskoków i zakrzywień.

PRZYKŁAD: KONTRAPAS ROWEROWY. ULICA NOWOWIEJSKA. WARSZAWA.

Ulica Nowowiejska jest położona w śródmieściu Warszawy. Kontrapas został wyznaczony na odcinku pomiędzy pl. Zbawiciela i skrzyżowaniem z ul. Waryńskiego (stacja metra Politechnika). Ulica jest w tym miejscu jednokierunkowa (ruch do pl. Zbawiciela), z dwukierunkowym torowiskiem tramwajowym w jezdni.

W roku 2011 w ramach przebudowy ulicy i modernizacji torowiska wyznaczono kontrapas rowerowy na torowisku tramwajowym (dł. ok. 130 m) o nawierzchni bitumicznej.



Rejon wjazdu na kontrapas rowerowy przy pl. Zbawiciela.

Wjazd w torowisko tramwajowe dodatkowo podkreślony czerwonym kolorem nawierzchni.



Zjazd z kontrapasa rowerowego przed skrzyżowaniem z ul. Waryńskiego. Po zjeździe z torowiska tramwajowego ruch rowerowy jest prowadzony w kierunku przejazdu rowerowego przez północny wlot skrzyżowania.



PRZYKŁAD: DROGA DLA ROWERÓW. ULICA GWIAŹDZISTA. WARSZAWA.

Projekt wydzielonej drogi dla rowerów, zrealizowany w roku 2009, obejmował przebudowę i uzupełnienie istniejącego ciągu dla rowerów przebiegającego po wschodniej stronie ul. Gwiaździstej (od strony parku). Jednym z problemów do rozwiązania była obsługa ruchu rowerowego związanego z osiedlami mieszkaniowymi położonymi po przeciwnej stronie ulicy. Zdjęcie przedstawia wjazd na drogę dla rowerów na południe od ul. Podleśnej.



Przykład rozwiązania wjazdu na drogę dla rowerów w formie czwartego wlotu na rondo. Rozwiązanie to zapewnia pełną integrację infrastruktury – wjazd i zjazd z wydzielonej drogi rowerowej w ogólnodostępny układ drogowo-uliczny.



PRZYKŁAD: RUCH ROWEROWY NA ULICACH JEDNOKIERUNKOWYCH. FRANCJA.

Rennes, Francja



We Francji na krótkich, lokalnych, jednokierunkowych ulicach śródmiejskich często stosuje się rozwiązania dopuszczające dwukierunkowy ruch rowerowy. Najczęściej rozwiązaniem wspomagającym organizację ruchu rowerowego jest wówczas oznakowanie poziome (symbole roweru na nawierzchni, ze strzałką pokazującą kierunek ruchu), ew. krótkie zamarkowanie kontrapasu na wlocie ulicy, poprawiające czytelność rozwiązania.



Przykład oznakowania ruchu rowerowego „pod prąd” na ulicy o ruchu uspokojonym, wyłącznie za pomocą oznakowania pionowego. Besancon, Francja.

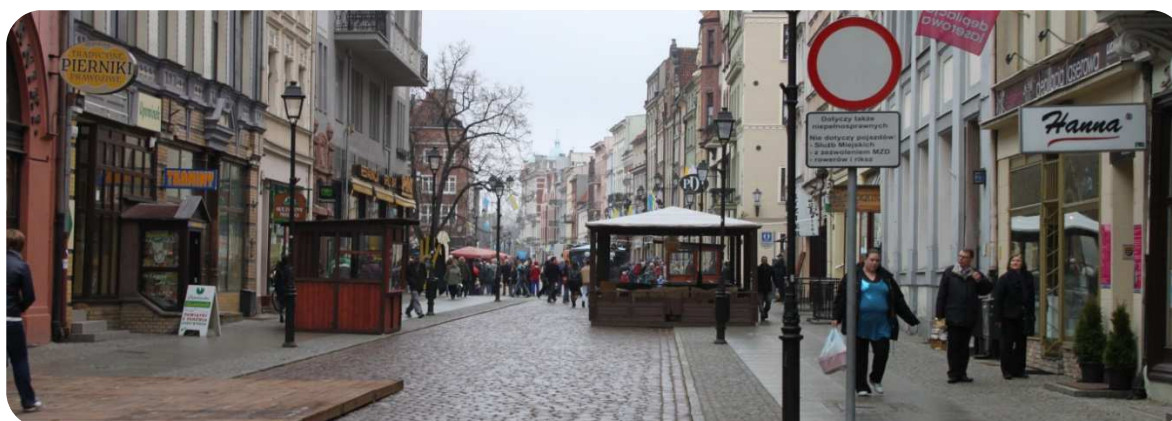
PRZYKŁAD: ROWER W OBSZARZE HISTORYCZNEGO CENTRUM MIASTA. TORUŃ.

Toruń jest przykładem miasta, które w centralnej, historycznej części miasta dobrze rozwiązało sposób prowadzenia ruchu rowerowego na ulicach o charakterze lokalnym, także tych z uprzywilejowaniem ruchu pieszego. Zastosowano dopuszczenie (tabliczkami T-22) ruchu rowerowego na ulicach na których obowiązuje zakaz ruchu pojazdów silnikowych z umożliwieniem ruchu rowerowego „pod prąd” na ulicach jednokierunkowych.

Powyżej, przykład historycznej bramy wjazdowej na teren miasta, która obecnie stanowi wjazd do strefy o ograniczonym ruchu samochodowym (obszar Starego Miasta). Ograniczenie nie dotyczy m.in. mieszkańców, rowerów i taksówek.



Przykład ulicy jednokierunkowej dla ruchu samochodowego z dopuszczonym „pod prąd” ruchem rowerowym.



Ograniczenie ruchu samochodowego (również parkowania) umożliwiło aktywowanie społecznej funkcji ulicy i dopuszczenie ruchu rowerowego.

Szczególną formą organizacji ruchu, stosowaną także w obszarach śródmiejskich jest uspokojenie ruchu. Stosuje się je głównie w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu. Dodatkowe korzyści wiążą się ze zmniejszeniem uciążliwości dla otoczenia powodowanych ruchem samochodowym, z ograniczeniem negatywnego wpływu na środowisko (emisje zanieczyszczeń, hałasu i wibracji), a także ze zmniejszeniem efektu bariery jaki w danym obszarze tworzy ulica o dużym natężeniu i prędkościach ruchu.

KORZYŚCI Z WPROWADZANIA USPOKOJENIA RUCHU:

Użytkownicy systemu

- poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- przystosowanie ulic do potrzeb ruchu pieszego i rowerowego,
- przystosowanie ulic do potrzeb osób niepełnosprawnych,
- zmniejszenie efektu bariery jaką stanowi ulica o dużym natężeniu ruchu i prędkościach.

Organizator systemu transportowego

- mniejsza liczba wypadków drogowych,
- wizerunkowe, dzięki promowaniu rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo i warunki korzystania z ulicy,
- zmniejszenie kosztów funkcjonowania transportu.

Środowisko miejskie

- mniejsze natężenia ruchu i mniejsze prędkości wpływają na zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza, emisji hałasu oraz wibracji wynikających z funkcjonowania transportu,
- poprawa estetyki przestrzeni miejskiej,
- poprawa warunków życia w mieście.

Elementy uspokojenia ruchu

Uspokojenie osiąga się poprzez zastosowanie rozwiązań technicznych wymuszających jazdę z zakładaną niską i w miarę możliwości stałą prędkością, a także ograniczających skłonność do rozpędzania się i wyprzedzania pojazdów.

W centrum miasta należy zakładać, że uspokojenie ruchu oznacza doprowadzenie do poruszania się z prędkością dopuszczalną nie większą niż 30 km/h. Uzyskuje się w ten sposób wyrównanie prędkości różnych grup pojazdów, co m.in. pozwala na bezpieczne prowadzenie ruchu rowerowego na jezdni wspólnie z ruchem samochodowym i bez segregacji.

ZALETY RUCHU ROWEROWEGO NA JEZDNI Z PRĘDKOŚCIĄ 30 KM/H:

- ✓ bezpieczeństwo ruchu (w związku z niskimi prędkościami samochodów i minimalnymi różnicami prędkości pomiędzy uczestnikami ruchu),
- ✓ bezpośredniość podróży rowerowych i ułatwienie wykonywania skrętów (w związku z korzystaniem z jezdni),
- ✓ komfort jazdy rowerzystów (jazda najczęściej po nawierzchni bitumicznej),
- ✓ ciągłość korzystania, także w okresie zimowym (w związku z odśnieżaniem jezdni),
- ✓ mniejsze zajęcie przestrzeni ulicy (wykorzystanie jezdni do ruchu rowerowego),
- ✓ poprawa warunków ruchu pieszego (dzięki oddzieleniu od ruchu rowerowego).

Ograniczenie prędkości ruchu samochodowego wymaga odpowiedniego oznakowania poziomego i pionowego oraz zastosowania środków zmuszających uczestników ruchu do poruszania się z prędkością 30 km/h (dotyczy ruchu samochodowego i transportu zbiorowego).

Rekomenduje się stosowanie takich rozwiązań jak:

- ✓ zwężone pasy ruchu (2.50 – 3.00 m) na odcinku ulicy,
- ✓ miejscowe zwężenia pasów ruchu,
- ✓ zwężone jezdnie na odcinku ulicy,
- ✓ miejscowe zwężenia jezdni,
- ✓ zakrzywienia toru jazdy samochodu,
- ✓ bramy wjazdowe do obszaru,
- ✓ segregowanie kierunków ruchu (np. wąskim pasem dzielącym),
- ✓ skrzyżowania równorzędne,
- ✓ przerywanie ciągłości jezdni (zarówno fizyczne jak i wizualne),
- ✓ mini i małe ronda,
- ✓ wyniesione powierzchnie skrzyżowań i przejść dla pieszych,
- ✓ wyspy z azylami na przejściach dla pieszych,
- ✓ progi zwalniające,
- ✓ minimalne wartości promieni łuków poziomych,
- ✓ minimalne wartości promieni łuków na skrzyżowaniu (na prawych skrętach),
- ✓ nawierzchnie o odmiennym kolorze (w celu zwrócenia uwagi na zastosowane rozwiązanie).

Trudno dziś wyobrazić sobie śródmieście Krakowa bez stref ruchu pieszego i rowerowego, ograniczeń w ruchu oraz płatnego parkowania. Działania mające na celu uspokojenie ruchu w centrum miasta zostały wdrożone już w latach osiemdziesiątych XX wieku. Polityczna wola władz miasta dla wspierania zrównoważonego rozwoju w obszarze transportu poparta została poprzez uchwalenie stosownej Polityki Transportowej w 1993 roku, jako pierwszej w Polsce.

Poprzez wszystkie te lata, władze Krakowa konsekwentnie dążyły do zdecydowanego rozwoju i uprzywilejowania transportu zbiorowego, przekształcania przestrzeni publicznych w centrum w strefy ruchu pieszego i rowerowego (przykładem Mały Rynek) oraz w ostatnich latach, poszerzania zasięgu stref płatnego parkowania.

Dzięki udziałowi m.in. w projekcie CIVITAS CARAVEL, Kraków mógł z powodzeniem testować, jako pierwsze miasto w kraju, nowoczesne rozwiązania transportowe, takie jak wypożyczalnia rowerów czy system autobusu na telefon. Wszystkie te działania, poparte oczywiście dużymi nakładami na rozwój infrastruktury transportu zbiorowego, przyczyniają się do utrzymania w Krakowie korzystnego udziału podróży z wykorzystaniem transportu zbiorowego w podziale zadań przewozowych oraz stopniowego wzrostu popularności roweru jako środka transportu.

Obecnie, dzięki rozpoczęciu w marcu 2013 r. realizacji projektu CHALLENGE, przygotowywane są nowe plany rozwoju systemu transportowego miasta w zgodzie z ideologią i wymogami tzw. SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans). Określenie długofalowej wizji rozwoju i nakreślenie konkretnych działań sprzyjających równoważeniu transportu w mieście jest ważne z uwagi na duże zanieczyszczenie środowiska i zagrożenia dla zdrowia mieszkańców. Oczekuje się, że udział społeczeństwa w tworzeniu Planu Zrównoważonego Transportu Miejskiego potwierdzi wolę i poparcie mieszkańców dla kontynuowania polityki zrównoważonego rozwoju transportu w Krakowie.

Tomasz Zwoliński

Wydział Gospodarki Komunalnej
Urząd Miejski w Krakowie



Zajrzyj na stronę:

<http://www.caravel.forms.pl>



Zajrzyj na stronę:

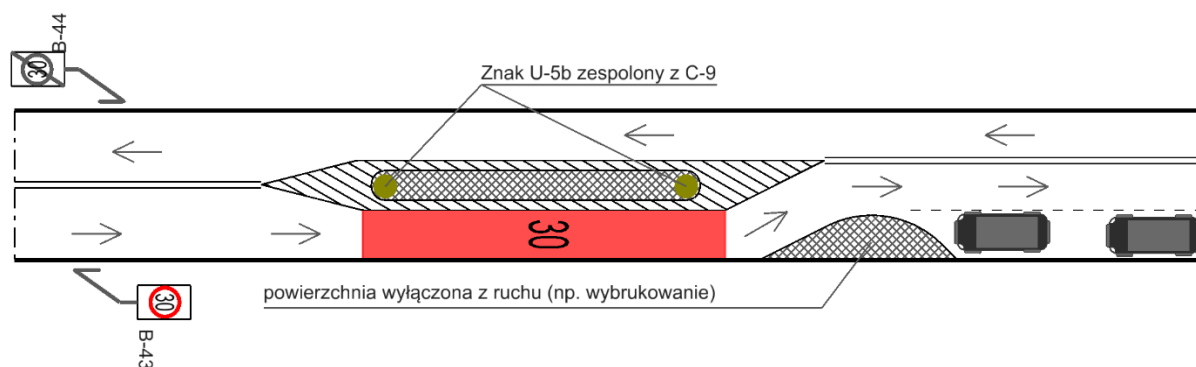
<http://www.sump-challenges.eu/>



Ograniczenie prędkości

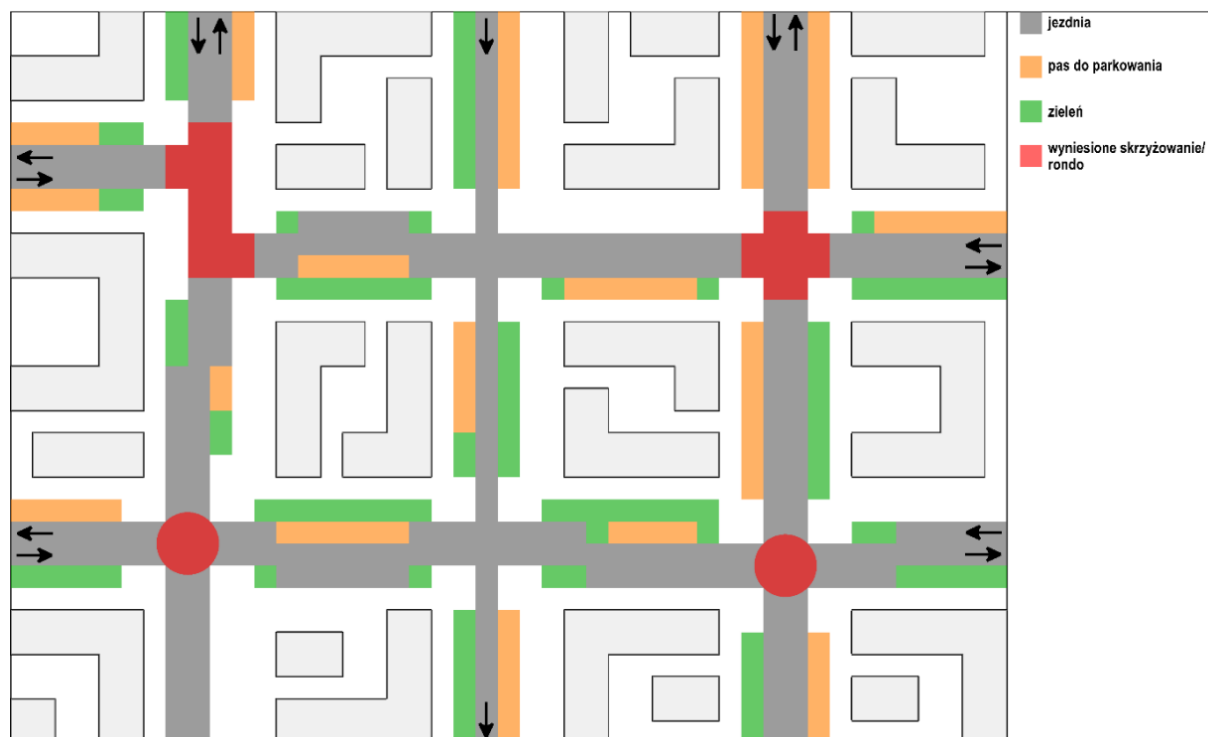
Wprowadzenie ograniczenia prędkości pojazdów wymaga zastosowania oznakowania pionowego (znak B-33) i poziomego w połączeniu z zestawem środków fizycznych dostosowujących zachowania kierujących pojazdami do organizacji ruchu. Celem jest wywołanie u kierujących wrażenia wjazdu na odcinek ulicy o specjalnym charakterze. Strefa wjazdu na taki odcinek (tzw. brama wjazdowa) powinna być powiązana z lokalizacją skrzyżowania (najczęściej małego ronda, po przejechaniu którego następuje wjazd w strefę) lub z zestawem innych rozwiązań służących uspokojeniu ruchu, takich jak: zakrzywienie toru jazdy, zwężenie pasa ruchu, zwężenie jezdni, zastosowanie innego rodzaju nawierzchni itp.

W przypadku obszarowego uspokajania ruchu można stosować rozwiązanie w postaci tzw. strefy ograniczonej prędkości. Wymaga to ustawienia znaków pionowych B-43 (początek strefy) na wszystkich wlotach do tej strefy oraz znaków B-44 (koniec strefy) na wylotach ze strefy.



Przykład rozwiązania bramy wjazdowej na odcinku ulicy o ruchu uspokojonym (wjazd do tzw. strefy 30). Zastosowano zakrzywienie toru jazdy, zwężenie przekroju oraz różne kolory nawierzchni.

Utrzymanie zakładanej prędkości w całej strefie 30 km/h wymaga zastosowania na poszczególnych odcinkach ulic i na skrzyżowaniach kolejnych rozwiązań z zakresu uspokojenia ruchu (np. wyniesionych powierzchni, zakrzywień toru jazdy, zwężeń jezdni, rond). Ich zadaniem jest podtrzymanie takich zachowań kierujących pojazdami, jak na odcinku wjazdowym do strefy.



Idea strefy 30 km/h – możliwe rozwiązania równorzędnych skrzyżowań.

W strefie 30 km/h:

- ✓ rozwiązania spowalniające ruch nie muszą być dodatkowo sygnalizowane znakami ostrzegawczymi,
- ✓ nie powinno się stosować znaków określających pierwszeństwo na skrzyżowaniach,
- ✓ ruch rowerowy powinien odbywać się na jezdni, wspólnie z ruchem samochodowym.



Przykład wjazdu w strefę ograniczonej prędkości w obszarze śródmiejskim.

Zakrzywienie toru jazdy

Zakrzywienie toru jazdy (geometrii pasa ruchu) jest jednym z najczęściej stosowanych i najskuteczniejszych sposobów uspokojenia ruchu. Jest to rozwiązanie dobrze widoczne (nie zaskakuje kierowcy) i łatwe do wykonania. Może być stosowane bez zmiany położenia krawężników ulicy, gdy istniejące ulice są dostosowywane do nowej organizacji ruchu, a także na etapie projektowania nowych odcinków.

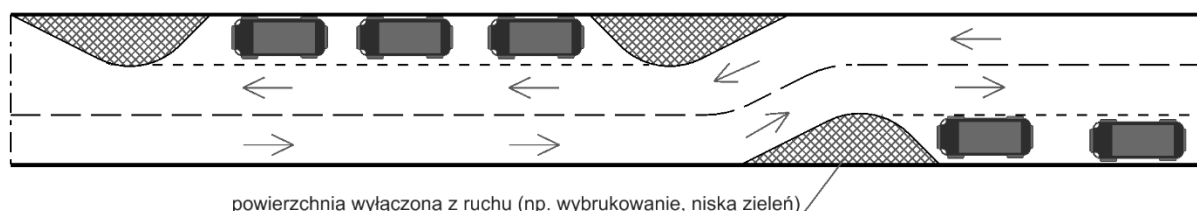
Zakrzywienie toru jazdy (bez zmiany położenia krawężników) na lokalnej ulicy dwukierunkowej wymaga jezdni o szerokości min. 5.50 m.

Zakrzywienie toru jazdy uzyskuje się przez zakrzywienie osi jezdni w planie (za pomocą oznakowania poziomego lub zastosowanie wysp wyniesionych ponad poziom jezdni), odgięcie krawędzi pasów ruchu (z zastosowaniem bocznych wysp wyniesionych ponad poziom jezdni lub wprowadzenie naprzemiennego parkowania równoległego, odcinkami raz po jednej raz po drugiej stronie jezdni) i stosowanie lokalnych przewężeń jezdni (np. w obrębie przejść dla pieszych lub przystanków autobusowych).

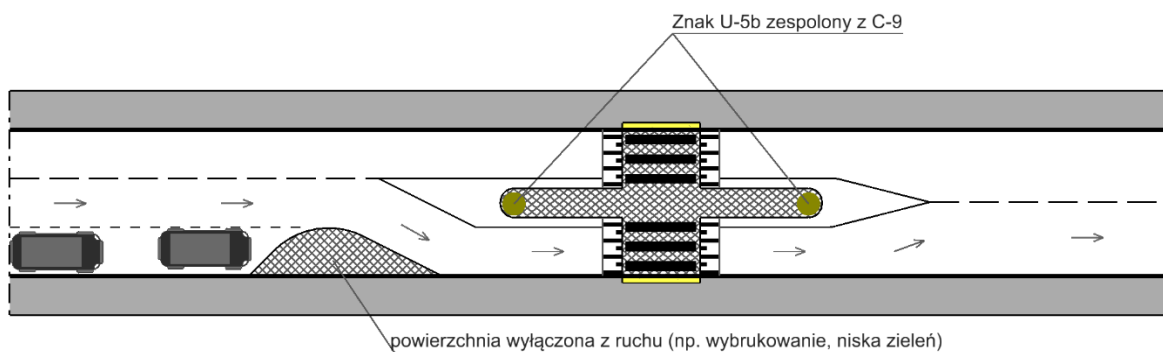
Wyspy służące do zakrzywiania toru jazdy mogą być urządzone jako:

- ✓ wyspy malowane na nawierzchni (oznakowanie poziome),
- ✓ wyspy w krawężnikach,
- ✓ wyspy w formie zabrukowanego wyniesienia ponad poziom jezdni,
- ✓ wyspy wypełnione zielenią (niską w osi jezdni, niską lub wysoką wzdłuż krawędzi jezdni).

Wyspy mogą być instalowane w sposób trwały (rekomendowane) lub z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych, łatwych do zamontowania i wymontowania z nawierzchni.

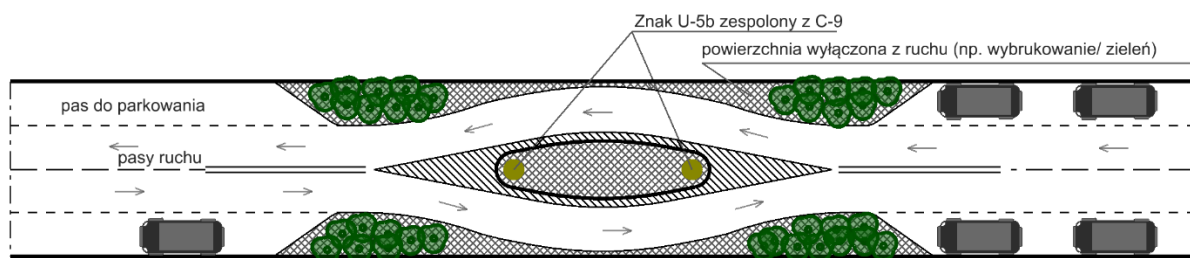


Zakrzywienie toru jazdy z wykorzystaniem naprzemiennego parkowania i wysp bocznych (raz po jednej, raz po drugiej stronie jezdni).
Przykład uspokojenia ruchu na jezdni o szerokości ok. 9 m.



Zakrzywienie toru jazdy z wykorzystaniem parkowania, wysp bocznych i wyniesionego przejścia dla pieszych z azyłem. Przykład uspokojenia ruchu na jezdni o szerokości ok. 9 m.

Korzystne jest łączenie zakrzywienia toru jazdy z elementami zieleni. Umożliwia to uspokojenie ruchu w połączeniu z efektem poprawiającym estetykę ulicy. Zastosowanie zieleni powoduje optyczny efekt zawężenia szerokości jezdni. Oba te elementy tj. geometryczny i optyczny jako czynniki redukujące prędkość zwiększają efektywność zamierzenia.



Zakrzywienie toru jazdy uzyskiwane z wykorzystaniem wyspy środkowej dzielącej kierunki ruchu, obustronnego parkowania oraz wysp bocznych wypełnionych zielenią. Przykład rozwiązania uspokojenia ruchu na jezdni o szerokości ok. 12 m.



Przykład zakrzywienia toru jazdy uzyskiwanego poprzez odpowiednio zaprojektowane elementy ulicy (pasy funkcjonalno-przestrzenne) i zastosowanie różnych rodzajów nawierzchni.



Zakrzywienie toru jazdy uzyskiwane poprzez lokalne zawężenie jezdni w obrębie przejścia dla pieszych.

Warto przeczytać:

Emily Drennen, *Economic Effects of Traffic Calming on Urban Small Business*. 2003 r.

Zwężenie szerokości jezdni/pasa ruchu

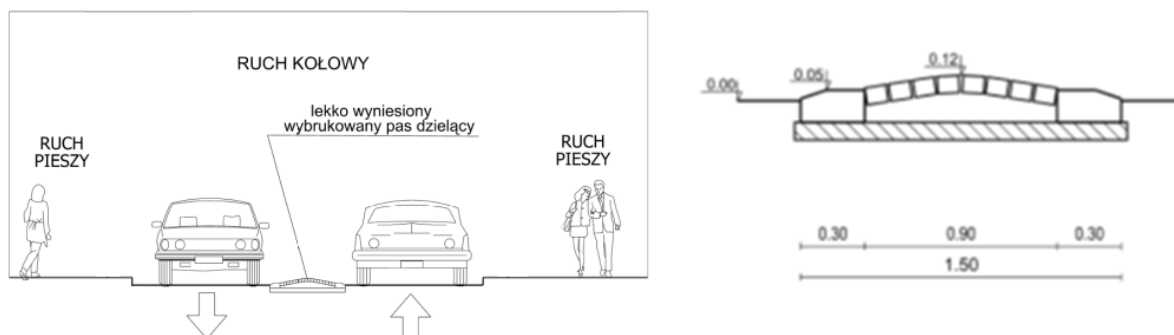
Zwężenie szerokości jezdni (pasa ruchu) może być realizowane w sposób ciągły (na całym odcinku ulicy) lub punktowo.

Ciągłe zwężenie jezdni uzyskuje się dzięki:

- ✓ wykorzystaniu części jezdni na inne cele, np. wprowadzenie pasa (pasów) postojowych, pasa lub korpasa rowerowego,
- ✓ wprowadzeniu pasa dzielącego (lub sekwencji wysp dzielących) segregującego kierunki ruchu,
- ✓ wprowadzeniu zwężeń wzdłuż zewnętrznych krawędzi jezdni za pomocą oznakowania poziomego lub wysp (pasów zieleni) wyniesionych ponad poziom jezdni.

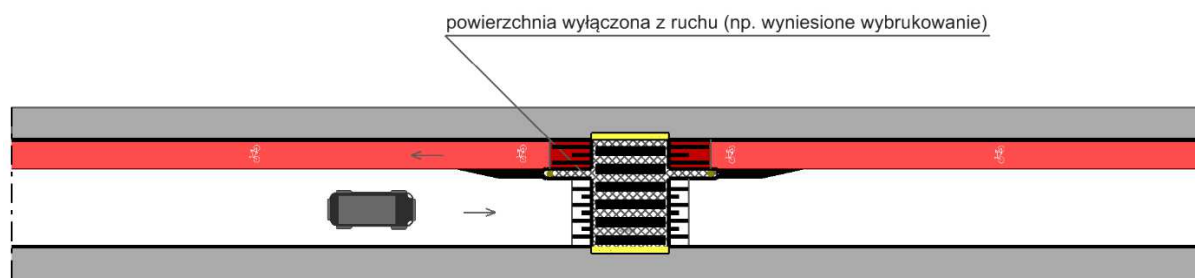
Zwężanie jezdni poprzez wyznaczanie pasów postojowych, oprócz uspokojenia ruchu, przynosi dodatkową korzyść w postaci porządkowania parkowania i uwalniania ciągów pieszych od zaparkowanych samochodów. Rozwiązanie to może być łączone ze stosowaniem zakrzywień toru jazdy.

Pasy dzielące, zwężające pasy ruchu i segregujące kierunki ruchu, mogą być wyznaczane za pomocą oznakowania poziomego (jest to rozwiązanie najtańsze, ale mniej skuteczne), zastosowanie odmiennego rodzaju nawierzchni bądź poprzez wyniesienie powierzchni pasa dzielącego ponad poziom jezdni (np. stosując zabrukowanie). Wyniesieniu może towarzyszyć przejezdność pasa (lekką wyniesioną powierzchnią z rozwiązaniem wysokościowym umożliwiającym np. dostęp do zabudowy po przeciwnej stronie ulicy) lub brak przejezdności, z trwałym oddzieleniem obu części jezdni (pas ograniczony wysokim krawężnikiem).

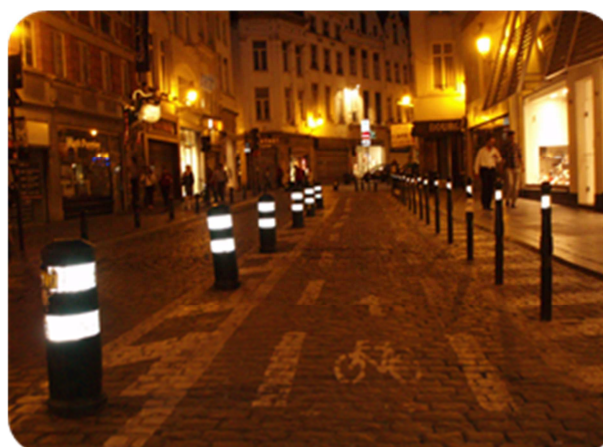


Przykład rozwiązania przekroju ulicy z przejezdnym pasem segregującym kierunki ruchu.

Zwężenie jezdni dla samochodów często jest związane z przeznaczeniem jej części na zorganizowanie ruchu rowerowego. W przedziale prędkości dopuszczalnych 30-50 km/h część jezdni może być wykorzystywana na zorganizowanie jedno lub obustronnych pasów dla rowerów. W przypadku ulic jednokierunkowych zwężeniu może towarzyszyć wyznaczenie kontrapasa rowerowego. Stosowanie zwężeń może być łączone ze stosowaniem dodatkowych środków, podkreślających nietypową organizację ruchu, takich jak: odmienny kolor nawierzchni pasów dla rowerów, separatory czy odblaski punktowe.



Przykład wykorzystania zwężenia jezdni przeznaczonej dla samochodów do wprowadzenia kontrapasa dla rowerów. W rozwiązaniu zastosowano także wyniesione przejście dla pieszych.

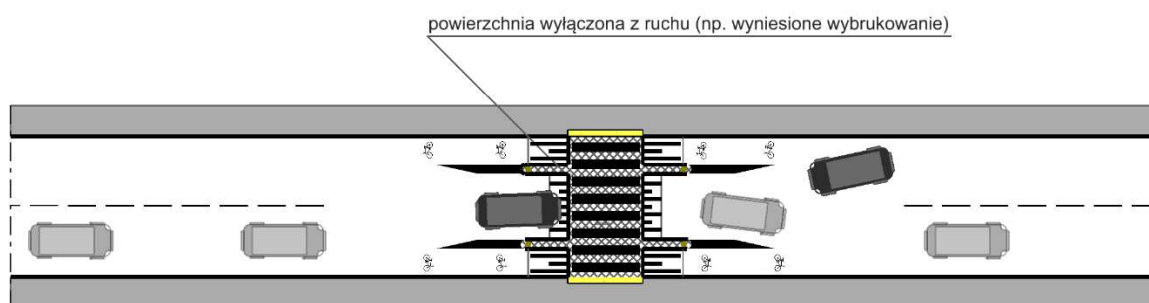


Przykłady zwężeń jednokierunkowej jezdni i zastosowania kontrapasów rowerowych.

Punktowe zwężenia jezdni uzyskuje się stosując:

- ✓ wyspy w osi jezdni,
- ✓ wyspy z azylami dla pieszych w osi jezdni,
- ✓ jedno lub obustronne wyspy boczne zlokalizowane przy zewnętrznej krawędzi jezdni,
- ✓ poszerzenia platform przystanków (tzw. antyzatoki).

Rozwiązania punktowe mogą być wykonywane w formie powierzchni wyłączonych z ruchu za pomocą oznakowania poziomego lub w sposób bardziej trwały, np. poprzez zabrukowanie. Ciekawym rozwiązaniem jest zastosowanie (na krótkich odcinkach) zwężeń jezdni połączonych z organizacją ruchu wahadłowego (np. w rejonie przejścia dla pieszych).



Przykład punktowego zwężenia jezdni wraz z ruchem wahadłowym w obrębie przejścia dla pieszych. Ruch wahadłowy dotyczy samochodów, a ruch rowerowy prowadzony jest równoległe do obu krawędzi jezdni. Najazd na wyniesione przejście dla pieszych ma zróżnicowane pochylenia dla samochodów (większe) i rowerów (mniejsze).



Przykład punktowego zwężenia i zakrzywienia jezdni. Rozwiązanie wymusza ruch wahadłowy samochodów, ale nie rowerów.



Przykład punktowego zwężenia jezdni poprzez dodanie wyspy bocznej. Rozwiązanie wymusza ruch wahadłowy samochodów. Przekrój jest wystarczający dla swobodnego ruchu rowerowego.

Progi zwalniające

Najbardziej rozpowszechnionym i najtańszym środkiem służącym do uspakajania ruchu są progi zwalniające. Są to rozwiązania punktowe, ale stosowane w serii skutecznie wpływają na zmniejszenie prędkości i spowolnienie ruchu na odcinku ulicy. Służą jednak wyłącznie ograniczeniu prędkości pojazdów między skrzyżowaniami, bez wpływu na charakter ulicy.

Rodzaje progów zwalniających:

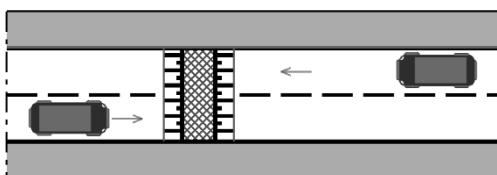
- ✓ listwowe (na całej szerokości jezdni) zbudowane w formie listwy najczęściej wykonanej z gotowych, segmentowych elementów (U-16d),
- ✓ płytowe (na całej szerokości jezdni) zbudowane w formie płyty zorganizowanej w sposób trwały lub rozbiornalnej, wykonanej z prefabrykowanych segmentów (U-16b),



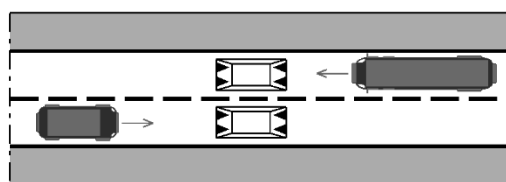
- ✓ wyspowe, wykonane w formie wydzielonych wysp umieszczonych w jezdni.



W projektowaniu należy zwracać uwagę na prawidłowe wykonanie najazdów na próg i zjazdów z progu tak, aby osiągnięcie efektu ograniczenia prędkości podczas pokonywania progu nie wiązało się z nieprzyjemnymi podskokami pojazdu, a czasem (przy niskich lub długich nadwoziach) nawet jego uszkodzeniami.



Przykład progu zwalniającego, zbudowanego na całej szerokości jezdni.



Przykład wyspowych progów zwalniających, przystosowanych do ruchu autobusów (zabezpieczających przed uderzeniem tylnej części podwozia o jezdnię).

Wśród wad stosowania progów zwalniających wymienia się dużą uciążliwość dla użytkowników samochodów (w momencie przejeżdżania przez próg), wywoływanie hałasu, niską skuteczność w przypadku samochodów terenowych, utrudnienie odśnieżania ulicy, utrudnienia poruszania się pojazdów uprzywilejowanych i pojazdów dwukołowych, z ryzykiem poślizgów włącznie.

Obecność progu zwalniającego powinna być sygnalizowana znakiem pionowym A-11a.

Wymóg ten nie obowiązuje w strefie ograniczonej prędkości (30 km/h).

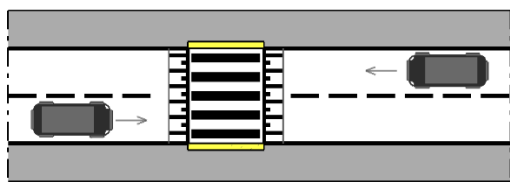
Powierzchnie wyniesione

W projektowaniu uspokojenia ruchu coraz częściej wykorzystywane są rozwiązania polegające na wyniesieniu (podwyższeniu) poziomu jezdni. Są to rozwiązania o charakterze punktowym, w postaci:

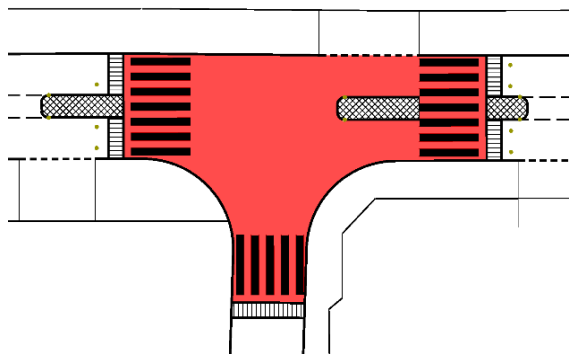
- ✓ wyniesionych przejść dla pieszych,
- ✓ wyniesionych powierzchni skrzyżowań,
- ✓ wyniesionych powierzchni skrzyżowań wraz z krótkimi odcinkami ulic.

Powierzchnie wyniesione mają na celu spowolnienie ruchu samochodów (jak w przypadku progów zwalniających), a także poprawienie warunków widoczności.

Wyniesione przejścia dla pieszych poprawiają widoczność pieszych znajdujących się na jezdni oraz sprzyjają poprawie jakości ruchu pieszego, dzięki zrównaniu poziomu przejść z poziomem chodników. Wyniesione powierzchnie skrzyżowań poprawiają bezpieczeństwo przejazdu przez obszar kolizji w związku ze zmniejszeniem prędkości oraz zapewnieniem lepszej widoczności samochodów.



Przykład wyniesienia przejścia dla pieszych do poziomu chodnika z zastosowanymi pasami płyt ostrzegawczych (kolor żółty) informujących osoby niewidome i słabowidzące o przekraczaniu jezdni. Rozwiązanie spowalnia ruch pojazdów tak jak próg zwalniający.



Przykład wyniesienia powierzchni skrzyżowania wraz z przejściami dla pieszych.



Przykłady wyniesionych przejść dla pieszych.



Przykład najazdu na wyniesioną powierzchnię jezdni.



Przykład wyniesionej powierzchni skrzyżowania z przejściami dla pieszych.

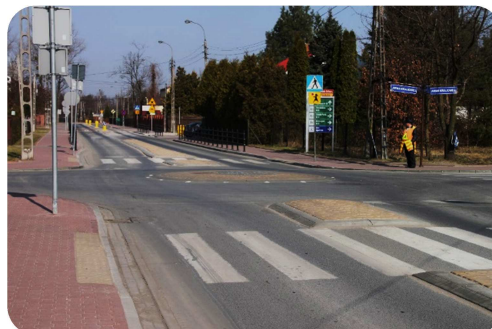
Warto przeczytać:

Zasady uspokajania ruchu na drogach za pomocą fizycznych środków technicznych. EKKOM Sp. z o.o., na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury, 2008 r.

Ronda

Podstawowym środkiem służącym poprawie bezpieczeństwa (i uspokojenia) ruchu w obszarze skrzyżowań są ronda. W obszarach śródmiejskich stosowane powinny być zwłaszcza mini i małe ronda.

Mini rondo o średnicy zewnętrznej krawędzi jezdni w przedziale od 14 do 22 m (maks. 25 m) z przejezdną wyspą środkową (o średnicy 4-10 m), wyniesioną nad jezdnię od 6 do 16 cm i jednopasowymi wlotami oraz jezdnią wokół wyspy.



Małe rondo o średnicy zewnętrznej krawędzi jezdni w przedziale od 22 do 45 m (rekomendowane stosowanie rozwiązania o minimalnych parametrach) z wyspą środkową tworzącą wizualną przeszkodę dla kierowców (ew. otoczoną przejezdnym pierścieniem o nawierzchni odróżniającej się kolorem i fakturą np. w celu ułatwienia ruchu autobusów) oraz wlotami i jezdnią wokół wyspy jednopasową.



ZALETĄ ROND JEST:

- ✓ istotne zmniejszenie liczby punktów kolizji,
- ✓ ograniczenie prędkości przejazdu w związku z geometrią skrzyżowania (ruch wokół wyspy o małej średnicy) oraz wizualnym przerwaniem ciągłości trasy (przy odpowiednim zaprojektowaniu wyspy),
- ✓ ułatwienie wykonywania manewrów, w szczególności skrętów w lewo i zawracania,
- ✓ ułatwienie pieszym przekraczania jezdni (z uwagi na zmniejszenie prędkości samochodów na dojeździe do ronda),
- ✓ ułatwienie ruchu rowerowego (bez konieczności stosowania segregacji ruchu),
- ✓ podniesienie walorów estetycznych.

Zagospodarowanie ulicy

Zagospodarowanie przestrzeni ulicy ma znaczący wpływ na odczucia kierujących pojazdami i decyzje dotyczące prędkości poruszania się.

Wpływ na prędkość, oprócz oznakowania, mają:

- ✓ stopień segregacji poszczególnych uczestników ruchu wzdłuż i w poprzek ulicy, w tym np. stworzenie możliwości przechodzenia przez jezdnię w dowolnym miejscu; wyższy stopień segregacji zwiększa skłonność do poruszania się z większą prędkością,
- ✓ sposób gospodarowania zielenią lub innymi elementami mogącymi mieć wpływ na optyczne zwężenie przestrzeni jezdni,
- ✓ charakter zabudowy - funkcje usługowo-handlowe i związana z nimi intensywność ruchu pieszego zwiększają czujność kierujących i zmniejszają prędkość ich jazdy.



Przykład wykorzystywania zieleni do urządzania przekroju ulicy. Widoczne optyczne zwężenie przestrzeni przeznaczonej do ruchu pojazdów z „ukryciem” parkowania w cieniu drzew.



Przykład wykorzystania zieleni do segregacji ruchu rowerowego i samochodowego.



Przykład ulicy o ruchu uspokojonym, zapewniającej bezpieczne poruszanie się rowerów wspólnie z ruchem samochodowym.

Ze względu na cel uspokojenia ruchu, ważne jest podejście kompleksowe, w ramach którego rozwiązania techniczne spowalniające ruch są stosowane na całym odcinku ulicy, a nawet w całym obszarze. Rozwiązania powinny tworzyć ciągłość oddziaływania na kierujących pojazdami tak, aby wymuszać na nich określone zachowania. Stosując uspokojenie ruchu należy pamiętać o zabezpieczeniu ruchu pojazdów o większych gabarytach (pojazdy dostawcze, samochody obsługi technicznej, autobusy, pojazdy służb ratunkowych), dając im możliwość przejazdu (odpowiednia skrajnia) i wykonywania skrętów.



Przykład zagospodarowania ulicy ułatwiającego przekraczanie jezdni w dowolnym miejscu.

Ruch dostawczy

Drogowy transport towarów stwarza poważne uciążliwości dla miast i ich mieszkańców oraz środowiska przyrodniczego. Kojarzy się z emisjami hałasu i spalin, niszczeniem konstrukcji nawierzchni drogowych, blokowaniem i obniżaniem przepustowości ulic oraz większym ryzykiem powstawania ciężkich wypadków. Rozwiązaniem problemu jest najczęściej stosowanie różnego rodzaju ograniczeń i restrykcji dla tego typu transportu, zwłaszcza w obszarach śródmiejskich. Odrębnym zadaniem jest jednak zapewnienie dostaw towarów. W tym zakresie ruch towarowy musi wnikać w obszary śródmiejskie, często także w strefy bardzo wrażliwe (strefy piesze, historyczne).

Ograniczenie uciążliwości z tym związanych wymaga stosowania rozwiązań systemowych, obejmujących takie zagadnienia jak:

- ✓ tworzenie multimodalnych terminali i centrów logistycznych, do przeladunku towarów z samochodów ciężarowych na dostawcze i zoptymalizowanie rodzajów ładunków,
- ✓ stymulowanie współpracy przewoźników/spedytorów, w celu ograniczania transportochłonności,
- ✓ zarządzanie przejazdami z ograniczeniem dostępu wybranym kategoriom pojazdów (np. wysokoemisyjnym i hałaśliwym) do poszczególnych obszarów (ulic) i w niektórych okresach doby,
- ✓ organizację parkowania pojazdów zaopatrzenia (wyznaczanie miejsc, dopuszczalnej długości postojów i okresów możliwych dostaw),
- ✓ zachęcanie do stosowania nieuciążliwych i nowoczesnych technologii (pojazdy niskoemisyjne i niskiej hałaśliwości, przesyłki kurierskie rozwożone rowerami, telematyka, itp.),
- ✓ badanie potrzeb, prognozowanie zmian, formułowanie wniosków dotyczących polityki zagospodarowania przestrzennego (lokowania źródeł i celów ruchu towarowego) i systemu transportu.

Celem działań, oprócz stworzenia efektywnego systemu dostaw towarów, **powinno być ograniczenie**: natężenia ruchu samochodów ciężarowych w chronionych od ruchu samochodowego obszarach miasta, czasu rozładunku/załadunku, uciążliwości związanych z ruchem towarowym (blokowanie ulic w krytycznych punktach, parkowanie niezgodne z przepisami i zagrażające bezpieczeństwu ruchu), negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne i mieszkańców (ograniczenie emisji zanieczyszczeń, hałasu i wibracji).

Podstawowym warunkiem usprawnienia dostaw towarów, a w szczególności organizacji załadunku/wyładunku jest egzekwowanie ustanowionych przepisów.

Bez skutecznego egzekwowania, wprowadzane ograniczenia nie będą respektowane i pozostaną martwe.



KORZYŚCI Z ZARZĄDZANIA RUCHEM DOSTAWCZYM:

Użytkownicy systemu

- ograniczenie uciążliwości związanych z ruchem dostawczym (blokowanie pasów ruchu),
- poprawa bezpieczeństwa ruchu,
- ochrona przestrzeni pieszej przed degradacją,
- uporządkowanie zasad parkowania - stworzenie możliwości postoju samochodom dostawczym,
- ułatwienie załadunku/wyładunku.

Organizator systemu transportowego

- zmniejszenie natężeń ruchu pojazdów dostawczych (w wyniku optymalizacji systemu),
- kreowanie pozytywnego wizerunku systemu transportowego, porządkując przestrzeń i organizację ruchu,
- poprawa efektywności systemu transportu.

Środowisko miejskie

- poprawa warunków życia i środowiska miejskiego dzięki uporządkowaniu sposobu dostaw pod względem czasu i miejsca,
- zapewnienie prawidłowej obsługi i rozwoju przestrzeni chronionych (obszarów zabytkowych, ulic wyłączonych z ogólnego ruchu),
- zmniejszenie uciążliwości związanych z hałasem i emisjami zanieczyszczeń oraz zużyciem energii.

W organizacji dostaw towarów do obszarów śródmiejskich można stosować następujące mechanizmy:

- ✓ podział obszaru na strefy (zwykle nazywane „zielonymi strefami”) ze ściśle określonymi zasadami prowadzenia dostaw,
- ✓ ograniczenia okresów prowadzenia dostaw (tylko w określonych porach dnia),
- ✓ ograniczenia czasu załadunku/wyładunku (np. do 30 minut),
- ✓ ograniczenia rodzaju pojazdów dostawczych (masa, wymiary, wiek silnika, normy emisji spalin i poziomu hałasu),
- ✓ wyznaczanie miejsc postoju samochodów dostawczych w czasie załadunku/wyładunku,
- ✓ udostępnianie specjalnych pasów dla pojazdów towarowych i/lub dopuszczenie korzystania z pasów autobusowych (np. w określonych godzinach),
- ✓ systemy zarządzania ruchem z systemami informacji o wolnych miejscach załadunku/rozładunku.

Zasady dostępu do stref najczęściej regulowane są specjalnymi certyfikatami, które określają:

- ✓ okres obowiązywania certyfikatu,
- ✓ dostępne miejsca do postoju pojazdów w celu rozładunku/załadunku,
- ✓ wymagania dotyczące pojazdów,
- ✓ wymagania dot. ładunków i stopnia załadowania pojazdów,
- ✓ czas dostępu do strefy i dopuszczalny czas załadunku/wyładunku (zwykle do 30 minut),
- ✓ koszt dostępu do strefy.

W Barcelonie system dostaw towarów zorganizowano w ramach tzw. Paktu Mobilności. Obejmuje on ok. 9 tysięcy wyznaczonych, bezpłatnych miejsc do załadunku i rozładunku towarów, dostępnych w godzinach 6-20 od poniedziałku do piątku i w sobotę w godzinach od 8 do 20. Czas postoju jest ograniczony do 30 minut. Limitowanie czasu ma na celu wymuszenie rotacji i wykorzystywanie miejsc przez jak największą liczbę samochodów dostawczych. Czas odliczany jest na specjalnych dyskach parkingowych. Badania wykazują, że zasad przestrzega 96% pojazdów.



<http://www.areaverda.cat/es/residentes/zonas-de-area-verde>

W stosowanych systemach dostaw towarów, dostawy prowadzone są:

- ✓ w porze dziennej, poza godzinami szczytu (zależnie od specyfiki ruchu w mieście),
- ✓ w wybranych godzinach w ciągu nocy (z wymogiem korzystania z pojazdów o niskiej hałaśliwości),
- ✓ z ulicy (od wejścia do punktu handlowego/usługowego) z wykorzystaniem specjalnych miejsc postojowych służących do załadunku/wyładunku),
- ✓ od zaplecza punktu handlowego/usługowego (miejsca załadunku/wyładunku organizowane poza ulicą).



Przykład miejsca przeznaczonego do wyładunku/załadunku towarów w Walencji. Fot. E. Ostas.



Podczas dostaw prowadzonych nocą (najczęściej pomiędzy 22.00 a 6.00 rano) miasto jest zwykle mało zatłoczone ruchem samochodowym. W kilku miastach (Barcelona, Dublin) doświadczenia wskazują na pozytywne efekty tego typu rozwiązań, zwłaszcza jeśli chodzi o oszczędności czasu, oszczędności paliwa i zmniejszenie zapotrzebowania na tabor samochodów dostawczych. Wiele miast stosuje specjalne regulacje związane z nocnymi dostawami, dotyczące: czasu dostaw i odbioru towarów do i z określonych obiektów oraz granic strefy objętej tym systemem (np. z wyłączeniem obszarów z intensywną zabudową mieszkaniową).

W przypadku dostaw do obiektów położonych w obszarach zabudowy mieszkaniowej wymagane jest stosowanie nisko-hałasowych pojazdów dostawczych i procedur wyładunku (sprzęt pomocniczy i zachowanie personelu).

Warto przeczytać:

Przewodnik po dobrych praktykach w transporcie miejskim, <http://www.bestufs.net/>

Polityka parkingowa miasta powinna być elementem szerszej strategii zrównoważonego rozwoju systemu transportowego, w ramach której obowiązują zróżnicowane zasady obsługi komunikacyjnej w poszczególnych obszarach miasta (strefowanie ruchu). W obszarze śródmiejskim powinna służyć:

- ✓ wspomaganiu ograniczania ruchu samochodowego,
- ✓ wspomaganiu ograniczania poziomu motoryzacji mieszkańców obszaru (liczba pojazdów na tysiąc mieszkańców),
- ✓ zapewnianiu dostępności celów podróży (na niezbędnym poziomie i na określonych zasadach), także osobom niepełnosprawnym,
- ✓ porządkowaniu przestrzeni publicznych,
- ✓ poprawie bezpieczeństwa ruchu.

Zasady polityki parkingowej - poziom zaspokojenia potrzeb

Zapotrzebowanie na parkowanie jest wywoływane przede wszystkim: dojazdami do pracy, zabudową mieszkaniową, dojazdami do obiektów handlowo-usługowych (w tym urzędów), dojazdami do obiektów kultury, ruchem turystycznym i dostawami towarów.

Organizowanie parkowania w obszarze śródmiejskim powinno uwzględniać specyfikę:

- ✓ stref z deficytem miejsc do parkowania (o różnej skali),
- ✓ stref chronionych przed ruchem samochodowym (strefy piesze, rejony historyczne, obszary zieleni miejskiej),
- ✓ stref z przeważającymi funkcjami handlowo-usługowymi, wymagających dużej rotacji parkowania,
- ✓ węzłów przesiadkowych.

Dążenie do ograniczenia roli samochodu w centrum miasta, wyklucza dostosowywanie podaży miejsc parkingowych do zidentyfikowanego popytu. Działania powinny być skierowane na ograniczanie zainteresowania wykorzystaniem samochodów w dojazdach do obszaru centralnego m.in. poprzez limitowanie liczby miejsc parkingowych. Stopień limitowania powinien zależeć od: cech poszczególnych obszarów, przepustowości ulic doprowadzających ruch do obszaru, układu ulic wewnętrznych, sprawności transportu publicznego oraz charakteru i intensywności zabudowy. **Korzyścią jest odzyskiwanie przestrzeni ulic zajętych przez samochody i jej przeznaczanie na**

inne cele, np. transport zbiorowy (zwiększenie efektywności jego funkcjonowania), ruch rowerowy i pieszy, czy też rewitalizowanie przestrzeni.

KORZYŚCI Z UPORZĄDKOWANIA SYSTEMU PARKOWANIA:

Użytkownicy systemu

- możliwość znalezienia miejsca do parkowania w centrum miasta w pobliżu celu podróży,
- zmniejszenie strat czasu w związku z poszukiwaniem miejsca do parkowania,
- możliwość korzystania z wygodnej i bezpiecznej infrastruktury parkingowej.

Organizator systemu transportowego

- uporządkowanie przestrzeni ulic,
- ograniczenie natężeń ruchu samochodowego,
- odzyskanie przestrzeni pod inne funkcje (np. ruch rowerowy, transport zbiorowy),
- kreowanie pozytywnego wizerunku miasta,
- poprawa bezpieczeństwa ruchu.

Środowisko miejskie

- poprawa jakości środowiska miejskiego dzięki ograniczeniu powierzchni przeznaczonej do parkowania w przestrzeni ulicy,
- ograniczenie roli samochodu w obszarach śródmiejskich (mniejszy hałas i zanieczyszczenie powietrza).

Działania porządkujące parkowanie w obszarach śródmiejskich polegają na: stosowaniu stref płatnego parkowania, zróżnicowaniu stawek opłat i ograniczaniu czasu parkowania, stosowaniu limitów budowy miejsc parkingowych w nowej zabudowie, porządkowaniu parkowania w liniach rozgraniczających ulic, organizowaniu miejskich parkingów (także wielopoziomowych) w zamian za ograniczanie liczby miejsc parkingowych w przestrzeniach ulic (i bez zwiększania ogólnej liczby miejsc), stosowaniu systemów zarządzania parkowaniem oraz zdecydowanym i konsekwentnym egzekwowaniu przepisów parkowania.

Celem tych działań jest:

- ✓ ograniczenie skłonności do parkowania długookresowego w rejonie celów podróży,
- ✓ uwalnianie przestrzeni publicznych od samochodów mieszkańców obszaru śródmiejskiego,
- ✓ ułatwianie krótkotrwałego postoju w strefach usługowo-handlowych,
- ✓ ułatwianie parkowania (ale limitowanego jeśli chodzi o natężenie) w rejonie wybranych celów podróży (takich jak cele turystyczne, teatry, kina, gastronomia),
- ✓ ułatwienie krótkotrwałego postoju w rejonie węzłów przesiadkowych (podwożenie),
- ✓ uporządkowanie zasad postoju w celu rozładunku/załadunku pojazdów dostawczych,
- ✓ uporządkowanie krótkotrwałego postoju autokarów (na określonych zasadach),
- ✓ zapewnienie miejsc dla pojazdów osób niepełnosprawnych.

Organizacja parkowania w przestrzeni ulicy

W dobrze urządzonej przestrzeni ulicy parkowanie powinno odbywać się w sposób zorganizowany, w zatokach parkingowych lub na jezdni w postaci pasa postojowego (do parkowania). **Należy unikać sytuacji, w których rozwiązanie ulicy pozostawia kierującym swobodę w wyborze miejsca parkowania i pozostawienia samochodu praktycznie w dowolnym miejscu** na chodniku lub częściowo na chodniku i jezdni (wykorzystanie zasady, że szerokość chodnika pozostawionego dla pieszych powinna być taka, aby nie utrudniać im ruchu i nie mniejsza niż 1.5 m, art. 47 Prawa o ruchu drogowym). Jest to sytuacja niepożądana, prowokuje także do agresywnego wnikania samochodu w strefy ulicy, które powinny być wykorzystywane do innych celów.

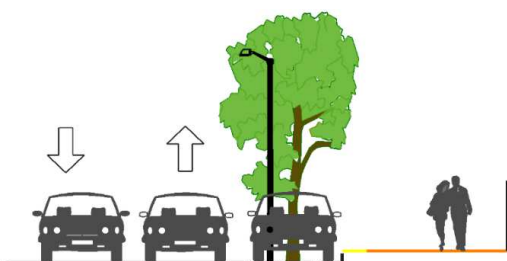
Dobłą praktyką powinno być, aby samochody nie zajmowały przestrzeni zarezerwowanej dla pieszych!

Chodnik powinien być przeznaczony dla pieszych.

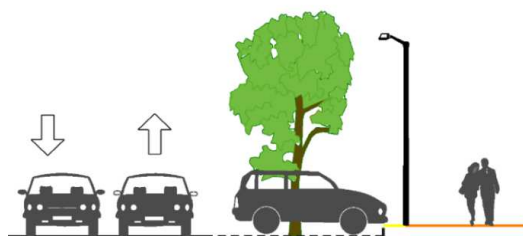
Zajęcie części chodnika na cele związane z parkowaniem oznacza przekazanie samochodom przestrzeni zarezerwowanej dla pieszych.

W miarę możliwości parkowanie powinno być organizowane jako równoległe. Rozwiązanie takie jest korzystne z uwagi na:

- ✓ ograniczenie miejsca w przestrzeni ulicy zajmowanego przez samochody,
- ✓ możliwość wykorzystania jezdni na inne cele, np. zorganizowanie pasów dla rowerów,
- ✓ możliwość zapewnienia uporządkowanego parkowania (zmniejsza ryzyko agresywnego wjeżdżania w przestrzeń pieszą lub zieleń),
- ✓ bezpieczeństwo ruchu (zmniejszenie ryzyka kolizji z pojazdami w ruchu, w tym rowerzystami).



Parkowanie równoległe - rekomendowana forma parkowania w obszarze śródmiejskim.



Parkowanie pod kątem (prostopadłe) - dopuszczalna (warunkowo) forma parkowania w obszarze śródmiejskim.

Parkowanie ukośne i prostopadłe jest dopuszczalne, ale jego stosowanie nie może być nadużywane. Najlepiej, gdy jest organizowane w formie specjalnie przygotowanych zatok parkingowych, z zabezpieczeniami uniemożliwiającymi przekroczenie przez samochody zarezerwowanej dla nich przestrzeni (i np. wjechanie na ciąg pieszy lub rowerowy). Ten sposób parkowania jest niekorzystny ze względu na ograniczenie widoczności przy wycofywaniu samochodu i tym samym bezpieczeństwo prowadzenia ruchu rowerowego na jezdni, ale także komfort wsiadania/wysiadania.

Pasy postojowe (przy jezdni) projektuje się na ulicach klasy G, Z, L i D tam, gdzie występuje zapotrzebowanie na parkowanie i w taki sposób, aby parkujące pojazdy nie ograniczały widoczności. W przypadku ulic klasy G wska-

zane jest zwiększenie szerokości jezdni o pas do manewrów związanych z parkowaniem. Szerokości pasów postojowych dla samochodów osobowych wynoszą:

- ✓ 2.50 m – dla parkowania równoległego,
- ✓ 4.50 m – dla parkowania prostopadłego,
- ✓ 4.50 m – dla parkowania ukośnego pod kątem 60°,
- ✓ 4.20 m – dla parkowania ukośnego pod kątem 45°.

W projektowaniu należy także uwzględnić zróżnicowanie rodzajów pojazdów. Wymiary pojedynczego miejsca do parkowania zależą od rodzaju pojazdu oraz sposobu parkowania (równoległe, pod kątem).

RODZAJ PARKOWANIA	TYPOWE WYMIARY MIEJSCA PARKINGOWEGO [m]
samochód osobowy – parkowanie równoległe	6x2.5
samochód osobowy – parkowanie pod kątem 45°	4.8x3.2
samochód osobowy – parkowanie pod kątem 60°	5.0x2.6
samochód osobowy – parkowanie pod kątem 90°	4.5x2.3 (5x2.5)*
samochód osoby niepełnosprawnej – parkowanie równoległe	6x3.6
samochód osoby niepełnosprawnej – parkowanie pod kątem 45°	5.1x5.7
samochód osoby niepełnosprawnej – parkowanie pod kątem 60°	5.7x4.1
samochód osoby niepełnosprawnej – parkowanie pod kątem 90°	4.5x3.6 (5x3.6)*
samochód dostawczy – parkowanie równoległe.	3.0x10

*wymiary zalecane z uwagi na wygodę użytkownika



Przykłady uporządkowanego parkowania równoległego, wzdłuż krawędzi jezdni.



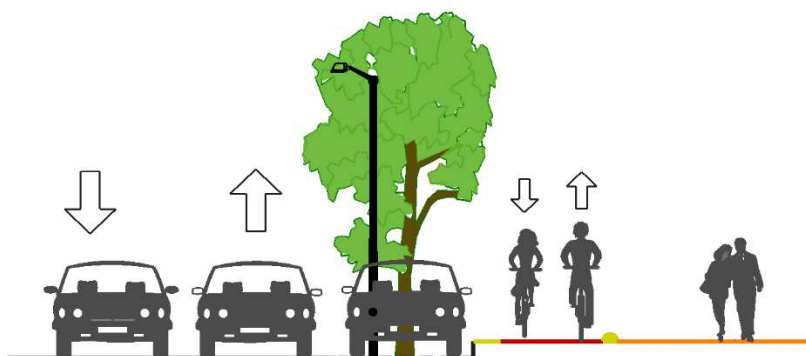
Przykład parkowania w zatokach parkingowych.

Ciągi piesze i rowerowe sąsiadujące z parkowaniem powinny być chronione przed ekspansywnym parkowaniem samochodów. W rozwiązywaniu parkowania, oprócz wymiaru miejsc parkingowych, należy zatem wykorzystywać:

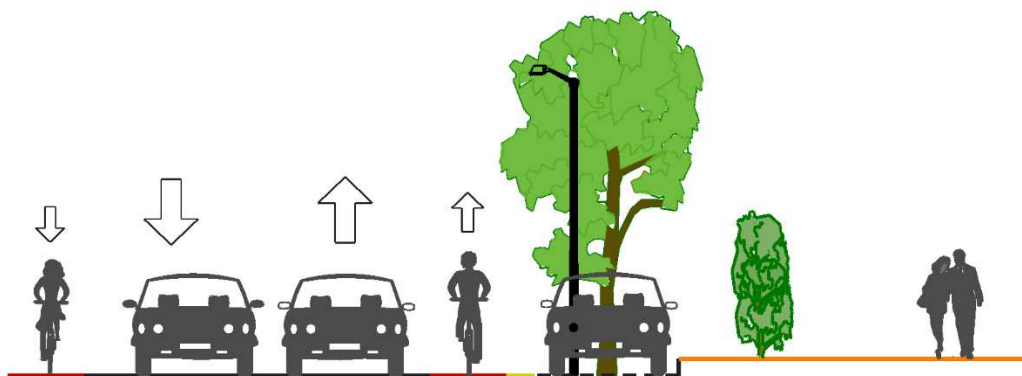
- ✓ pasy buforowe wzdłuż parkowania równoległego i pod kątem,
- ✓ zróżnicowanie poziomu jezdni/zatoki parkingowej a ciągiem pieszym (zawsze, za wyjątkiem strefy zamieszkania),
- ✓ separowanie przestrzeni z zastosowaniem elementów małej architektury (donice z zielenią, słupki, itd.),
- ✓ różnicowanie rodzajów nawierzchni (faktura, kolor).



Przykład bufora bezpieczeństwa oddzielającego zatokę parkingową i drogę dla rowerów.



Przykład parkowania równoległego w zatokach parkingowych wyznaczanych pomiędzy pasami zieleni, równoległe do ciągów pieszych i rowerowych oddzielonych buforem.



Przykład parkowania równoległego w zatokach parkingowych wyznaczanych pomiędzy pasami zieleni z buforem bezpieczeństwa od strony pasa dla rowerów.

Rozwiązania przedstawione w poradniku powinny służyć podejmowaniu działań w zakresie systemu transportowego, ale też urbanistyczno-planistycznych, których celem jest uporządkowanie przestrzeni miejskich i uczynienie ich bardziej bezpiecznymi, funkcjonalnymi i dostosowanymi do wymagań wynikających z przyjętych strategii transportowych.

Należy oczekiwać, że największe efekty będą przynosić działania zintegrowane takie, które w przestrzeni miejskiej zbudują efekt synergii i doprowadzą do powstania pewnych wartości dodanych. W uzupełnieniu do korzyści ważnych dla poszczególnych grup użytkowników transportu, mogą to być np. korzyści, środowiskowe, gospodarcze, czy nawet wizerunkowe.



W związku z powyższym, rekomendowanym podejściem jest tworzenie całościowych programów przekształceń ciągów ulic, a nawet poszczególnych obszarów miasta. Wspierane powinny być działania kompleksowe, zrównoważone i innowacyjne. Powinny być one tworzone z udziałem ekspertów z wielu branż, przy aktywnym udziale społeczeństwa.

Rezultatem powinno być wsparcie takich celów podstawowych miast jak:

- ✓ zwiększenie dobrobytu gospodarczego,
- ✓ zwiększenie zatrudnienia,
- ✓ równość i integracja społeczna,
- ✓ rewitalizacja obszarów,
- ✓ ochrona i poprawa środowiska miejskiego,
- ✓ zmniejszenie energochłonności.

Działania powinny wspierać wzrost jakości obszarów śródmiejskich, czyniąc je bardziej atrakcyjnymi do zamieszkania i pracy. Powinny ułatwiać rozwiązywanie problemów, z jakimi borykają się miasta, pozwalając im lepiej wykorzystać pojawiające się możliwości.



Przestrzeń publiczna stanowi podstawowy element struktury przestrzenno-funkcjonalnej miasta, tworząc zarazem złożony, wielowarstwowy i wielofunkcyjny system. Jest ona czytelnym wyrazem tożsamości miasta i przyczynia się do budowy jego wizerunku dla odbiorców z zewnątrz, mieszkańcom z kolei zapewniając poczucie silnej identyfikacji emocjonalnej ze swoim miastem. Przestrzeń publiczna to także istotny element życia ekonomicznego – wokół właściwie urządzonych i utrzymanych elementów systemu przestrzeni publicznej lokalizują się liczne podmioty gospodarcze. Z analiz programów rewitalizacji wynika, że we wszystkich zrealizowanych dotychczas programach rewitalizacji w miastach polskich modernizacja infrastruktury technicznej oraz inwestycje związane z odnową przestrzeni publicznej odgrywały podstawowe znaczenie.



Podjęcie przez władze lokalne inwestycji na rzecz przestrzeni publicznych stanowi wyraźny sygnał dla inwestorów prywatnych i przedsiębiorców, wskazujący na poważne intencje władz odnośnie rewitalizacji danego obszaru. Mówiąc o przekształcaniach przestrzeni publicznych w strefach staromiejskich i śródmiejskich nie sposób pominąć kwestii związanych z ochroną zasobów dziedzictwa kulturowego. Możliwość jak najpełniejszego ich wykorzystania dla rozwoju społeczno-gospodarczego i kulturowego miast jest jednym z podstawowych celów rewitalizacji. Tworzenie atrakcyjnych przestrzeni publicznych w obszarach centralnych miast umożliwi wyeksponowanie zabytkowych fragmentów struktury miejskiej i obiektów, zapewniając tym samym korzystne warunki dla rozwoju turystyki oraz aktywności społecznych i kulturalnych, co z kolei stanowi istotny impuls dla rozwoju lokalnej przedsiębiorczości i powstawania nowych miejsc pracy.

dr inż. Arch. Anna Wojnarowska

Katedra Zagospodarowania Środowiska i Polityki Przestrzennej. Uniwersytet Łódzki

PRZYKŁAD ZINTEGROWANEGO PODEJŚCIA:**Rzym, Włochy.**

Rzym jest przykładem miasta, w którym w celu ratowania zabytkowej, historycznej części miasta przed degradacją spowodowaną nadmiernym ruchem samochodowym, wdrożono strategię transportową opartą na dwóch podstawowych założeniach: radykalnego ograniczenia ruchu samochodowego w centralnej części miasta (wprowadzenie strefy ograniczonego dostępu) oraz zapewnienia znaczącej poprawy funkcjonowania transportu zbiorowego.

Strefa ograniczonego ruchu w centrum Rzymu została wprowadzona w roku 2010. Jej zadaniem jest ograniczenie możliwości wykorzystywania samochodów w centrum miasta, tym większe, im bliżej historycznego centrum miasta. Wprowadzenie strefy zostało wymuszone przez konieczność ochrony światowego dziedzictwa kulturowego i historycznego. Wśród pozostałych celów można wymienić:

- ✓ ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko,
- ✓ odnowienie i racjonalizacja wykorzystania przestrzeni miejskiej,
- ✓ poprawa zdrowia mieszkańców,
- ✓ poprawa warunków ruchu samochodowego,
- ✓ zwiększenie udziału transportu zbiorowego w przewozach,
- ✓ poprawę bezpieczeństwa ruchu.

Historia wdrożenia:

- ✓ 1989: Decyzja o uruchomieniu strefy (ZTL),
- ✓ 1996: Realizacja prototypowego systemu (10 bramek, centrum zarządzania z podstawowymi funkcjami),
- ✓ 1996-1998: Rozwój systemu (wyposażenie 400 pojazdów w urządzenia automatyczne),
- ✓ 1999: Projekt wdrożenia całego systemu,
- ✓ 26.06.2000: Homologacja systemu,
- ✓ 21.03.2001: Akceptacja przez Ministerstwo Robót Publicznych,
- ✓ 11.08.2001: Włączenie 22 bramek - testowanie systemu i dystrybucja urządzeń i kart wśród mieszkańców i niepełnosprawnych,
- ✓ 01.10.2001: Pełne uruchomienie systemu.



Charakterystyka:

- ✓ obszar objęty strefą: ok. 5 km²,
- ✓ w obszarze ok. 42 tys. mieszkańców,
- ✓ 22 wjazdy (bramki elektroniczne),
- ✓ 12 Ministerstw, UM, inne ważne obiekty – zapewniony dostęp,
- ✓ liczne obiekty turystyczne,
- ✓ 8000 miejsc parkingowych bezpłatnych,
- ✓ 2000 miejsc parkingowych płatnych.

Strefa obowiązuje w centrum historycznym miasta (Centro Storico) w dni robocze: 6.30-18.00 oraz w soboty od 14.00 do 18.00 i na Zatybrzu w godzinach 6.30-11.00. W święta nie obowiązuje.



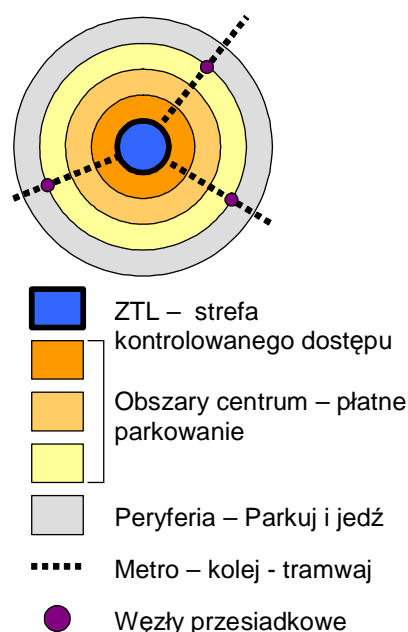
Więcej znajdziesz na:

<http://www.agenziamobilita.roma.it>

Wraz z wprowadzeniem ograniczeń dla ruchu samochodowego (kontroli dostępu) wprowadzono także rozwiązania osłonowe, takie jak:

- ✓ zintegrowany system biletowy METREBUS,
- ✓ rozwój systemu metra, kolejowego i sieci tras tramwajowych (6 linii) oraz trolejbusu - w strefie centralnej poruszającego się bez sieci trakcyjnej,
- ✓ rozwój dróg w układzie obwodowym,
- ✓ usprawnienie starych i budowa nowych węzłów przesiadkowych,
- ✓ wydzielenie pasów autobusowych,
- ✓ wprowadzenie priorytetów dla autobusów i tramwajów na skrzyżowaniach.

Nie zrezygnowano natomiast ze stosowania opłat za parkowanie w centrum.



Schemat ideowy zasad obsługi komunikacyjnej Rzymu w związku z wprowadzeniem ograniczeń ruchu w centrum.



Kto może wjechać do strefy:

- ✓ mieszkańcy (przepustka),
- ✓ samochody służbowe (przepustka),
- ✓ niepełnosprawni (przepustka),
- ✓ samochody towarowe do 3,5 t (6 tys. poj. – przepustka),
- ✓ samochody obsługi strefy,
- ✓ jednoślady (ok 450.000!),
- ✓ samochody z pozwoleniami czasowymi (przepustka).



Uzupełnieniem systemu w strefie ograniczonego ruchu są pojazdy elektryczne – mini autobusy.



Skutery elektryczne mają możliwość doładowania akumulatorów.



W centrum Rzymu funkcjonuje system rowerów publicznych obsługiwanych przez 29 wypożyczalni. System funkcjonuje od 1 stycznia 2010 roku i oferuje 150 rowerów. Rejestracja w systemie (wydanie karty) kosztuje 10 Euro. Koszt wypożyczenia – każde 30 minut – 0.50 Euro.



PRZYKŁAD ZINTEGROWANEGO PODEJŚCIA:

STRASBURG, FRANCJA.



Strasburg jest miastem położonym we wschodniej Francji (Alzacji), granicznym (z Niemcami) i stanowiący wraz z Brukselą jedno z centrów administracyjnych Unii Europejskiej (m.in. siedziba Parlamentu Europejskiego). Strasburg stanowi także jeden z ciekawszych przykładów miasta realizującego politykę transportową opartą na zasadzie zrównoważonego rozwoju. Zapoczątkowano ją w roku 1990, po przeprowadzeniu kompleksowych badań ruchu, kiedy to stwierdzono dramatyczny spadek roli transportu zbiorowego (11% podróży niepieszych odbywanych transportem zbiorowym i aż 74% samochodami). Pogarszający się stan systemu transportowego skłonił władze miasta do działań skierowanych na przeprojektowanie i reorganizację przestrzeni publicznych i zmiany w sposobie wykorzystania różnych środków transportu.

Przyjęto trzy cele strategiczne:

- ✓ rozwój transportu zbiorowego oraz podniesienie jakości usług; system tramwajowy uznano za najbardziej odpowiedni dla podniesienia rangi transportu zbiorowego, a także ułatwiający przekształcanie przestrzeni miejskiej,
- ✓ ograniczenie obecności samochodu w centrum miasta,
- ✓ usprawnienie ruchu rowerowego i ruchu pieszych.



Przykład zastosowania ułatwień dla ruchu rowerowego w centrum miasta – zintegrowane przejście dla pieszych z przejazdem rowerowym

Ograniczanie obecności samochodu w mieście uzasadniono koniecznością:

- ✓ ograniczenia dyskomfortu pieszych i rowerzystów wynikającego z ekspansji samochodu w mieście,
- ✓ zwiększenia bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów,
- ✓ zwiększenia efektywności transportu zbiorowego, niekonkurencyjnego między innymi wskutek zatłoczenia ulic,
- ✓ ograniczenia emisji zanieczyszczeń i hałasu pogarszających jakość życia w mieście,
- ✓ ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Rozwój systemu tramwajowego

W Strasburgu postawiono na modernizację i rozwój lekkiego transportu szynowego – tramwaju, odrzucając jednocześnie planowany wcześniej, ale znacznie kosztowniejszy program budowy metra. Uznano, że tramwaj będzie wystarczającym dla miasta o liczbie ludności ok. 480 tys. środkiem transportu zbiorowego umożliwiającym:

- ✓ wysoką jakość usług, w tym wysoki komfort podróżowania pasażerów,
- ✓ lepszą dostępność dla pasażerów (więcej przystanków),
- ✓ przekształcenie jakości przestrzeni miejskiej (modernizacja ulic) w tym z ograniczeniem użytkowania samochodu,
- ✓ udostępnienie systemu osobom niepełnosprawnym, matkom z dziećmi w wózkach itp. (tabor niskopodłogowy, przystanki w poziomie terenu) oraz
- ✓ zwiększenie atrakcyjności ciągów ulicznych, którymi przebiega dzięki możliwości zastosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w tym taborowych i systemów informacji dla pasażerów (w pojazdach i na przystankach).



Oprócz oczywistych, wynikających z polityki transportowej rozwiązań komunikacyjnych, szczególną uwagę poświęcono architekturze krajobrazu i uatrakcyjnieniu poszczególnych fragmentów ulic. Modernizację i rozwój trasy tramwaju połączono ze znaczącym przekształceniem przestrzeni miejskiej poprzez:

- ✓ rozwój inwestycji wzdłuż trasy tramwaju,
- ✓ ograniczanie przestrzeni zajmowanej przez samochody (w tym ograniczanie parkowania), przeznaczając ją dla pieszych i rowerzystów,
- ✓ dobór kolorystyki ulic w tym przystanków i nawierzchni ulic,
- ✓ zaprojektowanie zieleni miejskiej,
- ✓ odpowiednie oświetlenie trasy tramwaju.

Podczas projektowania linii tramwajowych zdecydowano się ograniczyć koszty inwestycyjne. Stąd wysoką średnią prędkość ruchu tramwaju (ok. 22 km/h) uzyskano głównie dzięki wydzieleniu torowiska z jedni oraz dzięki wprowadzeniu bezwzględniego priorytetu na skrzyżowaniach.



Rozwój parkingów typu „Parkuj i Jedź” (P+R)

Wraz z rozwojem linii tramwajowych w Strasburgu wprowadzono system parkingów typu P+R. Na przykład trasa tramwajowa „A” została wyposażona w trzy parkingi o łącznej liczbie 1700 miejsc, a trasa „B” 5 parkingów na ok. 2700 miejsc. W zamian za pozostawienie samochodu na parkingu na dowolnie długi czas i opłatę w wysokości odpowiadającej opłacie za 2 godziny parkowania w centrum, każdy pasażer uzyskuje możliwość dogodnej przesiadki na tramwaj wraz z pokryciem kosztów biletu tam i z powrotem. Na podstawie przeprowadzonych badań użytkowników parkingów stwierdzono, że ok. 90% z nich zmieniło swoje dotychczasowe zachowania komunikacyjne, rezygnując z parkowania w centrum miasta.

Rozwój systemu autobusowego

Przykład efektów uzyskanych w odniesieniu do tramwaju spowodował, że podjęto działania modernizujące komunikację autobusową. Podjęto działania w kierunku zdecydowanego podniesienia komfortu podróżowania, poprzez:

- ✓ poprawienie dostępności do linii autobusowych (zwiększenie gęstości sieci, zwiększenie liczby przystanków),
- ✓ poprawienie standardu przystanków z bieżącą informacją o rozkładzie jazdy,
- ✓ koordynację przewozów z komunikacją tramwajową (wspólne stacje przesiadkowe i wspólny bilet),
- ✓ wymianę taboru na nowoczesny (niskopodłogowy, klimatyzowany, przyjazny środowisku),
- ✓ skrócenie czasu podróży (priorytety na skrzyżowaniach),
- ✓ zwiększenie częstotliwości kursowania,
- ✓ zwiększenie punktualności.



Przekształcenie przestrzeni miejskiej – ruch rowerowy i piesi

Wraz z budową tras tramwajowych wprowadzono program reorganizacji placów miejskich i przestrzeni publicznych jako główny cel stawiając sobie uczynienie ich bardziej przyjaznymi dla pieszych i rowerzystów. Przykładem jest Plac Kleber, który w całości oddano pieszym, rowerzystom i tramwajom pomimo tego, że jeszcze w roku 1992 dziennie przejeżdżało przez niego ok. 50 tys. samochodów. Wiele obszarów miasta zorganizowano w oparciu o zasady strefy 30 km/h z licznymi ograniczeniami w ruchu samochodów, co zminimalizowało natężenie ruchu. Szacuje się, że w okresie blisko 10 lat w centrum Strasburga nastąpił wzrost ruchu pieszego o ok. 20%.



W wyniku przekształcania przestrzeni ulicznej nastąpił intensywny rozwój tras rowerowych, głównie w centrum miasta. Przeprowadzono także liczne akcje promocyjne związane z użytkowaniem roweru m.in.:

- ✓ wykorzystywanie rowerów przez pracowników samorządowych podczas podróży służbowych,
- ✓ wprowadzenie systemu wypożyczalni rowerów (funkcjonuje od 1998 roku),
- ✓ wyposażenie przystanków komunikacji zbiorowej w miejsca parkingowe dla rowerów.



Działania restrykcyjne dla ruchu samochodów

Równoległe z działaniami skierowanymi na rozwój systemu transportu zbiorowego, ruchu rowerowego i pieszych wprowadzono działania restrykcyjne w stosunku do samochodów osobowych. Działania te oprócz zmniejszania powierzchni ulic związane są z ograniczeniami parkowania.

W strefie centralnej miasta:

- ✓ wprowadzono całkowity zakaz budowy wielkopojemnych parkingów (w zamian – parkingi typu P+R budowane na obrzeżach),
- ✓ zrewidowano liczbę miejsc parkingowych na powierzchni, ograniczając możliwość parkowania na placach, na chodnikach i w wąskich uliczkach,
- ✓ wprowadzono uprzywilejowania dla parkujących samochody na krótki czas (opłaty za parkowanie wzrastające z czasem),
- ✓ wprowadzono uprzywilejowania dla mieszkańców strefy centralnej miasta (niższe opłaty, miejsca parkingowe tylko dla mieszkańców).



BIBLIOGRAFIA:

- Analiza i ocena możliwości wyznaczenia pasa autobusowo-trolejbusowego wzdłuż ciągu Al. Racławickie – ul. Lipowa w Lublinie. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa, 2013 r.
- Analiza i ocena efektywności wdrożenia TTA na Trasie WZ w Warszawie. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa, 2009 r.
- 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 r.
- Brzeziński A., Jesionkiewicz K. „Rowerowa Europa, przykłady rozwiązań służących rozwojowi ruchu rowerowego”, Warszawa 2010 r.
- Brzeziński A., Jesionkiewicz-Niedzińska K., Masłowski K., „Rowerowa Holandia, przykłady praktycznych rozwiązań”, Warszawa, Warszawa 2010 r.
- Brzeziński A., Malarski E. Sztrasburg - przekształcenia systemu transportu zbiorowego. Transport Miejski nr 10, 2002 r.
- Drennen E. Economic Effects of Traffic Calming on Urban Small Business. Department of Public Administration. San Francisco State University. Grudzień 2003 r.
- Gehl J., Życie między budynkami. Wydawnictwo RAM, Kraków 2013 r.
- Highway Capacity Manual 2005, 2010 r.
- Improving walkability. Transport for London
- Miasto przyjazne pieszym i rowerzystom, Materiały konferencyjne. Konferencja Naukowo-Techniczna Miasto i Transport 2007. Politechnika Warszawska, grudzień 2007 r.
- Ostas E. „Idea strategii zrównoważonego transportu miejskiego na przykładzie Walencji”. Praca dyplomowa. Politechnika Warszawska. 2012 r.
- Portland Pedestrian Design Guide. City of Portland, Office of Transportation, Engineering and Development, Pedestrian Transportation Program
- Projektowanie bez barier – wytyczne. Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji
- 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)
- 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.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, załączniki 1-4
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 7 kwietnia 2009 r.)
- Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m.st. Warszawie. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa, 2009 r.
- Strategia rozwoju systemu transportu pieszego. Biuro Projektowo-Konsultingowe TransEko. Warszawa, 2011 r.
- Schwartz L. Vademecum projektanta – problem osób niepełnosprawnych. Instytut Wzornictwa Przemysłowego. Warszawa 1991 r.
- Tomassini M., Pricing approach of the city of Rome. The mobility agency of the City of Rome
- 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