

Standardy techniczne dla infrastruktury rowerowej miasta Lublina

Opracowane na podstawie opracowania Marcina Hyły i dr inż. Tadeusza Kopyta dla Słupska
Pracownia Edukacji Marcin Hyła dla Zarządu Dróg Miejskich w Słupsku, grudzień 2008
Dostosowane do potrzeb Lublina za zgodą i dzięki uprzejmości autorów i pana Macieja
Kobylińskiego, Prezydenta Miasta Słupsk

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	2
2. Podstawowe definicje i uwarunkowania formalno-prawne.....	2
3. Metodologia planowania i projektowania.....	4
3.1. Program pięciu wymogów CROW	4
3.2. Hierarchizacja sieci i kategorie tras rowerowych.....	5
3.3. Segregacja czy integracja ruchu rowerowego i samochodowego.....	6
4. Wymogi techniczne dla infrastruktury rowerowej.....	7
4.1. Ruch rowerowy w jezdni na zasadach ogólnych.....	7
4.2. Pasy i kontrapasy rowerowe.....	7
4.3. Śluzy rowerowe.....	8
4.4. Wydzielone drogi rowerowe	9
4.5. Ruch pieszy i ruch rowerowy.....	13
4.6. Skrzyżowania.....	14
4.7. Sygnalizacja świetlna.....	16
4.8. Pochylenie niwelety.....	17
5. Wymagania dla innych elementów infrastruktury.....	17
5.1. Oznakowanie tras rowerowych	17
5.2. Oświetlenie	18
5.3. Stojaki rowerowe i przechowalnie rowerów.....	18
5.4. Utrzymanie dróg rowerowych.....	19
5.5. Bezpieczeństwo społeczne.....	19
5.6. Rampy na schodach	19
5.7. Roboty drogowe (rozwiązania tymczasowe)	19
6. Wymagania specjalne dla centrum Lublina.....	20
6.1. Nawierzchnia	20
6.2. Organizacja ruchu	20
7. Integracja transportu zbiorowego z rowerowym.....	21
7.1. Formy integracji.....	21
7.2. Urządzenia do przewozu rowerów transportem zbiorowym.....	21
8. Umocowanie formalne i procedury.....	21
8.1. Umocowanie formalno-prawne.....	21
8.2. Odstępstwa od Standardów.....	22
8.3. Metodologia badania zgodności ze Standardami	22
9. Załączniki.....	22

Integralną częścią niniejszego opracowania jest Załącznik 1 - *Rysunki rozwiązań typowych* oraz Załącznik 2 - *Instrukcja projektowania infrastruktury rowerowej*.

1. Wprowadzenie

Celem niniejszego opracowania jest zapewnienie najwyższej jakości infrastruktury rowerowej miasta Lublina w oparciu o przykłady Najlepszej Praktyki (omówione w Załączniku nr 2 -*Instrukcji projektowania*) oraz analizę problemów, z jakimi spotyka się ruch rowerowy w miastach Polski. Niniejsze Standardy stanowią załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) w przetargach i umowach na wszelkie prace koncepcyjne, planistyczne, projektowe i budowlane mające wpływ na ruch rowerowy w Lublinie. Dotyczy to zwłaszcza:

- dróg rowerowych
- dróg ogólnodostępnych
- obszarów pieszych
- obiektów inżynierskich: mostów, kładek i tuneli
- inwestycji związanych z transportem zbiorowym
- transportu zbiorowego

Standardy nie zastępują obowiązujących przepisów ustaw i rozporządzeń, wymienionych w rozdziale 2 poniżej oraz omówionych w Załączniku nr 2. W sytuacji, kiedy norma prawna (ustawa lub rozporządzenie) jest sprzeczna (ostrzejsza) z zapisami niniejszych Standardów, ma ona oczywiście pierwszeństwo przed niniejszymi Standardami. Niniejsze Standardy zastrzegają zapisy obowiązujących norm prawnych i precyzują kwestie nieuregulowane przepisami ogólnymi.

W przypadkach nieuregulowanych Standardami i przepisami ogólnymi zalecane jest korzystanie z podręcznika projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury pt. *"Postaw na Rower"* (C.R.O.W., Ede, 1993, wydanie polskie - PKE, Kraków, 1999), zwłaszcza w zakresie wymogów: spójności, bezpośredniości, bezpieczeństwa, wygody i atrakcyjności wobec konkretnych rozwiązań. Aktualizacja tego podręcznika jest dostępna wyłącznie w języku angielskim (*"Manual for Bicycle Traffic"*, CROW, Ede 2007). Należy również korzystać z załączników do niniejszych Standardów: zestawu rysunków rozwiązań typowych oraz *Instrukcji projektowania infrastruktury rowerowej*.

Od Standardów dopuszcza się odstępstwa dotyczące geometrii i przebiegu dróg rowerowych, pod warunkiem zastosowania procedur zdefiniowanych w rozdziale 8.2.

2. Podstawowe definicje i uwarunkowania formalno-prawne

W polskim prawodawstwie funkcjonują różne definicje, które dla porządku przytoczono poniżej. Podano też nowe definicje wynikające z Dobrej Praktyki.

- **Droga rowerowa** (wydzielona droga rowerowa, pieszo-rowerowa): zgodnie z ustawą Prawo o Ruchu Drogowym. Zgodnie z nowelizacją Konwencji Wiedeńskiej o Ruchu Drogowym w 2006 roku (do końca 2008 roku nieratyfikowaną przez Polskę) rozróżnia się drogę rowerową i pas rowerowy, co zostało uwzględnione w definicjach poniżej.
- **Wydzielona droga rowerowa** (pieszo-rowerowa): droga lub część drogi oddzielona od jej pozostałych części strukturalnie, przeznaczona do ruchu rowerów (lub odpowiednio rowerów i pieszych) i oznaczona odpowiednim oznakowaniem.
- **Pas rowerowy** (pas dla rowerów, pas dla rowerzystów): podłużna część jezdni w formie pasa ruchu przeznaczona do ruchu rowerów i oznaczona odpowiednim oznakowaniem.
- **Kontrapas** (pas rowerowy "pod prąd"): jednokierunkowy pas rowerowy w jezdni ulicy jednokierunkowej po lewej stronie, przeznaczony dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do obowiązującego pozostałe pojazdy
- **Śluza rowerowa**: oznakowany obszar na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną przed linią zatrzymań dla samochodów, skąd rowerzyści mogą na zielonym świetle ruszyć z tarczy skrzyżowania jako pierwsi
- **Przejazd rowerowy** (przejazd dla rowerzystów): zgodnie z ustawą Prawo o Ruchu Drogowym

- **Ulica przyjazna dla rowerów** (ulica o ruchu uspokojonym): ulica, w której prędkość miarodajna nie przekracza 30 km/h tzw. TEMPO 30, oznaczona znakiem B-43 z liczbą 30 km/h lub znakiem D-40, wyposażona w rozwiązania techniczne wymuszające ograniczenie prędkości samochodów (progi zwalniające, zwężenia, szykany, małe ronda, kręty tor jazdy, podniesione tarcze skrzyżowań, śluzy rowerowe)
- **Łącznik rowerowy** (skrót): krótki odcinek drogi rowerowej, umożliwiający przejazd rowerem np. przez koniec ulicy bez przejazdu (ślepej) dla samochodów
- **Trasa rowerowa**: czytelny i spójny ciąg różnych rozwiązań technicznych, funkcjonalnie łączący poszczególne części miasta i obejmujący: drogi rowerowe, pasy i kontrapasy rowerowe, ulice o ruchu uspokojonym, strefy zamieszkania, łączniki rowerowe, ulice przyjazne dla rowerów, drogi niepubliczne o małym ruchu (w porozumieniu z zarządcą takiej drogi) oraz inne odcinki, które mogą być bezpiecznie i wygodnie wykorzystywane przez rowerzystów. Trasa rowerowa nie musi być drogą rowerową w rozumieniu Prawa o Ruchu Drogowym, może natomiast obejmować odcinki takich dróg. W skład jednej trasy rowerowej mogą wchodzić dwie (lub więcej) drogi rowerowe, biegnące równolegle (np. po dwóch stronach jezdni, rzeki czy linii kolejowej) lub ulice o ruchu uspokojonym.
- **Szlak rowerowy**: turystyczna lub rekreacyjna trasa rowerowa wykorzystująca istniejącą infrastrukturę komunikacyjną lub prowadzona poza nią i oznakowana znakami dodatkowymi szlaków rowerowych lub innymi znakami.
- **Węzeł integracyjny**: miejsce skrzyżowania tras rowerowych z przystankami komunikacji zbiorowej umożliwiające: pozostawienie roweru, jego przechowanie, ewentualną naprawę czy załadunek do środka komunikacji zbiorowej.
- **Stojak rowerowy**: urządzenie techniczne trwale przytwierdzone do podłoża, umożliwiające oparcie i przymocowanie roweru przez użytkownika przy pomocy własnego zapięcia
- **Parking rowerowy**: miejsce do pozostawiania rowerów wyposażone w stojaki rowerowe
- **Przechowalnia rowerowa**: pomieszczenie lub urządzenie, umożliwiające bezpieczne i wygodne przechowanie roweru na odpowiedzialność operatora przechowalni;
- **Współczynnik wydłużenia**: stosunek odległości między punktami trasy rowerowej w realnych warunkach do długości toru ruchu użytkownika między tymi punktami w linii prostej (np. 1,3 czyli 300 m wydłużenia na 1000 m trasy)
- **Współczynnik opóźnienia**: średnia ilość czasu, którą użytkownik traci oczekując na sygnalizacji świetlnej lub skrzyżowaniach bez pierwszeństwa na każdym kilometrze trasy, wyrażony w sekundach na kilometr;
- **Wydzielenie fizyczne drogi rowerowej**: oddzielenie drogi rowerowej od jezdni za pomocą elementów inżynierskich, w szczególności: słupków, barier, krawężników, pasów zieleni.

Definicje pozostałych elementów infrastruktury drogowej i infrastruktury dla rowerów przyjęto zgodnie z definicjami przedstawionymi w obowiązujących aktach prawnych, określających zasady ruchu rowerowego oraz projektowania i oznakowania infrastruktury rowerowej:

- 1 Konwencja o ruchu drogowym sporządzona w Wiedniu (Dz. U. z 1988 r., Nr 5 poz. 40)
- 2 Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (tekst jednolity – Dz. U. z 2005 r. Nr 108, poz. 908 z późniejszymi zmianami).
- 3 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. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami).
- 4 Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr z 2002 Nr 170, poz. 1393 z późniejszymi zmianami).
- 5 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 (Dz. U. z 2003 r. Nr 220, poz. 2181).

Należy zauważyć, że obowiązujące przepisy dotyczące szeroko rozumianego ruchu rowerowego budzą wątpliwości. Dotyczy to m.in. niespójności ustawy Prawo o Ruchu Drogowym z Konwencją Wiedeńską o Ruchu Drogowym oraz zapisów rozporządzeń 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* (stan 2008). Jest to omówione szerzej w Załączniku nr 2.

3. Metodologia planowania i projektowania

3.1. Program pięciu wymogów CROW

Dobra praktyka tworzenia infrastruktury rowerowej i organizacji ruchu rowerowego opiera się na metodologii tzw. pięciu wymogów holenderskiej organizacji standaryzacyjnej CROW (<http://www.crow.nl>) opublikowanej w podręczniku projektowania infrastruktury rowerowej *"Postaw na rower"* (*"Sign up for the Bike"*, CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999).

Te wymogi to:

- **spójność:** 100 proc. źródeł i celów podróży dostępne na rowerze;
- **bezpośredniość:** minimalizacja objazdów i współczynnika wydłużenia;
- **wygoda:** minimalizacja wysiłku fizycznego rowerzysty, w tym współczynnika opóźnienia, ograniczanie stresu psychicznego i fizycznego rowerzysty, wysoka prędkość projektowa oraz minimalizacja pochyleń niwelety i różnic wysokości;
- **bezpieczeństwo:** minimalizacja punktów kolizji z ruchem samochodowym i pieszym, ujednolicenie prędkości, minimalizacja przeplatania torów ruchu oraz kontakt wzrokowy;
- **atrakcyjność:** podsystem rowerowy jest czytelny dla użytkownika, bezpieczny społecznie, dobrze powiązany z funkcjami miasta i odpowiada potrzebom użytkowników.

Pięć wymogów powinno być spełnione zawsze na poziomie:

- **całej sieci rowerowej miasta** (trasy rowerowe: główne i pozostałe)
- **poszczególnych dróg**, prowadzących odcinki tras
- **konkretnych rozwiązań technicznych:** skrzyżowań, przejazdów, kontrapasów itp.

Przyjmuje się, że jeśli jeden z wymogów (spójność, bezpośredniość, atrakcyjność, bezpieczeństwo czy komfort) nie jest spełniony, to projekt infrastruktury rowerowej musi zostać zmieniony. Podręcznik *"Postaw na rower"* podaje dla poszczególnych wymogów konkretne wielkości parametrów i szczegółowo rozwija tematykę projektowania infrastruktury rowerowej. Niniejsze Standardy korzystają z tej metodologii oraz najistotniejszych parametrów, uwzględniając polskie przepisy, specyfikę zachowań użytkowników i istniejący typowy układ infrastruktury drogowej.

3.2. Hierarchizacja sieci i kategorie tras rowerowych

Podsystem tras rowerowych składa się z **tras głównych i tras pozostałych**.

Trasy główne łączą najważniejsze części miasta (dzielnice, ważniejsze zakłady pracy, centra handlowe) i obszary zamiejskie. Trasy pozostałe łączą trasy główne z wszystkimi źródłami i celami podróży nieobsługiwanych bezpośrednio przez trasy główne. Planując i projektując infrastrukturę rowerową należy określić:

- źródła i cele podróży,
- główne relacje wynikające z obecnych i przewidywanych źródeł i celów podróży oraz
- podstawowego adresata konkretnej infrastruktury rowerowej (rowerzystę użytkowego, rekreacyjnego, turystę, przewidywany duży udział dzieci ze względu na bliskość szkół itp.).

Trasy główne powinny przenosić ponad połowę całkowitej długości podróży, wykonywanych przez wszystkich rowerzystów na danym obszarze.

Wśród tras pozostałych można wyróżnić **trasy użytkowe** oraz **rekreacyjne**. Funkcje te najczęściej się pokrywają, ale jeśli któraś wyraźnie przeważa (co wynika z przebiegu trasy i miejsc, które łączy - np. wylotowe z miasta) to można do funkcji dostosować formę trasy, w tym nawierzchnię, dopuszczalne nachylenie podłużne czy zróżnicowanie wysokościowe.

Trasy główne:

- drogi o **prędkości projektowej** ponad 30 km/godz. (zalecane 40 km/godz.)
- **współczynnik wydłużenia** nie większy niż 1,3 (300 m na każdy 1 km w linii prostej) przy czym dopuszcza się odstępstwa dla tras w terenie o silnym zróżnicowaniu wysokościowym;
- **współczynnik opóźnienia:** nie więcej niż 15 sekund na kilometr trasy;
- minimalizacja zróżnicowania wysokościowego i nachylenia podłużnego;
- **wysoki standard równości** nawierzchni

Trasy pozostałe:

- drogi o **prędkości projektowej** nie niższej niż 20 km/godz;
- **współczynnik wydłużenia** nie większy niż 1,5 przy czym dopuszcza się odstępstwa dla tras w terenie o silnym zróżnicowaniu wysokościowym;
- **współczynnik opóźnienia:** w zależności od warunków lokalnych;
- minimalizacja zróżnicowania wysokościowego dla tras użytkowych;
- wysoki standard równości nawierzchni.

W przypadku tras **nieużytkowych** (rekreacyjnych i turystycznych) dopuszcza się drogi o nawierzchni nieutwardzonej i prędkości niższej niż 20 km/godz. oraz zróżnicowanie wysokościowe dostosowane do konkretnego adresata trasy (rowerzysty MTB, szosowego itp.).

Nie należy utożsamiać tras głównych z wydzielonymi drogami rowerowymi. Trasy główne mogą być prowadzone zarówno jako wydzielone drogi rowerowe, pasy rowerowe w jezdni jak również w jezdni na zasadach ogólnych, zwłaszcza w przypadku ulic przyjaznych dla rowerów.

Dla wyboru formy prowadzenia trasy rowerowej kluczowa jest możliwa **prędkość projektowa, współczynniki wydłużenia i opóźnienia oraz przepustowość** a także **zasady segregacji oraz integracji** ruchu rowerowego i samochodowego przedstawione w punkcie 3.3. poniżej.

3.3. Segregacja czy integracja ruchu rowerowego i samochodowego

Ruch rowerowy można organizować na trzy podstawowe sposoby:

- dopuszczać go w jezdni na zasadach ogólnych;
- wyznaczać pasy rowerowe w jezdni;
- budować wydzielone drogi rowerowe poza jezdnią.

Wybór danego sposobu organizacji ruchu rowerowego zależy przede wszystkim od prędkości miarodajnej samochodów w danej ulicy. W dalszej kolejności należy brać pod uwagę udział ruchu ciężkiego, popyt na miejsca parkingowe i postojowe na danej ulicy oraz liczbę punktów kolizji rowerzysta - samochód na głównych relacjach ruchu rowerowego. W niektórych przypadkach należy też brać pod uwagę adresata danej trasy rowerowej (patrz punkt 4.4 poniżej).

Projektując konkretne rozwiązania, przeplatanie torów ruchu rowerzystów i samochodów poruszających się z prędkością miarodajną wyższą niż 30 km/godz należy uznawać za relację kolizyjną.

Planując trasy rowerowe należy zakładać:

- przy prędkości miarodajnej samochodów do 30 km/godz **integrację** ruchu samochodowego i rowerowego w jezdni (ulice przyjazne dla rowerzystów);
- przy prędkości miarodajnej samochodów między 30 a 50 km/godz ruch rowerowy **na pasach rowerowych w jezdni i zwracać szczególną uwagę na rozwiązania skrzyżowań**;
- przy prędkości miarodajnej samochodów powyżej 50 km/godz **segregację fizyczną** ruchu samochodowego i rowerowego, zwracając szczególną uwagę na **rozwiązania skrzyżowań**.

Od powyższych zasad ogólnych należy stosować odstępstwa:

- **pasy rowerowe** stosuje się w ulicach o prędkości miarodajnej samochodów do 30 km/godz dla ruchu rowerowego pod prąd ulic jednokierunkowych a także w kierunku zgodnym z organizacją ruchu na dojazdach do skrzyżowań (w tym między pasami ruchu dla poszczególnych relacji na skrzyżowaniu). Stosuje się je także na odcinkach, gdzie ruch samochodowy odbywa się w niektórych porach z prędkością mniejszą niż ruch rowerowy;
- **wydzielone drogi rowerowe** należy stosować także w ulicach o prędkości miarodajnej między 30 km/godz a 50 km/godz z dużym udziałem ruchu ciężkiego lub z wieloma pasami ruchu oraz w każdym przypadku, w którym pozwalają one na skrócenie drogi rowerzystów, zmniejszenie czasu oczekiwania na skrzyżowaniu lub zmniejszenie różnic wysokości, które musi pokonać rowerzysta na danej relacji jadąc po jezdni;
- **segregacja fizyczna** powinna być stosowana także punktowo w przypadku pasów rowerowych w jezdni jeśli istnieje ryzyko kolizji samochód - rowerzysta. Dotyczy to w szczególności wlotów skrzyżowań oraz łuków poziomych;
- **dopuszcza się ruch rowerowy na jezdni ulic o wyższych prędkościach miarodajnych** na zasadach ogólnych lub na pasach rowerowych w jezdni jeśli ruch samochodowy ma niewielkie natężenia, trasa rowerowa nie jest istotna z punktu widzenia całego podsystemu rowerowego i korzystanie z niej nie powoduje konfliktów i kolizji.

Planując trasy rowerowe zawsze należy brać pod uwagę uspokojenie ruchu jako alternatywę dla budowy drogi rowerowej poza jezdnią (patrz punkt 4.1. i 4.2. poniżej).

Segregacja fizyczna przez wydzielenie dwukierunkowej drogi rowerowej tylko po jednej stronie jezdni ogólnodostępnej powoduje konieczność przekraczania pasów ruchu i mnoży punkty kolizji. Jest trudna do jednoznacznego i zgodnego z przepisami oznakowania lub jest nieskuteczna prawnie dla relacji, dla której droga rowerowa powstaje po lewej stronie jezdni.

Newralgicznym dla ruchu rowerowego są punkty przejścia między różnymi formami jego organizacji. Muszą one być płynne i bezpieczne. Zostało to omówione w punkcie 4.4.5 poniżej.

4. Wymogi techniczne dla infrastruktury rowerowej

4.1. Ruch rowerowy w jezdni na zasadach ogólnych

Ruch rowerowy w jezdniach klasy L i D, w których prędkość miarodajna nie przekracza 30 km/godz i w których obowiązuje ograniczenie prędkości do 30 km/godz (wyjątkowo do 40 km/godz) powinien być dopuszczony na zasadach ogólnych. Dotyczy to w szczególności ulic przyjaznych dla rowerzystów, czyli stref zamieszkania i oznaczonych znakiem B-43 z wartością 30.

Jeśli mimo ograniczenia prędkości prędkość miarodajna jest znacząco wyższa niż dopuszczalna, to należy zastosować urządzenia bezpieczeństwa ruchu wymuszające ograniczenie prędkości. W szczególności chodzi o:

- płytowe progi zwalniające,
- szykany, wyspy dzielące, zwężenia itp.

Urządzenia te nie mogą wpływać negatywnie na ruch rowerowy. Stąd zaleca się, aby progi zwalniające i szykany miały przy krawędzi jezdni wolną przestrzeń dla ruchu rowerowego o parametrach jak jednokierunkowe drogi rowerowe (patrz punkt 4.4 poniżej). Nie zaleca się stosowania na jezdniach progów listwowych ze względu na ich nieskuteczność.

Ruch rowerowy należy prowadzić w jezdni na zasadach ogólnych również w przypadku małych rond z jednym pasem ruchu. Ten temat jest omówiony szczegółowo w punkcie 4.6 poniżej.

Przewidując ruch rowerowy w jezdni należy rozstrzygnąć czy na danym odcinku należy umożliwić lub ułatwić wzajemne wyprzedzanie i omijanie rowerzystów i samochodów, czy nie. Utrudnianie wyprzedzania może być pożądane w niektórych sytuacjach, gdzie rowerzyści powinni docelowo znaleźć się po lewej stronie pasa ruchu - np. przed niektórymi skrzyżowaniami z pasami ruchu rowerowego na wprost lub w lewo. Wówczas należy zawężyć przekrój jezdni do 2,5 m oznakowując zwężenie słupkami przeszkodowymi U-5 lub znakami U-6.

Przed skrzyżowaniami innymi niż rondo i bez pierwszeństwa przejazdu lub z sygnalizacją należy zawsze rozważyć możliwość zastosowania pasa rowerowego w celu umożliwienia ominięcia stojących i wyprzedzania wolno poruszających się samochodów. Jest to omówione w punkcie 4.2.

4.2. Pasy i kontrapasy rowerowe

W jezdniach ulic klasy G i niższych ruch rowerowy można prowadzić po pasach rowerowych w jezdni. Pas rowerowy umożliwia wzajemne swobodne wyprzedzanie się rowerzystów i samochodów bez zmiany położenia pojazdu względem osi drogi oraz omijanie samochodów przez rowerzystów.

Kontrapas rowerowy służy do jazdy rowerem pod prąd jezdni jednokierunkowej. Umożliwia to skrócenie trasy, poprawę dostępności oraz poprawę wygody i bezpieczeństwa ruchu drogowego przez ominięcie niebezpiecznych ulic i skrzyżowań. Ze względu na stały kontakt wzrokowy rowerzysty - kierujący samochodem kontrapas zapewnia bezpieczeństwo.

4.2.1. Parametry geometryczne pasów rowerowych

Pas rowerowy powinien mieć co najmniej 1,5 m szerokości. Dopuszcza się zwężenie pasa rowerowego do 1,0 m w poziomie jezdni na krótkich odcinkach prostych w przypadku oddzielenia od pozostałej części jezdni wyspą dzielącą (np. na wlocie skrzyżowania lub łuku drogi). Na poziomie ponad 0,05 m ponad nawierzchnią wymagana jest skrajnia 1,5 m. Jeśli pas rowerowy jest zlokalizowany obok miejsc postojowych, to powinien być od nich oddzielony opaską o szerokości co najmniej 0,5 m tak, aby otwierające się drzwi samochodów nie były zagrożeniem dla rowerzysty. W przypadku parkowania ukośnego lub poprzecznego opaska powinna być szersza. Z opaski można zrezygnować lub zastosować węższą w przypadku parkowania podłużnego przy kontrapasach rowerowych. Bezpieczeństwo zapewnia w tej sytuacji kontakt wzrokowy rowerzysty pasażer samochodu i kierunek otwierania się drzwi samochodu. Patrz też rys. 9 i 10 (załącznik nr 1).

4.2.2. Położenie pasów rowerowych na jezdni

Pas rowerowy powinien znajdować się przy prawej krawędzi jezdni. Kontrapas rowerowy wyznacza się przy lewej krawędzi jezdni patrząc w kierunku ogólnej organizacji ruchu. Na wlotach skrzyżowań dopuszcza się lokalizację pasów rowerowych między pasami ruchu ogólnego, jeśli prowadzą one ruch rowerowy tylko dla określonych relacji. Pas ruchu rowerowego na wprost należy lokalizować z lewej strony pasa ruchu ogólnego tylko do prawoskrętu, a pas do lewoskrętu rowerów - z lewej strony pasa ruchu ogólnego na wprost lub na wprost i w prawo. Patrz też rys. 4 (załącznik nr 1).

4.2.3. Rozwiązania specjalne dla pasów rowerowych w jezdni.

Pasy rowerowe można oddzielać od reszty jezdni wyspami dzielącymi oraz separatorami betonowymi. Takie rozwiązania należy stosować tylko tam gdzie istnieje groźba że samochody zmieniając kierunek ruchu lub poruszając się po łuku poziomym będą wjeżdżały na pas rowerowy. Wyspy dzielące stosuje się w przypadku kontrapasów rowerowych, a separatory w przypadku pasów rowerowych. W szczególności można je stosować na wlotach skrzyżowań. Separatory betonowe należy stosować tylko w ostateczności. Powinny mieć przerwy zapewniające odwodnienie i łatwy dostęp rowerem z przeciwnej strony jezdni (wymóg spójności) i muszą być bardzo dobrze widoczne w każdych warunkach (po zmierzchu, pod śniegiem itp.).

4.2.4. Nawierzchnia i oznakowanie pasów rowerowych

Pasy rowerowe w jezdni powinny mieć nawierzchnię wynikającą z konstrukcji jezdni. Jeśli jezdni ma nawierzchnię brukową, to zalecane jest pokrycie pasa rowerowego warstwą bitumiczną, zmniejszającą opory toczenia i zwiększającą szorstkość. Zaleca się, aby pasy rowerowe w jezdniach o nawierzchni bitumicznej były pokryte emulsją barwy czerwonej. Pasy rowerowe powinny być oznaczone znakiem poziomym P-23 wraz z odpowiednią dla danej sytuacji strzałką kierunkową P-8. Znaki te należy umieszczać co 50 m lub za każdym wyjazdem publicznym i skrzyżowaniem.

Kontrapasy rowerowe oznacza się oznakowaniem pionowym w postaci znaków B-2 oraz D-3 umieszczonych po odpowiedniej stronie drogi jednokierunkowej z tabliczkami T-22 oraz - w miarę potrzebny - znakiem F-19. W przypadku punktowej segregacji kontrapasa rowerowego należy stosować słupki przeszkodowe U-5a lub U-5b wraz ze znakiem C-9. **Do oznaczania pasów rowerowych w jezdni nie stosuje się znaków pionowych C-13.**

4.3. Śluzy rowerowe

Śluza rowerowa to rozwiązanie, które nie jest przewidziane obecnie przepisami prawa. Jednak w wielu przypadkach funkcjonuje bez formalnego wyznaczenia oznakowaniem. Są dwa podstawowe rodzaje śluz rowerowych:

- do obsługi relacji skrzyżnych ruchu rowerowego na skrzyżowaniu osygnalizowanym lub z ustalonym pierwszeństwem ulicy z wydzielonymi drogami rowerowymi poza jezdnią z ulicą bez wydzielonych dróg rowerowych (nie wymaga oznakowania, jest dopuszczalna obecnymi przepisami).
- do obsługi wszystkich lub wybranych relacji na skrzyżowaniu osygnalizowanym ulicy z pasami rowerowymi w jezdni (wymaga oznakowania poziomego, jest kontrowersyjna z punktu widzenia obecnych przepisów prawa wg stanu na listopad 2008).

W obydwu przypadkach projektując skrzyżowania należy zapewnić z obszaru służy (wyznaczonej lub nie) widoczność znaków i sygnałów drogowych obowiązujących dla wszystkich relacji dostępnych dla rowerzystów zatrzymujących się w służy. Patrz rys. 4 i 6 (załącznik nr 1).

4.4. Wydzielone drogi rowerowe

4.4.1. Konstrukcja wydzielonej drogi rowerowej

Konstrukcja drogi rowerowej powinna zapewniać niskie opory toczenia uzyskane dzięki wysokiemu standardowi równości, wysoką szorstkość, trwałość i odporność na warunki pogodowe.

Stąd zaleca się następującą konstrukcję drogi rowerowej:

- **warstwa ścieralna** z betonu asfaltowego o nieciągłym uziarnieniu 0/6 o grubości po zagęszczeniu – 3 cm; **opcjonalnie: warstwa wiążąca** z mieszanek mineralno-bitumicznych grysowo - żwirowych o grubości po zagęszczeniu - 3 cm między warstwą ścieralną a podbudową;
- **podbudowa** z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31 o grubości po zagęszczeniu - co najmniej 12 cm;
- **warstwa odsączająca** z piasku średniego o grubości warstwy po zagęszczeniu - 10 cm,
- **krawężnik uliczny drogowy** minimum 15x30x100 wg BN-80/6775-03/04 ułożony na płask na ławie betonowej z oporem jako obramowanie drogi rowerowej; krawężnik lub obrzeże nie może wystawać ponad niweletę drogi rowerowej, a ścięcie nie może znajdować się poniżej rzędnej terenu (wg rys....);
- **krawężnik betonowy uliczny** minimum 15x30x100 wg BN-80/6775-03/04 ułożony na płask na ławie betonowej z oporem lub opaska z kostki brukowej jeśli droga rowerowa przylega do chodnika pieszego; w tej sytuacji niewieleta drogi rowerowej musi być obniżona w stosunku do chodnika o 3-5 cm.

Zamiast warstwy ścieralnej z betonu cementowego dopuszcza się mastyks grysowy SMA lub inne mieszanki mineralno-bitumiczne grysowe o grubości po zagęszczeniu 3 cm. Dopuszcza się też warstwę ścieralną z betonu cementowego o grubości min. 10 cm w tym na mostach, kładkach oraz w tunelach jeśli wynika to z konstrukcji obiektu inżynierskiego.

W obszarach ochrony konserwatorskiej dopuszcza się warstwę ścieralną z płyt betonowych lub kamiennych o krawędziach niefazowanych i wymiarach co najmniej 50 cm x 50 cm x 10 cm, układanych bezpośrednio na podbudowie jak opisana powyżej. Płyty powinny być układane naprzemiennie w taki sposób, aby szczeliny między kolejnymi płytami były ciągłe w poprzek, a nie wzdłuż drogi rowerowej. Ogranicza to ryzyko zakleszczenia koła w przypadku klawiszowania płyt.

Nie należy stosować nawierzchni z kostki betonowej, brukowej lub podobnej. Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej na warstwie piaskowej lub piaskowo - cementowej.

Droga rowerowa prowadzona bezpośrednio obok chodnika musi być obniżona w stosunku do niego o 3-5 cm i oddzielona krawężnikiem o nachyleniu nie większym niż 30 stopni aby rowerzysta mógł bezpiecznie ewakuować się na chodnik z dużą prędkością.

Drogi rowerowe prowadzące **główne trasy rowerowe** powinny mieć nawierzchnię barwy czerwonej. W tym celu należy pokryć warstwę ścieralną emulsją epoksydową lub inną albo zastosować pigment w przypadku mastyksu grysowego (SMA). Emulsja nie powinna mieć szorstkości mniejszej, niż warstwa ścieralna na której jest układana.

W miejscach przecinania drogi rowerowej przez zjazdy i wyjazdy samochodowego należy nawierzchnię i podbudowę drogi rowerowej wzmacniać co najmniej tak, jak przewiduje to rozporządzenie MTiGM dla ulic klasy D. **Nie dopuszcza się przerywania (zmiany) warstwy ścieralnej drogi rowerowej w miejscu wyjazdów.**

Na drogach prowadzących trasy pełniące funkcję wyłącznie rekreacyjną można stosować nawierzchnie tłuczniowo - kłińcowe lub, w przypadku innych niż główne jeśli są adresowane do rowerzystów górskich, gruntowe odpowiednio zagęszczone (wałowane, stabilizowane) dla uzyskania niezbędnej równości.

Dopuszczalna konstrukcja drogi rowerowej o charakterze rekreacyjnym:

- warstwa górna o grubości co najmniej 7 cm z tłuczni kamionnego 31.5/63 mm zaklinowanego kłińcem 4/20 i kruszywem drobnym 2/4 mm,
- warstwa dolna: podbudowa z kruszywa łamanego, grubość 20 cm.

4.4.2. Przekroje poprzeczne wydzielonych dróg rowerowych

Szerokość jednokierunkowej drogi rowerowej to co najmniej 1,5 m oraz po 0,5 m skrajni poza krawędziami z obu stron. Dopuszcza się zwężenie skrajni do 0,2 m z każdej strony poza krawędź na odcinkach prostych oraz na łukach po stronie zewnętrznej. Dopuszcza się zwężenie drogi jednokierunkowej do 1,0 m w poziomie niwelety przy spełnieniu łącznie następujących warunków:

- na wysokości ponad 0,05 m powyżej niwelety drogi rowerowej skrajnia jest zapewniona na odległości 0,25 m poza krawędź z obu stron (łącznie skrajnia 1,5 m)
- tylko na odcinkach prostych
- długość odcinka zwężonego nie przekracza 20 m

Szerokość dwukierunkowej drogi rowerowej to co najmniej 2,0 m oraz po 0,5 m skrajni poza krawędziami z obu stron. Dopuszcza się zwężenie skrajni do 0,2 m z każdej strony poza krawędź na odcinkach prostych oraz na łukach po stronie zewnętrznej. Dwukierunkowe drogi rowerowe należy **poszerzać o co najmniej 30 procent** na:

- łukach;
- dojazdach do przejazdów rowerowych z sygnalizacją świetlną lub bez pierwszeństwa; • odcinkach o spadku równym lub większym niż 4%

Na trasach głównych zaleca się szerokość dwukierunkowej drogi rowerowej 2,5 m i więcej. W miejscach zwężenia drogi rowerowej należy zapewnić dobrą widoczność o wszystkich porach, przewidując odpowiednie dla prędkości projektowej drogi trójkąty widoczności i oświetlenie po zmroku. **Nie dopuszcza się do zwężania dwukierunkowych dróg rowerowych poniżej przedstawionych wielkości. Nie dopuszcza się lokalizowania w skrajni drogi rowerowej przeszkód (słupów, latarni, znaków drogowych) z wyjątkiem rozwiązań opisanych w punkcie 4.4.7 poniżej.**

Patrz też rys. 1, 2, 3 i 4 (załącznik nr 1).

4.4.3. Promienie łuków wydzielonych dróg rowerowych

Promienie łuków decydują o prędkości projektowej danej drogi. Stąd przyjmuje się następujące parametry:

- Na odcinkach dróg rowerowych prowadzących **główne trasy rowerowe** między skrzyżowaniami minimalny promień łuku wynosi 20 metrów do wewnętrznej krawędzi drogi rowerowej;

- Na odcinkach dróg rowerowych prowadzących **pozostałe trasy rowerowe** między skrzyżowaniami **zaleca się** minimalny promień łuku wynoszących 15 metrów do wewnętrznej krawędzi drogi rowerowej i **dopuszcza się** promień 10 metrów;

Ponadto w przypadku zarówno głównych jak i pozostałych tras rowerowych dopuszcza się wyjątkowo mniejsze promienie łuków w rejonie skrzyżowań (w tym odgięcia drogi rowerowej):

- Na odcinku bezpośrednio przed wjazdem na skrzyżowanie (przejazd rowerowy) dopuszcza się promienie łuku 4,0 m pod warunkiem, że droga rowerowa nie ma na tym skrzyżowaniu pierwszeństwa i nie ma sygnalizacji świetlnej;
- Na odcinku bezpośrednio przed wjazdem na skrzyżowanie (przejazd rowerowy) dopuszcza się wyjątkowo promienie łuku 2,0 m ale tylko w przypadku, kiedy przejazd rowerowy jest poprzeczny do osi drogi rowerowej.

Jeśli w ulicy z którą krzyżuje się droga rowerowa ruch rowerowy jest dopuszczony w jezdni lub na pasach rowerowych, to należy zastosować wyłukowania krawędzi jezdni i drogi rowerowej o promieniu 2,0 m lub większym aby ułatwić wjazd na drogę rowerową lub na jezdnię.

4.4.4. Położenie i fizyczne oddzielenie drogi rowerowej od jezdni

Droga rowerowa powinna być wydzielona od jezdni krawężnikiem oraz (lub):

- pasem zieleni
- barierą
- elementami małej architektury.

Nie dopuszcza się przylegania drogi rowerowej do jezdni i oddzielenia tylko krawężnikiem bez zapewnienia skrajni wymaganej w punkcie 4.4.2. Jeśli droga rowerowa jest oddzielona barierą, zielenią lub elementami małej architektury, to należy zapewnić skrajnię jak w punkcie 4.4.2. Fizyczne oddzielenie od jezdni nie powinno być wyższe niż 0,8 m ponad niweletę drogi rowerowej aby nie ograniczać widoczności (rys. 9 – załącznik nr 1).

Należy unikać sytuacji, kiedy wydzielona dwukierunkowa droga rowerowa znajduje się tylko z jednej strony jezdni. Jest to rozwiązanie sprzeczne z wymogiem spójności (źródła i cele podróży po drugiej stronie jezdni nie są obsługiwane). Dla ruchu rowerowego odbywającego się w kierunku przeciwnym do strony po której znajduje się droga rowerowa skorzystanie z niej oznacza wzrost liczby punktów kolizji co pogarsza bezpieczeństwo lub wzrost współczynnika opóźnienia.

W takiej sytuacji należy rozważyć utrzymanie ruchu w jezdni dla kierunku przeciwnego niż droga rowerowa w jezdni na zasadach ogólnych lub na pasie rowerowym, aby wyeliminować konieczność kolizji rowerzysty - samochód lub rozważyć budowę małego ronda w celu bezkolizyjnego skomunikowania ruchu rowerowego w jezdni na zasadach ogólnych z dwukierunkową drogą rowerową. Patrz też punkty 4.4.5 i 4.6 poniżej.

Budowę wydzielonej drogi rowerowej należy rozważać zawsze, kiedy zapewni ona:

- skrócenie drogi rowerzystów w stosunku do ruchu w jezdni;
- skrócenie czasu oczekiwania na sygnalizacji lub ominięcie podporządkowania;
- zmniejszenie sumarycznej różnicy wysokości w stosunku do ruchu w jezdni na danej relacji;

W tych przypadkach droga rowerowa może być kładką, tunelem lub krótkim (kilka, kilkanaście metrów) odcinkiem łączącym rozcięte jezdnie ogólnodostępne. Należy wówczas fizycznie uniemożliwić korzystanie z drogi rowerowej przez samochody zgodnie z punktem 4.4.

4.4.5. Początek i koniec wydzielonej drogi rowerowej

Są to kluczowe elementy infrastruktury rowerowej. Droga rowerowa musi być dostępna z wszystkich jezdni, gdzie ruch rowerowy jest dopuszczony na zasadach ogólnych i to w sposób nie tworzący dodatkowych punktów kolizji.

Jeśli droga rowerowa jest prowadzona równolegle do jezdni na której jest dopuszczony ruch rowerowy, to wjazd na nią z jezdni powinien być projektowany dla prędkości 40 km/godz przy zachowaniu ciągłości nawierzchni. Ze względu na odwodnienie dopuszcza się uskok prostopadły do toru jazdy rowerzysty o wysokości do 0,01 m. Nie dopuszcza się uskoku podłużnego. Patrz rys. 1 (załącznik nr 1).

Zakończenie drogi rowerowej biegnącej równolegle do jezdni powinno być bezkolizyjne i nie wymagać od rowerzysty hamowania, zatrzymywania się i ustępowania pierwszeństwa. W tym celu należy w miejscu zakończenia drogi rowerowej poszerzyć jezdnię o szerokość drogi rowerowej i prowadzić drogę rowerową pasem rowerowym w jezdni o długości co najmniej 10 m.

Alternatywnie, przed miejscem zakończenia drogi rowerowej należy zwęzić jezdnię (także przy pomocy urządzeń bezpieczeństwa ruchu) co najmniej o szerokość pasa rowerowego. W tym miejscu zaleca się stosowanie płytowych progów zwalniających i wprowadzanie drogi rowerowej w jezdnię na grzbiecie progów.

Optymalnym rozwiązaniem dla początku i końca dwukierunkowej drogi rowerowej jest małe rondo z jednym pasem ruchu. W takim przypadku droga rowerowa powinna być jego kolejnym wlotem. Jest to rozwiązanie najlepsze z punktu widzenia spójności bezpośredniości, wygody i bezpieczeństwa ruchu drogowego. Jeśli dwukierunkowa droga rowerowa jest zlokalizowana po lewej stronie jezdni to rowerzysta wjeżdżając na nią nie tylko nie musi wykonywać niebezpiecznego i kolizyjnego lewoskrętu, ale wręcz po wjeździe na rondo ma pierwszeństwo.

4.4.6. Drogi pieszo-rowerowe

Należy unikać wyznaczania ciągów pieszo-rowerowych. Takie rozwiązania należy stosować tylko w ostateczności, po wnikliwej analizie wszelkich innych możliwości, jeśli wymagają tego warunki terenowe i nie ma dostępnych alternatywnych tras (mosty, tunele) lub przebieg alternatywny oznacza niespełnienie któregoś z pięciu wymogów CROW, w szczególności bezpośredniości, spójności lub bezpieczeństwa.

W przypadku dróg pieszo-rowerowych należy przewidzieć szerokość co najmniej 3,0 m w poziomie nawierzchni i skrajnie co najmniej po 0,2 m po obu stronach. W przypadku kładek pieszo-rowerowych należy przewidzieć szerokość między poręczami co najmniej 4,0 m. Wszystkie pozostałe parametry dróg pieszo-rowerowych powinny być takie, jak podano w punktach 4.4.1 do 4.4.5. przy czym w sytuacji braku miejsca dopuszcza się odstępstwa w postaci węższych przekrojów poprzecznych pod warunkiem dobrej widoczności.

Jeśli na drodze pieszo-rowerowej występują odcinki z większymi natężeniami ruchu pieszego (np. przystanki autobusowe, wyjścia ze sklepów, szkół) to - jeśli tylko jest miejsce - na tych odcinkach należy segregować ruch pieszego i rowerowego przez budowę drogi rowerowej i chodnika, stosując rozwiązania proponowane w punkcie 4.5 poniżej.

4.4.7. Zabezpieczenie dróg rowerowych przed wjazdem samochodów

Drogi rowerowe należy zabezpieczać przed wjazdem niepożądanych samochodów przy pomocy słupków U-12c lub zamiennych umieszczanych w skrajni drogi rowerowej. W przypadku dwukierunkowej drogi rowerowej słupek musi być umieszczony w jej osi a po obu jego stronach musi być zapewnione 1,5 m wolnej przestrzeni licząc prostopadłe do stycznej do faktycznego toru jazdy rowerzysty w danym miejscu. Jeśli to konieczne, należy poszerzyć drogę rowerową. W przypadku drogi jednokierunkowej słupki U-12c muszą znajdować się w odległości 1,5 m od siebie po obu stronach drogi licząc prostopadłe do stycznej do

faktycznego toru jazdy. Słupki muszą być oznaczone na całym obwodzie pasem folii odbłaskowej o szerokości co najmniej 0,1 m.

4.4.8 Odwodnienie dróg rowerowych

Drogi rowerowe należy projektować w sposób umożliwiający szybki odpływ wód opadowych. Nie należy lokalizować dróg rowerowych na terenach zalewowych, w miejscach narażonych na częste zalania. Zastrzeżenie to nie dotyczy przejazdów pod budowlami inżynierskimi w dolinach rzecznych. W przypadku zalania należy wskazać alternatywny przebieg drogi rowerowej, bez jej znacznego wydłużenia.

Odpływ wody należy zapewnić stosując odpowiednie spadki podłużne i poprzeczne w nawierzchni drogi rowerowej. Należy umożliwić odpływ wody z drogi rowerowej na przyległy teren nieutwardzony lub do kanalizacji deszczowej. Nie należy stosować odpływu wód opadowych z chodnika na drogę rowerową i odwrotnie (należy stosować przeciwne pochylenia obu nawierzchni). Ponadto nie dopuszcza się sytuowania drogi rowerowej u podnóża skarpy, jeśli grozi to osuwiskami, spływami błota lub nadmiernymi spływami dróg opadowych. W takich przypadkach należy stosować zabezpieczenia likwidujące zagrożenie bezpieczeństwa ruchu (odwodnienie, murki oporowe, wyniesienie drogi rowerowej nad rzędną terenu).

W przypadku lokalizacji dróg rowerowych bezpośrednio przy jezdni, należy zadbać o zmniejszenie ilości wody dostającej się spod kół samochodów na drogę rowerową, poprzez sprawnie działające odwodnienie jezdni, lub odgrodzenie drogi rowerowej od jezdni. Przy projektowaniu jezdni, po których będzie dopuszczony ruch rowerowy na zasadach ogólnych, należy stosować ścieki korytkowe przy krawężnikach lub inne metody odprowadzania wód opadowych nie powodujące uciążliwości dla ruchu rowerzystów w trakcie i bezpośrednio po deszczu (np. kratki ściekowe o podłużnych otworach powinny być montowane równo z nawierzchnią i tak, aby otwory przebiegały prostopadle do kierunku ruchu) Zalecenie to dotyczy także jezdni, na których umieszczono pasy rowerowe.

4.5. Ruch pieszcy i ruch rowerowy

Budowa wydzielonych dróg rowerowych poza jezdnią oznacza wzrost ryzyka kolizji z ruchem pieszcy. Dzieje się tak zwłaszcza w sytuacjach kiedy do dyspozycji jest niewiele miejsca lub w danym obszarze jest wiele źródeł i celów podróży pieszcy. Aby minimalizować kolizje ruchu pieszcy i rowerowego, należy:

- **identyfikować główne relacje ruchu pieszcy** (źródła i cele podróży: przystanki komunikacji zbiorowej, przejścia dla pieszcy, wejścia do budynków użyteczności publicznej, sklepów itp) i **prowadzić drogi rowerowe w taki sposób aby najkrótsze trasy łączące źródła i cele podróży pieszcy przebiegały poza drogami rowerowymi** lub przecinały je pod kątem zbliżonym do prostego (patrz rys. 8 załącznik nr 1);
- **kanalizować i segregować ruch pieszcy** za pomocą przeszkód takich, jak bariery, elementy małej architektury oraz gęsta niska zieleń (gatunki i odmiany *nana* i *horizontalis*); bariery i mała architektura muszą być wyposażone w odbłaski i oświetlone po zmroku;
- **obniżyć nawierzchnię drogi rowerowej w stosunku do chodnika o 3-5 cm** i oddzielać drogę rowerową krawężnikiem o nachyleniu nie większym niż 30 stopni (patrz punkt 4.4.1)
- na relacjach, gdzie istnieje ryzyko uporczywego, kolizyjnego przejazdu rowerzystów przez obszar przeznaczony tylko dla pieszcy wybudować 1-2 stopnie schodów (wraz z wąską pochylnią dla wózków inwalidzkich), co wykluczy ruch rowerowy.

W niektórych sytuacjach (np. obszary śródmiejskie, deptaki itp.) przy występujących okresowo wielkich natężeniach ruchu pieszcy można wprowadzać **czasową segregację** ruchu pieszcy i rowerowego przy pomocy znaku C-16 (droga dla pieszcy) z tabliczką T-22 dopuszczającą ruch rowerowy tylko w określonych godzinach (np. wieczornych i nocnych).

Takie oznakowanie (C-16 wraz z tabliczką T-22) należy również rozważać w niektórych sytuacjach związanych ze specyficznym typem użytkownika - np. jeśli w rejonie szkoły jest duży ruch dzieci w wieku 10-18 lat, które mogą poruszać się po jezdni, a jednocześnie nie ma warunków do budowy drogi rowerowej spełniającej niniejsze Standardy, a jednocześnie zmuszanie wszystkich rowerzystów do korzystania z substandardowej drogi rowerowej byłoby dyskryminujące dla części z nich.

4.6. Skrzyżowania

Skrzyżowania są krytyczne dla systemu rowerowego ze względu na liczbę punktów kolizji. Projektując skrzyżowanie należy zawsze **przeanalizować liczbę możliwych punktów kolizji** ruchu rowerowego z samochodowym, zakładając że:

- przeplatanie ruchu rowerowego i samochodowego (zmiana pasa ruchu przez rowerzystę) jest kolizyjne dla prędkości miarodajnej powyżej 30 km/godz;
- kolizyjna jest jednoczesna faza sygnału S-1 dla relacji skrzyżnych ruchu ogólnego i S-6 dla ruchu rowerów na wprost;
- ruch rowerowy odbywa się także w jezdniach, gdzie nie jest zakazany znakami lub przepisami ogólnymi;
- relacje skrzyżne ruchu rowerowego są możliwe między wszystkimi kierunkami, gdzie ruch rowerowy jest dopuszczony oznakowaniem lub przepisami ogólnymi;

Wskazana jest zawsze analiza kilku różnych wariantów organizacji ruchu rowerowego na skrzyżowaniu. Należy też brać pod uwagę program 5 wymogów CROW, w tym wymóg wygody (m.in. zapewnienie niskiego współczynnika opóźnienia) oraz bezpośredniości (brak objazdów).

4.6.1. Zasady ogólne

Zasady organizacji ruchu rowerowego na skrzyżowaniach są następujące:

- jeżeli na odcinku dróg przed skrzyżowaniem ruch rowerowy był prowadzony w jezdni (na zasadach ogólnych lub po pasie rowerowym) i jest to uzasadnione przekrojem i zasadami opisanymi w punktach 3.3.; 4.1 i 4.2 to na skrzyżowaniu również należy prowadzić ruch rowerowy w jezdni;
- jeżeli na odcinku drogi przed skrzyżowaniem ruch rowerowy był prowadzony dwukierunkową, wydzieloną drogą rowerową to na skrzyżowaniu powinien być prowadzony na wprost przejazdami rowerowymi w jej przedłużeniu;
- jeżeli na odcinku drogi przed skrzyżowaniem ruch rowerowy był prowadzony jednokierunkową drogą rowerową, to należy rozważyć jego bezkolizyjne (patrz punkt 4.4.5) wprowadzenie w jezdnię przed skrzyżowaniem;
- jeżeli skrzyżowanie jest małym rondem z jednym pasem ruchu, to jednokierunkową drogę rowerową należy zakończyć przed wjazdem na rondo i ruch rowerowy wprowadzić w jezdnię (patrz punkt 4.4.5);
- jeżeli skrzyżowanie jest małym rondem z jednym pasem ruchu, to dwukierunkową drogę rowerową należy podłączyć jako kolejny wlot ronda na zasadach ogólnych;
- nie dopuszcza się przebiegu wydzielonej drogi rowerowej wokół małego ronda z jednym pasem ruchu;
- na skrzyżowaniu nieosygnalizowanym droga rowerowa prowadzona wzdłuż drogi z pierwszeństwem powinna przecinać jezdnię poprzeczną grzbietem płytowego progu zwalniającego.

Zasady te powinny być każdorazowo weryfikowane w oparciu o zaproponowaną powyżej analizę. Patrz też rys. 4, 6, 7 (załącznik nr 1).

4.6.2. Minimalizacja liczby punktów kolizji

Projektując skrzyżowanie należy zwrócić szczególną uwagę na kolizję ruchu rowerowego na wprost (zarówno w jezdni na zasadach ogólnych, na pasie rowerowym i wydzielonej drodze rowerowej poza jezdnią) z relacją skrętną samochodów w prawo. Dotyczy to zarówno skrzyżowań klasycznych, jak i z ruchem okrężnym.

W przypadku skrzyżowań trójramiennych połączenie z drogą rowerową znajdującą się po przeciwnej stronie wlotu poprzecznego należy organizować w formie czwartego wlotu skrzyżowania, a nie przejazdu rowerowego obok skrzyżowania, co minimalizuje kolizję ruchu rowerów na wprost z prawoskrętem pojazdów. Wyjątkiem może być tylko sytuacja, kiedy wlot poprzeczny jest drogą takiej klasy i o takich parametrach, że uzasadnione jest prowadzenie ruchu rowerowego poza jezdnią (patrz punkt 3.3.).

Nie dopuszcza się aby na skrzyżowaniu droga rowerowa biegnąca wzdłuż jednej z krzyżujących się dróg przekraczała więcej wlotów, niż wynika to z geometrii skrzyżowania (np. w przypadku skrzyżowania czteroramiennego - więcej niż jednego wlotu). Wyjątkiem może być sytuacja, kiedy droga rowerowa jest przenoszona na skrzyżowaniu na drugą stronę jezdni. Jednak należy tego unikać i stosować wyłącznie w niezbędnych sytuacjach.

W przypadku skrzyżowań z ulicami z ruchem rowerowym w jezdni, ruch rowerowy na relacjach skrętnych prowadzących przez skrzyżowanie zaleca się wprowadzać w jezdnię przy pomocy śluz rowerowych a nie przejazdów rowerowych poza skrzyżowaniem w celu uniknięcia kolizji z relacjami skrętnymi samochodów.

4.6.3. Rozwiązania dla dróg rowerowych poza jezdnią

Jeśli droga rowerowa poza jezdnią biegnie wzdłuż jezdni z pierwszeństwem a na skrzyżowaniu nie ma sygnalizacji, to przejazd rowerowy w jej osi należy zaprojektować na grzbiecie płytowego progu zwalniającego w jezdni ulicy poprzecznej. W każdej sytuacji znak A-7 lub B-20 w jezdni poprzecznej musi dla kierunku do skrzyżowania znajdować się przed przejazdem rowerowym.

Na skrzyżowaniach dróg rowerowych z ogólnodostępnymi na drogach rowerowych należy zapewnić obszar akumulacji umożliwiający zatrzymanie rowerów przed przejazdem rowerowym w sposób nie utrudniający ruchu rowerzystom korzystającym z dróg rowerowych na innych relacjach oraz pieszym. Rowerzyści mogą zatrzymywać się obok siebie i z tego powodu należy przed przejazdami poszerzać drogi rowerowe.

W przypadku skrzyżowań wydzielonych dróg rowerowych ze sobą należy rozważyć zmianę skrzyżowania czteroramiennego na dwa trójramienne przesunięte wobec siebie, aby zminimalizować ryzyko kolizji rowerzystów ze sobą. W tej sytuacji nie należy załamywać przebiegu trasy głównej jeśli przecina się z inną niż główna. Jeśli obie trasy są główne, to nie należy załamywać przebiegu trasy o przebiegu nachylonym podłużnie.

Przed przejazdem rowerowym z sygnalizacją świetlną można w odległości 0,2 m od krawędzi drogi rowerowej przewidzieć równoległe do niej barierki o wysokości ok. 1,2 m i długości ok. 1,0-2,0 m pod warunkiem, że droga dwukierunkowa ma w tym miejscu co najmniej 3,0 m szerokości. Segregują one ruch pieszy i rowerowy i pozwalają się oprzeć rowerzyście. Muszą być oznaczone odblaskami albo znakami U-6c lub U-6d.

4.6.4. Odległości widoczności

Dla rozwiązań ruchu rowerowego zarówno w jezdni, jak i na wydzielonych drogach rowerowych należy przyjąć następujące odległości widoczności na skrzyżowaniach (a także na odcinkach dróg poza skrzyżowaniami w przypadku sytuacji kolizyjnych, zwężzeń, utrudnień w ruchu itp.):

- drogi prowadzące trasy główne (prędkość projektowa 30 km/godz): 70-80 m
- drogi prowadzące trasy pozostałe (prędkość projektowa 20 km/godz): 45-55 m.

4.6.5. Wyspy dzielące

W przypadku przejazdów rowerowych przez skrzyżowania, należy unikać stosowania wysp dzielących kanalizujących kierunki ruchu ogólnego na wprost i w prawo, w szczególności w połączeniu z odrębnymi fazami sygnalizacji świetlnej, wymuszającej zatrzymanie rowerzystów na tych wyspach. Problem sygnalizacji na takich wyspach omówiony jest w punkcie 4.7.

4.7. Sygnalizacja świetlna

Sygnalizacja świetlna powinna rowerzystom zapewniać bezpieczeństwo na skrzyżowaniach, a na trasach głównych również priorytet. Dla ruchu rowerowego stosuje się następujące sygnalizatory:

- S-6 na przejazdach rowerowych w ciągu dróg rowerowych poza jezdnią;
- S-1 z tablicą F-11 umieszczone nad pasami rowerowymi w jezdni jeśli dla rowerzystów przewidziana jest odrębna faza sygnalizacji na skrzyżowaniu;
- S-1 pomocniczy z tablicą F-11 umieszczany przy pasie rowerowym w jezdni (w tym także na wyspie dzielącej pas rowerowy od innych pasów ruchu) jeśli przewidziana jest odrębna faza sygnalizacji dla rowerzystów;
- S-1 ogólny dla rowerzystów na jezdni, w tym na pasie rowerowym jeśli faza sygnalizacji jest wspólna dla wszystkich pojazdów na danym wlocie i nie ma kolizji ruchu rowerowego na pasie rowerowym w jezdni i samochodów na pozostałej części jezdni.

Ze względów bezpieczeństwa nie dopuszcza się stosowania sygnalizatora S-2 na wlotach skrzyżowań z przejazdami rowerowymi i sygnalizatorami S-6 na kierunku poprzecznym. Ze względów bezpieczeństwa oraz w celu minimalizacji współczynnika opóźnienia nie dopuszcza się wzbudzania sygnalizatorów dla rowerzystów przyciskami, z wyjątkiem przejazdów rowerowych przez jezdnię zlokalizowanych poza skrzyżowaniami.

Sygnał zielony w sygnalizatorze S-6 powinien uruchamiać się automatycznie zawsze kiedy dla kierunków kolizyjnych pojawia się czerwone światło. Powinien być wzbudzany jednocześnie z zielonym dla niekolizyjnych strumieni pojazdów lub wcześniej. Sygnał zielony w sygnalizatorze S-1 dla pasa rowerowego w jezdni powinien włączać się jednocześnie z zielonym dla niekolizyjnych strumieni pojazdów lub dzięki zdalnej detekcji rowerzysty. Zaleca się stosowanie detekcji optycznej zamiast elektromagnetycznej ponieważ niektóre rowery są wykonane z tworzyw. Jeśli ruch rowerowy przekracza skrzyżowanie z wieloma pasami ruchu, to dla przekroczenia danego wlotu nie powinno stosować się więcej niż jednej fazy zielonego światła w sygnalizatorach S-6, wyjątkowo - dwóch.

W celu zwiększenia wygody i atrakcyjności ruchu rowerowego, a także maksymalizacji przepustowości skrzyżowań zaleca się stosowanie na wydzielonych drogach i pasach rowerowych systemów informacyjnych typu "zielona fala". Systemy te muszą brać pod uwagę, że rowery w większości nie są wyposażone w prędkościomierze. "Zielona fala" dla rowerzystów może być zrealizowana w formie umieszczonych między skrzyżowaniami co 3-4 metry w nawierzchni lub na słupkach obok drogi rowerowej zielonych pulsujących świateł (innych niż sygnalizatory S-1). Światła te zapalają się i gasną w taki sposób że tworzą "falę" przemieszczającą się z prędkością umożliwiającą dotarcie na skrzyżowanie w chwili kiedy dla kierunku na wprost pali się tam dla rowerzystów zielone światło. Rowerzyści po prostu dostosowują swoją prędkość do tempa zapalania się lub gaśnięcia kolejnych świateł, co gwarantuje przejazd na skrzyżowaniu na zielonym świetle. Projektując taki system należy przewidywać dla rowerzystów prędkość między 15 a 25 km/godz i zadbać o odpowiednią informację dla użytkowników.

4.8. Pochylenie niwelety

Główne trasy rowerowe muszą być planowane w taki sposób, aby unikać zróżnicowania wysokościowego i minimalizować spadki. Trasy rowerowe powinny być prowadzone drogami rowerowymi lub ruchu ogólnego o spadku nie przekraczającym 5 procent. W przypadku odcinków prowadzonych drogami publicznymi w jezdni w ruchu ogólnym lub na pasach rowerowych dopuszcza się spadek istniejącej drogi publicznej jednak tylko w przypadku tras innych niż główne. Dla tras głównych dopuszcza się spadek istniejącej drogi ogólnodostępnej większy niż 5 procent wyjątkowo dla kierunku w dół.

W przypadku wydzielonych dróg rowerowych dopuszcza się spadek większy niż 5 procent tylko na spadkach lub przy różnicy poziomów nie większej niż 1,5 m. Nie powinien on przekraczać 15 procent. Nie dopuszcza się spadku przed przejazdami rowerowymi z pierwszeństwem lub sygnalizacją świetlną. Dla ruchu rowerowego pod górę należy tak projektować drogi, aby spadki były większe na dolnym odcinku i stopniowo się zmniejszały przy dojeździe do szczytu wzniesienia. Co 2 m różnicy wysokości należy projektować spocznik o długości minimum 5 m. Na podjazdach należy poszerzać drogę rowerową zgodnie z zapisami punktu 4.4.2.

5. Wymagania dla innych elementów infrastruktury

5.1. Oznakowanie tras rowerowych

Oznakowanie dróg rowerowych wynika z prawa o ruchu drogowym i stosownych rozporządzeń. Znaki powinny być odblaskowe. Przy wjazdach na drogi rowerowe oznakowanie powinno być standardowych rozmiarów odpowiednich dla klasy danej drogi. Na samych drogach rowerowych wskazane jest stosowanie znaków w rozmiarze mini. Na drogach rowerowych można stosować w miarę potrzeby wszystkie znaki stosowane na drogach ogólnodostępnych, przy czym ze względu na ryzyko wandalizmu wskazane jest stosowanie przede wszystkim oznakowania poziomego. W przypadku jednokierunkowej drogi rowerowej, pasa lub kontrapasa rowerowego należy stosować znak P-23 zawsze w połączeniu ze strzałką kierunkową P-8a, przy czym znaki te należy zawsze umieszczać po obu stronach każdego skrzyżowania. W sytuacji kolizji z dużym ruchem pieszym, na wydzielonej drodze rowerowej należy stosować dodatkowe oznakowanie poziome linię P-1 (nie w skali) w osi drogi dwukierunkowej oraz znaki P-23 nawet co 5-10 metrów. Znaki P-23 zawsze należy stosować w bezpośredniej bliskości wjazdów, skrzyżowań, przejazdów rowerowych, przystanków komunikacji zbiorowej, postojów taksówek i innych miejsc, gdzie przecinają się różne strumienie ruchu i konieczne jest zwrócenie uwagi na jego organizację.

Na skrzyżowaniach tras głównych z pozostałymi należy podawać informacje drogowskazami opisującymi docelowe obszary miasta obsługiwane danymi trasami i punkty pośrednie, a w wypadku tras rekreacyjnych - nazwę miejscowości lub obszaru oraz odległość w km i ewentualną nazwę trasy. Na przecięciu tras głównych wskazane jest umieszczanie tablic informacyjnych z mapami głównych tras rowerowych.

Przy zwężeniach drogi rowerowej należy stosować znaki U-6c i U-6d, przy ograniczeniu skrajni poziomej drogi rowerowej - U-9a i U-9b a skrajni pionowej (mniej niż 2,5 m) - U-9c.

5.2. Oświetlenie

Oświetlenie stanowi o bezpieczeństwie i wygodzie korzystania z dróg rowerowych. Ze względu na słabą moc reflektorów stanowiących obowiązkowe wyposażenie rowerów, należy szczególną uwagę zwracać na dobrą jakość oświetlenia dróg rowerowych i innych dróg prowadzących użytkowe trasy rowerowe. Światło latarni nie może zatrzymywać się na liściach drzew i innych przeszkodach, nie docierając do nawierzchni. Obok przycinania gałęzi, należy zawsze rozważyć stosowanie latarni niższych, skuteczniej oświetlających nawierzchnię i z lustrami kierującymi światło w dół bez rozpraszania go w górę. Miejsca

kluczowe (zjazdy i wyjazdy z drogi rowerowej, skrzyżowania, przejazdy rowerowe itp.) przynajmniej na trasach głównych powinny być oświetlone dobrej jakości mocnym światłem polichromatycznym (o pełnym zakresie widma widzialnego). Słupki i inne wystające ponad nawierzchnię elementy drogi rowerowej powinny zawsze być wyposażone w elementy odbłaskowe, ułatwiające orientację nawet przy słabym świetle.

Pożądane natężenie światła sztucznego na poziomie nawierzchni na głównych trasach rowerowych powinno wynosić 5-7 luksów. Tam gdzie istnieje większe ryzyko oślepienia rowerzystów przez samochody, wskazane jest stosowanie mocniejszego oświetlenia ulicznego. Oświetlenie jest ważne również w przypadku tuneli, przejazdów podziemnych i pod mostami. W przypadku głównych tras rekreacyjnych nie posiadających stałego oświetlenia latarniami należy stosować oznakowanie poziome P-1 w osi drogi rowerowej (niekoniecznie w skali przerw i odcinków). Zaleca się również umieszczanie w krawędzi drogi odbłasków, ułatwiających orientację w ciemności.

5.3. Stojaki rowerowe i przechowalnie rowerów

Wszystkie publiczne stojaki rowerowe powinny być trwale przymocowane do podłoża w sposób uniemożliwiający ich wyrwanie. Muszą umożliwiać wygodne oparcie roweru i bezpieczne przypięcie ramy i przedniego koła do stojaka przy pomocy standardowych, dostępnych w handlu kłódek szklowych w kształcie litery "U" o wymiarach wewnętrznych 10 x 20 cm. Rury konstrukcji stojaka powinny mieć średnicę do 9 cm, aby można było objąć je standardową kłódką. W celu minimalizacji ryzyka przecięcia rury stojaka powinny być wypełniane betonem.

Zaleca się stosowanie stojaków rowerowych w kształcie odwróconej litery „U” (tzw. stojak U-kształtny), jako najbardziej uniwersalnego, do którego można przypiąć każdy typ roweru wraz z dowolnym wyposażeniem, a jednocześnie zapewniającego najlepsze zabezpieczenie. Przeciętne wymiary takiego stojaka to długość do 1m i wysokość 80 do 90 cm. Stosowanie niskich stojaków, umożliwiających przypinanie jedynie kół rowerów, jest niewskazane z uwagi na dużo większe ryzyko kradzieży lub mechanicznego uszkodzenia rowerów, a ponadto nie zapewniają możliwości przypięcia każdego typu rowerów. Przy doborze typu stojaków należy brać pod uwagę: maksymalną grubość opon roweru (ok. 8 cm), maksymalną średnicę koła (ok. 75 cm) oraz koszyki z przodu i tyłu roweru o szerokości do 0,6 m które mogą znajdować się już 0,6 m nad ziemią. Patrz rys. 5 (załącznik nr 1).

Stojaki powinny być ustawiane w takiej odległości od lica ścian i innych przeszkód oraz od siebie aby umożliwić swobodne wstawianie i wyciąganie rowerów, czyli co najmniej 1,0 m a zalecane ponad 1,5 m. Należy przyjąć długość roweru 2,0 m i szerokość 0,75 m a szerokość z prowadzącym go rowerzystą co najmniej 1,0 m.

Stojaki powinny być ustawiane w łatwo dostępnych, oświetlonych i dobrze widocznych miejscach, w pobliżu budynków użyteczności publicznej, na rogach ulic. Wskazana jest lokalizacja w miejscach monitorowanych kamerami telewizji przemysłowej. W miarę możliwości stojaki rowerowe powinny być też zadaszone, ale nie może to kolidować z warunkiem dobrej widoczności i monitoringu. Należy zapewnić dojazd rowerem w bezpośrednie pobliże stojaka. Stojaki obsługujące konkretny budynek powinny być zlokalizowane bezpośrednio przy wejściu do niego.

W przypadku umieszczania stojaków rowerowych w jezdni należy je grupować po kilka, ustawiać pod kątem ok. 45 stopni do osi jezdni, aby rower o długości 2,0 m nie wystawał poza obrys miejsc postojowych dla samochodów i zawsze osłaniać z przodu i z tyłu masywnymi elementami małej architektury tak, aby manewrujące (np. cofające) samochody nie mogły uszkodzić rowerów, a jednocześnie był łatwy dostęp od strony chodnika i jezdni.

Przechowalnie rowerowe powinny chronić rowery przed kradzieżą. Dostęp do przechowalni musi być możliwy bez przenoszenia roweru po schodach, a sposób przyjmowania, przechowywania i wydawania rowerów umożliwiać jednoznaczny identyfikację właściciela i

jego roweru. Wjazd do i wyjazd z przechowalni muszą być wygodne i zapewniać bezpieczeństwo rowerzystom. Liczba stojaków oraz miejsc w przechowalniach jest uzależniona od popytu na ruch rowerowy w danym miejscu. Proponowane wskaźniki są zaproponowane w *Instrukcji Projektowania* (załącznik 2).

5.4. Utrzymanie dróg rowerowych

Należy regularnie usuwać z dróg rowerowych: szkło, gałęzie, brud, liście, śnieg i naprawiać zniszczone elementy wyposażenia. W zimie w pierwszej kolejności należy odśnieżać drogi prowadzące główne trasy rowerowe. Należy dbać o to, aby oznakowanie poziome zawsze było odnawiane wczesną wiosną. Należy regularnie przycinać gałęzie drzew i krzewów, które ograniczają widoczność i skrajnie przez co zagrażają rowerzystom.

Należy utrzymywać system zbierania informacji od użytkowników o stanie infrastruktury rowerowej w formie formularza na stronie internetowej, adresu e-mail oraz telefonicznego automatu zgłoszeniowego. Informacja powinna być przetwarzana codziennie i przekazywana jednostkom odpowiedzialnym za utrzymanie infrastruktury.

5.5. Bezpieczeństwo społeczne

Trasy główne biegnące w terenie niezamieszkałym, po zmroku niemożliwym do monitorowania, muszą mieć łatwo dostępne alternatywne przebiegi bezpieczne społecznie (przez teren oświetlony, łatwy do dozoru przez policję – np. wzdłuż głównej ulicy).

Ze względu na bezpieczeństwo społeczne drogi rowerowe nie mogą być oddzielone od jezdni wysokimi żywopłotami ani krzewami. Muszą być dobrze widoczne z jezdni i oświetlone.

5.6. Rampy na schodach

Na wszystkich schodach w miejscach, gdzie spodziewana jest obecność rowerzystów (szczególnie na dworcach kolejowych), należy umieszczać metalowe rynny o przekroju "U", umożliwiające transport roweru po schodach. Szerokość wewnętrzna rynny to 10 cm, wysokość krawędzi - 3 cm. Rampa nie stosuje się tam, gdzie istnieją analogiczne rozwiązania dla wózków dziecięcych. Rampa powinna umożliwiać transport rowerów o wszystkich rodzajach ogumienia. Prowadnica powinna być zlokalizowana w odległości minimum 0,2 m od ściany lub balustrady, przez co zapobiega się zahaczeniu pedałów lub sakw o balustradę. Zaleca się, aby rampy były zlokalizowane po obu stronach, dzięki czemu rowerzyści mogą prowadzić rowery prawą ręką. Przy nowych instalacjach kąt nachylenia nie powinien być większy niż 25°. Norma ta ma na celu unikanie sytuacji, w której mechanizm korbowy roweru zahaczałaby na szczycie schodów o ostatni stopień.

5.7. Roboty drogowe (rozwiązania tymczasowe)

Przy prowadzeniu robót drogowych i innych, które uniemożliwiają korzystanie z tras rowerowych, szczególnie głównych, należy zapewnić alternatywny przejazd rowerów, zapewniający bezpieczeństwo, wygodę i płynność ruchu bez długich objazdów. Typowe rozwiązania tymczasowe, które należy stosować podczas robót drogowych to:

- **tymczasowa nawierzchnia:** płyty stalowe o grubości ok. 5-10 mm lub podobne, szerokości ok. 2 m i długości kilku metrów, układane na zakładkę jedna na drugiej, umożliwiające przejazd rowerem przez nierówności, wykopy, piach, błoto itp.,
- **tymczasowe najazdy na krawężniki i inne nierówności:** płyty stalowe o grubości 5-10 mm, długości 2-4 m i szerokości ok. 1,0-1,5 m lub podobne, pokryte tworzywem przeciwpoślizgowym, zaklinowane w jezdni oraz oparte o krawężnik i warstwę kruszywa, umożliwiające pokonywanie wysokich krawężników np. w celu objazdu remontowanego odcinka,

- **tymczasowa segregacja ruchu:** prefabrykowane i połączone elastycznie separatory o przekroju dzwonowym lub trapezowym, wysokości 0,15-0,25 m, barwy żółtej z elementami odblaskowymi do wyznaczenia tymczasowego objazdu rowerowego po jezdni. Układając separatory należy stosować umiarkowane łuki (promień 4,0 m) i przekrój o szerokości co najmniej 1,0 m dla jednego kierunku, każdy objazd rowerowy musi być oznakowany oraz oświetlony po zmroku, wskazane jest informowanie rowerzystów o trudnościach i możliwych objazdach na najbliższych skrzyżowaniach sieci rowerowej.

Przy wyznaczaniu objazdów i tymczasowej organizacji ruchu zaleca się aby promienie łuków nie były mniejsze niż 4,0 m. Wyjątkowo dopuszcza się 2,0 m pod warunkiem dobrej widoczności.

6. Wymagania specjalne dla centrum Lublina

Obszar centrum Lublina powinien być pod względem dostępności rowerem traktowany szczególnie ze względu na znaczną liczbę celów podróży rowerowych oraz uwarunkowania historyczne i konserwatorskie (obszar ochrony konserwatorskiej, liczne zabytki).

6.1. Nawierzchnia

Z powodu wymogów konserwatorskich lub innych wprowadzenie standardowych nawierzchni dróg rowerowych nie zawsze jest możliwe. Bardzo uciążliwa dla rowerzystów jest nawierzchnia z kostki kamiennej. Niewygodna i niebezpieczna dla rowerzystów jest nawierzchnia typu "kocie łby". Stawia ona ogromne opory toczenia, powoduje wstrząsy i wibracje, a w niektórych warunkach pogodowych jest niebezpiecznie śliska. Taka nawierzchnia również nie jest korzystna dla pieszych, szczególnie kobiet w obuwiu na wysokich obcasach. Z tej racji koniecznością będzie znalezienie konsensusu z wymaganiami konserwatorskimi w trybie zgodnym z opisany w punkcie 8.2. Ze względów konserwatorskich można w obszarach zabytkowych stosować nawierzchnie inne niż bitumiczne, opisane w punkcie 4.4.1.

W strefie ochrony konserwatorskiej wskazane jest minimalizowanie oznakowania pionowego na rzecz oznakowania poziomego i stosowania zróżnicowania materiałów i faktur nawierzchni dla oznaczenia różnych form użytkowania przestrzeni publicznych.

6.2. Organizacja ruchu

W obszarach dużego ruchu pieszego i niepożądanego ruchu samochodowego, oznaczonych znakiem D-40 (strefa zamieszkania) należy dążyć do ujednolicania płaszczyzny ulicy, bez podziału na chodnik i jezdnię, przy zastosowaniu segregacji fizycznej materiałem i fakturą nawierzchni lub elementami małej architektury.

We wszystkich ulicach z wielkim natężeniem ruchu pieszego, obecnie i w przyszłości oznaczonych znakiem C-16, wskazane jest dopuszczenie ruchu rowerowego co najmniej w godzinach od 20:00 do 10:00 przy pomocy tabliczki T -22 z informacją o godzinach dopuszczenia ruchu rowerowego. We wszystkich ulicach nie będących strefą zamieszkania i w których nie bieżą linie transportu zbiorowego, wskazane jest uspokojenie ruchu przy pomocy progów zwalniających, oznaczenie znakami B-43 i ich przebudowa na ulice przyjazne dla rowerów zgodnie z niniejszymi Standardami.

7. Integracja transportu zbiorowego z rowerowym

7.1. Formy integracji

Rower jest pojazdem optymalnym do odbywania krótkich podróży na dystansach 3 – 9 km. Dzięki powiązaniu z transportem zbiorowym może służyć także do odbywania podróży dalekich. Można wyróżnić dwie podstawowe formy integracji transportu zbiorowego z rowerowym:

- dojazd rowerem z domu do przystanku komunikacji zbiorowej i kontynuacja podróży transportem zbiorowym lub odwrotnie (Bike & Ride);
- dojazd rowerem z domu do przystanku - przewóz roweru - dojazd rowerem do celu podróży.

Zarządcy transportu powinni zapewnić obie formy integracji, organizując miejsca parkingowe i przechowalnie rowerów na przystankach i węzłach integracyjnych oraz umożliwić przewóz rowerów środkami transportu zbiorowego, w szczególności szynowego. Pierwsza forma została omówiona w punkcie 5.3. powyżej, a druga w punkcie 7.2. poniżej.

7.2. Urządzenia do przewozu rowerów transportem zbiorowym

Optymalnym rozwiązaniem dla przewozu rowerów transportem zbiorowym jest przewożenie ich wewnątrz pojazdów (autobusów i wagonów). Jest to rozwiązanie umożliwiające samoobsługowy załadunek i wyładunek rowerów na wszystkich przystankach.

Ze względu na wygodę innych pasażerów oraz oszczędność miejsca rowery powinny być mocowane pionowo kołami w kierunku do ściany pojazdu na hakach utrzymujących obręcz przedniego koła. W ten sposób koła i inne części roweru nie brudzą ubrań pasażerów, rower zajmuje mniej miejsca a przy gwałtownych manewrach pojazdu pozostaje stabilny. Wieszaki rowerowe powinny uniemożliwiać swobodne ruchy roweru. Muszą być kompatybilne z wszystkimi dostępnymi na rynku rowerami o rozmiarach kół od 16 do 27 cali i ogumieniu do 2 cali. Wieszaki powinny być umieszczone na wysokości przemiennie 1,7 i 2,1 m w odległości ok. 0,4 m od siebie i znajdować się w bezpośredniej bliskości drzwi wejściowych. Konstrukcja wieszaka powinna zapewniać bezpieczeństwo pasażerów.

W przypadku autobusów zamiejskich dopuszcza się przewóz rowerów na wieszakach znajdujących się poza kabiną pojazdu i obsługiwanych przez kierowcę.

8. Umocowanie formalne i procedury

8.1. Umocowanie formalno-prawne

Niniejsze Standardy obowiązują mocą odrębnego Zarządzenia Prezydenta Miasta Lublin i stanowią:

- warunki dla opracowań planistycznych miasta (Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego itp.)
- załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia dla projektowania dróg i przestrzeni publicznych w Lublinie;
- załącznik do umów dotyczących bieżącego utrzymania dróg i terenów zielonych w Lublinie
- podstawę do opracowań z zakresu organizacji ruchu w Lublinie.

Poza wymienionymi wyżej, należy je stosować do wszystkich spraw, które mogą mieć wpływ na ruch rowerowy.

Przestrzeganie Standardów powinno być nadzorowane w ramach uspołecznionego procesu z udziałem zainteresowanych organizacji użytkowników. Użytkownicy dostarczają zarządcy drogi wiedzę, która może i powinna być wykorzystywana w procesie podejmowania decyzji. Proces ten będzie realizowany przez zespół opiniujący powołany przez Prezydenta Miasta Lublin (np. jako zespół doradczy, zespół zadaniowy) formalnym Zarządzeniem. Ciało to nie ma mocy decyzyjnej ani nie może dublować kompetencji istniejących instytucji. Zadaniem zespołu jest wspieranie procesu decyzyjnego przez lepszy przepływ informacji, w tym opinii

użytkowników rowerów. Powinno grupować przedstawicieli wydziałów i jednostek miejskich w których kompetencjach są sprawy związane z tematyką niniejszych Standardów: wydziałów i jednostek miejskich odpowiedzialnych za infrastrukturę drogową, planowanie, przygotowanie i realizację inwestycji, sport i rekreację oraz zainteresowanych organizacji społecznych i ekspertów.

8.2. Odstępstwa od Standardów

Podstawową rolą ciała konsultacyjnego jest opiniowanie decyzji o ewentualnych **odstępstwach** od niniejszych Standardów. Opinie te powinny być wydawane na podstawie konkretnych przesłanek (np. brak miejsca, brak środków finansowych, brak tytułu prawnego do terenu itp). Pożądane jest uzyskiwanie konsensu ciała konsultacyjnego. Stosowanie odstępstw od niniejszych Standardów wymaga akceptacji zespołu opiniującego

8.3. Metodologia badania zgodności ze Standardami

Wdrażanie niniejszych Standardów należy weryfikować przy zatwierdzaniu dokumentów planistycznych, koncepcji, studiów, projektów budowlanych, odbierając inwestycje oraz zbierając opinie i uwagi od użytkowników. Zaleca się stosowanie następujących procedur:

- **Jakość nawierzchni:** ocena dokumentacji, badania terenowe, pomiar uskoków, dziur i nierówności, dokumentacja fotograficzna;
- **Parametry geometryczne:** pomiary przekrojów poprzecznych w projekcie oraz w terenie;
- **Współczynnik opóźnienia:** pomiar sumarycznego czasu zatrzymań dla danej trasy z użyciem systemu GPS, porównanie czasu przejazdu na danych trasach rowerowych i rowerem w jezdni na zasadach ogólnych;
- **Współczynnik wydłużenia:** badanie z mapy, analiza projektu
- **Jakość konkretnych rozwiązań technicznych:** przejazd rowerami różnych typów (szosowy, turystyczny z bagażem, z przyczepką), przy różnej pogodzie, ocena, subiektywna oraz dokumentacja skarg i wniosków użytkowników, obserwacje bezpośrednie i nagrania wideo pokazujące typowe zachowania użytkowników - czy i jak użytkownicy korzystają z danego rozwiązania technicznego, czy robią to zgodnie z założeniami projektowymi
- **Badania ruchu**, w tym ankietowe: porównanie faktycznej macierzy podróży rowerem z układem tras głównych oraz ich parametrami.
- **Badanie natężenia światła sztucznego** w nocy przy nawierzchni w różnych punktach

Zaleca się też opracowanie i wdrożenie systemu zbierania i przetwarzania informacji zwrotnej od użytkowników przez internet (e-mail, formularz www umożliwiający wysyłanie dokumentacji fotograficznej) i telefonicznie. Monitorowanie jakości powinno być prowadzone stale i a jego rezultaty dostępne publicznie przez internet. Adres strony internetowej oraz telefonu powinien być rozpowszechniany na ulotkach w sklepach i warsztatach rowerowych, w siedzibach organizacji społecznych, w szkołach, w publikacjach gminy oraz w prasie lokalnej.