

Stowarzyszenie „Sekcja Rowerzystów Miejskich”

Os. Jana III Sobieskiego 5/32, 60-688 Poznań, poczta@srm.eco.pl, www.srm.eco.pl



Standardy techniczne systemu rowerowego

Autorzy:

dr Michał Beim

dr inż. arch. Bogusz Modrzewski

Współpraca:

mgr inż. arch. Adam Beim

mgr Marcin Hyła

mgr inż. Adam Puk

mgr Ryszard Rakower

dr inż. Jeremi Rychlewski

Zlecniodawca:



Fundacja Partnerstwo Dorzecze Słupi

ul. Poznańska 1A, 76-200 Słupsk

www.pds.org.pl

Poznań, wrzesień 2007 r.

1. Wprowadzenie

Niniejsze Standardy określają podstawy współpracy władz miast i gmin z inwestorami i projektantami infrastruktury drogowej, w tym zlecenia i zatwierdzania projektów technicznych oraz odbioru wykonanych robót. Standardy stanowią załącznik do specyfikacji warunków zamówienia wszystkich prac inwestycyjnych współfinansowanych przez Fundację Partnerstwo Dorzecze Słupi. Zastosowanie rozwiązań określonych w standardach jako dopuszczalne ewentualnie lub wyjątkowo wymaga od projektanta lub wykonawcy stosownego uzasadnienia.

Standardy stanowią zalecenie w przypadku wszystkich inwestycji i remontów – zarówno w zakresie dróg rowerowych, jak i pozostałej infrastruktury drogowej – prowadzonych lub finansowanych przez innych inwestorów, jeśli mają one wpływ na warunki poruszania się rowerami wzdłuż zaprojektowanych na zlecenie Fundacji szlaków rowerowych.

Standardy niniejsze są zgodne z przepisami ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. z 2005 r. Nr 108, poz. 908 ze zm.), zwanej dalej PoRD, rozporządzenia 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), a także 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 (Dz.U. Nr 220, poz. 2181).

W przypadkach nieuregulowanych niniejszymi Standardami zastosowanie mają wymogi określone w podręczniku projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury „Postaw na rower” (CROW / ZG PKE 1999), „Design manual for bicycle traffic” (CROW 2007), zwłaszcza pod kątem spełnienia zestawu wymogów: spójności, bezpośredniości, bezpieczeństwa, wygody i atrakcyjności oraz sugerowanych optymalnych rozwiązań.

Niniejsze Standardy nie dotyczą terenów i infrastruktury dla sportów wyczynowych (np. kolarstwa, skoków na rowerze).

2. Pojęcia

Najważniejsze pojęcia występujące w Standardach posiadają następujące definicje:

Ciąg pieszo-rowerowy – patrz: **droga dla pieszych i rowerów**.

Droga dla pieszych i rowerów: wspólna droga dla pieszych i rowerzystów oznakowana znakiem składającym się z symboli C-13 i C-16 oddzielonych kreską poziomą.

Droga rowerowa: droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów jednośladowych, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi. Droga rowerowa, o ile nie stanowi samodzielnej jezdni, musi być wydzielona z jezdni lub chodnika - fizycznie lub za pomocą oznakowania.

Kontrapas – patrz: **pas rowerowy pod prąd**.

Pas rowerowy pod prąd (kontrapas): jednokierunkowa droga rowerowa wyznaczona w ulicy o ruchu jednokierunkowym w kierunku odwrotnym do obowiązującego.

Przechowalnia rowerowa: pomieszczenie lub urządzenie, umożliwiające bezpieczne i wygodne, odpłatne lub nieodpłatne przechowanie roweru na odpowiedzialność przechowawcy.

Skrót rowerowy: krótki odcinek drogi pieszo-rowerowej, wydzielonej drogi rowerowej lub obszaru wyłączzonego z ruchu innych pojazdów (np. za pomocą kombinacji znaków B-1 i T-22) ułatwiający poruszanie się rowerem w miejscach, gdzie ruch

samochodowy nie jest dopuszczony, np. umożliwiający przejazd przez koniec ulicy ślepej dla samochodów.

Stojak rowerowy: urządzenie techniczne, umożliwiające bezpieczne i wygodne przymocowanie roweru standardowymi zapięciami rowerowymi na odpowiedzialność właściciela pojazdu.

Szlak rowerowy: turystyczna trasa rowerowa oznakowana znakami dodatkowymi szlaków rowerowych (R-1, R-1a, R-1b, R-2, R-2a, R-3) określonymi w rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz. 1393),

Trasa rowerowa (ciąg rowerowy): czytelny i spójny ciąg różnych rozwiązań technicznych, obejmujący drogi rowerowe, ulice o ruchu uspokojonym, strefy zamieszkania, skróty rowerowe, drogi techniczne, drogi niepubliczne (w porozumieniu z zarządcą lub właścicielem takiej drogi) lub inne odcinki, które mogą być bezpiecznie wykorzystywane przez rowerzystów. Trasa rowerowa nie musi być drogą rowerową w rozumieniu PoRD, może natomiast obejmować odcinki takich dróg rowerowych.

Wydzielenie fizyczne drogi rowerowej: wydzielenie drogi rowerowej od pasów ruchu dla innych użytkowników drogi lub chodnika za pomocą elementów inżynierskich, w szczególności: słupków, krawężników, krawężników obustronnych, różnicy niwelety, pasów zieleni, tablic uchylnych z elementami odbłaskowymi (U-24).

Źródła (cele) podróży: miejsca, z i do których osoby używające roweru mogą dojeżdżać. Potencjalnymi źródłami i celami podróży są zwłaszcza budynki mieszkalne, obiekty handlowe, usługowe oraz kultu religijnego, miejsca pracy, obiekty sportowe, rekreacyjne i kulturalne, szkoły, ogólnodostępne tereny zielone.

3. Prowadzenie tras rowerowych

- **Trasy główne:** Łączą najważniejsze obszary miasta z centrum i pomiędzy sobą. Należy je prowadzić drogami rowerowymi I kategorii; w przypadku dostosowania istniejącej infrastruktury do potrzeb ruchu rowerowego można trasę tymczasowo zrealizować w formie drogi niższej kategorii zakładając podwyższenie standardu do kategorii I przy najbliższej modernizacji. W trudnych warunkach wyjątkowo dopuszcza się wykorzystanie odcinków dróg niższych kategorii. Na odcinkach całkowicie wydzielonych zaleca się – tam gdzie jest miejsce – stosować taką szerokość drogi, która umożliwia jazdę w jednym kierunku parami.
- **Trasy zbiorcze:** Łączą osiedla i ważne punkty z trasami głównymi. Należy je prowadzić drogami rowerowymi I lub II kategorii; w przypadku dostosowania istniejącej infrastruktury do potrzeb ruchu rowerowego można trasę tymczasowo zrealizować w formie drogi niższej kategorii lub ulicy o ruchu uspokojonym zakładając podwyższenie standardu do kategorii I lub II przy najbliższej modernizacji. W trudnych warunkach wyjątkowo dopuszcza się wykorzystanie odcinków dróg niższych kategorii lub ulic o ruchu uspokojonym.
- **Trasy pomocnicze (dojazdowe):** Ich rolą jest w szczególności zapewnienie dojazdu do tras głównych, zbiorczych i turystycznych. Mogą być prowadzone zarówno drogami rowerowymi jak i ulicami o ruchu uspokojonym, przez strefy zamieszkania, skróty rowerowe, drogi techniczne, drogi niepubliczne (w porozumieniu z zarządcą lub właścicielem takiej drogi) lub inne odcinki, które mogą być bezpiecznie wykorzystywane przez rowerzystów.
- **Trasy turystyczne (rekreacyjne):** trasy prowadzące głównie poza terenem zabudowanym, w szczególności w formie szlaków rowerowych. W zależności od

istotności trasy turystycznej zaleca się przeprowadzanie przez obszar zabudowany miasta tras turystycznych po drogach I kategorii (w przypadku tras EuroVelo oraz najważniejszych szlaków rowerowych w regionie) lub po drogach II i III kategorii w przypadku pozostałych dróg.

4. Kategorie dróg rowerowych

Wyróżnia się trzy kategorie techniczne dróg rowerowych. Celem kategoryzacji jest dostosowanie rozwiązań technicznych do oczekiwanego w przyszłości natężenia ruchu rowerowego oraz zapewnienie konkurencyjności roweru na najważniejszych kierunkach. Szczegółowe parametry techniczne prezentuje tabela 1.

Tabela 1

Parametry dróg rowerowych i ich klasy

Zalecane parametry	Kategoria drogi rowerowej		
	I	II	III
prędkość projektowa rowerzysty	min. 30 km/h	min. 25 km/h	20 km/h
przebieg	wydzielone fizycznie drogi rowerowe	wydzielone przynajmniej za pomocą oznakowania drogi rowerowe	drogi rowerowe, ciągi pieszo-rowerowe ewentualnie strefy uspokojonego ruchu z maksymalną prędkością 30 km/h
szerokość drogi jednokierunkowej	min. 1,8 m	min. 1,5 m	min. 1,5 m (wydzielona droga rowerowa) min. 2,5 m (ciąg pieszo-rowerowy)
szerokość drogi dwukierunkowej	min. 3,0 m	min. 2,5 m	min. 2,0 m (wydzielona droga rowerowa) min. 3,0 m (ciąg pieszo-rowerowy)
pierwszeństwo	w stosunku do wszystkich ulic z wyjątkiem GP i G	w stosunku do wszystkich ulic z wyjątkiem GP i G	-
priorytet na sygnalizacjach świetlnych	wysoki	wysoki lub średni	-
skrajnia pozioma	0,5 m	0,2 m	0,2 m
współczynnik opóźnienia na skrzyżowaniach	maksymalnie 1,05	maksymalnie 1,20	-
współczynnik wydłużenia	maksymalnie 1,20	maksymalnie 1,40	-
minimalna widoczność	100 m	70 m	40 m

źródło: opracowanie własne

5. Lokalizacja dróg rowerowych w obrębie ulicy

Optymalnym rozwiązaniem z punktu widzenia ruchu rowerowego jest zapewnienie dwukierunkowych dróg rowerowych po obu stronach ulicy. W uzasadnionych przypadkach, ze względu na lokalne ograniczenia terenowe, których nie będzie można zlikwidować obecnie ani w bliższej przyszłości, dopuszcza się odejście od tej reguły i zastosowanie gorszych rozwiązań, np. jednokierunkowych dróg rowerowych. Hierarchię możliwych rozwiązań prezentuje tabela 2.

Tabela 2

Hierarchia układów dróg rowerowych po obu stronach ulicy. Rozwiązania dotyczą ulic, wzdłuż których źródła i cele podróży zlokalizowane są po obu stronach jezdni, i w których odbywa się ruch w dwóch kierunkach, a maksymalna dopuszczalna prędkość wynosi ponad 30 km/h.

Miejsce w hierarchii rozwiązań	Strona ulicy z większą ilością źródeł i celów podróży	Strona ulicy z mniejszą ilością źródeł i celów podróży
1.	droga rowerowa dwukierunkowa	droga rowerowa dwukierunkowa
2.	droga rowerowa dwukierunkowa	droga rowerowa jednokierunkowa
3.	droga rowerowa dwukierunkowa	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
4.	droga rowerowa dwukierunkowa	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
5.	droga rowerowa jednokierunkowa	droga rowerowa dwukierunkowa
6.	droga rowerowa jednokierunkowa	droga rowerowa jednokierunkowa
7.	droga rowerowa jednokierunkowa	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
8.	droga rowerowa jednokierunkowa	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
9.	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	droga rowerowa dwukierunkowa
10.	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	droga rowerowa jednokierunkowa
11.	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
12.	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
13.	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	droga rowerowa dwukierunkowa
14.	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	droga rowerowa jednokierunkowa
15.	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
16.	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	jednokierunkowy ciąg pieszo-rowerowy
17.	droga rowerowa dwukierunkowa	-
18.	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy	-

19.	-	droga rowerowa dwukierunkowa
20.	-	dwukierunkowy ciąg pieszo-rowerowy

źródło: opracowanie własne

Dróg rowerowych nie trzeba lokować po obu stronach ulicy w następujących sytuacjach:

- braku źródeł i celów podróży po jednej ze stron ulicy,
- istnienia wzdłuż jednej ze stron ulicy drogi serwisowej, która gwarantuje bezpieczny i wygodny przejazd rowerzyście (posiada ograniczenie prędkości do 30 km/h, zapewnia w miarę wygodny przejazd),
- wytyczania kontrapasów w ulicach jednokierunkowych, na których dopuszczalna prędkość nie przekracza 30 km/h.

W przypadku lokalizacji drogi rowerowej tylko po jednej stronie ulicy należy zapewnić możliwość zjazdu z drogi rowerowej w ulice poprzeczne i możliwości wjazdu na nie (patrz ryc. 2).

6. Wymogi techniczne dla dróg rowerowych

6.1. Nawierzchnia

Optymalna nawierzchnia to gładka nawierzchnia minimalizująca opory toczenia i drgania przy jednoczesnych właściwościach antypoślizgowych, wybudowana na podbudowie z twardym stabilizowanym chudym betonem lub innej, która zapobiega zapadaniu się na skutek wjeżdżających na nią pojazdów (np. samochody służb ratunkowych, lekkie pługi śnieżne typu Multicar). Różnice w poziomie niwelety (krawężniki, uskoki poprzeczne) nie mogą przekraczać 1 cm, przy czym zaleca się usuwanie wszelkich uskoków i stosowanie tzw. krawężników zalanych asfaltem, zlokalizowanych w poziomie drogi rowerowej.

Powyższe wymagania spełniają następujące rodzaje warstw ścieralnych nawierzchni dróg rowerowych:

- asfalt piaskowy,
- beton asfaltowy,
- mastyks grysowy (tzw. SMA – Stone Mastic Asphalt),
- beton cementowy (szczegółowe rodzaje precyzują norma: PN-75/S-96015 i specyfikacje OST D-05.03.04; należy dążyć by szczeliny dylatacyjne były jak najmniejszą uciążliwością dla rowerzystów, były jak najrzadsze i wykonane ze szczególną starannością),
- żywice epoksydowe lub poliuretanowe (szczególną uwagę należy zwrócić na dodatki zapewniające odpowiednią szorstkość nawierzchni).

Ze względu na wygodę i bezpieczeństwo (opory toczenia, powstające szybko nierówności) nie wolno stosować nawierzchni robionej z kostki betonowej typu "polbruk" (z wyjątkiem progów spowalniających, zarówno na drogach rowerowych jak i na ulicach poprzecznych, kiedy droga rowerowa prowadzi grzbietem progu).

W wyjątkowych sytuacjach – w przypadku ograniczeń wynikających z ochrony konserwatorskiej – można stosować kostkę kamienną o wysokim stopniu równości i minimalnych szczelinach pomiędzy poszczególnymi elementami (np. kostkę ciętą i groszkowaną, piaskowaną lub płomieniowaną), kostkę betonowo-kamienną (kostkę brukowo-betonową z powierzchnią z kruszyw granitowych, tzw. nova granit) bądź też płyty granitowe (groszkowane lub promieniowane). Należy podkreślić, że kostki kamienne cięte lub cięte i polerowane nie nadają się na drogi rowerowe ze względu na ich niską przyczepność podczas hamowania, zwłaszcza gdy są zawilgocone. W takich sytuacjach

dopuszcza się również stosowanie ciężkich, barwionych płyt betonowych lub kamiennych, o niefazowanych krawędziach i wymiarach 50x50 cm i grubości min. 10 cm układanych na podłożu z grubego tłucznia stabilizowanego cementem.

Kolor nawierzchni dróg rowerowych to naturalny kolor asfaltu i betonu. Kolor czerwony stosuje się dla kostki betonowej na progach spowalniających, nawierzchni przeciwpoślizgowej, na przejazdach głównych dróg rowerowych przez ulice i w obszarach konfliktowych (asfalt barwiony), w przypadku rozwiązań specjalnych (np. azyle itp.) oraz przy realizacji nawierzchni mostów i wiaduktów, na których nawierzchnia dla pieszych i rowerzystów wykonywana jest z żywic epoksydowych lub poliuretanowych.

W przypadku, kiedy droga rowerowa prowadzona jest w bezpośredniej bliskości roślinności, integralną częścią nawierzchni asfaltowej lub betonowej mogą być elementy krat metalowych lub betonowych (czy ewentualnie specjalne płyty betonowe z dziurami) o gęstym zaplocie (oczek o rozmiarach ok. 1x1 cm), chroniące system korzeniowy drzewa i umożliwiające bezpieczny przejazd rowerem. Pień drzewa, jeśli wchodzi w skrajnię drogi rowerowej, musi być oznaczony farbą odblaskową lub odblaskowym oznakowaniem pionowym w kolorze biało-czerwonym, analogicznym do oznakowania stosowanego w miejscach niebezpiecznych na jezdni. Krata musi uniemożliwiać poślizg podczas deszczu, zakleszczenie koła roweru itp.

Studzienki kanalizacyjne i inne wloty lub otwory infrastruktury podziemnej nie mogą zagrażać bezpieczeństwu rowerzysty: konstrukcja musi zapobiegać wpadnięciu koła, a lokalizacja musi być na tym samym poziomie co nawierzchnia drogi rowerowej. Zaleca się, by nawierzchnia wlotów itp. posiadała podobne właściwości tarcia, co nawierzchnia drogi rowerowej, tak by hamujący rowerzysta nie ślizgał się na niej. Konstrukcja studzienek i innych otworów musi zapobiegać zapadaniu się w stosunku nawierzchni drogi rowerowej podczas eksploatacji.

Poza terenami zurbanizowanymi na drogach rowerowych, które przebiegają przez tereny zielone, a nie stanowią głównych i zbiorczych tras rowerowych, można stosować na krótkich odcinkach nawierzchnie nieutwardzone. Powstanie takich tras może być usprawiedliwione jedynie charakterem okolicy oraz przewidywanym wyłącznie sezonowym wykorzystaniem drogi jako rekreacyjnej trasy wylotowej z miasta, lub faktem, iż jest to droga tymczasowa. W przypadku dłuższych odcinków takich tras, nie należy ich oznakowywać za pomocą znaków C-13 („droga dla rowerów”), ale należy je pozostawić jako trasy z których korzystanie przez rowerzystę jest nieobligatoryjne (np. oznakowane tabliczkami B-1 „zakaz jazdy w obu kierunkach” i T-22 „nie dotyczy rowerów”). Szczegółowe rozwiązania odnośnie nawierzchni nieutwardzonych znajdują się w części standardów szlaków turystycznych.

Standardy dotyczące nawierzchni dróg rowerowych stosuje się zarówno do wydzielonych dróg rowerowych, jak i ciągów pieszo-rowerowych, a odpowiednio także do innych niż drogi rowerowe elementów tras rowerowych.

W przypadku realizacji drogi rowerowej (lub innego elementu trasy rowerowej) w drodze adaptacji istniejących chodników (lub innych części dróg) dopuszcza się tymczasowe pozostawienie istniejącej nawierzchni, o ile znajduje się ona w dobrym stanie technicznym. W takim przypadku dostosowanie nawierzchni do niniejszych standardów powinno nastąpić podczas najbliższej modernizacji lub remontu.

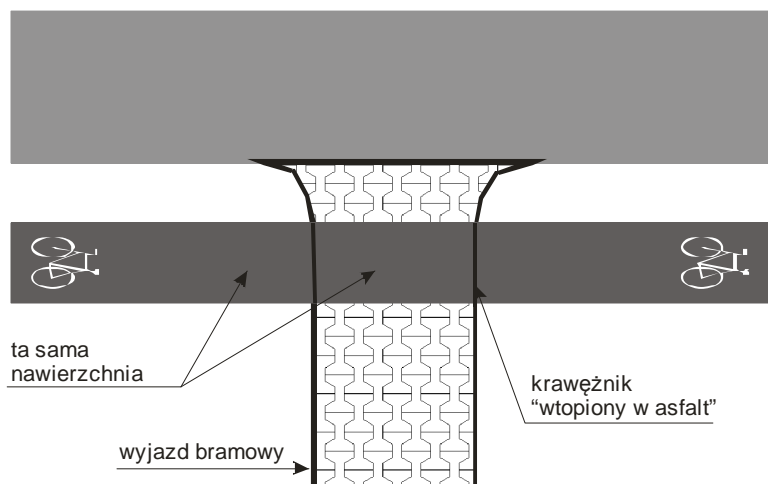
6.2. Wjazdy bramowe przez drogi rowerowe

W przypadku przecięcia drogi rowerowej przez wjazdy bramowe stosuje się prymat nawierzchni drogi rowerowej nad nawierzchnią dojazdów do posesji – przecięcie wjazdu na posesję może być zaznaczone tylko za pomocą krawężników wtopionych w nawierzchnię drogi rowerowej – krawężników nie posiadających żadnych uskoków. Na odcinku wspólnym

drogi rowerowej i wjazdu na posesję musi być zastosowana ta sama nawierzchnia co na drodze rowerowej przed oraz za wjazdem na posesję.

Ciągłość nawierzchni ścieżek jest ważna z punktu widzenia bezpieczeństwa rowerzystów, albowiem zgodnie z art. 27 ust. 3 Prawa o ruchu drogowym rowerzyści mają pierwszeństwo przed pojazdami przecinającymi ścieżkę poza jezdnią, a więc np. wyjeżdżającymi z posesji. Prymat nawierzchni dróg rowerowych nad nawierzchnią wjazdów na posesję znacząco poprawia też wygodę jazdy.

Wymagania odnośnie prymatu nawierzchni stosuje się również do ciągów pieszo-rowerowych.



Rycina 1

Zasada prymatu nawierzchni drogi rowerowej w stosunku do wjazdów na posesję (tzw. wjazdów bramowych).

6.3. Wjazdy i wyjazdy (początek i koniec drogi rowerowej)

Drogi rowerowe muszą rozpoczynać się i kończyć w miejscach umożliwiających płynny wjazd rowerzysty na inną drogę rowerową, drogę lub ulicę, mogą również stanowić dojazd do parkingu rowerowego, przystanku komunikacji publicznej lub obiektu usługowego.

Korzystanie z dróg rowerowych nie może wiązać się z jakimikolwiek utrudnieniami. Wjazdy muszą gwarantować, że rowerzysta będzie wykonywał przeciwskręt, zwalniał do prędkości poniżej 12 km/godz. (patrz: promienie łuków), pokonywał uskoków poprzecznych (wyższych niż 1 cm) ani jakichkolwiek uskoków podłużnych, przez co mógłby być narażony na wypadek wskutek uślizgu koła np. na krawężniku.

W przypadku rozpoczynania dróg rowerowych – w miarę możliwości – należy dążyć do takich rozwiązań, które umożliwiają rowerzyście wjazd na drogę rowerową przed sygnalizacją świetlną. Droga rowerowa powinna rozpoczynać się przed obszarem tworzenia się kolejki samochodów – tzn. zazwyczaj ok. 15-25 m przed linią zatrzymania. Przed wjazdem na jednokierunkową drogę rowerową równoległą do jezdni należy poszerzyć jezdnię o szerokość drogi rowerowej na odcinku ok. 10 m lub poszerzyć drogę rowerową, tak by umożliwiała płynne włączenie się do ruchu. Ponadto należy zapewnić wjazd bez jakichkolwiek uskoków poprzecznych czy podłużnych.

Dopuszcza się różnicę poziomu niwelety na wjazdach wynoszącą maksymalnie 1 cm tylko przy zastosowaniu krawężników ściętych i tylko w sytuacji, gdy uskok usytuowany jest w stosunku do kąta najazdu prostopadle (z możliwością odchylenia o maksymalnie 10°).

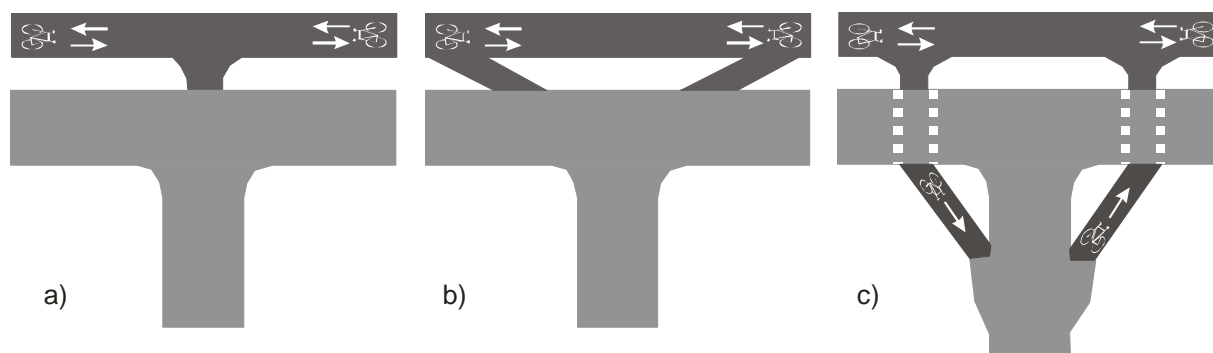
Wyjazd na jezdnię z drogi rowerowej (koniec drogi rowerowej) biegnącej wzdłuż ulicy samochodowej musi być tak zaprojektowany, aby rowerzysta włączając się do ruchu nie musiał zatrzymywać się i przepuszczać samochodów. Na końcu takiej wydzielonej drogi rowerowej zaleca się poszerzyć jezdnię o szerokość drogi rowerowej na odcinku ok. 15-30 m i wprowadzić na krótkim odcinku (5-10 m) oznakowanie poziome pasa rowerowego w jezdni.

O ile pozwala na to kategoria ulicy, zaleca się, aby wyjazd z drogi rowerowej miał miejsce na grzbiecie progu spowalniającego. Należy uniemożliwiać nielegalne parkowanie samochodów na wjazdach i wyjazdach z dróg rowerowych przez zastosowanie słupków lub innych rozwiązań inżynierskich. Aby ułatwić orientację pieszym, na początku drogi rowerowej w miejscu przecięcia chodnika należy stosować oznakowanie poziome (znak P-23) co 5 m.

Wymagania odnośnie zjazdów i wjazdów na drogi rowerowe stosuje się odpowiednio również do ciągów pieszo-rowerowych.

6.4. Wjazdy i zjazdy z drogi rowerowej na ulice poprzeczne

Droga rowerowa jest elementem infrastruktury, z którego rowerzyści są obowiązani korzystać. Rowerzyści dojeżdżający z ulic poprzecznych muszą mieć możliwość wjazdu na drogę rowerową oraz zjazdu z niej w ulicę poprzeczną. Wyjątkiem są ulice objęte zakazem ruchu rowerów. W zależności od natężenia ruchu dopuszcza się dwa rodzaje wjazdów i zjazdów z drogi rowerowej: na zasadach ogólnych oraz na przejazdach rowerowych. W skrajnych sytuacjach dopuszcza się odstępstwa od tego wymogu, zwłaszcza gdy ulica, w której biegnie droga rowerowa, jest dwujezdniowa, a na wysokości skrzyżowania z ulicą poprzeczną nie ma połączenia z drugą nitką oraz nie ma przejść dla pieszych – wymogiem jest stworzenie więc dwukierunkowej alternatywy dla rowerzystów (droga rowerowa, ciąg pieszo-rowerowy, droga serwisowa) po stronie ulicy poprzecznej aż do najbliższego przejazdu dla rowerzystów.



Rycina 2

Połączenie ulicy poprzecznej, w której nie obowiązuje zakaz wjazdu rowerów, z drogą rowerową: na zasadach ogólnych: w przypadku ulic o małym natężeniu ruchu (a), średnim natężeniu ruchu (b) oraz na zasadach wydzielonych przejazdów dla rowerzystów w sytuacji wysokiego natężenie ruchu (c).

6.5. Promienie łuków poziomych

Minimalne promienie łuków poziomych należy wyliczać z wzoru:

$$R = 0,68 \times V - 3,62$$

gdzie: V – prędkość projektowa drogi rowerowej w km/godz.

(na podstawie: "Postaw na rower", s. 123)

Przykładowo, dla prędkości projektowej = 40 km/h promień wewnętrznej krawędzi drogi wyniesie ok. 24 m, dla 30 km/h ok. 17 m, a dla 20 km/h ok. 10 m. Nie należy stosować promieni łuków dla mniejszych prędkości projektowych niż 12 km/h – nie należy stosować łuków mniejszych niż 4 metry.

Na łukach o promieniu poniżej 20 metrów szerokość drogi rowerowej musi być powiększana o min. 20 procent, a na łukach o promieniu poniżej 10 m o 30 procent, przy

czym wartości te stanowią są osiągnięte na środku łuku, przy płynnym rozszerzaniu od końców do środka łuku.

Przy skrzyżowaniach dróg rowerowych z innymi drogami należy zawsze stosować wyokrąglenia. W przypadku przecięcia drogi rowerowej z ulicą z pierwszeństwem przejazdu można stosować łuki o promieniu mniejszym niż 4 metry; zalecane jest stosowanie promienia co najmniej 4 m – zwłaszcza od strony wjazdu w drogę rowerową z ulicy głównej (patrz: wymogi dot. wjazdów na drogach rowerowych).

Przy projektowaniu łuków należy uwzględniać fakt, że część rowerów jest wyposażona w przyczepki lub też jest nietypowych rozmiarów, np. tandemy czy rowery towarowe.

6.6. Skrzyżowania dróg rowerowych z ulicami

Skrzyżowania są miejscami, gdzie rowerzysta – przy dużym zatłoczeniu motoryzacyjnym – powinien zyskiwać najwięcej czasu, w stosunku do innych użytkowników dróg. Wydłużenie czasu przejazdu przez skrzyżowanie walnie przyczynia się do spadku atrakcyjności ruchu rowerowego.

Dla poszczególnych kategorii technicznych dróg rowerowych należy spełniać poniższe rozwiązania:

- **Drogi I kategorii** w formie wydzielonej drogi rowerowej poza jezdnią muszą mieć stale pierwszeństwo. Ulice poprzeczne muszą posiadać wyraźne oznakowanie informujące o pierwszeństwie rowerzysty (powinno się stosować garby spowalniające lub przewężenia) lub też skrzyżowania muszą posiadać sygnalizację świetlną zapewniającą rowerzystom wysoki priorytet i działającą w stałym cyklu lub wyposażoną w pętle indukcyjne, czujniki podczerwieni bądź też wideodetektory. Wykluczone jest wzbudzenie sygnalizacji wyłącznie przyciskami. Współczynnik opóźnienia na sygnalizacji nie może być większy od 1,05. Na głównych trasach w punktach węzłowych (skrzyżowania wielopoziomowe, wiadukty itp.) należy zawsze rozważać dwupoziomowe, bezkolizyjne rozwiązanie przecięcia ruchu samochodowego i rowerowego.
- **Drogi II kategorii** w formie wydzielonej drogi rowerowej poza jezdnią powinny mieć stale pierwszeństwo. Zaleca się, aby przekraczały ulice poprzeczne grzbietem garbu spowalniającego lub na sygnalizacji świetlnej. Zawsze należy zapewnić odpowiednią widoczność, aby rowerzysta nie musiał hamować ani nie był zaskoczony dla kierowcy. Sygnalizacja świetlna powinna działać w stałym cyklu lub być uruchamiana za pomocą pętli indukcyjnych, czujników podczerwieni lub wideodetektorów. Współczynnik opóźnienia na sygnalizacji nie może być większy od 1,20. Innym rozwiązaniem jest skrzyżowanie w formie małego ronda z wprowadzeniem ruchu rowerowego w jezdnię przed rondem (patrz: ronda).
- **Drogi III kategorii** nie mają wymogu pierwszeństwa, ale wszędzie gdzie jest to możliwe, zaleca się stosowanie opisanych wyżej rozwiązań.

Optymalna, z punktu widzenia bezpieczeństwa i wygody rowerzysty jest sytuacja, w której zielone światło dla rowerów zawsze zapala się z parosekundowym wyprzedzeniem w stosunku do światła dla równoległego kierunku jazdy samochodów i trwa przez cały, kiedy samochody mają zielone światło (dopuszczając parosekundowe różnice wynikające z czasów ewakuacji). Detekcja ruchu rowerowego powinna mieć przede wszystkim zastosowanie w celu zapalania zielonego światła w przypadku, gdy ruch samochodowy jest niewielki (np. w godzinach wieczornych), a program stałoczasowy zbędnie wydłużałby czas przejazdu lub czas zielonego światła. W przypadku stosowania detekcji ruchu za pomocą pętli indukcyjnych, wideodetektorów lub podczerwieni wskazane jest zamieszczenie tuż przed samym skrzyżowaniem potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia, np. przycisku z wyświetlaczem „czekaj”.

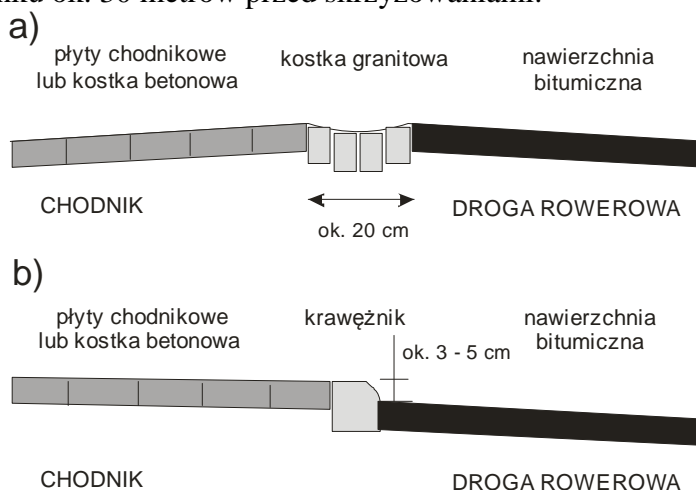
Jeżeli trasa rowerowa prowadzi przez więcej niż jeden przejazd – tzn. przecina więcej niż jedną jezdnię danej ulicy – czujnik zgłoszenia rowerzysty powinien przesłać zgłoszenie dla wszystkich grup sygnałowych obsługujących przejazdy na danej trasie, z odpowiednim opóźnieniem.

Pieszym przechodzącym przez jezdnię i drogę rowerową należy zapewnić możliwość oczekiwania poza drogą rowerową, lub na poszerzeniu drogi pieszo-rowerowej. Jeżeli na jezdni samochodowej jest malowany znak P-10 „przejścia dla pieszych”, to znak ten powinien być też malowany na drodze rowerowej w miejscu, w którym przecinają ją piesi.

6.7. Segregacja

Fizyczna segregacja ruchu rowerowego i szybkiego samochodowego musi uniemożliwić nielegalny wjazd samochodów na przestrzeń przeznaczoną dla rowerzystów oraz parkowanie samochodów na drodze rowerowej oraz wjazdach i wyjazdach z niej. W tym celu można stosować słupki, betonowe i metalowe bariery (zachowując odpowiednią skrajnię drogi rowerowej; minimalna odległość między słupkami po obu stronach drogi rowerowej liczona prostopadle do toru jazdy w danym miejscu – 1,5 m; warunek ten nie dotyczy słupków uniemożliwiających wjazd pojazdom samochodowym na drogę rowerową stojącym w osi drogi – słupki te powinny być jednak wyposażone w elementy odblaskowe) lub niską zielenią. Aby zapewnić widoczność, oświetlenie i bezpieczeństwo społeczne na drodze rowerowej, należy unikać stosowania wysokich żywopłotów między drogą rowerową a jezdnią. Zalecane jest stosowanie roślinności do ok. 0,5 m.

Przy wlotach dróg rowerowych: wjazdach, zjazdach itp. należy ustawiać słupki betonowe lub żeliwne o wysokości min. 80 cm, z pasem farby fluorescencyjnej lub odblaskowej, uniemożliwiające zastawienie wlotu i wylotu drogi niewłaściwie parkującym samochodem. W przypadku wydzielonej drogi rowerowej przylegającej do jezdni należy stosować słupki jw. albo opaskę rozdzielającą; może być to także pas roślinności o wysokości maksymalnej ok. 0,5 m. Stosowanie żywopłotów powinno być ograniczone ze względu na widoczność i oświetlenie drogi rowerowej po zmroku, żywopłoty wyższe niż 1 m nie mogą być stosowane na odcinku ok. 30 metrów przed skrzyżowaniami.



Nachylenie poprzeczne powinno umożliwiać odpływ wody z drogi rowerowej i być ukierunkowane stosownie do warunków terenowych. Zazwyczaj zaleca się stosowanie nachylenia wynoszącego około 2%.

Rycina 3

Przykładowe rozwiązania umożliwiające fizyczną segregację ruchu pieszego i rowerowego przy ograniczeniach terenowych: segregacja za pomocą opaski kamiennej (a) oraz za pomocą niwelety (b).

W przypadku segregacji ruchu pieszego i rowerowego należy stosować zróżnicowanie nawierzchni zgodne z intuicją użytkowników (gładki asfalt dla rowerów, płyty, kostka, bruk itp. dla ruchu pieszego). Poziom drogi rowerowej powinien znajdować się ok. 2-5 cm poniżej chodnika. Ze względów bezpieczeństwa należy stosować krawężniki ścięte. W razie dużego natężenia ruchu pieszego lub rowerowego należy stosować słupki lub inne elementy małej architektury (kwietniki itp.). Powinny one być oznakowane elementami odblaskowymi; nie mogą znajdować się w odległości mniejszej, niż 0,5 m od krawędzi drogi rowerowej a minimalna odległość między nimi prostopadle do toru jazdy to 1,5 m. W obszarach o dużym ruchu pieszym należy stosować oznakowanie poziome drogi rowerowej nawet co 5 m oraz linię przerywaną w osi drogi rowerowej. Na drogach pieszo-rowerowych należy poszerzać przekroje i segregować ruch w rejonie przystanków autobusowych, skrzyżowań i innych miejsc nasilonego ruchu pieszego.

Układ i geometria chodników oraz dróg rowerowych powinny być czytelne. Niedopuszczalne są sytuacje, gdy np. chodnik poprzez swoje ukształtowanie zachęca pieszych do chodzenia po ścieżce, albo droga rowerowa poprzez swoją geometrię kieruje cyklistów na chodnik.

6.8. Profil podłużny

Dopuszczalne maksymalne pochylenie wynosi na trasach głównych 5% i 6% na pozostałych trasach. Maksymalna dopuszczalna różnica poziomów pokonywana na jednym zboczu (bez spoczników) wynosi 5 m. Spoczniki powinny posiadać długość min. 20 m.

Odcinki dróg rowerowych na pochylniach i zjazdach – szczególnie w obszarach większego ruchu pieszego i przed skrzyżowaniami – muszą mieć nawierzchnię przeciwpoślizgową. Na odcinkach u podstawy wzniesień wykluczone są ostre łuki, skrzyżowania bez pierwszeństwa dla ruchu rowerowego i z sygnalizacją świetlną.

Powyższe wymagania nie są obowiązkowe dla realizacji dróg rowerowych położonych na naturalnych stokach.

6.9. Profil poprzeczny

Profil poprzeczny powinien umożliwiać odpływ wód opadowych z drogi rowerowej i być ukształtowany w zależności od uwarunkowań terenowych, np. od lokalizacji studzienek kanalizacyjnych. Zazwyczaj optymalnym rozwiązaniem jest nachylenie poprzeczne wynoszące 2%.

6.10. Oświetlenie

Oświetlenia wymagają trasy rowerowe główne i zbiorcze. Należy zwrócić szczególną uwagę na oświetlenie dróg rowerowych po zmroku i w tunelach ze względu na słabą moc reflektorów rowerowych. Światło latarni ulicznych w żadnym wypadku nie może zatrzymywać się na roślinności i nie docierać do nawierzchni dróg rowerowych. Zaleca się, aby w miarę możliwości miejsca kluczowe (wjazdy, zjazdy z drogi rowerowej, skrzyżowania itp.) były oświetlane światłem polichromatycznym.

Słupki i inne elementy drogi rowerowej powinny zawsze być wyposażone w elementy odblaskowe, ułatwiające orientację nawet przy bardzo słabym świetle.

6.11. Oznakowanie

Całość systemu rowerowego miasta spełniającego kryteria niniejszych standardów (tj. trasy rowerowe, stojaki, przechowalnie) zostanie oznakowana standardowym logo oraz drogowskazami analogicznymi do oznakowania tras samochodowych, tyle że opatrzonymi symbolem roweru i będącymi mniejszych rozmiarów niż tablice samochodowe. Elementy ciągów rowerowych będące drogami rowerowymi w rozumieniu PoRD, zostaną oznakowane

stosownymi znakami. Oznakowanie powinno być wykonane z materiałów odblaskowych wysokiej jakości, by było dobrze widoczne nawet przy słabym oświetleniu.

Ze względu na czytelność oznakowania dla samochodów i rowerzystów można, o ile przepisy prawa nie stanowią inaczej, dla rowerzystów stosować znaki mniejsze niż dla kierujących samochodami. Znaki informujące zarówno kierowców, jak i rowerzystów (np. początek drogi rowerowej) powinny być wielkości właściwej dla danej drogi samochodowej.

6.12. Bezpieczeństwo społeczne

Trasy główne i zbiorcze biegnące w terenie niezamieszkanym, 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, aby były dobrze widoczne z ulicy i oświetlone.

6.13. Uwagi

Standardy zawarte w rozdziale niniejszym należy stosować odpowiednio nie tylko do dróg rowerowych, ale także do innych wskazanych elementów infrastruktury.

Projektując trasy rowerowe, trzeba brać pod uwagę różne typy rowerów, w tym tandemy, rowery z przyczepkami dziecięcymi, rowery towarowe, rowery poziome - dłuższe niż przeciętne i trudniejsze w manewrowaniu na ciasnych łukach i skrzyżowaniach. Należy również brać pod uwagę rowerzystów przewożących znaczne bagaże (sakwy, przyczepki) którzy nie mogą wykonywać wielu manewrów. Ponadto wszystkie rozwiązania infrastrukturalne muszą być spójne z parametrami pojazdów i urządzeń służących do czyszczenia i odśnieżania ulic, chodników i dróg rowerowych.

7. Wymogi techniczne dla pozostałej infrastruktury

7.1. Ulice o ruchu uspokojonym

Na ulicach z ograniczeniem prędkości do 30 km/godz. i mniej (strefy zamieszkania) oraz z technicznymi urządzeniami wymuszającymi takie ograniczenie (podniesione tarcze skrzyżowań, progi spowalniające, szykany) segregacja ruchu samochodowego i rowerowego jest zbędna. Ulice te stanowią ważne uzupełnienie całego systemu rowerowego. Zapewniają one bezpieczny dojazd “od drzwi do drzwi”. Uspokojenie ruchu powinno nastąpić na wszystkich ulicach w obrębie osiedli mieszkaniowych, zarówno o starej, jak i nowej zabudowie z wyjątkiem tych, przy których istnieją drogi rowerowe.

W przypadku pasa rowerowego “pod prąd” takich ulic, należy stosować na skrzyżowaniach punktową segregację przy pomocy słupków przeszkodowych U-5₂ wysepek przed i za skrzyżowaniem (słupek lub wysepka musi znajdować się w odległości 1,5 m od przeciwnej krawędzi drogi rowerowej), lub oznakowania poziomego.

7.2. Skróty rowerowe

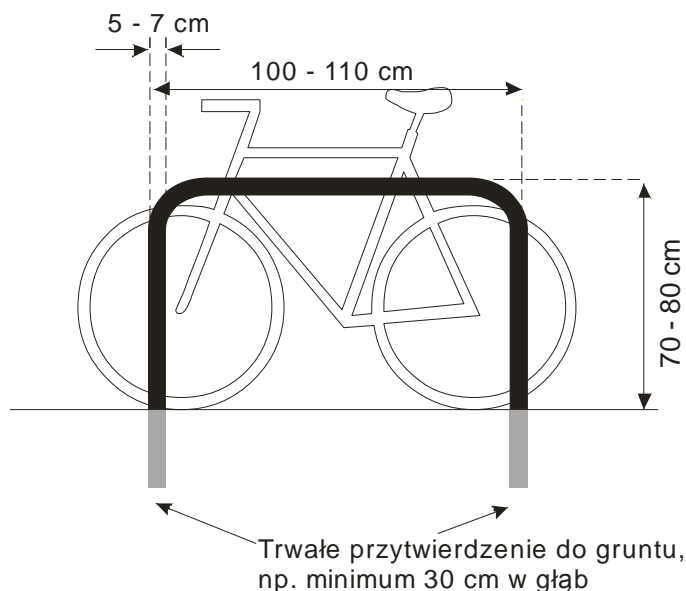
Wszędzie tam, gdzie możliwe jest wprowadzenie ułatwień dla ruchu rowerowego w pasie drogowym lub poza nim (w porozumieniu z właścicielem lub zarządcą terenu), dążyć należy do umożliwienia bezpiecznego ruchu rowerowego. W szczególności dotyczy to przejazdów przez podwórka, osiedla, tereny prywatne lub przemysłowe, jeśli w ten sposób wydatnie skrócony zostanie ciąg rowerowy lub poprawione zostanie bezpieczeństwo lub wygoda rowerzystów bądź też poszerzona będzie swoboda wyboru trasy. Skróty rowerowe w zależności od lokalizacji (np. pomocnicza trasa rowerowa) oraz natężenia ruchu

rowerowego mogą funkcjonować jako drogi rowerowe w rozumieniu PoRD lub inne elementy ciągów rowerowych (np. mogą być oznakowane znakami B-1 z tabliczkami T-22), bądź po prostu ułatwiać dojazd do poszczególnych zespołów budynków. Muszą one spełniać wymogi techniczne dla dróg rowerowych III kategorii.

7.3. Stojaki

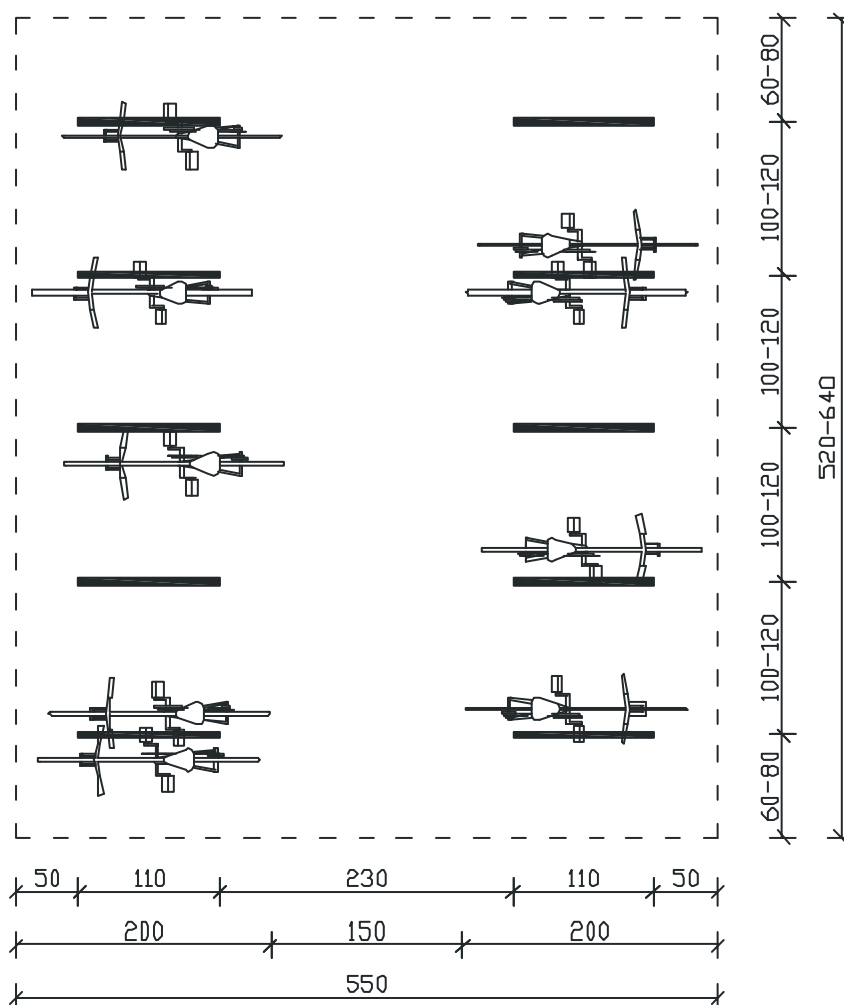
Stojaki rowerowe muszą pozwalać na bezpieczne i wygodne pozostawienie roweru zapiętego standardowym zamkiem typu "U-lock" o wymiarach wewnętrznych 10cm x 20cm w taki sposób, aby zamek obejmował stojak, ramę i przednie koło dowolnego rozmiaru i dowolnego ogumienia spotykanego w typowych rowerach dostępnych na rynku, oraz aby niemożliwe było wyciągnięcie tak zabezpieczonego roweru ze stojaka. Optymalnym rozwiązaniem jest sytuacja, gdy można przypiąć ramę i wszystkie koła. Niedopuszczalne jest stosowanie stojaków umożliwiających jedynie przypięcie koła (zazwyczaj przedniego).

Podstawowy wzór, który może podlegać modyfikacjom artystycznym, nie umniejszającym funkcjonalności, prezentują poniższe ryciny:



Rycina 4

Model wzorcowego stojaka rowerowego



rys.: A. Beim
opracowanie: Sekcja Rowerzystów Miejskich

Rycina 5

Przykład poprawnego rozmieszczenia stojaków rowerowych.

7.4. Akomodowana sygnalizacja świetlna

Na skrzyżowaniach, na których program akomodowanej sygnalizacji świetlnej umożliwi w dowolnym cyklu pominięcie grupy sygnałowej przy braku zgłoszeń, należy zastosować czujniki reagujące na rowerzystę. Wymóg ten nie dotyczy grup sygnałowych otrzymujących zielone światło w każdym cyklu, a także obsługujących pasy na których ruch rowerowy jest niedozwolony.

7.5. Rampy

Wszędzie tam, gdzie w miejscach przewidywanego lub pożądanego dużego natężenia ruchu rowerowego (np. okolic dworców kolejowych i innych ważnych źródeł lub celów podróży) występują schody, należy z boku schodów zainstalować rampę (szynę) mieszczącą w przekroju wszystkie dostępne na rynku koła rowerowe z ogumieniem, aby umożliwić prowadzenie roweru.

Szyna 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 wprowadzać rowery prawą ręką. Przy nowych instalacjach kąt nachylenia nie powinien być większy niż 25°. Norma ta ma na celu unikanie sytuacji, w której przednia przerzutka roweru (część roweru, która znajduje się najniżej) zahaczałaby na szczyt, przy końcu schodów o ostatni stopień. W przypadku, gdy schody są bardziej strome zaleca się stosowanie odcinków

przejściowych – łagodnie zmieniających kąt, tak aby rower nie haczył korbą o stopnie lub samą prowadnicę.

7.6. Ronda

W przypadku tras rowerowych prowadzących przez małe rondo jednopasowe, należy drogę rowerową zakończyć przed rondem, tak aby rowerzysta przejeżdżał przez rondo na zasadach ogólnych. Trasy rowerowe przez średnie rondo jednopasowe można prowadzić analogicznie jak przez małe rondo lub obok chodnika z zachowaniem ciągłości drogi rowerowej. Trasy rowerowe przez duże rondo i rondo wielopasowe należy prowadzić obok chodnika z zachowaniem ciągłości drogi rowerowej, optymalnie z dwupoziomowym przecięciem jezdni. W przypadku rond, na których ruch rowerowy ma się odbywać na zasadach ogólnych, należy tak ukształtować geometrię ronda, by wyprzedzanie rowerzystów przez samochody i samochodów przez rowerzystów było niemożliwe lub bardzo trudne.

Wydzielanie specjalnych pasów ruchu na przy jezdniach dla samochodów na rondach nie jest rozwiązaniem bezpiecznym – rowerzysta może być zupełnie niewidoczny. Na dobrze zaprojektowanych rondach małych i średnich kierowcy i rowerzyści poruszają się ze zbliżoną prędkością (15-20 km/h), przez co ruch odbywa się płynnie zapewniając obu grupom użytkowników bezpieczeństwo i wygodę.

7.7. Progi spowalniające i podrzutowe

Progi spowalniające muszą umożliwiać bezpieczny przejazd przez nie rowerem. Optymalnym rozwiązaniem jest stosowanie progów spowalniających na środku jezdni, których boczne krawędzie odsunięte są od krawężników o 0,50 m (w uzasadnionych przypadkach minimum to 0,20 m), aby rowerzysta mógł przejechać nie wjeżdżając na próg. Przy takim rozwiązaniu należy zapewnić rowerzyście możliwość wjazdu na fragment jezdni nieobjęty zasięgiem progów, m.in. poprzez eliminację parkowania w pobliżu progów zwalniających.

W sytuacji gdy nie ma możliwości realizacji progów zwalniających odsuniętych od krawężnika zaleca się stosowanie następujących progów spowalniających:

1. progów trapezoidalnych o długości 12,00 m i wysokości 0,12 m, ograniczających prędkość pojazdów do 50 km/h,
2. progów sinusoidalnych o długości 4,80 m wysokości 0,12 m ograniczających prędkość do 30 km/h,
3. progów sinusoidalnych o długości 3,40 m wysokości 0,12 m ograniczających prędkość do 20 km/h.

Nawierzchnia progów zwalniających może być wykonana z betonowej kostki brukowej, jednak musi zapobiegać możliwości poślizgnięcia się rowerzysty. Przy realizacji progów na całej szerokości ulicy należy zapewnić właściwe odwodnienie jezdni bezpośrednio przylegającej do progów.

W sytuacji gdy na jezdni dopuszczony jest ruch rowerowy, a nie ma możliwości odsunięcia progów od krawężnika na min. 0,5 m (tak, by rowerzyści mogli go omijać), zabrania się stosowania progów podrzutowych.

7.8. Nawierzchnia ulic ruchu ogólnego

W przypadku ograniczeń wynikających z wymagań ochrony konserwatorskiej, należy stosować kostkę kamienną o wysokim stopniu równości i minimalnych szczelinach pomiędzy poszczególnymi elementami (np. kostkę ciętą i groszkowaną, piaskowaną lub płomieniowaną), kostkę betonowo-kamienną (kostkę brukową betonową z powierzchnią z kruszyw granitowych, tzw. nova granit) bądź też płyty granitowe (groszkowane lub promieniowane) lub kostkę betonową.

Stosowanie nawierzchni z betonowej lub kamiennej kostki brukowej dopuszcza się na obszarze wszystkich jezdni ruchu ogólnego, w tym na ulicach przyjaznych rowerzystom (strefom uspokojonego ruchu), zalecając jednak stosowanie nawierzchni bitumicznych.

Nawierzchnię z szerokimi szczelinami, zapewniającą infiltrację wód opadowych należy stosować wyjątkowo rzadko – tylko w sytuacjach, kiedy nie ma możliwości budowy kanalizacji burzowej. W przypadku zastosowania tego rodzaju nawierzchni należy wykonywać po obu stronach metrowej szerokości pas z nawierzchni o zdecydowanie wyższym stopniu równości (np. bitumicznej, kostki betonowej czy kamiennej), który służyłby do przemieszczania się rowerów na zasadach ogólnych. Należy zapobiegać parkowaniu samochodów na takich pasach. Na skrzyżowaniach nie należy wcale stosować kostki o szerokich szczelinach. Nawierzchnia z szerokimi szczelinami, nie tylko utrudnia poruszanie się rowerem, ale stwarza niebezpieczeństwo zaklinowania się opony i upadku rowerzysty.

Na ulicach, gdzie ruch rowerowy ma się odbywać na zasadach ogólnych, a ze względów konserwatorskich planowane jest położenie bruku bazaltowego lub granitowego, przestrzeń pomiędzy kostkami należy wypełniać masą zalewową – asfalto-kauczukiem. Masa zalewowa redukuje szczeliny poprawiając bezpieczeństwo i wygodę jazdy, a także ułatwia hamowanie rowerów podczas opadów atmosferycznych. Rozwiązanie to stosuje się np. w całej zabytkowej części Fryburga Bryzgowijskiego (Freiburg im Breisgau), co prezentuje fotografia. Wypełnienia asfalto-kauczukiem łączą w sobie poprawę warunków poruszania się rowerem z zachowaniem historycznego charakteru śródmiejskich ulic.



Fotografia 1

Przykład poprawnego zastosowania masy zalewowej (asfalto-kauczuku) na Salzstraße w Fryburgu Bryzgowijskim (Freiburg im Breisgau). Fot. Michał Beim

7.9. Normatywy parkingowe

Wszystkie nowe inwestycje budowlane, z wyjątkiem zabudowy jednorodzinnej, powinny na swoim terenie uwzględniać potrzeby parkingowe rowerzystów w liczbie nie mniejszej niż przewidziana liczba miejsc postojowych dla samochodów, jednak w wymiarze nie mniejszym niż jedno miejsce postojowe dla rowerów:

- na każde rozpoczęte 50 m² powierzchni mieszkania w budynku wielorodzinnym,
- na każde rozpoczęte 180 m² powierzchni użytkowej biur,
- na każde rozpoczęte 200 m² powierzchni handlowej sklepów i centrów handlowych,
- na każde rozpoczęte 30 miejsc siedzących w obiektach zgromadzeń, takich jak kina, teatry, kościoły, hale widowiskowe,
- na 3 łóżka w domach studenckich, hotelach robotniczych i podobnych obiektach,
- na każde rozpoczęte 120 m² powierzchni jadalni,
- na każdych 8 uczniów lub studentów danej szkoły czy uczestników zajęć w domach kultury, świetlicach itp.
- na każdych 20 pracowników fabryk czy innych przedsiębiorstw (z wyłączeniem biur, dla których normatyw zależy od powierzchni biurowej).

Odstępstwa od tej reguły należy przyjmować na poziomie dokumentów planistycznych – studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Powyższe kryteria zostały ustalone dla sytuacji, w której ruch rowerowy sięga do 10% wszystkich podróży. Przy wzroście udziału ruchu rowerowego w podróżach należy proporcjonalnie zwiększyć liczbę miejsc parkingowych.

8. Rozwiązania techniczne, które należałoby uwzględnić w przypadku zmian w prawie

Obowiązujące w Polsce przepisy prawa nie przewidują możliwości stosowania wielu popularnych w krajach Europy Zachodniej rozwiązań poprawiających wygodę i bezpieczeństwo ruchu rowerowego. Do rozwiązań szczególnie przydatnych z punktu widzenia rowerzystów należą:

- sygnalizacje kierunkowe dla rowerzystów,
- azyle przed skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną (umożliwiające ominięcie kolejki oczekujących pojazdów i ustawienie się przed nimi),
- dopuszczenie dwukierunkowego ruchu rowerowego na ulicach jednokierunkowych tylko na podstawie oznakowania pionowego (bez konieczności malowania kontrapasa),
- wprowadzanie ulic rowerowych,
- dopuszczenie ruchu rowerowego na chodnikach oznaczonych symbolem C-16 z specjalną tabliczką „dopuszczony ruch rowerowy” (odpowiednik niemieckiego „Radfahrer frei”), z których rowerzysta może, ale nie musi korzystać.

W przypadku zmian prawa należy dokonać uzupełnienia powyższych standardów o nowe możliwości oraz niezwłocznie rozpocząć stosowanie powyższych udogodnień. Szczególnie pilną potrzebą byłaby zmiana oznakowania istniejących dróg rowerowych, które nie spełniają wymagań wynikających z przepisów prawa, na chodniki z dopuszczonym ruchem rowerowym.

9. Podstawowe pytania przy ocenie projektów

Przy opiniowaniu projektów infrastruktury rowerowej trzeba odpowiedzieć na następujące, podstawowe pytania, które wynikają z powyższych standardów, a jednocześnie dokonać prostej ewaluacji najważniejszych elementów danego projektu:

1. Czy realizacja drogi rowerowej w danym miejscu jest konieczna?
2. Czy budowa drogi rowerowej przyniesie rowerzystom więcej pożytku czy więcej kłopotów?
3. Jakie jest główne przeznaczenie drogi rowerowej? Turystyczne czy komunikacyjne?
4. Czy droga rowerowa zapewnia dojazd do wszystkich źródeł i celów podróży?

5. Czy na drogę rowerową można bezpiecznie wjechać z ulic poprzecznych i czy można z niej zjechać?
6. Czy rozwiązania w obrębie skrzyżowań nie wydłużą trasy i czasu przejazdu?
7. Czy inne rozwiązania na drodze rowerowej przyczyniają się do wzrostu wygody i bezpieczeństwa, czy wręcz przeciwnie? Jaki wpływ będą miały na to: wjazdy bramowe, nawierzchnia, różnice niwelety, ewentualne przeszkody w postaci drzew czy słupów?
8. Czy droga rowerowa zapewnić będzie bezpieczeństwo społeczne w godzinach nocnych?
9. Czy droga rowerowa będzie właściwie odwodniona? Jak będzie wyglądać kwestia odśnieżania (czy na ścieżce będą usypywane hałdy śniegu i błota spychanych z jezdni i chodników)?
10. Czy droga rowerowa nie będzie przecinać naturalnych szlaków pieszych i zachęcać do chodzenia po niej, zamiast po chodniku?

10. Szczegółowa metodologia sprawdzania jakości systemu

System dróg rowerowych należy poddawać regularnej kontroli pod kątem analizy zastosowanych rozwiązań, a także pod kątem usterek wynikających ze zużycia. Podstawowy test obejmuje badanie jakości nawierzchni, zastosowanych rozwiązań technicznych i oznakowania oraz opóźnień i wydłużeń, które rowerzysta napotyka na swojej drodze.

Jakość nawierzchni:

- badanie drgań podczas jazdy na wyznaczonej trasie przy pomocy roweru bez amortyzacji z maksymalnie napompowanymi oponami semislick 28 cali 700x35,
- badanie dziur, pęknięć i innych nierówności w drogach rowerowych i poboczach ulic.

Współczynnik opóźnienia:

- badanie uśrednionego czasu zatrzymań i odchyień od średniej maksymalnej prędkości stałej uzyskiwanej na danym odcinku w ruchu między samochodami,
- porównanie z czasem przejazdu na danej trasie po asfalcie między samochodami (na trasach głównych i zbiorczych jazda drogą rowerową na danej trasie nie może być dłuższa, niż jazda po jezdni w ruchu drogowym).

Współczynnik wydłużenia:

- badanie wydłużenia za pomocą narzędzi kartograficznych: stosunek odległości pokonywanej drogami rowerowymi do odległości w linii prostej (na poziomie systemu dróg rowerowych, pomiędzy najważniejszymi źródłami i celami podróży) oraz stosunek odległości pokonywanej przez rowerzystów do odległości pokonywanej wzdłuż tej samej ulicy przez samochody (na poziomie poszczególnych rozwiązań technicznych); w obu przypadkach współczynnik powinien zmierzać do 1,
- badanie zachowań użytkowników: obserwacje bezpośrednie i nagrania wideo pokazujące, w jaki sposób rowerzyści omijają ujętą w projekcie trasę przejazdu (wjazd na drogę rowerową, zjazd z drogi rowerowej, itp.),
- badanie zachowań użytkowników: badanie ile osób korzysta z jezdni lub chodnika zamiast z równoległej drogi rowerowej.

Jakość rozwiązań technicznych:

- przejazd rowerami różnych typów: miejskim, turystycznym, sportowym, dwuosobowym (tandem), obciążonym towarowym (*Long John*), rowerem z obciążoną przyczepką, rowerem obciążonym sakwami z przodu i z tyłu, rowerem z fotelikiem dziecięcym - w różnych porach roku, przy różnej pogodzie i różnym natężeniu ruchu, przy świetle dziennym i w nocy,
- ankiety i system zbierania informacji zwrotnej (skarg i wniosków użytkowników) drogą telefoniczną oraz internetową (e-mail, formularze na stronach internetowych),
- obserwacja, dokumentacja wideo oraz analiza zachowań użytkowników poszczególnych rozwiązań pod kątem spójności z założeniami projektowymi.

Jakość oznakowania:

- czytelność,
- komplementarność,
- widoczność,
- jednoznaczność.

Literatura

Design manual for bicycle traffic, CROW, Ede, 2007

- M. Beim, R. Rakower, J. Rychlewski: *Ograniczenia prawne rozwoju infrastruktury rowerowej*. I Polski Kongres Drogowy - Referaty / Proceedings, Warszawa 2006, s. 11-19,
- M. Beim, R. Rakower, J. Rychlewski: *Ruch rowerowy w świetle instrukcji o znakach i sygnałach drogowych - znaki poziome*. Transport Miejski i Regionalny 11/2006, s. 2-12,
- M. Beim, R. Rakower, J. Rychlewski: *Ruch rowerowy w świetle instrukcji o znakach i sygnałach drogowych - znaki pionowe*. Transport Miejski i Regionalny 1/2006, s. 31-37,
- M. Beim: *Parkowanie rowerów*. Transport i Komunikacja 2/2006, s. 32-25,
- M. Hyła i in.: *Standardy techniczne i wykonawcze dla systemu rowerowego miasta Poznania*, Polski Klub Ekologiczny - Projekt "Miasta dla rowerów" / Stowarzyszenie "Sekcja Rowerzystów Miejskich", Poznań 2002,
- M. Hyła: *Krakowskie standardy techniczne i wykonawcze dla systemu rowerowego*, Pracownia Edukacji Ekologicznej / Polski Klub Ekologiczny – Zarząd Główny, Kraków 2001,
- T. Kopta, Z. Uzdalewicz, W. Nowotka.: *Transport rowerowy*. Śląski Związek Gmin i Powiatów, Katowice 2000,
- Postaw na rower – Podręcznik projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury*, ZG PKE / CROW, Kraków 1999,
- J. Rychlewski, M. Beim: *Ruch pieszy na skrzyżowaniach z inteligentną sygnalizacją świetlną*. Transport Miejski i Regionalny 11/2005, s 17-23,

Spis rycin, fotografii i tabel**Ryciny:**

1. Zasada prymatu nawierzchni drogi rowerowej w stosunku do wjazdów na posesje (tzw. wjazdów bramowych).
2. Połączenie ulicy poprzecznej, w której nie obowiązuje zakaz wjazdu rowerów, z drogą rowerową: na zasadach ogólnych: w przypadku ulic o małym natężeniu ruchu, średnim natężeniu ruchu oraz na zasadach wydzielonych przejazdów dla rowerzystów w sytuacji wysokiego natężenie ruchu.
3. Przykładowe rozwiązania umożliwiające fizyczną segregację ruchu pieszego i rowerowego przy ograniczeniach terenowych: segregacja za pomocą opaski kamiennej oraz za pomocą niwelety.

4. Model wzorcowego stojaka rowerowego.
5. Przykład poprawnego rozmieszczenia stojaków rowerowych.

Fotografia:

1. Przykład poprawnego zastosowania masy zalewowej (asfalto-kauczuku) na Salzstraße w Fryburgu Bryzgowijskim (Freiburg im Breisgau).

Tabele:

1. Parametry dróg rowerowych i ich klasy.
2. Hierarchia układów dróg rowerowych po obu stronach ulicy.

Spis treści

1. Wprowadzenie	2
2. Pojęcia.....	2
3. Prowadzenie tras rowerowych	3
4. Kategorie dróg rowerowych.....	4
5. Lokalizacja dróg rowerowych w obrębie ulicy	5
6. Wymogi techniczne dla dróg rowerowych.....	6
6.1. Nawierzchnia.....	6
6.2. Wjazdy bramowe przez drogi rowerowe.....	7
6.3. Wjazdy i wyjazdy (początek i koniec drogi rowerowej)	8
6.4. Wjazdy i zjazdy z drogi rowerowej na ulice poprzeczne	9
6.5. Promienie łuków poziomych	9
6.6. Skrzyżowania dróg rowerowych z ulicami	10
6.7. Segregacja	11
6.8. Profil podłużny	12
6.9. Profil poprzeczny	12
6.10. Oświetlenie.....	12
6.11. Oznakowanie	12
6.12. Bezpieczeństwo społeczne	13
6.13. Uwagi	13
7. Wymogi techniczne dla pozostałej infrastruktury.....	13
7.1. Ulice o ruchu uspokojonym.....	13
7.2. Skróty rowerowe	13
7.3. Stojaki	14
7.4. Akomodowana sygnalizacja świetlna.....	15
7.5. Rampy	15
7.6. Ronda	16
7.7. Progi spowalniające i podrzutowe.....	16
7.8. Nawierzchnia ulic ruchu ogólnego	16
7.9. Normatywy parkingowe	17
8. Rozwiązania techniczne, które należałoby uwzględnić w przypadku zmian w prawie	18
9. Podstawowe pytania przy ocenie projektów	18
10. Szczegółowa metodologia sprawdzania jakości systemu.....	19
Literatura.....	20
Spis rycin, fotografii i tabel.....	20
Spis treści	21