

# Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej miasta Torunia.

Pracownia Edukacji Marcin Hyla, ul. Mazowiecka 55/38 30-019 Kraków, tel. 0601440995  
e-mail: [cinek@rowery.org.pl](mailto:cinek@rowery.org.pl) dla Miejskiego Zarządu Dróg w Toruniu, czerwiec 2005.

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. Słownik pojęć.....   | 1  |
| 2. Wprowadzenie.....  | 3  |
| 3. Ogólne zasady organizacji ruchu rowerowego w mieście .....   | 4  |
| 3.1 Program pięciu wymogów.....   | 4  |
| 3.2 Podział tras rowerowych na kategorie wraz z opisem ich przeznaczenia.....   | 5  |
| 4. "Niewidzialna infrastruktura rowerowa": ruch rowerowy w jezdniach ulic na zasadach ogólnych (ulice przyjazne dla rowerzystów).....     | 6  |
| 4.1 Odcinki ulic przyjaznych dla rowerzystów.....   | 6  |
| 4.2 Skrzyżowania .....  | 6  |
| 4.3 Małe ronda .....  | 7  |
| 5. Wydzielone drogi rowerowe i pasy rowerowe.....   | 7  |
| 5.1 Nawierzchnia dróg rowerowych.....   | 7  |
| 5.2 Prędkość projektowa dróg rowerowych w odniesieniu do kategorii.....   | 7  |
| 5.3 Promienie łuków wydzielonych dróg rowerowych.....   | 8  |
| 5.4 Przekroje poprzeczne dróg rowerowych (skrajnia) w odniesieniu do kategorii.....   | 8  |
| 5.5 Przekroje podłużne dróg rowerowych w odniesieniu do kategorii.....  | 9  |
| 5.6 Sposoby wydzielania dróg rowerowych na jezdniach, obiektach mostowych, ciągach pieszych wzdłuż jezdni (kolizje z ruchem pieszym)..... | 10 |
| 5.7 Początki i końce dróg rowerowych (zjazdy i wyjazdy na jezdnie).....   | 12 |
| 5.8 Śluzy, pasy i kontrapasy rowerowe w jezdniach.....  | 12 |
| 5.9 Skrzyżowania dróg rowerowych.....   | 13 |
| 5.10 Skrzyżowania miejskie z sygnalizacją świetlną przez które przebiegają drogi rowerowe ...   | 14 |
| 5.11 Oświetlenie dróg rowerowych.....   | 15 |
| 6. Dodatkowa infrastruktura rowerowa.....   | 15 |
| 6.1 Stojaki rowerowe .....  | 15 |
| 6.2 Pozostałe.....  | 16 |
| 7. Wymogi szczególne dla stref konserwatorskich.....  | 16 |
| 8. Utrzymanie dróg rowerowych.....  | 17 |
| 9. Zabezpieczenia na drogach rowerowych w trakcie trwania prac remontowych.....   | 17 |
| 10. Sprawdzanie jakości systemu dróg rowerowych.....  | 17 |
| 11. Przekroje i sytuacje typowe.....  | 18 |

## 1. Słownik pojęć

- **Droga rowerowa (pieszo-rowerowa):** zgodnie z ustawą Prawo o Ruchu Drogowym (zamiennie: ścieżka rowerowa)
- **Wydzielona droga rowerowa (pieszo-rowerowa):** jedno- lub dwukierunkowa droga dla ruchu rowerów lub rowerów i pieszych, fizycznie oddzielona od jezdni, stanowiąca część pasa drogowego lub biegnąca niezależnie od niego

- **Pas rowerowy (pas dla rowerów, rowerzystów):** jednokierunkowa droga rowerowa w formie podłużnego pasa w jezdni, oznaczonego znakami poziomymi i służącego wyłącznie dla ruchu rowerzystów
- **Kontrapas, pas rowerowy "pod prąd":** jednokierunkowa droga rowerowa (pas rowerowy) w jezdni ulicy jednokierunkowej po lewej stronie, przeznaczona dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do obowiązującego wszystkie pojazdy
- **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/godz., oznaczona znakiem B-43 z wartością 30 km/godz lub znakiem D-40, wyposażona w rozwiązania techniczne wymuszające ograniczenie prędkości samochodów (progi zwalniające, szykany, małe ronda); w wyjątkowych przypadkach ulica z ograniczeniem prędkości do 40 km/godz. i nie wyższej prędkości miarodajnej, o małym natężeniu ruchu
- **Łącznik rowerowy:** krótki odcinek wydzielonej drogi rowerowej, umożliwiający przejazd rowerem np. przez koniec ulicy ślepej dla samochodów
- **Trasa rowerowa:** czytelny i spójny ciąg różnych rozwiązań technicznych, funkcjonalnie łączący poszczególne części miasta i obejmujący: wydzielone drogi rowerowe, pasy i kontrapasy rowerowe, ulice o ruchu uspokojonym, strefy zamieszkania, łączniki rowerowe, 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 czy rzeki) lub ulice o ruchu uspokojonym
- **Węzeł rowerowy:** przecięcie dwóch lub więcej głównych tras rowerowych lub trasy głównej i tras zbiorczych; zespół skrzyżowań dróg rowerowych, łączników i ulic przyjaznych dla rowerów tworzących te trasy oraz innych rozwiązań umożliwiających skomunikowanie wszystkich elementów przecinających się tras i obszarów przylegających do węzła
- **Stojak rowerowy:** urządzenie techniczne trwale przytwierdzone do podłoża, umożliwiające bezpieczne i wygodne oparcie i przymocowanie roweru przez użytkownika przy pomocy zapięcia
- **Przechowalnia rowerowa:** pomieszczenie, urządzenie, umożliwiające bezpieczne i wygodne przechowanie roweru na odpowiedzialność właściciela lub operatora przechowalni
- **Śluza rowerowa:** oznakowany obszar na wlocie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną przed linią zatrzymań dla samochodów, skąd rowerzyści mogą na zielonym świetle ewakuować się z tarczy skrzyżowania jako pierwsi
- **Współczynnik wydłużenia:** stosunek odległości między punktami trasy rowerowej w linii prostej do długości toru ruchu użytkownika między tymi punktami w rzeczywistości, wyrażony w ułamku dziesiętnym, procentach lub metrach na kilometr (np. 1,3 czyli 300 m wydłużenia na 1000 m trasy)
- **Współczynnik opóźnienia:** średnia ilość czasu, który użytkownik traci oczekując na sygnalizacji świetlnej lub skrzyżowaniach bez pierwszeństwa na każdym kilometrze trasy, wyrażany w sekundach na kilometr

## 2. Wprowadzenie

Podstawowym założeniem poprawnej polityki rowerowej miasta musi być udostępnienie dla rowerzystów **wszystkich** źródeł i celów podróży w mieście. Oznacza to, że wszędzie dojazd rowerem powinien być wygodny i bezpieczny - czyli, że infrastruktura rowerowa musi obejmować cały obszar miasta.

Infrastruktura rowerowa nie jest tożsama z pojęciem “drogi rowerowej” czy “pasa rowerowego”, określonych w Ustawie Prawo o Ruchu Drogowym oraz rozporządzeniach Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej i Ministra Infrastruktury. Infrastruktura rowerowa obejmuje szereg rozwiązań, które czasami są określane mianem “niewidzialnej infrastruktury rowerowej” i synergicznie wspierają ruch rowerowy choć nie jest to ich podstawowe zadanie. Są to w szczególności: ulice uspokojonego ruchu (tempo 30: znak B-43 z wartością 30, strefy zamieszkania – znak D-40), małe rondo z jednym pasem ruchu a także ulice o specyficznej geometrii jezdni czy oznakowanie ograniczające wjazd większości pojazdów mechanicznych.

Niniejsze Standardy obejmują następujące rozwiązania techniczne:

- wydzielone drogi rowerowe poza jezdnią
- pasy i kontrapasy rowerowe w jezdniach ulic
- ulice uspokojonego ruchu w tym małe rondo
- obszary stref zamieszkania i strefy ruchu pieszego.
- skrzyżowania dróg i wyjazdy
- infrastruktura pomocnicza (stojaki rowerowe, rampy itp.)

Niniejsze Standardy stanowią narzędzie realizacji polityki transportowej i przestrzennej Miasta Torunia w zakresie rozwoju transportu rowerowego. W oparciu o Najlepszą Praktykę wprowadzają bardziej szczegółowe parametry i zasady projektowania i wykonawstwa infrastruktury rowerowej. Służą zapewnieniu wysokiej jakości infrastruktury rowerowej, a przez to poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego i powiększenia swobody wyboru środka transportu.

Standardy obowiązują dla wszystkich inwestycji, remontów i modernizacji, dotyczących elementów infrastruktury rowerowej Torunia określonej w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Torunia oraz dla prac studialnych i planistycznych w zakresie transportu rowerowego i innych opracowań studyjnych, koncepcyjnych i projektowych.

Określają warunki techniczne, jakim musi odpowiadać infrastruktura rowerowa miasta. Stanowią załącznik do specyfikacji istotnych warunków zamówień na opracowanie koncepcji i projektów technicznych oraz wykonawstwa infrastruktury oraz jej remontów i utrzymania. Wspierają planowanie przestrzenne i programowanie inwestycji. Plany miejscowe powinny wskazywać optymalny przebieg tras rowerowych, gwarantujący wynikającą z niniejszych Standardów odpowiednią dla funkcji danej trasy jakością, a jeśli wymaga tego sytuacja - proponować koncepcje rozwiązań technicznych.

Od Standardów możliwe są odstępstwa, polegające na:

- **rezygnacji z budowy w danym miejscu wydzielonej drogi rowerowej** (w tym przeniesieniu jej przebiegu tak, aby odpowiadała parametrom technicznym zgodnie z niniejszymi Standardami)
- **świadomym pogorszeniu jakości** projektowanego odcinka lub innego rozwiązania technicznego.

Odstępstwa wymagają konsultacji z reprezentacją użytkowników rowerów.

Niniejsze Standardy uzupełniają zapisy przepisów ogólnych, w szczególności:

- **Prawa o Ruchu Drogowym (PORD)** z 20.06.1997 z późniejszymi zmianami (Dzienniki Ustaw z 2003 r.: Nr 58 poz. 515, nr 124 poz. 1152, nr 130 poz. 1190, nr 137 poz. 1302, nr 149 poz. 1451, nr 149 poz. 1452, nr 162 poz. 1564, nr 200 poz. 1953, nr 210 poz. 2036, Dziennik Ustaw z 2004 r.: nr 29 poz. 257, Nr 54 poz. 535, nr 92 poz. 884)
- **Ustawy o drogach publicznych** z 14.11.2003 (Dz. Ust. 200, poz. 1953 z 2004)
- **Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej** w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z 1999r, poz. 430)
- **Rozporządzenia Ministra Infrastruktury** w sprawie znaków i sygnałów drogowych z 31.07.2002 (Dz. Ust. nr 170 z 2002r poz. 1933)
- **Rozporządzenia Ministra Infrastruktury** z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie 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 ani przepisami ogólnymi zalecane jest korzystanie z podręcznika projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury "Postaw na Rower" (C.R.O.W., Ede, 1993 - PKE, Kraków, 1999), zwłaszcza w zakresie wymogów spójności, bezpośredniości, bezpieczeństwa, wygody i atrakcyjności wobec konkretnych rozwiązań.

### 3. Ogólne zasady organizacji ruchu rowerowego w mieście

Ruch rowerowy w mieście powinien być ułatwiany, czyli dopuszczany wszędzie, gdzie to jest możliwe, a rowerzyści powinni mieć pierwszeństwo tak, aby jazda na rowerze była – o ile to możliwe - szybsza niż innymi środkami transportu, wygodna, bezpieczna i atrakcyjna.

Najlepsza praktyka spotykana w szeregu miast świata formalizuje ten postulat w programie tzw. Pięciu Wymogów, opracowanych przez holenderską organizację standaryzacyjną CROW i opublikowanym w podręczniku projektowania przyjaznej dla rowerzystów infrastruktury "Sign up for the Bike" (1999, wydanie polskie "Postaw na rower", PKE, Kraków 1999).

#### 3.1 Program pięciu wymogów

Aby infrastruktura rowerowa miała zadowalającą jakość, powinna spełniać zarówno na poziomie całej sieci (miasta, regionu) jak poszczególnych odcinków tras i poszczególnych rozwiązań technicznych (skrzyżowania, przejazdy, kładki itp.) szereg wymogów, powiązanych z konkretnymi parametrami ilościowymi:

- **Spójność:** wszystkie (100%) źródeł i celów podróży w mieście powinno być dostępne na rowerze. Ten wymóg dotyczy zarówno sieci, jak poszczególnych odcinków tras czy konkretnych rozwiązań technicznych, które muszą być dostępne z istniejącej sieci drogowej gdzie ruch rowerowy jest dopuszczony w jezdniach na zasadach ogólnych, oraz powiązane ze wszystkimi źródłami i celami podróży.
- **Bezpośredniość:** poruszanie się na rowerze nie może pociągać za sobą długich objazdów. Trasy rowerowe powinny wręcz być krótsze, niż samochodowe. Dla głównych tras rowerowych współczynnik wydłużenia nie może przekraczać 1,2 (120%), a dla tras zbiorczych – 1,3. Ten wymóg jest szczególnie istotny na poziomie całej sieci i poszczególnych odcinków, gdyż w liczbach bezwzględnych wydłużenie na poziomie sieci oznacza nawet wielokilometrowe objazdy.

- **Wygoda:** poruszanie się na rowerze nie może powodować u użytkowników niepotrzebnego stresu ani wysiłku fizycznego. Rowerzysta nie może być zmuszany do nieustannego hamowania i ruszania z miejsca ani tym bardziej do zsiadania, pchania czy przenoszenia roweru po schodach itp. Z wymogiem wygody łączy się parametr współczynnika opóźnienia: dla tras głównych nie może on przekraczać 15 sekund na każdy kilometr (sekund zatrzymania, postoju lub prowadzenia roweru na piechotę) oraz postulat minimalizacji nachylenia podłużnego odcinków i minimalizacji różnic wysokości. Istotna dla wygody użytkowników jest także duża prędkość projektowa, ograniczająca konieczność hamowania i ponownego rozpędzania się, a także wysokiej jakości nawierzchnie o niskich oporach toczenia. Szczegółowe wymogi dotyczące tych parametrów podane zostały poniżej.
- **Bezpieczeństwo:** ruch rowerowy nie powinien kolidować z ruchem zmotoryzowanym ani ruchem pieszym. Należy minimalizować obszary kolizji i maksymalizować odległości wzajemnej widoczności. W przypadku ruchu rowerowego i samochodowego należy albo dążyć do ich zupełnej segregacji zgodnie z zasadami przedstawionymi poniżej, albo do integracji (wspólnego użytkowania jezdni) przy ograniczeniu prędkości miarodajnej samochodów do około 20-30 km/godz. czyli prędkości rowerzysty. Warunkiem bezpieczeństwa drogowego jest również poprawne oświetlenie dróg i skrzyżowań.
- **Atrakcyjność:** ten wymóg nie jest powiązany ze skwantyfikowanymi parametrami. Trasy rowerowe powinny być estetyczne, prowadzić przez obszary aktywności społecznej, gospodarczej itp. i umożliwiać wykorzystanie różnych rodzajów rowerów do bardzo różnych celów. O atrakcyjności decyduje np. jednolity, łatwo rozpoznawalny wygląd wszystkich ułatwień rowerowych, dobre oznakowanie drogowskazowe oraz poprawny projekt techniczny, który w naturalny sposób przyciąga rowerzystów na wszystkich rodzajach rowerów i zachęca ich do korzystania z dróg rowerowych.

### ***3.2 Podział tras rowerowych na kategorie wraz z opisem ich przeznaczenia***

Trasy rowerowe dzielą się na:

- **Główne:** obsługujące przede wszystkim ruch międz dzielnicowy oraz wylotowy (rekreacyjny, turystyczny) z miasta. Zgodnie z Najlepszą Praktyką (Holandia) powinny obsługiwać nawet ok. 60-70 proc. ruchu rowerowego liczonego w pasażerokilometrach.
- **Zbiorcze:** rozprowadzające ruch rowerowy w dzielnicach
- **Lokalne:** obsługujące ruch lokalny, docelowo-źródłowy.

Trasy rowerowe mogą być prowadzone jako:

- wydzielone drogi rowerowe lub pieszo-rowerowe
- ulice przyjazne dla rowerzystów, w tym skrzyżowania w formie małych rond  
“niewidzialna infrastruktura rowerowa”)
- pasy i kontrapasy rowerowe oraz śluzy rowerowe w ulicach przyjaznych dla rowerzystów
- strefy zamieszkania
- wyjątkowo – w ulicach pozostałych

#### **4. “Niewidzialna infrastruktura rowerowa”: ruch rowerowy w jezdniach ulic na zasadach ogólnych (ulice przyjazne dla rowerzystów)**

Z wielu powodów, takich jak efektywność ekonomiczna, wykonalność techniczna, szeroko rozumiane bezpieczeństwo ruchu drogowego kluczowe dla powodzenia polityki rowerowej miast są rozwiązania zupełnie inne niż dedykowane drogi rowerowe w rozumieniu ustawy Prawo o Ruchu Drogowym.

Jezdnie ulic najczęściej mają bardzo wysoką prędkość projektową (powyżej 30 km/godz) oraz geometrię umożliwiającą prowadzenie bardzo dużych potoków ruchu rowerowego. Problemem są natomiast kolizje rowerzystów z samochodami. Z doświadczeń bardzo wielu krajów wiadomo, że przy prędkości miarodajnej pojazdów mechanicznych nie wyższej niż 30 km/godz. nie zachodzi potrzeba segregacji ruchu samochodowego i rowerowego bo różnice prędkości pojazdów są tak niewielkie, że ryzyko kolizji i wypadków jest minimalne.

Adaptacja większości istniejących ulic dla celów polityki rowerowej może zostać przeprowadzona bardzo łatwo i przy stosunkowo niewielkich kosztach. Proponowane poniżej rozwiązania znacząco podnoszą ogólne bezpieczeństwo ruchu drogowego w tych ulicach i w ogromnym stopniu ułatwiają ruch rowerowy.

##### **4.1 Odcinki ulic przyjaznych dla rowerzystów**

Ulice przyjazne dla rowerzystów są to zwykle ulice spełniające szereg wymogów:

- Stały przekrój pasa ruchu, w tym tworzenie miejsc postojowych wyłącznie w wydzielonych zatokach, co eliminuje problem zmiany przekroju użytecznego ulicy np. wieczorem, kiedy większość samochodów odjeżdża (postulat ten nie dotyczy elementów uspokajania ruchu które jednak nie powinny ograniczać ruchu rowerów).
- Jeden pas ruchu dla jednego kierunku ruchu zmotoryzowanego (poza skrzyżowaniami)
- Uspokojenie ruchu samochodowego przez zmiany geometrii jezdni (zweżenia, labirynty) oraz progi zwalniające. Wieloletnia obserwacja zachowań kierowców wskazuje, że listwowe progi zwalniające nie sprawdzają się a wiele pojazdów przekracza je z prędkościami nawet 70-80 km/godz. Dlatego w ulicach przyjaznych dla rowerzystów należy stosować płytowe progi zwalniające.

##### **4.2 Skrzyżowania**

Aby skrzyżowania stały się przyjazne dla rowerzystów, muszą spełniać szereg wymagań. Podstawowe znaczenie ma ograniczenie kolizji związanych z przeplataniem torów ruchu rowerzystów i znacznie szybciej od nich poruszających się samochodów. Konieczne rozwiązania to:

- Wydzielanie dodatkowego pasa do prawoskrętu oraz/lub jazdy na wprost przed skrzyżowaniami wyłącznie po prawej stronie jezdni poza jej przekrojem na pozostałym odcinku tak, aby rowerzysta zamierzający skręcić w lewo lub jechać na wprost nie musiał przeplatać toru ruchu z jadącymi znacznie szybciej od niego samochodami (patrz załącznik: typowe rozwiązania, strona 9)
- Minimalizacja powierzchni skrzyżowań i stosowanie najmniejszych dopuszczalnych przepisami ogólnymi wyłukowań między poszczególnymi wlotami.
- Stosowanie podniesionych tarcz skrzyżowań.

### **4.3 Małe ronda**

Małe ronda eliminują podstawowy problem skrzyżowań z ruchem mieszanym: kolizje rowerzystów skręcających w lewo z samochodami jadącymi na wprost oraz spowalniają ruch samochodowy do prędkości rowerzysty. Ronda, które stanowią element infrastruktury rowerowej muszą zachowywać poniższe parametry:

- średnica wyspy centralnej wraz z pierścieniem: do 15-20 m
- średnica zewnętrzna ronda: 22-26 m (zalecana jak najmniejsza)

Jeśli ronda nie mogą spełnić tych parametrów (np. mają dwa pasy ruchu), to należy rozważyć zastąpienie ich skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną i wydzielonymi drogami rowerowymi, a w ostateczności pasami rowerowymi i śluzami rowerowymi na wlotach. Małe ronda mogą łączyć jezdnie ulic o ruchu mieszanym, jezdnie jednokierunkowe z kontrapasami oraz wydzielone drogi rowerowe, wprowadzane jako kolejne ramię skrzyżowania.

## **5. Wydzielone drogi rowerowe i pasy rowerowe**

### **5.1 Nawierzchnia dróg rowerowych**

Nawierzchnia dróg rowerowych powinna być wykonana z mas bitumicznych o wysokim standardzie równości na podbudowie z kruszywa naturalnego, zagęszczanego mechanicznie i stabilizowanego, o grubości co najmniej 10 centymetrów w obrzeżach lub krawężnikach betonowych.

Dopuszcza się stosowanie nawierzchni z betonu cementowego (mosty, wiadukty, kładki, tunele itp.) a w obszarach stref ochrony konserwatorskiej – z płyt betonowych o niefazowanych krawędziach, o wymiarach co najmniej 50 cm x 50 cm x 10 cm, układanych na podbudowie jak w przypadku nawierzchni bitumicznych. Płyty powinny być układane w taki sposób, aby ciągle szczeliny między kolejnymi płytami powstawały tylko w poprzek drogi rowerowej.

W celu minimalizacji kolizji rowerzystów i pieszych należy obniżyć poziom nawierzchni drogi rowerowej o 3-5 cm wobec chodnika pieszego i oddzielać ją ściętym krawężnikiem o nachyleniu ok. 30 procent (patrz załącznik: rysunki typowych rozwiązań technicznych, strona 1 i 2).

Zaleca się, aby nawierzchnia drogi rowerowej miała barwę czerwoną lub naturalną barwę asfaltu. W przypadku pasów i kontrapasów rowerowych zaleca się stosowanie czerwonej nawierzchni w rejonie skrzyżowań. Czerwona nawierzchnia jest zalecana również w przypadku przejazdów oraz śluz rowerowych.

### **5.2 Prędkość projektowa dróg rowerowych w odniesieniu do kategorii**

Prędkość projektowa jest kluczowym parametrem który powinien być brany pod uwagę przy projektowaniu infrastruktury rowerowej. Wynika on z wymogów wygody, spójności oraz bezpieczeństwa. Dla poszczególnych kategorii tras rowerowych przyjmuje się następujące prędkości projektowe:

- główne trasy rowerowe: 30 km/godz. i więcej
- zbiorcze trasy rowerowe: 20 km/godz. i więcej
- lokalne trasy rowerowe: 20 km/godz.

Minimalną bezpieczną prędkością rowerzysty jest 12 km/godz. Poniżej tej prędkości część rowerzystów może tracić stabilność i poruszać się w sposób zagrażający innym uczestnikom ruchu. Ze względu na to, że wydzielone drogi rowerowe powstają głównie na trasach głównych, większość takiej infrastruktury powinna spełniać najwyższe parametry jakościowe.

### **5.3 Promienie łuków wydzielonych dróg rowerowych**

Z prędkości projektowej wynikają parametry łuków odcinków wydzielonych dróg rowerowych (poza obszarami skrzyżowań, patrz punkt 5.9 i 5.10 poniżej). Promienie łuków, liczone do wewnętrznej (w stosunku do łuku) krawędzi drogi rowerowej mają następujące wartości:

- Główne trasy rowerowe: co najmniej 20 m
- Zbiorcze trasy rowerowe: co najmniej 10 m, zalecane 15 m
- Lokalne trasy rowerowe: co najmniej 10 m.

W rejonie skrzyżowań można stosować wyłukowania odpowiednie dla prędkości minimalnej. Promienie łuków dla prędkość 12 km/godz. mają promień 4,0 m. Mniejsze promienie (ale nie mniej niż 2,0 m) można stosować wyłącznie tam, gdzie rowerzysta nie ma pierwszeństwa i zawsze musi się zatrzymać (sygnalizacja świetlna, skrzyżowania z ulicami z pierwszeństwem).

Wzór ogólny na promień łuku drogi rowerowej to:  $R=0,68*V-3,62$  (za: "Postaw na rower", CROW 1993/PKE 1999) gdzie V to prędkość projektowa w km/godz. a R - promień łuku do wewnętrznej krawędzi.

### **5.4 Przekroje poprzeczne dróg rowerowych (skrajnia) w odniesieniu do kategorii**

Przekroje poprzeczne (szerokość) wydzielonej drogi rowerowej muszą uwzględniać szereg czynników, takich jak: natężenie ruchu rowerowego (aktualne, planowane czy pożądane), różnice prędkości rowerzystów poruszających się w tym samym kierunku, profil typowego użytkownika (np. małe dzieci na trasach rekreacyjnych, rowerzyści "sportowi" na trasach prowadzących w tereny odpowiednie dla uprawiania kolarstwa górskiego itp.) szerokość rowerów, tor ruchu rowerów i zachowania rowerzystów.

#### **5.4.1 Minimalne wymiary dla wszystkich kategorii tras rowerowych to:**

- 1,5 m – szerokość jednokierunkowej drogi rowerowej (wymiar standardowy)
- 2,0 m – szerokość dwukierunkowej drogi rowerowej (wymiar standardowy).
- 3,0 m – szerokość drogi dla rowerzystów i pieszych
- 0,5 m – skrajnia drogi rowerowej; w tej odległości od obu krawędzi drogi rowerowej nie mogą się znajdować żadne obiekty o wysokości większej, niż 0,05 m (z wyjątkiem krawężnika z prawej strony w przypadku pasa lub kontrapasa rowerowego w jezdni). Ewentualne odstępstwa są możliwe tylko na łukach drogi rowerowej po ich zewnętrznej stronie.
- 1,0 m – szerokość jednokierunkowej drogi rowerowej na poziomie nawierzchni (dopuszczalna wyjątkowo, na bardzo krótkich odcinkach rzędu 10 m, np. na kontrapasach rowerowych w rejonie wysp dzielących na jezdni przy skrzyżowaniach)
- 1,5 m – szerokość jednokierunkowej drogi rowerowej na poziomie powyżej 0,05 m powyżej nawierzchni, liczone prostopadłe do stycznej do faktycznego toru ruchu rowerzysty w danym miejscu. Takie zwężenia są dopuszczalne **wyłącznie punktowo** (słupki uniemożliwiające wjazd samochodów) lub na obiektach inżynierskich (mosty, wiadukty, tunele) gdzie nie istnieje możliwość poszerzenia drogi rowerowej ani



możliwość poprowadzenia objazdu. Należy bezwzględnie zapewnić bardzo dobre oświetlenie, wyposażyć słupki w elementy odblaskowe i malować je w jaskrawe kolory.

#### **5.4.2. Niezbędne poszerzenia dróg rowerowych**

Podane powyżej szerokości minimalne są często niewystarczające i mogą być przyczyną kolizji lub ograniczać wymaganą prędkość projektową. Dlatego konieczne jest poszerzanie dróg rowerowych w wybranych miejscach:

- Na łukach – o ok. 20-30 procent (trasy główne – zawsze o 30 procent lub więcej)
- Na odcinkach o nachyleniu podłużnym powyżej 5 procent i długości co najmniej 100 metrów o 20-30 procent (z wyjątkiem dróg jednokierunkowych na spadkach).
- W obszarach akumulacji przed przejazdami rowerowym do minimum 3,0 m a nawet 4,0 m jeśli na danej relacji notuje się lub przewiduje wielkie potoki ruchu rowerowego (o ile możliwe jest zastosowanie przejazdu rowerowego o takiej szerokości)
- Dla tras głównych zalecana szerokość minimalna dwukierunkowej drogi rowerowej to 2,5 m.

#### **5.4.3. Inne rozwiązania**

- Jeśli zachodzi konieczność zwężenia dwukierunkowej drogi rowerowej do szerokości poniżej 2,0 m to konieczne jest najpierw rozszczępienie jej na dwie drogi jednokierunkowe przy zachowaniu wszystkich parametrów dla danej kategorii trasy i zastosowanie przekrojów minimalnych opisanych powyżej.
- Jeśli nie jest możliwa organizacja ruchu rowerowego po wydzielonej drodze rowerowej przy zachowaniu parametrów minimalnych, to konieczne jest zakończenie drogi rowerowej i wprowadzenie ruchu rowerowego w jezdnię zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.7 poniżej lub spowolnienie ruchu rowerowego przy pomocy bardzo dobrze widocznych w ciągu dnia i po zmroku barier koloru żółtego, z elementami odblaskowymi.

#### **5.4.4. Pochylenia poprzeczne**

Pochylenie poprzeczne służące dla odwodnienia powinno wynosić 2- 3 proc. Na łukach wskazane jest odwodnienie do wewnętrznej krawędzi łuku, chyba że ukształtowanie terenu wymaga innego rozwiązania. Kiedy droga rowerowa biegnie obok chodnika, chodnik powinien być od niej oddzielony ściętym krawężnikiem i wyniesiony 3-5 cm powyżej drogi rowerowej. Odwodnienie musi być wówczas zapewnione w stronę przeciwną do chodnika.

### ***5.5 Przekroje podłużne dróg rowerowych w odniesieniu do kategorii***

Dopuszczalne pochylenie podłużne niwelety na drogach rowerowych wynosi 5 procent. Większe nachylenia (do 15 proc.) są możliwe przy różnicach poziomów do 1,5 m i wyłącznie na prostych, dobrze oświetlonych po zmroku odcinkach o dobrej widoczności. Wyjątki są dopuszczalne na trasach lokalnych i ewentualnie zbiorczych oraz na trasach jednokierunkowych na spadkach (tu zawsze należy dbać o poprawne oświetlenie). **Trasy główne powinny być prowadzone w taki sposób, aby unikać większych niż 5% pochyłeń podłużnych oraz – jeśli to możliwe - także większych różnic wysokości.**

Górna część podjazdu powinna zawsze być mniej nachylona, niż dolna. Co 5 m różnicy poziomów wskazane jest stosowanie spoczników o długości ok. 25 m. U podstawy wzniesienia niedopuszczalne jest stosowanie na drodze rowerowej ostrych łuków oraz skrzyżowań bez

pierwszeństwa, ze słabą widocznością lub z sygnalizacją świetlną. Odcinek drogi rowerowej w takim miejscu musi pozwolić rowerzyście nabrać prędkości, aby łatwiej pokonać wzniesienie i wykorzystać nagromadzoną energię kinetyczną do pokonania możliwie długiego odcinka. W przypadku tuneli i podziemnych przejazdów rowerowych pod drogami jest ważne, aby rowerzysta mógł wykorzystać rozpęd uzyskany przy zjeżdżaniu w dół do wygodnego powrotu na poziom jezdni.

### ***5.6 Sposoby wydzielenia dróg rowerowych na jezdniach, obiektach mostowych, ciągach pieszych wzdłuż jezdni (kolizje z ruchem pieszym)***

Wydzielenie drogi rowerowej z jezdni (segregacja fizyczna) stosuje się wtedy, gdy prędkość miarodajna pojazdów mechanicznych jest wyraźnie wyższa od rowerów (przekracza 30 km/godz). Jeśli prędkość miarodajna samochodów na jezdni z jednym pasem ruchu w jedną stronę nie przekracza 30 km/godz. ruch rowerowy może i powinien być prowadzony w jezdni na zasadach ogólnych. Pasy rowerowe należy wyznaczać w jezdni przed skrzyżowaniami oraz jako kontrapasy w jezdniach jednokierunkowych. Zostało to omówione w punkcie 5.9 i 5.10.

Zaleca się projektowanie wydzielonych dróg rowerowych jako dwukierunkowych, chyba, że odległości między skrzyżowaniami są mniejsze niż 200 metrów a przekraczanie jezdni nie pociąga długiego czasu oczekiwania lub występują inne istotne przesłanki (np. brak miejsca na drogę dwukierunkową, brak źródeł i celów podróży rowerowych, wydzielona droga rowerowa zastępuje kontrapas w ulicy jednokierunkowej ze względu na kolizje i miejsca postojowe itp.).

Istnieje szereg możliwości prowadzenia wydzielonej drogi rowerowej: droga rowerowa między jezdnią a chodnikiem, droga rowerowa oddzielona od jezdni chodnikiem, droga rowerowa środkiem chodnika itp. Podstawowym czynnikiem decydującym o położeniu drogi rowerowej względem jezdni i chodnika pieszego są potencjalne kolizje ruchu pieszego i rowerowego. Projektując drogę rowerową należy zbadać aktualne i prognozowane potoki ruchu pieszego i określić podstawowe jego źródła i cele.

Piesi zawsze poruszają się po najkrótszych trasach łączących źródła i cele ich podróży. Stąd należy absolutnie unikać sytuacji, gdy najkrótsza droga pieszych między poszczególnymi źródłami i celami podróży (przystanki komunikacji zbiorowej, sklepy, biura itp.) prowadzi po planowanej drodze rowerowej. Z kolei rowerzyści zawsze wybierają takie trasy, aby ograniczać do minimum hamowanie i ponowne rozpędzanie, czyli trasy o największych promieniach łuków. Dlatego drogę rowerową należy prowadzić poza głównymi potokami pieszymi, stosując odpowiednie łuki o największych możliwych w danej sytuacji promieniach.

Przecięcia ruchu rowerowego i pieszego powinny odbywać się pod kątem zbliżonym do prostego, przy zastosowaniu elementów kanalizujących ruch pieszy (większe przeszkody stałe o wysokości powyżej 0,6 m takie jak elementy małej architektury itp.) i przy zapewnieniu dobrej widoczności pieszych i rowerzystów na odległości co najmniej 20 metrów.

Aby w danym obszarze wyeliminować ruch rowerowy można stosować w ciągu pieszym 2-3 stopnie z wąską rampą dla wózków dziecięcych i osób niepełnosprawnych. Rowerzyści unikają takich przeszkód. Z kolei pieszych z drogi rowerowej eliminuje niemożność lub bezcelowość dokonania tamtędy skrótu. Zapewnić to może prowadzenie drogi rowerowej łukami i wysokie przeszkody (żywopłoty, mała architektura) po obu jej stronach.

Oprócz kolizji pieszych i rowerzystów należy też zwracać uwagę na szereg czynników:

- Segregacja fizyczna powinna uniemożliwiać nielegalne parkowanie samochodów na drodze rowerowej. Rozwiązaniem jest np. stosowanie słupków lub barier (poza skrajnią drogi rowerowej!)
- Rowerzyści nie powinni być narażeni na ochlapywanie przez jadące szybko samochody. Rozwiązaniem jest np. stosowanie żywoplotów lub barier oddzielających jezdnię od drogi rowerowej.
- W przypadku dwukierunkowej drogi rowerowej prowadzonej po prawej stronie jezdni rowerzyści jadący na wprost samochodów są narażeni na oślepienie prawymi reflektorami (światłami mijania). Rozwiązaniem jest odsunięcie drogi rowerowej od jezdni lub stosowanie żywoplotów lub innych barier stałych.
- Jeśli przy krawężniku lub na chodniku dopuszczane jest parkowanie równoległe, to między drogą rowerową a samochodami należy przewidzieć odpowiednio dużo miejsca na bezkolizyjne otwieranie drzwi i wymianę pasażerów (min. 1,0 m).
- Jeśli przy jezdni dopuszczane jest parkowanie ukośne, to należy fizycznie uniemożliwić wyjeżdżanie samochodów poza obszar zatoki i zajmowanie skrajni drogi rowerowej.
- Jeśli w ciągu drogi rowerowej znajduje się dużo wyjazdów z posesji czy np. obszarów aktywności gospodarczej, to prawdopodobnie taka droga rowerowa będzie bezużyteczna: wyjeżdżające samochody całkowicie zablokują ruch rowerowy, drastycznie zwiększając współczynnik opóźnienia i obniżając prędkość komunikacyjną. W takiej sytuacji należy w ogóle rezygnować z wydzielonej drogi rowerowej w danym miejscu i w zamian prowadzić trasę rowerową np. ulicami równoległymi.
- W rejonie przystanków autobusowych i tramwajowych drogi rowerowe powinny biec z tyłu wiat przystankowych i omijać obszar wymiany pasażerów.
- W przypadku jednokierunkowej drogi rowerowej zaleca się jej lokalizację między jezdnią a chodnikiem.

Segregacja fizyczna drogi rowerowej w znaczącym stopniu ogranicza mobilność rowerzysty (możliwość wjazdu na drogę rowerową i jej opuszczenie) co może być sprzeczne z wymogiem spójności. Segregacja fizyczna, ograniczając pole manewru rowerzysty, może też stanowić zagrożenie dla niego. Dlatego należy bardzo uważnie projektować wydzielone drogi rowerowe. Przede wszystkim należy zapewniać ich płynne, intuicyjne powiązanie z wszystkimi okolicznymi źródłami i celami podróży oraz jezdniami ulic, gdzie dopuszczony jest ruch rowerowy, tak aby rowerzysta mógł wjeżdżać na drogę rowerową i opuszczać ją zgodnie z przepisami ustawy Prawo o Ruchu Drogowym oraz wymogami niniejszych Standardów.

Wszędzie tam, gdzie nie jest to sprzeczne z przepisami ogólnymi należy dla segregacji fizycznej dróg rowerowych stosować elementy małej architektury o wysokości nie większej, niż 0,8 m (poniżej wysokości na której znajduje się ogromna większość kierownic rowerów). Należy jednocześnie zapewnić odpowiednie oświetlenie i widoczność miejsc, gdzie stosuje się segregację fizyczną, w tym oznaczenie elementów tej segregacji odblaskami i malowanie w jaskrawy, żółty kolor widoczny po zmierzchu.

Analiza obecnych zachowań uczestników ruchu na moście im. Józefa Piłsudskiego wskazuje na konieczność wyznaczenia ciągów pieszo-rowerowych po obu stronach jezdni. Przekrój jezdni na tym moście jest ograniczony konstrukcją budowli, ma charakter krytyczny i w związku z tym nie gwarantuje bezpieczeństwa rowerzystów w przypadku wyznaczenia tam pasów rowerowych ze względu na ruch pojazdów ciężarowych i duże różnice prędkości rowerzystów i samochodów.

W przyszłości należy rozważyć możliwość budowy kładek rowerowych (pieszo-rowerowych) przez Wisłę o konstrukcji samodzielnej oraz/lub doczepionej na przykład do istniejącego mostu kolejowego. Nowo powstające mosty powinny być wyposażone w wydzielone dwukierunkowe drogi rowerowe lub – w przypadku braku przewidywanego ruchu pieszego – pieszo-rowerowe o parametrach zgodnych z niniejszymi Standardami.

### ***5.7 Początki i końce dróg rowerowych (zjazdy i wyjazdy na jezdni)***

Są to obszary kluczowe dla bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz dla efektywnego wykorzystania infrastruktury rowerowej przez rowerzystów.

Wszystkie zjazdy z jezdni, gdzie ruch rowerowy odbywa się na zasadach ogólnych powinny być projektowane dla prędkości co najmniej 30 km/godz. w przypadku dróg rowerowych biegnących równoległe do jezdni. W przypadku dróg rowerowych biegnących poprzecznie do jezdni, zjazd z niej powinien odbywać się z prędkością ok. 12 km/godz., co wymaga stosowania łuków min. 4 m. Wyjątkowo, przy braku miejsca, promień ten powinien wynosić nie mniej niż 2,0 m.

Wyjazdy z dróg rowerowych powinny być projektowane w taki sposób, aby minimalizować współczynnik opóźnienia (konieczność zatrzymania się i ustępowania pierwszeństwa). W przypadku wydzielonych dróg rowerowych biegnących wzdłuż jezdni, wskazane jest wprowadzenie jednokierunkowej wydzielonej drogi rowerowej w pas włączenia wyznaczony na jezdni poszerzonej w tym miejscu o 1,5 metra lub zwężonej przed wyjazdem z drogi rowerowej, np. przez umieszczenie przy jej krawędzi wyspy z odblaskowym pylonem. W pozostałych przypadkach należy między krawędzią drogi rowerowej i jezdni stosować wyłukowania o promieniu co najmniej 2,0 m.

Jeśli ze względu na ryzyko wjazdu na drogi rowerowe pojazdów mechanicznych i blokowania przejazdu rowerzystów wskazane jest zamknięcie wylotów dróg rowerowych słupkami, to powinny one być umieszczone w sposób opisany w punkcie dotyczącym minimalnych szerokości drogi rowerowej.

Między drogą rowerową a jezdnią nie wolno stosować żadnych uskoków. Nawierzchnia zarówno jezdni jak i drogi rowerowej powinna być ciągła. Wymaga to odpowiedniego projektu technicznego odwodnienia.

### ***5.8 Śluzy, pasy i kontrapasy rowerowe w jezdniach***

Można je stosować w jezdniach o prędkości miarodajnej rzędu 30 km/godz. Pasy rowerowe w jezdni są ułatwieniem w dwóch sytuacjach:

- W rejonie skrzyżowań, gdzie umożliwiają rowerzystom omięcie stojących na czerwonym świetle pojazdów i dojazd do linii zatrzymań. W ten sposób rowerzyści otrzymują wyraźny priorytet na skrzyżowaniach, zwłaszcza w połączeniu z śluzami rowerowymi, do których można dotrzeć pasem rowerowym.
- Kontrapasy rowerowe umożliwiają zgodne z przepisami poruszanie się rowerzystom w ulicach jednokierunkowych “pod prąd”, co odpowiada wymogom formalnym spójności i bezpośredniości infrastruktury rowerowej.

#### **Pasy rowerowe na skrzyżowaniach**

Aby spełniały swoją funkcję, powinny przejmować ruch rowerowy z jezdni przy krawężniku i prowadzić go do linii zatrzymań na skrzyżowaniu tak, aby rowerzysta nie musiał zmieniać pasa ruchu (dotyczy kierunku na wprost i w lewo). Wskazane jest, aby pasy rowerowe nie były długie

(do 50 metrów) i aby miały nawierzchnię koloru czerwonego. Minimalna szerokość pasa rowerowego to 1,5 m. Wzdłuż pasów rowerowych nie wolno stosować żadnych urządzeń segregujących ruch. Można stosować wtopione w nawierzchnię elementy odblaskowe. Wskazane jest stosowanie oznakowania poziomego P-23 co 10 metrów.

### **Kontrapasy rowerowe**

Powinny być wyznaczone we wszystkich ulicach jednokierunkowych. Punktami krytycznymi kontrapasów wyznaczonych w jezdni są skrzyżowania (przejazdy rowerowe, wjazdy na kontrapas) oraz łuki, szczególnie kiedy kontrapas znajduje się po ich stronie wewnętrznej. W tych miejscach należy stosować punktową segregację fizyczną przy pomocy wysp dzielących o szerokości co najmniej 1,0 m z odblaskowym żółtym pylonem tak, aby nie dochodziło do kolizji ze skręcającymi samochodami. W rejonie wysp dzielących można punktowo zwać szerokość kontrapasa na wysokości nawierzchni do 1,0 m aby zniechęcać rowerzystów do wyprzedzania. W przypadku skrzyżowania ulicy z kontrapasem z ulicą z pierwszeństwem lub skrzyżowania z sygnalizacją świetlną wskazane jest poszerzenie kontrapasa w rejonie wyspy dzielącej na wlocie skrzyżowania, aby ułatwić akumulację rowerzystów.

Po stronie kontrapasa w jezdni można dopuszczać parkowanie równoległe, w zatokach postojowych o niewielkiej długości. Po przeciwnej stronie ulicy parkowanie jest organizowane na zasadach ogólnych. Jeśli w ulicy z kontrapasem stosuje się progi zwalniające, to nie powinny one obejmować swoją szerokością kontrapasa. Na kontrapasach wskazane jest stosowanie czerwonej nawierzchni, zwłaszcza dla przejazdów rowerowych. Na pylonach wysp dzielących od strony głównego kierunku ruchu należy umieszczać znak C-9 a na kontrapasie znak poziomy P-23 zawsze ze strzałką kierunkową P-8a, szczególnie w rejonie przejazdów rowerowych oraz na początku i końcu kontrapasa.

Poza wyspami dzielącymi w przypadku kontrapasów nie należy stosować segregacji fizycznej w jezdni (separatory ciągłe itp.) bo nie poprawia ona bezpieczeństwa, za to w warunkach gorszej widoczności może być niebezpieczna a w zimie uniemożliwiać odśnieżanie.

### **Śluzy rowerowe**

Śluzy rowerowe to obszar skrzyżowania przed linią zatrzymań dla samochodów. Rowerzyści w tym obszarze oczekują na zielone światło przed samochodami, pierwsi ewakuują się ze skrzyżowania i są cały czas widoczni dla kierowców. Śluza dla ruchu rowerowego w jezdni na zasadach ogólnych zajmuje całą szerokość pasa ruchu i ma długość ok. 3 metrów, a dla ruchu rowerowego skręcającego z wydzielonej drogi rowerowej na przejeździe rowerowym w ulicę pozbawioną wydzielonych dróg rowerowych zajmuje część pasa ruchu ulicy na której wyznaczono przejazd rowerowy między pasem do prawoskrętu oraz pasem do jazdy na wprost. Jest oznaczona znakiem P-23 na środku i ma nawierzchnię barwy czerwonej.

**Należy bezwzględnie zapewnić widoczność sygnalizatorów świetlnych z obszaru śluzy, a w przypadku sygnalizacji akomodacyjnej także detekcję rowerzystów znajdujących się w śluzie.**

## **5.9 Skrzyżowania dróg rowerowych**

Najlepszym rozwiązaniem umożliwiającym bezkolizyjne łączenie wydzielonej dwukierunkowej drogi rowerowej z ruchem mieszanym w jezdni na zasadach ogólnych jest małe rondo z jednym pasem ruchu, gdzie droga rowerowa jest kolejnym wlotem skrzyżowania. Innym zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w rejonie przejazdów rowerowych płytowych progów zwalniających.

W przypadku wydzielonej drogi rowerowej biegnącej wzdłuż jezdni z pierwszeństwem przejazdu na skrzyżowaniach z ulicami poprzecznymi bez sygnalizacji świetlnej należy stosować płytowe progi zwalniające i prowadzić drogę rowerową ich grzbietem. (to rozwiązanie nie jest spójne z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 i może wymagać oznaczenia ulicy poprzecznej znakiem D-40 aby przekształcić skrzyżowanie w wyjazd ze strefy zamieszkania).

W przypadku jednokierunkowych wydzielonych dróg rowerowych biegnących wzdłuż jezdni przed wlotem na skrzyżowanie w formie małego ronda z jednym pasem ruchu należy je zakończyć przed skrzyżowaniem i wprowadzić w jezdnię przy pomocy pasa włączenia. W przypadku ulic dwukierunkowych z trzema (2 + 1) lub więcej pasami ruchu na wlotach oraz rond z więcej niż jednym pasem ruchu należy przewidzieć sygnalizację świetlną oraz prowadzenie dróg rowerowych przejazdami rowerowymi z sygnalizacją lub pasami i słuzami rowerowymi. Jest to omówione w punkcie 5.9 poniżej.

Skrzyżowania wydzielonych dróg rowerowych z innymi drogami rowerowymi powinny mieć promienie łuków co najmniej 4,0 m. W celu minimalizacji kolizji (zwłaszcza w przypadku dróg rowerowych o dużych prędkościach projektowych i dużych natężeniach ruchu) wskazane jest zastępowanie czteroramiennych skrzyżowań wydzielonych dróg rowerowych w kształcie litery X zespołem dwóch skrzyżowań trójramiennych (w kształcie liter T lub Y), oddalonych od siebie o kilkanaście metrów i wyposażonych w elementy małej architektury uniemożliwiające jazdę rowerem na skrótach np. przez trawniki.

W rejonie takich skrzyżowań należy poszerzać drogi rowerowe o 20-40 procent, zapewniać odległości widoczności rzędu co najmniej 30 metrów i dobre oświetlenie po zmroku.

### ***5.10 Skrzyżowania miejskie z sygnalizacją świetlną przez które przebiegają drogi rowerowe***

Absolutnym priorytetem przy projektowaniu skrzyżowań z sygnalizacją świetlną i przejazdami dla rowerzystów jest eliminacja kolizji ruchu pieszego i rowerowego zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie 5.6. Należy przewidzieć obszary akumulacji przed przejazdami rowerowymi z sygnalizacją, umożliwiające większym grupom rowerzystów oczekiwanie na zielone światło w taki sposób, aby nie utrudniali ruchu pieszych i rowerzystów na pozostałych relacjach. Jeśli ruch pieszy jest intensywny, to obszary akumulacji powinny być fizycznie wygrozione, aby nie zajmowali ich piesi. Projektując obszar akumulacji należy przyjąć długość roweru 2,0 m a szerokość roweru ok. 80 cm.

Na skrzyżowaniach z sygnalizacją i wydzielonymi drogami rowerowymi i przejazdami należy bezwzględnie **rozdzielać fazy zielonego światła dla prawo- i lewoskrętu** (a także "zielonej strzałki" jeśli jest stosowana) samochodów oraz **dla zielonego światła w sygnalizatorze S-6** na równoległym przejeździe rowerowym na wprost. Należy też tak projektować geometrię skrzyżowania aby zmiana kierunku jazdy przez samochody nie mogła się odbywać z nadmierną prędkością (należy minimalizować promienie łuków między wlotami skrzyżowania).

Ze względu na wymóg wygody i parametr współczynnika opóźnienia (15 sekund na kilometr trasy głównej) sygnalizacja świetlna na głównych i zbiorczych trasach rowerowych nie może zmuszać rowerzysty do zatrzymywania się i uruchamiania jej ręcznie. Rowerzyści powinni być automatycznie wykrywani przez system detekcji. Wzbudzenie ręczne sygnalizacji jest dopuszczalne na trasach lokalnych oraz na relacjach skrętnych.

## **5.11 Oświetlenie dróg rowerowych**

Oświetlenie stanowi o bezpieczeństwie i wygodzie korzystania z dróg i tras rowerowych. Ze względu na słabą moc reflektorów, stanowiących obowiązkowe wyposażenie rowerów, należy szczególną uwagę zwracać na dobrą jakość oświetlenia tras rowerowych. Światło latarni ulicznych w żadnym wypadku nie może zatrzymywać się na liściach drzew i nie docierać do nawierzchni dróg rowerowych. Obok przycinania gałęzi, należy zawsze rozważyć stosowanie latarni niższych, skuteczniej oświetlających drogę rowerową i z lustrami kierującymi światło w dół bez rozpraszania go w górę.

Miejsca kluczowe (zjazdy i wyjazdy z drogi rowerowej, skrzyżowania i przejazdy rowerowe itp.) przynajmniej na trasach głównych i zbiorczych powinny być oświetlone dobrej jakości mocnym światłem polichromatycznym (światłem białym, o pełnym zakresie widma widzialnego). Słupki i inne wystające ponad nawierzchnię elementy drogi rowerowej powinny zawsze być wyposażone w elementy odblaskowe, ułatwiające orientację nawet przy bardzo słabym świetle. Pożądane natężenie światła sztucznego na poziomie nawierzchni na głównych trasach rowerowych powinno wynosić 5-7 luksów na trasach głównych i zbiorczych, a różnice w poziomie oświetlenia – nie przekraczać 30 procent. 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, które nie posiadają stałego oświetlenia latarniami, a które są drogą rowerową i mają nawierzchnie asfaltową, należy stosować oznakowanie poziome P-1 w osi drogi rowerowej. W przypadku innych tras wskazane jest umieszczanie na krawędzi drogi odblasków, ułatwiających orientację w ciemności.

## **6. Dodatkowa infrastruktura rowerowa**

### **6.1 Stojaki rowerowe**

Wszystkie publiczne stojaki rowerowe powinny być trwale przymocowane do podłoża w sposób uniemożliwiający wyrwanie i muszą umożliwiać wygodne oparcie roweru i bezpieczne przypięcie ramy i przedniego koła do stojaka przy pomocy standardowych, dostępnych w handlu kłódek szaklowych w kształcie litery "U" o wymiarach wewnętrznych 10 x 20 cm. Rury konstrukcji stojaka powinny mieć średnicę do 8 cm, aby można było objąć je standardową kłódką.

Stojak musi umożliwiać przypięcie wszystkich spotykanych na rynku rowerów, stąd 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 0,7 m nad ziemią. Kluczowe wymiary podano na przykładowym rysunku.

Poza tymi wymaganiami forma stojaka jest dowolna, przy czym w obszarze ścisłych stref konserwatorskich musi ona być uzgodniona z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Toruniu.

Stojaki powinny być ustawiane w łatwo dostępnych rowerem, oświetlonych i dobrze widocznych miejscach, w pobliżu budynków użyteczności publicznej i na rogach ulic. Kluczowe jest umieszczenie większych zespołów stojaków bezpośrednio na granicy stref pieszych w ścisłym centrum miasta. 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 oraz wymogami innych służb.

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 czy kwietnikami tak, aby manewrujące (np. cofające) samochody nie mogły uszkodzić rowerów, a jednocześnie do stojaków był łatwy dostęp od strony chodnika i jezdni. Stojaki zawsze powinny mieć masywną, solidną konstrukcję, zniechęcającą do wandalizmu.

## **6.2 Pozostałe**

### **Rampy rowerowe**

Przy wszystkich schodach w miejscach publicznych, gdzie spodziewana jest obecność rowerzystów (szczególnie na dworcach kolejowych) i gdzie nie ma wind o wymiarach umożliwiających przewożenie roweru, przy obu krawędziach schodów należy umieszczać metalowe rynny o przekroju "U", umożliwiającą transport roweru po schodach. Szerokość wewnętrzna rynny to 10 cm, wysokość krawędzi - 3 cm. Ramp takich nie stosuje się tam, gdzie istnieją odpowiednie rozwiązania dla wózków dziecięcych lub niepełnosprawnych.

### **Bagażniki do przewożenia rowerów na zewnątrz autobusów**

Bagażniki powinny umożliwiać przewożenie rowerów z przodu autobusu, aby kierowca i właściciel roweru mógł obserwować rower oraz aby zapewnić bezpieczeństwo podczas załadunku i rozładunku roweru. Bagażnik powinien mocować rower w sposób uniemożliwiający jego obluźowanie się oraz rozładunek bez pozwolenia kierowcy oraz mieścić przynajmniej dwa rowery.

### **Stojaki do przewożenia rowerów wewnątrz pojazdów komunikacji zbiorowej**

Powinny umożliwiać zaczepienie roweru kierownicą i przewożenie ich w środku kołami skierowanymi do ściany lub załomu ścian pojazdu, tak, aby brudne koła roweru nie stanowiły uciążliwości dla pasażerów.

## **7. Wymogi szczególne dla stref konserwatorskich**

Ze względu na to, że bezpośrednio przez obszar ścisłej ochrony konserwatorskiej miasta Torunia nie przebiegają żadne trasy rowerowe a objazd ścisłego centrum miasta jest łatwy, nie przewiduje się specjalnych rozwiązań dla strefy śródmiejskiej. Wyjątkiem jest:

- Nawierzchnia wydzielonych dróg rowerowych w obszarach ochrony konserwatorskiej poza obszarem ścisłego centrum i na dojazdach do parkingów rowerowych na jego granicy (omówiona w punkcie 5.1 - nawierzchnie; płyty betonowe barwione na czerwono lub kamienne o wymiarach 50 x 50 x 10 cm na podbudowie z kruszywa)
- Stojaki rowerowe w centrum miasta, których konkretna forma i lokalizacja musi być uzgodniona z Miejskim Konserwatorem Zabytków – przy zachowaniu wymogu wygodnego przypięcia ramy i przedniego koła przy pomocy standardowego zapięcia o wymiarach wewnętrznych 10 x 20 cm.

Dla ruchu rowerowego w ciągu ulic Wały gen. Sikorskiego, Szumana, Plac Św. Katarzyny i Warszawska najodpowiedniejszym rozwiązaniem będą jednokierunkowe, wydzielone drogi rowerowe po obu stronach jezdni. Wymaga to zwięźnienia przekroju ulicy do jednego pasa ruchu samochodowego w każdym kierunku i zasadniczej przebudowy skrzyżowań przez zmniejszenie ich geometrii i wyznaczenie słuz rowerowych do lewoskrętów. To działanie powinno być połączone z zmianą funkcji tych ulic po oddaniu nowych inwestycji drogowych (most itp.) i prowadzeniem ruchu tranzytowego poza centrum.



Alternatywą może być wydzielenie torowiska (i wspólne jego użytkowanie przez tramwaje i autobusy) i uspokojenie ruchu w jezdni przez zastosowanie płytowych progów zwalniających. W tym przypadku jezdnia powinna mieć nawierzchnię bitumiczną. Należy również zapewnić detekcję rowerów przez urządzenia sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach.

## **8. Utrzymanie dróg rowerowych**

- Należy regularnie usuwać z dróg rowerowych szkło, gałęzie, brud, liście, śnieg i naprawiać zniszczone elementy wyposażenia tras rowerowych
- W zimie w pierwszej kolejności należy odśnieżać główne trasy rowerowe (trasy lokalne nie muszą być odśnieżane)
- Należy dbać o to, aby oznakowanie poziome kontrapasów oraz słuz rowerowych w jezdni zawsze było odnawiane wczesną wiosną
- Należy utrzymywać system zbierania informacji zwrotnej 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. Adres strony internetowej oraz telefonu powinien być rozpowszechniany na ulotkach w sklepach i warsztatach rowerowych, siedzibach organizacji społecznych, szkołach, publikacjach Urzędu Miasta, ośrodkach informacji turystycznej oraz prasie lokalnej.

## **9. Zabezpieczenia na drogach rowerowych w trakcie trwania prac remontowych**

Przy prowadzeniu robót drogowych i innych, które uniemożliwiają korzystanie z głównych i zbiorczych tras rowerowych oraz głównych tras rekreacyjnych, należy zawsze umożliwić alternatywny przejazd rowerów, zapewniający bezpieczeństwo, wygodę i płynność ruchu. 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 in. 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 wydzielonej drogi rowerowej po jezdni
- 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 tymczasowej drogi rowerowej co najmniej 1,0 m dla jednego kierunku. Rozwiązanie jest zalecane, kiedy konieczne jest ukierunkowanie i zdyscyplinowanie dużego ruchu rowerzystów przez teren remontu
- Każdy objazd rowerowy musi być oznakowany oraz oświetlony po zmroku. Wskazane jest informowanie rowerzystów o trudnościach i możliwych objazdach na najbliższych węzłach sieci rowerowej.

## **10. Sprawdzanie jakości systemu dróg rowerowych**

**Jakość nawierzchni:**

- badanie drgań podczas jazdy na wyznaczonej trasie przy pomocy roweru bez amortyzacji i oponach semislick o ciśnieniu 80 PSI
- badanie dziur, pęknięć, nierówności w drogach rowerowych i poboczach ulic: dokumentacja fotograficzna, dokumentacja skarg użytkowników.

#### **Współczynnik opóźnienia:**

- Badanie czasu zatrzymań i odchyłeń od najwyższej średniej prędkości na danym odcinku
- Porównanie czasu przejazdu na wybranych trasach rowerem na trasach rowerowych i na jezdni na zasadach ogólnych

#### **Współczynnik wydłużenia:**

- badanie z mapy
- badanie zachowań użytkowników: obserwacje bezpośrednie i nagrania video pokazujące, czy i w jaki sposób rowerzyści omijają ujętą w projekcie trasę przejazdu (wjazd na drogę rowerową, zjazd z drogi rowerowej, itp.) badania ankietowe dla określenia typowych relacji

#### **Jakość rozwiązań technicznych:**

- Przejazd rowerami różnych typów: miejskim/turystycznym, sportowym, dwuosobowym (tandem), obciążonym towarowym, rowerem z obciążoną przyczepką, rowerem obciążonym sakwami, rowerem z fotelikiem dziecięcym, w różnych porach roku, przy różnej pogodzie i różnym natężeniu ruchu, przy świetle dziennym i w nocy oraz dokumentacja skarg i uwag użytkowników (także przez zbieranie opinii użytkowników takich rowerów)
- Pomiar przekrojów poprzecznych
- Badanie natężenia światła sztucznego przy nawierzchni
- Ankiety i system zbierania informacji zwrotnej (skarg i wniosków użytkowników) drogą telefoniczną oraz internetową (e-mail, standardowe formularze na stronach internetowych)
- Obserwacja, dokumentacja video oraz analiza zachowań użytkowników poszczególnych rozwiązań pod kątem spójności z założeniami projektowymi.

#### **Wnioski z badania jakości**

Monitoring jakości powinien być prowadzony stale przez niezależną od zarządcy dróg instytucję w porozumieniu z reprezentacją użytkowników. W miarę potrzeb, ale nie rzadziej niż co pięć lat, należy sporządzać raport z całościowymi wnioskami dotyczącymi stanu infrastruktury rowerowej miasta i ewentualnych koniecznych zmian polityki rowerowej miasta, w tym zmian w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, koncepcji układu głównych i zbiorczych tras rowerowych, korekty ich przebiegu oraz zmian niniejszych Standardów.

## **11. Przekroje i sytuacje typowe**

W załączniku.