

Lubelskie

Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego



Standardy projektowe dla tras rowerowych województwa lubelskiego



Dokument przyjęty uchwałą Zarządu Województwa Lubelskiego
Nr CCLXXXIX/5106/2021 z dnia 24 sierpnia 2021 roku.

Autor: dr inż. Tadeusz Kopta

Kraków, 2021 r.

Spis treści

1.	Wprowadzenie	7
2.	Słownik pojęć.....	9
3.	Rowerzyści, rowery a trasy dla nich przeznaczone	11
3.1.	Charakterystyka możliwości użytkowników tras rowerowych.....	11
3.2.	Charakterystyka używanych rowerów	13
3.3.	Charakterystyka tras rowerowych w Województwie Lubelskim jako pochodna jej użytkowników.....	15
4.	Turystyczne trasy rowerowe	17
4.1.	Droga dla rowerów a turystyczna (rekreacyjna) trasa rowerowa.....	17
4.2.	Zasady wytyczania turystycznych tras rowerowych.....	18
4.3.	Program pięciu wymogów CROW	19
4.4.	Hierarchizacja sieci i klasy tras rowerowych	20
4.5.	Wąskie gardła – punkty szczególnej troski.....	25
4.6.	Trasy rowerowe wzdłuż rzek	25
4.7.	Trasy rowerowe na nieeksploatowanych liniach kolejowych i w pasach eksploatowanych linii kolejowych.....	29
5.	Infrastruktura rowerowa – rozwiązania techniczne.....	32
5.1.	Segregacja czy integracja ruchu rowerowego i samochodowego?.....	32
5.2.	„Twarda” i „mięka” infrastruktura rowerowa	33
5.3.	„Niewidzialna” infrastruktura rowerowa	34
5.4.	Uspokojenie ruchu - ruch rowerowy w jezdni na zasadach ogólnych	35
5.5.	Dwukierunkowy ruch rowerowy w jezdniach jednokierunkowych	42
5.6.	Zastosowanie znaku P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”	44
5.7.	Trasy rowerowe na drogach zamiejskich i przez małe miejscowości.....	45
5.8.	Konstrukcja nawierzchni tras rowerowych	50
5.9.	Kształtowanie niwelety i inne środki dla ograniczenia wysiłku rowerzysty	51
5.10.	Widoczność na trasach rowerowych.....	54

5.11.	Przejazdy dla rowerzystów	56
5.12.	Śluzy dla rowerów	66
5.13.	Trasa dla rowerów jako samodzielny wlot skrzyżowania.....	70
5.14.	Izolowane przejazdy dla rowerzystów	72
5.15.	Azyle	74
5.16.	Przejazdy przez tory kolejowe	77
5.17.	Organizacja ruchu rowerowego na małych jednopasowych rondach	78
5.18.	Zabezpieczenie trasy rowerowej przed wjazdem ciągników i samochodów	80
5.19.	Węzły integracyjne i parkowanie rowerów	81
5.20.	Dostosowanie transportu zbiorowego do wymagań rowerzystów	90
6.	Obiekty inżynierskie	95
6.1.	Kładki, mosty, wiadukty.....	95
6.2.	Tunele, przepusty	102
7.	Numeracja i oznakowanie tras rowerowych	104
8.	Miejsca i formy obsługi rowerzystów (MOR)	118

Spis rysunków

Rysunek 1. Skrajnia rowerowa	16
Rysunek 2. Po prawej stronie prawidłowo, po lewej błędnie zaprojektowana główna trasa rowerowa	22
Rysunek 3. Przykład parkowania przemiennego dla wymuszenia zmniejszenia prędkości samochodów	36
Rysunek 4. Przykład uspokojenia ruchu w rozciętych sektorach	39
Rysunek 5. Przykładowa organizacja dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdni jednokierunkowej przy TEMPIE 30	43
Rysunek 6. Przykładowa organizacja dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdni jednokierunkowej przy TEMPIE >30	44
Rysunek 7. Pole widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania.	56
Rysunek 8. Przykład nieczytelnej geometrii w rejonie przecięcia jezdni łącznicy węzła przez drogę dla rowerów	61
Rysunek 9. Śluza dla rowerów klasyczna – typu 1.....	67
Rysunek 10. Śluza dla rowerów – typu 2.....	68
Rysunek 11. Śluza typu 2 zlokalizowana na wlotach podporządkowanych obok pasów ruchu dla rowerów na jezdni drogi z pierwszeństwem. Część oznakowania pionowego (znak D-1) pominięto. Na skrzyżowaniu nie ma sygnalizacji świetlnej.....	69
Rysunek 12. Śluza dla rowerów typu 3 (pośrodku, między przejazdem dla rowerzystów a skrzyżowaniem) oraz typu 4 (po lewej stronie rysunku).....	70
Rysunek 13. Błędne podłączenie trasy rowerowej na skrzyżowaniu trójramiennym	71
Rysunek 14. Prawidłowe podłączenie trasy rowerowej na skrzyżowaniu trójramiennym	71
Rysunek 15. Samodzielny (izolowany) przejazd dla rowerzystów z pierwszeństwem ruchu rowerów.....	73
Rysunek 16. Azyl do skrętu w lewo stosuje się wyłącznie w jezdniach o jednym pasie ruchu dla każdego kierunku	75
Rysunek 17. Azyl do skrętu w lewo w przejazd dla rowerzystów	76
Rysunek 18. Włączenie dwukierunkowej drogi dla rowerów do drogi ogólnodostępnej przy zastosowaniu azylu	77
Rysunek 19. Dwukierunkowa trasa rowerowa jako samodzielny wlot jednopasowego małego ronda	80
Rysunek 20. Rekomendowany stojak rowerowy	86
Rysunek 21. Parking rowerowy zlokalizowany na placu.	87
Rysunek 22. Schemat numeracji tras europejskich (EuroVelo) i krajowych	105
Rysunek 23. Schemat numeracji tras regionalnych.....	106

Spis ilustracji

Ilustracja 1. Trasa rowerowa prowadzona jest w teren zalewowy pod most z równoczesnym zachowaniem możliwości wjazdu rowerzystów na most	27
Ilustracja 2. Trasa rowerowa prowadzona na bulwarze w terenie zalewowym	28
Ilustracja 3. Trasa rowerowa prowadzona na brzegu rzeki	28
Ilustracja 4. Mur oporowy umożliwiający miejscowe obniżenie niwelety korony wału pod przeszkodą	29
Ilustracja 5. Trasa rowerowa na nasypie dawnej linii kolejowej (niepotrzebnie wprowadzone balustrady)	29
Ilustracja 6. Trasa rowerowa obok linii kolejowej wąskotorowej (zastosowano zły rodzaj nawierzchni).....	31
Ilustracja 7. Przykład nieprawidłowego zastosowania nawierzchni i bariery na trasie pieszo- rowerowej.....	32
Ilustracja 8. Szykany mają uspokoić ruch samochodowy i ułatwić przejazd rowerzystom	36
Ilustracja 9. Jedna z form rozcięcia skrzyżowania uniemożliwiającego przejazd samochodem a umożliwiającego przejazd rowerem..... Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
Ilustracja 10. Uspokojona rozcięciem I obwodnica z jednym jednokierunkowym pasem dla samochodów, środek jezdni wyłącznie dla transportu zbiorowego a prawy pas dla rowerzystów	40
Ilustracja 11. Skracanie zatok parkowania i zwężenie przekroju jezdni ulicy przed skrzyżowaniami stojakami rowerowymi	41
Ilustracja 12. Przykład niemieckich oznakowań C-16/T-22 dla wykorzystania chodnika przez rowerzystów.....	47

Ilustracja 13. Przykład polski oznakowania C-16/T-22 - przejście DK-52 przez Kęty	48
Ilustracja 14. Przykład „bramy wjazdowej” do obszaru zabudowanego – odgięcie toru jazdy wymuszające spowolnienie	49
Ilustracja 15. Szykana w postaci dwóch odwrotnych łuków poziomych (odgięcie toru jazdy).....	50
Ilustracja 16. Standardowy przejazd dla rowerzystów.....	57
Ilustracja 17. Jednostronne oznakowanie przejazdu dla rowerzystów zlokalizowanego bezpośrednio przy przejściu dla pieszych	58
Ilustracja 18. Przejazd dla rowerzystów prowadzony grzbietem płytowego progu zwalniającego poprawia BRD	59
Ilustracja 19. Przykład przejazdu dla rowerzystów na skrzyżowaniu drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną z pierwszeństwem przejazdu drogi dla rowerów	60
Ilustracja 20. Przejazd dla rowerzystów na łącznicy węzła (przypadek pokazany na rys.8)	62
Ilustracja 21. Przykład przejazdu dla rowerzystów zlokalizowanego na końcu drogi dla rowerów (brak znaku C-13a „koniec drogi dla rowerów”)	63
Ilustracja 22. Brak widoczności przed przejazdem dla rowerzystów – konieczny znak B-20 „stop”	64
Ilustracja 23. Nieprawidłowe odgięcie trasy rowerowej na skrzyżowaniu.....	64
Ilustracja 24. Prawidłowe przeprowadzenie trasy rowerowej przez skrzyżowanie.....	65
Ilustracja 25. Trasa dla rowerów jako czwarty wlot skrzyżowania zbierający wszystkie relacje.	72
Ilustracja 26. Przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną	74
Ilustracja 27. Przykład azylu w ramach przejazdu dla rowerzystów i przejścia dla pieszych	76
Ilustracja 28. Małe jednopasowe rondo jest najbardziej przyjaznym dla rowerzystów skrzyżowaniem	79
Ilustracja 29. Słupki uniemożliwiający wjazd samochodów na trasę rowerową.....	81
Ilustracja 30. Przykład nowoczesnego węzła integracyjnego	83
Ilustracja 31. Tunele pod peronami dworców powinny pełnić funkcję dojazdową rowerem do kolei	83
Ilustracja 32. Rekomendowane stojaki rowerowe typu bramka.....	85
Ilustracja 33. Rampa dla rowerów na schodach	88
Ilustracja 34. Przykład bagażnika rowerowego zamontowanego z tyłu autobusu	91
Ilustracja 35. W kolejach berlińskich zapewnia się przestrzeń do przewozu rowerów z przodu i z tyłu składu pociągu.....	92
Ilustracja 36. Stojaki do przewozu rowerów - tramwaj PESA „Krakowiak”.....	94
Ilustracja 37. Kładka rowerowa podwieszona pod Mostem Łazienkowskim w Warszawie	97
Ilustracja 38. Przykład nowoczesnej kładki rowerowej.....	98
Ilustracja 39. Kładka Bernatka przez Wisłę w Krakowie z oddzieleniem ruchu rowerowego od pieszego	98
Ilustracja 40. Adaptacja mostu kolejowego na kładkę rowerową	99
Ilustracja 41. Łącznica ślimakowa łącząca trasę rowerową zlokalizowaną na obiekcie z trasą rowerową zlokalizowaną w innym poziomie.....	99
Ilustracja 42. Przykład kładki rowerowej wysokowodnej na ujściu rzeki Skawinki do Wisły.....	100
Ilustracja 43. Prom jako substytut kładki rowerowej.....	100
Ilustracja 44. Przykład mostu niskowodnego na ujściu cieku do Wisły	101
Ilustracja 45. Przykład nowoczesnego tunelu rowerowego	103
Ilustracja 46. Przykład oznakowania drogowego i turystycznego trasy rowerowej zgodnie z polskimi przepisami	107
Ilustracja 47. Przykład oznakowania trasy rowerowej przed skrzyżowaniem.....	108
Ilustracja 48. Przykład oznakowania turystycznego trasy rowerowej na nawierzchni	109

Spis tabel

Tabela 1: Klasy tras rowerowych i wynikające z nich parametry.....	24
Tabela 2. Maksymalne pochylenia niwelety w zależności od różnicy wysokości i długości pochylenia	52

<i>Tabela 3. Zależność między prędkością a minimalnymi promieniami łuków pionowych</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 4. Zalecane minimalne odległości widoczności nawierzchni trasy rowerowej</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 5. Odległości widoczności na skrzyżowaniach</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 6. Liczba zalecanych miejsc postojowych dla rowerów w Norymberdze</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 7. Liczba zalecanych miejsc postojowych dla rowerów w Holandii i Danii</i>	<i>90</i>

1. Wprowadzenie

Standardy projektowe dla tras rowerowych Województwa Lubelskiego (dalej: Standardy) zostały opracowane na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego¹. Standardy są uzupełnieniem i uszczegółowieniem przepisów krajowych i mają na celu zapewnienie wysokiej jakości infrastruktury dla rowerzystów w Województwie Lubelskim, opartej na sieci szkieletowej tras regionalnych i ponadregionalnych (WTR, GreenVelo), lecz obejmującej również trasy lokalne w poszczególnych gminach. Oparto je na doświadczeniach Dobrej Praktyki wdrożonej przede wszystkim w Województwie Małopolskim. Ich celem jest uniknięcie błędnych rozwiązań zrealizowanej w Polsce infrastruktury rowerowej, w tym GreenVelo. Wskazano na zmiany przepisów dotyczące ruchu rowerowego i infrastruktury rowerowej.

21 maja 2011 roku weszła w życie nowelizacja ustawy Prawo o Ruchu Drogowym (Dz. U. nr 92, poz. 530) i ostatnią aktualizacją (Dz.U. z 2021r. poz. 450i) wprowadzająca zgodność przepisów ustawy z Konwencją Wiedeńską o ruchu drogowym (Dz. U. nr 5 poz. 40 i 44 z 1988 roku), likwidująca liczne absurdy i wprowadzająca nowe rozwiązania (m.in. służące dla rowerów). Intencją autora było w niniejszym podręczniku wyjaśnić zasady stosowania nowych przepisów i przedstawić wiedzę stojącą za takimi a nie innymi rozwiązaniami.

Autor niniejszych Standardów ma wieloletnie doświadczenie, gdyż opracował podręczniki i standardy dla sieci tras rowerowych w województwie Małopolskim i Świętokrzyskim oraz Standardy techniczne dla dróg rowerowych w Trójmieście i Słupsku. Jest autorem podręcznika projektowania infrastruktury rowerowej „Rower w ruchu drogowym”², współautorem podręcznika „Transport rowerowy”³, adjustatorem normatywu holenderskiego o projektowaniu dróg rowerowych⁴. W 1996 roku uzyskał nagrodę Ministra Ochrony Środowiska za koncepcje ruchu rowerowego w mieście. Wykonał:

- Koncepcje sieci dróg rowerowych dla: Krakowa (nagrodzona nagrodą Ministra Ochrony Środowiska), Nowego Sącza, Oświęcimia, Przemyśla.
- Studium wykonalności sieci dróg rowerowych w gminie Wolbrom
- Projekt wykonawczy międzynarodowej drogi rowerowej Szczawnica – Leśnica (Słowacja) (obecnie element rowerowej trasy regionalnej VeloDunajec)
- Studium wykonalności międzynarodowej turystycznej drogi rowerowej wokół Babiej Góry.
- Studium wykonalności „Rozwój Komunikacji Rowerowej Aglomeracji Trójmiejskiej w latach 2007- 2013”.
- Studium tras rowerowych dla: Białoleki, Ursusa, Ursynowa, Kobyłki, Wołomina.

Autor od wielu lat konsultował powstawanie infrastruktury rowerowej w Polsce. W latach 2009-2011 jako szef zespołu dróg dla rowerów w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad prowadził szkolenia z zakresu projektowania infrastruktury rowerowej w całej Polsce. W takich warsztatach 23 lutego 2010 roku uczestniczyło 109 przedstawicieli: urzędów, instytucji, biur projektowych, organizacji pozarządowych Województwa Lubelskiego.

Warto w tym miejscu powiedzieć, że złudzeniem jest możliwość napisania uniwersalnego podręcznika, który dawałby odpowiedź na wszystkie możliwe sytuacje występujące w praktyce inżynierskiej. Tym niemniej autor stara się omówić możliwie szerokie spektrum spraw, z jakimi mają do czynienia na co dzień projektanci i zarządcy dróg. Zawsze jednak twórcza praca inżyniera projektanta musi dać ostateczną odpowiedź na rozwiązania

¹ Umowa o dzieło na Przygotowanie dokumentu pn. „Standardy projektowe dla tras rowerowych województwa lubelskiego” oraz wykonanie analizy przebiegu Wiślanej Trasy Rowerowej w województwie lubelskim.

² T.Kopta „Rower w ruchu drogowym”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1984.

³ T.Kopta, Z.Uzdalewicz, W.Nowotka „Transport rowerowy”. Śląski Związek Gmin i Powiatów. Katowice 2000.

⁴ „Postaw na rower” („Sign up for the Bike”, CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999).

techniczne dla konkretnego miejsca. Zasadniczo niniejszy podręcznik oparty jest na wiedzy zaprezentowanej w dwóch wydaniach podręcznika holenderskiego^{5,6}. Wiedzę tę skonfrontowano z Najlepszą Praktyką w Polsce i opiniami użytkowników ale także z podręcznikami i wytycznymi innych krajów europejskich. Odwołania do tych źródeł dostępne są bezpośrednio w tekście podręcznika. Autor odwołuje się także często do standardów europejskich EuroVelo ale przede wszystkim do tych rozwiązań, które zostały poprawnie zrealizowane w Małopolsce. Małopolska bowiem może się pochwalić w większości dobrze wykonaną infrastrukturą rowerową.

Rower jest najsprawniejszym energetycznie pojazdem. Wykorzystuje odnawialną energię ludzkich mięśni znacznie efektywniej niż ma to miejsce podczas chodzenia pieszo. Żaden środek transportu nie jest tak niskoemisyjny jak rower, który może być powszechnie używany w codziennych podróżach i podróżach rekreacyjnych oraz turystycznych. Zmiany klimatyczne i zanieczyszczenie powietrza wymuszają zmianę naszych zachowań komunikacyjnych a rower staje się panaceum na te problemy. Rower zapobiega także wykluczeniu komunikacyjnemu, gdyż jako środek transportu może być powszechnie używany ale trzeba mu zapewnić odpowiednie warunki. Pandemia koronawirusa przyczyniła się do wzrostu znaczenia roweru jako środka transportu i turystyki. W 2020 roku stwierdzono 31% przyrost ruchu rowerowego w stosunku do 2019 roku na trasach EuroVelo we Francji. W Belgii w tym samym czasie przyrost wycieczek kolejowo-rowerowych wyniósł 59%. Na Węgrzech wzrosty ruchu rowerowego wahały się w przedziale 15 – 100% w zależności od trasy. W ostatnich latach coraz bardziej popularny, zwłaszcza na zachodzie Europy staje się rower elektryczny, który w przyszłości także w Polsce utrwali znaczenie roweru jako środka transportu i turystyki. Dużo mniejsze znaczenie w turystyce będą miały urządzenia transportu osobistego UTO (hulajnogi elektryczne itp. pojazdy) ale w transporcie lokalnym mogą odegrać znaczącą rolę.

Opracowanie stanowi wytyczne do projektowania tras rowerowych w obrębie całego Województwa Lubelskiego, także dla tras projektowanych na terenie poszczególnych gmin.

Ze względu na fakt, że Standardy zostały przyjęte uchwałą Zarządu Województwa Lubelskiego, do ich stosowania zobowiązuje się Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego oraz wszystkie jednostki organizacyjne samorządu województwa. Dla pozostałych jednostek samorządu terytorialnego Standardy powinny służyć jako wytyczne na wszystkich etapach projektowania i wykonywania infrastruktury rowerowej. Stosując podczas projektowania i budowy niższe standardy, trasy rowerowe powinny być jednolite a projektanci i wykonawcy unikną błędów, które już popełniono przy realizacji istniejących tras rowerowych. Aby tak się stało, opracowanie powinno być załącznikiem do każdej Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) w przetargach i umowach na wszelkie prace projektowe i budowlane mające wpływ na ruch rowerowy w Województwie Lubelskim. Dotyczy to:

- dróg dla rowerów,
- dróg ogólnodostępnych,
- obiektów inżynierskich (mostów, kładek, tuneli, wind, wyciągów, promów),
- obszarów pieszych,
- inwestycji mieszkaniowych,
- inwestycji przemysłowych,
- inwestycji związanych z transportem zbiorowym,
- transportu zbiorowego.

Standardy te uwzględniają podstawowe zagadnienia i zapewniają niezbędne informacje do poprawnego projektowania. Nigdzie jednak w Europie nie powstały takie standardy, które byłyby w stanie uwzględnić wszystkie możliwe sytuacje drogowe i zastąpić

⁵ "Postaw na rower" ("Sign up for the Bike", CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999).

⁶ „Design manual for bicycle traffic”. CROW, Ede 2007

projektanta w jego twórczym działaniu. Z tej racji niniejsze standardy odwołują się do dostępnej literatury, polskich przepisów a przede wszystkim Dobrej Praktyki.

Standardy nie zastępują obowiązujących przepisów, ustaw i rozporządzeń. W sytuacji, kiedy norma prawna (ustawa lub rozporządzenie) jest sprzeczna (ostrzejsza) z zapisami niniejszych Standardów, ma ona oczywiście pierwszeństwo. Niniejsze Standardy zaostrzają zapisy obowiązujących norm prawnych i precyzują kwestie nieuregulowane przepisami.

Zastosowane w dokumencie sformułowania „powinno”, „należy” należy rozumieć analogicznie do ich wykorzystania w regulacjach prawnych, tj. jako warunki obowiązkowe, odstępstwo od których możliwe jest jedynie w trybie przewidzianym w akcie wprowadzającym niniejsze Standardy. Od niniejszych Standardów dopuszcza się odstępstwa dotyczące geometrii i przebiegu tras rowerowych, pod warunkiem przedstawienia rzeczowych argumentów.

Infrastruktura rowerowa powinna być w założeniu ułatwieniem dla rowerzystów a nie dla samochodów. Celem projektanta nie może być samo usunięcie rowerzystów z jezdni jak to często się robi, bo prowadzi to często paradoksalnie wprost do pogorszenia a nie poprawy BRD⁷. Oczywiście, należy równoważyć interesy różnych uczestników ruchu, ale sensem wydawania publicznych pieniędzy na infrastrukturę rowerową jest ułatwianie ruchu rowerzystom a nie utrudnianie go.

Infrastruktura rowerowa powinna ułatwiać jazdę rowerem. Co to znaczy? Projektując infrastrukturę rowerową, w żadnym przypadku nie należy dyskryminować rowerzystów, zmuszając ich na przykład do pokonywania większych odległości czy różnic wysokości niż samochody na danej relacji, częstszego niż samochody na jezdni zatrzymywania się, dłuższego oczekiwania na czerwonym świetle ani do zbędnego przekraczania jezdni czy przeplatania torów ruchu innych pojazdów. Nie należy też stosować nawierzchni dróg dla rowerów stawiających większe opory toczenia czy o mniejszej trwałości niż nawierzchnia dróg dla samochodów.

Projektowanie infrastruktury dla rowerzystów wymaga zrozumienia potrzeb, możliwości i uwarunkowań rowerzysty. Rowerzysta to nie jest pieszy. Na przykład nie może zatrzymać się w miejscu ani w miejscu zmienić kierunku poruszania się. Rowerzysta zajmuje też więcej miejsca niż pieszy a jego typowe pole widzenia też jest inne niż pieszego czy kierującego samochodem. Standardy techniczne przekładają dostępną wiedzę o uwarunkowaniach i oczekiwaniach rowerzysty na sformalizowany język konkretnych parametrów, które należy uwzględnić przy projektowaniu. Niniejsze Standardy prezentują parametry trasy rowerowej mającej wykorzystać infrastrukturę w postaci istniejących dróg dla rowerów oraz dróg ogólnodostępnych a przede wszystkim projektowanych dróg dla rowerów, gdy istniejąca infrastruktura drogowa jest niewystarczająca.

2. Słownik pojęć

Rower - pojazd o szerokości nieprzekraczającej 0,9 m poruszany siłą mięśni osoby jadącej tym pojazdem; rower może być wyposażony w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż 48 V o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250 W, którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h.

⁷ BRD – bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Droga dla rowerów (termin stosowany w ustawie Prawo o ruchu drogowym odpowiadający określeniu „ścieżka rowerowa” stosowanemu w Prawie budowlanym) - droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi; droga dla rowerów jest oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Droga dla pieszych i rowerów – droga lub jej część przeznaczona do ruchu pieszych i rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Pas ruchu dla rowerów - część jezdni przeznaczona do ruchu rowerów w jednym kierunku, oznaczona odpowiednimi znakami.

Przejazd dla rowerzystów - powierzchnia jezdni lub torowiska przeznaczona do przejeżdżania przez rowerzystów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Śluza dla rowerów - część jezdni na wlocie skrzyżowania na całej szerokości jezdni lub wybranego pasa ruchu przeznaczona do zatrzymania rowerów w celu zmiany kierunku jazdy lub ustąpienia pierwszeństwa, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.

Kontrapas - jednokierunkowy pas rowerowy w jezdni drogi jednokierunkowej po lewej stronie, przeznaczony dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do obowiązującego wszystkie pojazdy.

Trasa rowerowa - ciąg spójnych rozwiązań infrastrukturalnych umożliwiających wygodną i bezpieczną jazdę rowerem obejmujący: drogi dla rowerów, drogi dla rowerów i pieszych, pasy ruchu i kontrapasy dla rowerów, jezdnie dróg lokalnych (w tym serwisowych, technicznych, leśnych), jezdnie wyższych klas dróg o ruchu uspokojonym, drogi wewnętrzne. Trasa rowerowa powinna być oznakowana odpowiednimi znakami drogowymi.

Szlak rowerowy - turystyczna lub rekreacyjna trasa rowerowa wykorzystująca istniejącą infrastrukturę komunikacyjną, w tym także rowerową, oznakowana znakami dodatkowymi szlaków rowerowych z grupy R1 i R3, określonymi w Rozporządzeniu 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, ale także innymi, jednolitymi znakami.

Parking rowerowy – element przestrzeni wyposażony w stojaki rowerowe umożliwiające bezpieczne pozostawienie roweru.

Stojak rowerowy – urządzenie techniczne trwale powiązane z gruntem umożliwiające oparcie roweru oraz przypięcie do stojaka ramy i jednego koła roweru przy pomocy zapięcia.

Węzeł integracyjny – miejsce skrzyżowania tras rowerowych z innymi trasami lub przystankami komunikacji zbiorowej umożliwiające m.in. załadunek roweru do środka komunikacji zbiorowej, pozostawienie roweru, jego przechowanie, naprawę lub wypożyczenie.

Miejsce Obsługi Rowerzystów (MOR) – miejsca przeznaczone do odpoczynku rowerzystów i wyposażone w różne elementy infrastruktury niezbędnej oraz dodatkowej.

Współczynnik wydłużenia - stosunek odległości między punktami trasy rowerowej w realnych warunkach do długości toru ruchu użytkownika między tymi punktami w linii prostej (np. współczynnik 1,3 oznacza 300 m wydłużenia na 1000 m trasy).

Współczynnik opóźnienia – średnia ilość czasu, którą użytkownik traci, oczekując na sygnalizacji świetlnej lub skrzyżowaniach bez pierwszeństwa na każdym kilometrze trasy, wyrażony w sekundach na kilometr.

Sieć tras rowerowych - spójny, atrakcyjny, wygodny i bezpieczny system tras rowerowych wyposażonych w liczne udogodnienia dla rowerzystów, skierowany do szerokiego grona użytkowników rowerowych.

Ulica przyjazna dla rowerów (ulica o ruchu uspokojonym) - ulica, w której prędkość miarodajna nie przekracza 30 km/h tzw. TEMPO 30, oznaczona znakiem B-43 z liczbą 30 km/h lub znakiem D-40, wyposażona w rozwiązania techniczne wymuszające ograniczenie prędkości samochodów (progi zwalniające, zwężenia, szykany, małe ronda, kręty tor jazdy, podniesione tarcze skrzyżowań, śluzy rowerowe).

Łącznik (skrót) rowerowy - krótki odcinek drogi dla rowerów, umożliwiający przejazd rowerem np. przez koniec ulicy bez przejazdu (ślepej) dla samochodów.

3. Rowerzyści, rowery a trasy dla nich przeznaczone

3.1. Charakterystyka możliwości użytkowników tras rowerowych

Rowerzysta jest jednocześnie kierującym pojazdem i silnikiem tego pojazdu. Rower jest niestabilny i wymaga wysiłku nie tylko aby się nim poruszać, ale także utrzymać go w pionie. Stabilność rowerzysty uzyskuje albo przez utrzymywanie prędkości ponad 10 -12 km/h lub przez wykonywanie dodatkowych, wymagających wydatku energii manewrów. Rower nie ma strefy zgniotu. Rowerzysta jest bezpośrednio narażony na czynniki atmosferyczne, nie tylko deszcz czy śnieg, ale również silne podmuchy wiatru, utrudniające jazdę i zagrażające stabilności. Dla utrzymania jednostajnej prędkości rzędu 15 - 20 km/h, na płaskim, równym odcinku rowerzysta potrzebuje około 100 - 150 W energii. Tyle samo zużywa pieszy poruszający się z prędkością 4 - 5 km/h, czyli kilkukrotnie mniejszą. To fundamentalna przewaga roweru. Jednak każdorazowe rozpędzanie roweru wymaga znacznie większego chwilowego wydatku energii tak jak i jazda pod wiatr, na wzniesieniu lub po nierównej, stawiającej opory nawierzchni. Jedynym źródłem energii, jaką dysponuje rowerzysta, jest siła jego własnych mięśni. Stąd niechęć rowerzystów do hamowania i ponownego rozpędzania się.

O ile wszyscy rowerzyści dzielą cechy omówione powyżej, o tyle nie istnieje „wzorcowy” rowerzysta. Inne możliwości ma sprawny rowerzysta w wieku 20 - 30 lat, inne dziecko, a jeszcze inne osoba w podeszłym wieku. Inaczej zachowuje się trenujący sportowiec, inaczej osoba wioząca dziecko w foteliku, inaczej rowerzysta wiozący kilkadziesiąt kilogramów bagażu w sakwach. Inne możliwości (i ograniczenia) daje rower bez przerzutek, a inne z 27 biegami, inne rower amortyzowany na grubych terenowych oponach a inne rower na wąskich i bardzo twardych oponach szosowych.

Nie znamy odpowiedzi na pytanie, „kim jest typowy turysta rowerowy w Polsce?”. Z tej racji musimy korzystać z wiedzy zagranicznej. Wg Austriackiej Organizacji Turystycznej przeciętny turysta rowerowy ma wykształcenie i dochody znacznie wyższe od przeciętnych, wysoki status społeczny, wiek powyżej 50 lat i dziennie wydaje około 80 euro/osobę. Na szlaku wzdłuż Łaby turyści rowerowi wydawali w 2004 roku dziennie 62 euro/osobę. Z kolei

w Szwajcarii większość przychodów (niemal 60%) pochodzi od turystów długodystansowych, którzy w populacji rowerzystów stanowią zaledwie 5%. W krajach UE odbywa się rocznie 2,3 mld wycieczek rowerowych w tym 20,4 mln podróży wielodniowych przynoszących ponad 44 mld € przychodów i zapewniających 525 tys. miejsc pracy.

Zatem tworząc trasy w Województwie Lubelskim, należy zapewnić im wysoki standard, który zdopinguje do przyjazdu takich turystów z Polski i zagranicy. Rowerzysta na bardzo szybkim, stawiającym niskie opory aerodynamiczne rowerze poziomym pozwalającym na utrzymywanie prędkości ponad 30 km/h ma wzrok na wysokości około 1 m nad jezdnią, podczas gdy rowerzyści na rowerach klasycznych – nierzadko nawet 2 m nad jezdnią. Mimo powyższych różnic mają pewne cechy wspólne. Należą do nich:

- 1) konstrukcyjna niestabilność roweru i konieczność utrzymywania odpowiedniej prędkości dla zachowania równowagi (z wyjątkiem nielicznych rowerów wielośladowych),
- 2) niewielkie przyspieszenia wynikające z ograniczonej energii mięśni rowerzysty,
- 3) dążenie do zachowania energii kinetycznej (ograniczenie hamowania do minimum),
- 4) narażenie na bezpośredni wpływ czynników pogodowych.

Z cech 1 - 3 wynika między innymi niemożność wykonywania gwałtownych skrętów o małym promieniu łuku. Z kolei z cechy 4 wynika szereg istotnych faktów dotyczących możliwości rowerzysty w deszczu, przy silnym wietrze itp. Na przykład ubiór przeciwdeszczowy z kapturem może znacząco ograniczać pole widzenia rowerzysty. Podobnie mokre okulary.

Projektowana trasa rowerowa musi uwzględniać adresata, czyli konkretnego użytkownika. Jak zostało to wyżej wyjaśnione, rowerzyści są różni i mają różne potrzeby, oczekiwania i ograniczenia. Adresat w przypadku drugorzędnych tras rekreacyjnych jest często łatwiejszy do zdefiniowania, niż w przypadku tras użytkowych: trasą o nawierzchni nieutwardzonej, z dużymi przewyższeniami będzie poruszał się rowerzysta górski, na rowerze MTB, a nie kolarz szosowy czy turysta rowerowy z sakwami. Niemniej, należy unikać błędnych wyobrażeń o użytkownikach infrastruktury rowerowej. W żadnym przypadku adresatem nie może być na przykład rowerzysta, który jeszcze nie jeździ rowerem po mieście (na przykład dlatego, że się boi jazdy w ruchu ogólnym). Jego oczekiwania mogą sprowadzać się do infrastruktury, która będzie bezużyteczna i niebezpieczna dla rowerzystów, którzy już poruszają się po mieście. Ze względu na brak doświadczenia nie będzie też miał odpowiedniej wiedzy do oceny danego rozwiązania. Segregacja fizyczna, której oczekuje wielu „niedzielnych” lub „okazjonalnych” rowerzystów nie tylko w wielu przypadkach utrudnia poruszanie się rowerem, albo wręcz wprost pogarsza bezpieczeństwo, tworząc na skrzyżowaniach sytuacje kolizyjne, które w przypadku ruchu rowerowego w jezdni w ogóle nie występują.

Innym przykładem może być kolarz/sportowiec lub kurier rowerowy, o bardzo dużej sprawności fizycznej i potrzebie rozwijania bardzo wysokich, nieosiągalnych dla 95% rowerzystów prędkości. Jego postrzeganie infrastruktury rowerowej również może być skażone własnymi potrzebami. Rowerzysta ma zupełnie inne niż kierujący samochodem lub pieszy typowe pole widzenia. Ze względu na trwałą, konstrukcyjną niestabilność roweru rowerzysta odruchowo koncentruje wzrok na nawierzchni drogi w odległości 5 - 15 m przed sobą. Wszelkie nierówności, zwłaszcza podłużne mają bezpośredni wpływ na jego bezpieczeństwo. Stąd wszelka istotna dla rowerzysty informacja na znakach drogowych powinna znajdować się na niewielkiej wysokości i w niewielkiej odległości od jezdni, w obszarze typowego pola widzenia.

Po zmierzchu wymagane przepisami oświetlenie przednie roweru nie jest w stanie skutecznie oświetlić niczego poza wąskim pasem drogi w odległości 5 - 10 m przed

rowerem. Stąd znaki i drogowskazy, zwłaszcza o powierzchni nie odblaskowej, będą dla rowerzysty niezauważalne, jeśli droga nie jest dobrze oświetlona oświetleniem drogowym. Rowerzysta poruszający się z prędkością powyżej 10 km/h potrzebuje minimum 1,5 m wolnej przestrzeni na wysokości kierownicy roweru. Ze względu na to, że rowerzyści mogą holować przyczepki, należy przyjąć minimalną szerokość niezbędną dla ruchu rowerowego pasa w poziomie nawierzchni jako 1,0 m.

Projektowana **główna trasa** rowerowa musi uwzględnić wszystkie rodzaje aktywności rowerowej i wszystkie rodzaje rowerów. Poszczególne odcinki trasy rowerowej powinny być traktowane jako integralna część odbywania codziennych podróży rowerowych w miejscowościach, przez które trasa przechodzi. To może oznaczać, że większość podróży będą stanowiły codzienne podróże lokalnych społeczności. Zatem projektowana trasa musi uwzględniać:

- podróże do pracy i z pracy 2 – 6 km,
- podróże dzieci i młodzieży do szkoły i ze szkoły (często bez opieki rodziców) 2 – 6 km,
- podróże studentów na uczelnie 2 – 6 km,
- podróże na zakupy 2 – 6 km,
- podróże do celów związanych ze sportem i rekreacją 2 – 6 km,
- podróże w celach kulturalno–rozrywkowych 2 – 6 km,
- podróże kurierów i dostawców 2 – 12 km,
- krótkie przejażdżki rowerowe 2 – 12 km,
- indywidualne i rodzinne podróże rekreacyjne 12 – 60 km,
- sport kolarski > 100 km,
- długodystansowe podróże turystyczne powiązane z intensywnym zwiedzaniem 20 – 30 km,
- długodystansowe podróże turystyczne 30 – 90 km⁸ a wyjątkowo nawet do 200 km.

3.2. Charakterystyka używanych rowerów

W XXI wieku wzrastał będzie czas aktywnego wypoczynku, w związku z czym trasy rowerowe odegrają istotną rolę w zaspokojeniu tej potrzeby. Stąd trasy muszą być dostosowane do wielu typów roweru. Na projektowanych trasach będą używane bardzo różne rowery. Przede wszystkim jednak trasy muszą być dostosowane do roweru konwencjonalnego. W świetle polskiego prawa rower⁹ to pojazd jednośladowy lub wielośladowy poruszany siłą mięśni osoby jadącej tym pojazdem. Za rower uważa się również pojazd wyposażony w pomocniczy napęd elektryczny o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250W, zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż 48 V, odłączany automatycznie po przekroczeniu prędkości 25 km/h. Za rower jednośladowy uważa się również rower ciągnący przyczepkę o szerokości do 0,9 m oraz rower wielośladowy o szerokości nieprzekraczającej 0,9 m. Wg raportu¹⁰ w strukturze parku rowerowego w Polsce dominują rowery górskie/terenowe i jest ich aż 44%. Udział rowerów trekkingowych najbardziej przydatnych w turystyce jest 23%. Rowerów miejskich jest 22% a sportowych (szosowych) 11%.

Trzeba pamiętać, że poza wieloma typami rowerów konwencjonalnych, dostępnych w sklepach czy wypożyczalniach są i inne rowery. Niektóre z nich to różnego typu riksze rowerowe. Riksza (wózek rowerowy)¹¹ to rower wielośladowy o szerokości ponad 90 cm.

8, „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011 a także „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

9 Definicja zgodna z ustawą Prawo o Ruchu Drogowym

¹⁰ Polska rowerowa, Fundacja Allegro All For Planet, 2016.

¹¹ Definicja zgodna z ustawą Prawo o Ruchu Drogowym

Niektórzy korzystają z trójkołowców (takie rowery są idealne dla osób niepełnosprawnych), a wiele rowerów poziomych (zwanymi również HPV - Human Powered Vehicles) także ma układ trójkołowy.

Niektórzy rowerzyści holują przyczepki dziecięce lub bagażowe. Podobnie jak w przypadku rowerów trójkołowych, wymagają one odpowiednio szerokich tras rowerowych. HPV, podobnie jak rowery typu tandem i rowerowe naczepki dziecięce mogą mieć dłuższy rozstaw kół i należy to brać pod uwagę. W wielu przypadkach rowery używane przez rowerzystów długodystansowych są bardzo obciążone bagażami a przez to są mniej zwrotne. Konieczność przenoszenia takiego roweru przez przeszkody może stanowić poważny problem.

Wielu użytkowników nie stosuje szerokich opon, takich jak w rowerach górskich. Nawierzchnia trasy powinna być dostosowana do tego faktu. Trasy powinny być projektowane z myślą o jak najszerszym gronie użytkowników.

Typowy rower ma długość 1,7-2,0 m i około 0,5-0,75 m szerokości na wysokości kierownicy (czyli ok. 1,0-1,2 m nad jezdnią). Wzrost rowerzysty znajduje się na wysokości ok. 1,5-2,0 m nad jezdnią. Na rynku są dostępne rowery nietypowe, np. poziome. Wzrost rowerzysty w tym przypadku znajduje się na wysokości nawet poniżej 1,0 m nad jezdnią. Rowery mogą holować przyczepki. Szerokość dostępnych na rynku przyczepki nie przekracza 0,9 m. Zgodnie z przepisami długość zestawu rower-przyczepka nie może przekraczać 4,0 m. Rower na poziomie nawierzchni ma szerokość nie więcej niż około 5 centymetrów (styk opony z jezdnią). Na poziomie pedałów, czyli w przypadku niektórych rowerów już 8 - 9 centymetrów nad jezdnią ma szerokość około 0,4 m a na wysokości kierownicy około 0,5 - 0,75 m. Większość kierownic rowerowych ma szerokość ok. 0,6 m.

Nie ulega wątpliwości, że w przyszłości w turystyce znaczącą rolę może odegrać rower elektryczny. Rower elektryczny jest wyposażony w silnik wspomagający siłę mięśni użytkownika w czasie pedałowania. Silnik umieszcza się zazwyczaj w przedniej piaście albo w piaście tylnego koła a niekiedy w korbie pedałowej. Bateria zasilająca silnik może być instalowana na dolnej rurze ramy lub na bagażniku położonym nad tylnym kołem podczas gdy panel kontrolny jest umieszczany w zasięgu ręki na kierownicy. Zasięg roweru elektrycznego jest zależny: od pojemności akumulatora, długości czasu jego użytkowania, wagi rowerzysty, prędkości jazdy, ukształtowania terenu oraz warunków meteorologicznych. Zazwyczaj waha się od 30 do 120 km. Wadą akumulatora jest ograniczona żywotność co zmusza do jego wymiany po określonej ilości cykli ładowań i rozładowań. Ponadto wydajność akumulatorów z czasem się obniża i spada w niższych temperaturach. Wadą rowerów elektrycznych jest większa waga niż rowerów klasycznych a niektóre mogą ważyć nawet kilkadziesiąt kilogramów. To może utrudnić ich użytkowanie w miejscach gdzie trzeba pokonać przeszkodę w postaci np. schodów. Dla użytkownika rower elektryczny znacząco różni się od klasycznego w czasie jazdy po pochyleniu pod górę. Im bardziej strome pochylenie tym większa łatwość jazdy rowerem elektrycznym. Jest ona tym wyraźniejsza, w im wyższym trybie pracy (normal lub high) korzystamy ze wspomaganie. Różnica jest także zauważalna w czasie ruszania z miejsca. Wymaga ono mniejszego wysiłku ze strony użytkownika, zwłaszcza roweru obciążonego sakwami. Prędkość użytkowa jest łatwiej i szybciej osiągnięta, podobnie jak w samochodzie z silnikiem o większej mocy. Z tej racji rowery elektryczne nadają się idealnie do miast zlokalizowanych w obszarach o bardzo zróżnicowanym ukształtowaniu terenu. W przypadku niekorzystnych warunków w postaci silnego wiatru rower elektryczny ma zdecydowaną przewagę nad rowerem klasycznym, gdyż pozwala na łatwe pokonywanie oporów ruchu.

Rower nigdy nie porusza się po linii prostej. Ze względu na trwałą, konstrukcyjną niestabilność roweru a także nierówności nawierzchni czy silny wiatr rowerzysta nieustannie balansuje, poruszając się w pasie o szerokości zależnej od wielu czynników. Pokonując łuki,

rowerzysta pochyla się, aby równoważyć siłę odśrodkową. Jadąc pod górę, często balansuje ciałem, stając na pedałach. Pochylny rower może zaczepić pedałem lub kierownicą o wystające, słabo widoczne elementy, jak np. wystający krawężnik.

3.3. Charakterystyka tras rowerowych w Województwie Lubelskim jako pochodna jej użytkowników

Infrastruktura obsługująca dalekobieźną turystykę rowerową musi być zorientowana na:

- użytkownika rozwijającego prędkości rzędu 30 a nierzadko 40 km/h (szybkie rowery poziome i elektryczne),
- rowerach z wąskimi kołami i ogumieniem szosowym,
- poruszającego się niezależnie od pogody,
- z dużym i ciężkim bagażem w sakwach,
- z różnego typu przyczepkami rowerowymi.

Wykorzystanie potencjału transportu rowerowego możliwe jest dzięki zastosowaniu poniższych zasad projektowych:

- unikaniu objazdów (niedopuszczalne jest meandrowanie drogi dla rowerów wokół krzaków, drzew, latarni, słupków itp.),
- redukcji czasu oczekiwania,
- gładkiej i równej nawierzchni dróg dla rowerów.

Wprowadzenie w praktyce tych zasad umożliwia podwojenie lub potrojenie udziału roweru w podróżach lokalnych, szczególnie miejskich.

Przykłady¹²:

- 350 m objazdu (10% długości przeciętnej codziennej podróży rowerem) redukuje dostępny komunikacyjnie obszar o 10 - 20%,
- 2 minuty czekania na skrzyżowaniu ze sygnalizacją świetlną (14% przeciętne czasu podróży redukuje dostępny komunikacyjnie obszar o 14 - 25%),
- drogi dla rowerów o złej nawierzchni np. z powszechnie stosowanej kostki zamiast asfaltu, redukują dostępny komunikacyjnie obszar o 15 - 50%.

Ograniczenia ruchu rowerowego wynikają:

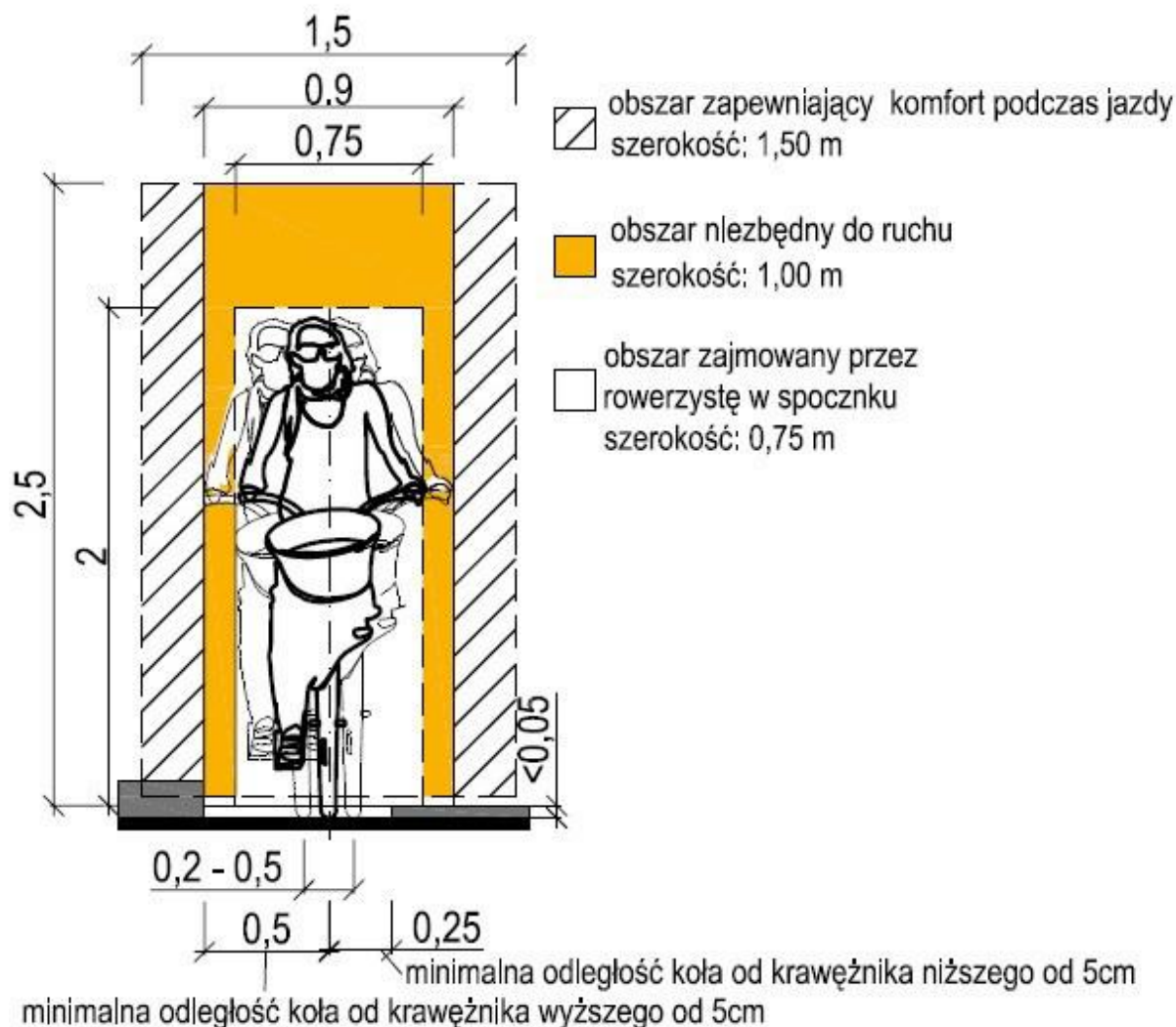
- ze zbyt małej skrajni ruchu,
- z oporów ruchu w trakcie jazdy (nierówna nawierzchnia, pochylenia >5%, silny wiatr),
- ze zbyt dużego wysiłku fizycznego (nierówna nawierzchnia, pochylenia >5%, silny wiatr),
- z poczucia zagrożenia psychicznego (stresu) ze strony ruchu samochodowego lub elementu kryminogennego, szczególnie w przypadku dzieci i kobiet,
- z prowadzenia ruchu rowerowego wraz z samochodowym.

Dla ruchu rowerowego przyjmuje się następujące standardowe wymiary skrajni (**Rysunek 1**):

- szerokość – 1,0 m,
- wysokość - 2,5 m.

Rowerzyści mają tendencję do wężykowania, gdyż jazda rowerem nigdy nie odbywa się w idealnej linii prostej. Z tej racji obszar zapewniający komfort podczas jazdy ma szerokość 1,50 m.

¹² Dane pochodzą z Instytutu Prognoz i Środowiska z siedzibą w Heidelbergu, który jako instytut użyteczności publicznej bada wpływ oddziaływania człowieka na środowisko naturalne.



Rysunek 1. Skrajnia rowerowa

Szerokość trasy powinna umożliwiać płynny ruch rowerów wielośladowych (rowerów z przyczepkami dwukołowymi, rowerów z napędem ręcznym itp.) w obu kierunkach¹³.

Istnieje możliwość zawężenia skrajni, ale tylko w przypadku, gdy nie dotyczy to pasa dla rowerów w jezdni dla ruchu samochodowego. W miejscach, gdzie rowerzyści poruszają się z prędkością poniżej 5 km/h lub konieczne jest zatrzymanie, zaleca się poszerzenie skrajni poziomej o dodatkowe 0,5 m.

Opory powietrza są szczególnie uciążliwe dla dzieci i osób starszych, w szczególności, gdy ruch odbywa się na podjazdach. Uciążliwości te są spowodowane wzmożonym wysiłkiem fizycznym. Trasy rowerowe należy więc projektować w taki sposób, aby te niedogodności minimalizować. Wysilek psychiczny (stres) występuje u rowerzysty głównie w przypadku, gdy ruch rowerowy jest integralną częścią ruchu drogowego, tzn. powiązany jest z ruchem pojazdów i pieszych. W związku z powyższym należy minimalizować ilość punktów kolizyjnych pomiędzy uczestnikami tego ruchu.

13 „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

4. Turystyczne trasy rowerowe

4.1. Droga dla rowerów a turystyczna (rekreacyjna) trasa rowerowa

W obowiązującym polskim prawodawstwie funkcjonują różne definicje „drogi rowerowej” (drogi dla rowerów). Mimo braku jednoznaczności w definiowaniu tego pojęcia trzeba przyjąć, że w każdej sytuacji droga dla rowerów to pas terenu przeznaczony wyłącznie do poruszania się rowerem. Natomiast turystyczna (rekreacyjna) trasa rowerowa nie musi korzystać wyłącznie z drogi dla rowerów. Może być bowiem prowadzona po drogach ogólnodostępnych (publicznych i wewnętrznych), leśnych, polnych – pod warunkiem, że drogi te mają utwardzoną nawierzchnię i nie tworzy się na nich i nie zalega błoto. Rowerowe trasy turystyczne obsługują dalekobieżny, nieużytkowy ruch rowerowy: wielodniowe wyprawy na rowerach obciążonych bagażem, nierzadko ciągnących przyczepki różnego typu. Trasy te nie powinny być utożsamiane z konkretnym rodzajem infrastruktury. Elementem turystycznej trasy rowerowej może być zarówno wydzielona droga dla rowerów, pas ruchu dla rowerów, jak i lokalna droga ogólnodostępna a nawet pobocze utwardzone drogi ogólnodostępnej przekształcone w pas rowerowy.

Turystyka rowerowa różni się od rekreacji rowerowej tym, że rowerzysta przewozi ze sobą cały bagaż a w drodze nocuje w różnych miejscach, tymczasem rekreacja zakłada powrót do miejsca pobytu i brak większego bagażu. Turysta rowerowy nie korzysta z samochodu. Dociera do początku trasy pokonywanej na rowerze koleją. Turystyka rowerowa jest mało wrażliwa na warunki pogodowe – zaplanowaną trasę trzeba pokonać w określonym czasie. To zaś oznacza, że trasy turystyczne powinny być przejezdne w każdą pogodę. Przede wszystkim nie może się na nich tworzyć ani zalegać błoto. Należy zwrócić uwagę, że błoto może zalegać znacznie dłużej, niż trwałe opady deszczu, także przy bardzo dobrej pogodzie – i może znacznie spowolnić jazdę rowerem. Podręcznik EuroVelo¹⁴ zaleca, aby co najmniej 80% długości każdego odcinka trasy miało nawierzchnię asfaltową. Turystyczne trasy rowerowe są adresowane do specyficznego użytkownika – rowerzysty na rowerze turystycznym, szosowym lub poziomym, także na rowerze typu tandem, obciążonym dużym bagażem, często ciągnącym przyczepkę. Z tego powodu konieczne jest zapewnienie dobrej jakości nawierzchni (asfalt) i minimalizacji przewyższeń. Trasy turystyczne powinny uwzględniać fakt, że turystyka rowerowa może odbywać się w większych grupach. Przepisy dopuszczają jazdę rowerzystów w „zorganizowanych kolumnach” liczących nie więcej niż 15 rowerzystów i przynajmniej taka liczba rowerzystów powinna być brana pod uwagę w różnych sytuacjach np. przekroczenia jezdni a także korzystania z promów, wiat itp. urządzeń.

Projektowane trasy rowerowe w regionie lubelskim powinny wykorzystywać:

- 1) Samodzielne, wydzielone drogi przeznaczone dla rowerów poza siecią drogową i uliczną tj. poza układem dróg publicznych. Ma to miejsce na wałach i brzegach rzek (jezior) a także na nieeksploatowanych liniach kolejowych. Odcinki te wymagają budowy od podstaw.
- 2) Drogi dla rowerów i pasy ruchu dla rowerów zlokalizowane w pasach drogowych dróg publicznych (w rozumieniu ustawy Prawo o Ruchu Drogowym, D.U.2005.108.908 z późn. zm., art. 2 pkt. 5 i 5a). To ma miejsce przeważnie w miastach i gminach, gdzie już istnieje infrastruktura rowerowa, którą projektowane trasy wykorzystają lub w pasach dróg krajowych i wojewódzkich gdzie takie trasy trzeba wybudować.

14 „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011, a także Malcolm Bulpitt, Philip Insall (Editor) EuroVelo Guidelines for Implementation, Sustrans 2002.

- 3) Drogi publiczne i niepubliczne (wewnętrzne: zakładowe, leśne, technologiczne itp.) o małych natężeniach ruchu zmotoryzowanego do 2000 pojazdów samochodowych na dobę¹⁵ (200 na godzinę w szczycie), wyjątkowo do 4000 pojazdów na dobę (400 na godzinę w szczycie). Taka sytuacja występuje na drogach gminnych, powiatowych, wojewódzkich, leśnych, serwisowych. Przyjęto około 4000 p/d jako kryterium jeszcze dopuszczające prowadzenie trasy rowerowej. To natężenie ruchu w przepisach EuroVelo uznano za małe przy prędkościach do 30 km/h¹⁶. Wykorzystując te drogi, trasy rowerowe wymagają jedynie oznakowania bez konieczności budowy.

W Polsce nie istnieją formalne standardy turystycznych tras rowerowych, uregulowana tylko jest kwestia oznakowania. PTTK szacuje, że w Polsce jest około 20 000 km turystycznych tras rowerowych oznakowanych farbą na drzewach. Tymczasem GUS szacuje długość tras rowerowych na 13 000 km. Niestety większość z nich (w pojęciu standardów europejskich) jest nieprzejezdna, zmuszająca rowerzystów do schodzenia z rowerów. Wyznakowano je bowiem, wykorzystując drogi albo o dużych pochyleniach, albo drogi o fatalnej nawierzchni (piach, gruz, błoto, dziury, koleiny). Nie jest możliwe, aby z takich tras korzystali turyści z sakwami i przyczepkami rowerowymi oraz zwykli użytkownicy rowerów. Trasy rowerowe projektowane dla województwa lubelskiego mają zmienić ten niekorzystny obraz a niniejsze Standardy mają się stać podstawą ich realizacji.

4.2. Zasady wytyczania turystycznych tras rowerowych

Podstawową zasadą tworzenia turystycznych tras rowerowych jest określenie precyzyjnego adresata trasy oraz założenie, że dzienny dystans możliwy do pokonania w terenie umiarkowanie pagórkowatym przez niemal wszystkich rowerzystów przy pogodzie innej niż silny wiatr z przodu, to około 30-90 km. Tyle można pokonać na rowerze z sakwami, holując przyczepkę z dzieckiem, zwiedzając zabytki, fotografując i zatrzymując się na posiłki. Oczywiście, jest grupa rowerzystów, którzy dziennie są w stanie pokonać ponad 200 km, jednak ze względu na ich mniejszość nie mogą stanowić podstawy do projektowania. Ten orientacyjny dystans 30-90 km jest istotny ze względu na lokalizację noclegów i infrastruktury gastronomicznej oraz dostęp do transportu zbiorowego. Trasy turystyczne w rejonach zurbanizowanych jak Puławy, a także w rejonie miejscowości turystycznych jak Kazimierz czy Nałęczów pełnią również istotną rolę rekreacyjną (rozumianą jako jednodniowe wypadu z powrotem do miejsca zamieszkania przed nocą).

Z uwagi na fakt, że mało kto mieszka bezpośrednio przy trasie rowerowej, ten dystans 30 - 90 km powinien obejmować również dojazd do planowanej trasy turystycznej. Wykorzystanie rekreacyjne – z powrotem do miejsca startu - oznacza, że wspomniany dystans 30-90 km należy podzielić przez dwa.

Z powyższego wynika kolejna fundamentalna zasada wytyczania turystycznych tras rowerowych. Konieczne jest ich skomunikowanie z koleją, zarówno lokalną, jak i dalekobieżną. Skomunikowanie z koleją oznacza, że ruch rowerowy na trasie turystycznej wzrośnie, bo rowerzyści rekreacyjni będą skłonni podróżować dalej (do 30-90 km za miasto) i wracać przewożąc rowery koleją a także dojeżdżać na trasę rowerową koleją pomijając odcinek na granicy miasta i korzystać z jej odcinków położonych dalej.

Kolejną korzyść z powiązania trasy z koleją to w przypadku większych awarii roweru możliwość dopchania roweru do przystanku kolejowego a także możliwość ewakuacji w przypadku katastrofalnej niepogody. Jeśli część trasy jest z jakiegoś powodu

15 „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011. We wcześniejszych publikacjach dopuszczano do 1000 p/d i wyjątkowo 3000 p/d. Dla woj.Lubelskiego proponuje się przyjąć 1000 p/d.

16 „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

nieprzejezdna lub trudno dostępna (np. rowerzyści muszą pokonywać zbyt strome i wysokie przewyższenia lub też odcinek prowadzi drogami o zbyt wielkich natężeniach ruchu samochodowego), kolej stanowi „protezę” trasy, zapewniając jej ciągłość.

Turystyczna trasa rowerowa (zwłaszcza główna) musi zaczynać się w centrum miasta i to najlepiej przy dworcu kolejowym (Lublin, Puławy). Właśnie dworce są dla turysty rowerowego naturalnymi punktami „pierwszego kontaktu” – powinny znajdować się na nich czytelne mapy, wyjaśnienia systemu drogowskazowego i punkty, gdzie rowerzysta może kupić przewodniki i uzyskać niezbędne informacje. W tym miejscu rowerzysta zakłada na rower bagaż, czasem dokonuje niezbędnych napraw - stąd potrzebne są w tych miejscach samoobsługowe stacje serwisowe. Opuszczając dworzec kolejowy turysta rowerowy powinien być prowadzony czytelnym systemem drogowskazowym. Na tym obszarze rowerowe trasy turystyczne powinny się pokrywać z głównymi trasami rowerowymi miasta (Lublin, Puławy). System drogowskazowy powinien jednoznacznie identyfikować trasę i określać jej adresata – zwłaszcza powinien informować (w punkcie startu, ale także później), czy dana trasa jest przejezdna rowerem szosowym, rowerem z sakwami i przyczepką czy też jest adresowana na przykład wyłącznie dla rowerów górskich lub elektrycznych.

4.3. Program pięciu wymogów CROW¹⁷

Dobra praktyka projektowania i wykonania infrastruktury rowerowej oraz organizacji ruchu rowerowego opiera się na metodologii tzw. pięciu kryteriów holenderskiej organizacji standaryzacyjnej CROW przyjętej także w nieco zmodyfikowanej formie przez Wytyczne EUROVELO. Te zmodyfikowane nieco kryteria to:

- **spójność:** 100% źródeł i celów podróży objętych siecią tras rowerowych, łatwa identyfikacja trasy i jej pełna integracja z innymi trasami rowerowymi, drogami ogólnodostępnymi, środkami transportu zbiorowego, nie ma przerw, wszystkie odcinki powinny być ze sobą połączone, co nie oznacza, że na wszystkich odcinkach konieczna jest wydzielona infrastruktura rowerowa, w przypadku początku i końca wydzielonej infrastruktury rowerowej, należy zadbać o dogodne połączenie z infrastrukturą ogólnodostępną.
- **bezpośredniość:** generalnie to minimalizacja objazdów i współczynnika wydłużenia, ale w przypadku szczególnie atrakcyjnych miejsc dopuszczalne jest wydłużenie, w skali lokalnej podróż trasą rowerową nie powinna być dłuższa od podróży drogą ogólnodostępną, paradoksalnie dla podróży dalekich nie jest to kryterium tak istotne, gdyż kryteria atrakcyjności i bezpieczeństwa są ważniejsze. Odnosząc to kryterium do regionu lubelskiego, trzeba podejść elastycznie ze względu na przeszkody terenowe w postaci wyżynnego położenia geograficznego zmuszającego do obchodzenia wzniesień co wydłuża trasę,
- **wygoda/komfort:** minimalizacja współczynnika opóźnienia, wysoka prędkość projektowa i ograniczanie stresu rowerzysty, minimalizacja pochyleń niwelety i różnicy poziomów, łatwość i lekkość w poruszaniu się rowerem, dobra nawierzchnia, dobre odwodnienie, a przede wszystkim dobre utrzymanie trasy, musi być zachowana równowaga między tym, co ekonomicznie, estetycznie, środowiskowo akceptowalne a tym, co może zapewnić najlepszy możliwy standard dla użytkowników,
- **bezpieczeństwo:** minimalizacja punktów kolizji z ruchem samochodowym i pieszym, ujednoczenie prędkości, eliminacja przeplatania torów ruchu oraz wzajemny kontakt wzrokowy, eliminacja zagrożenia ze strony; samochodów, motocykli, quadów, eliminacja zagrożeń ze strony; elementów konstrukcji mostowych, wiaduktów, gałęzi i drzew spadających na trasę i powodujących

17 „Postaw na Rower”. C.R.O.W., Ede, 1993 - PKE, Kraków, 1999 oraz aktualizacja „Design manual for bicycle traffic”. CROW, Ede 2007

nieoczekiwane przeszkody, zapewnienie poczucia bezpieczeństwa osobistego i ochrona przed nieoczekiwanym napadem (bezpieczeństwo społeczne), wyeliminowanie zaskakujących sytuacji związanych z nieodpowiednimi standardami,

- **atrakcyjność:** projektowana trasa wraz z całym układem komunikacyjnym, w tym sieć tras rowerowych jest czytelna dla użytkownika, dobrze powiązana z funkcjami różnych obszarów, w tym miast i odpowiadająca potrzebom użytkowników, korzystanie z trasy ze względu na otoczenie i środowisko sprawia przyjemność jazdy rowerem.

Pięć ww. kryteriów powinno być spełnione zawsze na poziomie:

- projektowanej trasy i jej wariantów,
- całej sieci tras rowerowych,
- konkretnych rozwiązań technicznych (nawierzchni, skrzyżowań, przejazdów, kontrapasów itp.).

Jeśli chodzi o atrakcyjność przepisy EuroVelo¹⁸ wymagają aby na odcinku dziennym znajdowała się co najmniej jedna znacząca atrakcja kulturowa albo przyrodnicza. Kryterium to mogą również spełniać bardzo atrakcyjne krajobrazy. Nie więcej niż 25% odcinka dziennego może narażać rowerzystów na: hałas, pyły, nieprzyjemny zapach albo innego typu uciążliwości. Nie więcej niż 50% odcinka dziennego może prowadzić przez monotonne otoczenie. Trasa powinna być wolna od zagrożeń społecznych, takich jak np. obawa przed przestępczością na obszarach miejskich albo niebezpieczne sytuacje spowodowane przez zwierzęta.

4.4. Hierarchizacja sieci i klasy tras rowerowych

Zgodnie z ustaleniami Konwentu Marszałków Województw RP¹⁹ trasy rowerowe dzielą się na: europejskie (EuroVelo), krajowe, regionalne, lokalne. **Trasa rowerowa europejska (EuroVelo)** – to trasa rowerowa wpisująca się w sieć tras zainicjowanych przez Europejską Federację Cyklistów (ECF) stworzoną w celu połączenia wszystkich państw Europy. Trasa EuroVelo spełnia poniższe kryteria:

- opiera się na istniejących albo przyszłych krajowych bądź regionalnych trasach rowerowych,
- przebiega przez co najmniej dwa państwa,
- ma długość minimum 1000 km,
- posiada potencjał promocyjny – łatwa do wypromowania, rozpoznawalna na świecie tożsamość i nazwa,
- posiada plan realizacyjny (plan projektu, business plan, partnerów).

Trasa rowerowa krajowa – to każda trasa rowerowa będąca trasą europejską (EuroVelo) oraz każda inna trasa rowerowa wchodząca w sieć priorytetowych korytarzy rowerowych, spełniająca łącznie poniższe kryteria:

- przebiega przez co najmniej trzy województwa lub dwa województwa i przekracza granicę państwa,
- łączy co najmniej dwa miasta wojewódzkie lub co najmniej jedno miasto wojewódzkie i co najmniej jeden obszar przyrodniczo lub kulturowo cenny (park narodowy, park krajobrazowy, miejsce dziedzictwa kulturowego lub przyrodniczego UNESCO),

¹⁸ „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

¹⁹ Stanowisko NR 7/2019 Konwentu Marszałków RP z dnia 7 czerwca 2019 roku w sprawie systemu numeracji i zasad oznakowania krajowych i regionalnych tras rowerowych.

- nie rzadziej niż co 150 km umożliwia dostęp do dworca kolejowego z codziennymi połączeniami dalekobieżnymi,
- ma początek i koniec na granicy kraju lub styk z inną trasą krajową, przy czym o ile to możliwe punkty styku na granicy powinny być skorelowane z trasami rowerowymi danego państwa,
- łączy się z co najmniej jedną inną trasą krajową,
- spełnia założenia dotyczące jakości krajowych tras rowerowych.

Trasa rowerowa regionalna - to każda trasa rowerowa spełniająca łącznie poniższe kryteria:

- ma długość minimum 30 km (nie dotyczy tras łączących dwie trasy krajowe), łączy się z co najmniej jedną trasą krajową lub z co najmniej dwoma innymi trasami regionalnymi lub łączy się z co najmniej jedną inną trasą regionalną i jednocześnie z granicą państwa (gdzie za granicą trasa jest kontynuowana),
- ma początek i koniec na styku z trasą krajową lub inną trasą regionalną lub z granicą państwa (gdzie za granicą trasa jest kontynuowana); dopuszczalny jest początek lub koniec na stacji kolejowej z regularnymi (codziennymi) połączeniami kolejowymi.

Trasa rowerowa lokalna - to każda pozostała trasa rowerowa o krótkim zasięgu. Trasa lokalna nie musi spełniać wymagań jakościowych. Mogą być łącznikami tras wyższego rzędu czy też stanowić pętle.

Rowerowe trasy turystyczne w regionie lubelskim tworzą hierarchię i dzielą się na dwie klasy:

- trasy główne (w tym łącznikowe),
- trasy pozostałe (pomocnicze).

Ich uzupełnieniem są istniejące wszelkie trasy: rekreacyjne, wycynowe, sportowe i inne. Taki podział zaleca podręcznik holenderski a wynika on z wieloletniego doświadczenia jakie nabyli Holendrzy w budowie i eksploatacji tras rowerowych²⁰. Do tras głównych należą: europejskie, krajowe, regionalne a do tras pozostałych lokalne.

Wszystkie turystyczne trasy rowerowe muszą się ze sobą łączyć, przy czym wszystkie trasy pozostałe powinny być połączone bezpośrednio z trasami głównymi (w tym łącznikowymi). Niedopuszczalne jest tworzenie np. wyizolowanych pętli, nieskomunikowanych z innymi trasami rowerowymi lub niedostępnych koleją.

Kształtowanie tras turystycznych powinno być zgodne z zasadą „kręgosłupa i ości”. Zrąb sieci („kręgosłupy”) tworzą trasy główne (WTR, GreenVelo), z reguły o zasięgu: międzynarodowym, krajowym, regionalnym spełniające najwyższe parametry jakościowe wynikające z wyżej omówionych wymogów CROW (**Rysunek 2**). Łączą główne miasta regionu (a dokładnie – ich dworce kolejowe) z terenami atrakcyjnymi turystycznie i przyrodniczo (parki narodowe, zabytki, punkty widokowe itp.). Charakteryzuje je w miarę niski współczynnik wydłużenia uwarunkowany ukształtowaniem krajobrazu, niewielkie pochylenia podłużne i możliwie niskie przewyższenia oraz korzystne parametry geometryczne.

Od „kręgosłupa” głównej trasy rowerowej odchodzą „ości” – turystyczne trasy pozostałe o gorszych parametrach użytkowych (np. o nawierzchni żwirowej lub tłuczniowej zamiast asfaltowej, o większych przewyższeniach i pochyleniach podłużnych itp.). Trasy pozostałe prowadzą do konkretnych zabytków, punktów widokowych lub innych miejsc interesujących przyrodniczo lub turystycznie. Mogą stanowić lokalne pętle, pod warunkiem skomunikowania z trasą główną.

²⁰ „Design manual for bicycle traffic”. CROW, Ede 2007.

Dla tras głównych istotna jest nie tylko prędkość projektowa, współczynnik wydłużenia czy współczynnik opóźnienia, ale także przepustowość i minimalizacja pochyleń i przewyższeń. Sieć tras rowerowych województwa lubelskiego będzie się składała z tras głównych i pozostałych. Trasy pozostałe przeznaczone w większości dla rowerzystów górskich już istnieją, gdyż szlaki rowerowe regionu odpowiadają standardom takich tras. Natomiast trasy główne trzeba wytyczyć, gdyż istnieje tylko GreenVelo. Trasy główne powinny łączyć wszystkie największe miasta regionu. Z uwagi na wyżynny charakter województwa lubelskiego nie będzie to możliwe w każdym przypadku. Trasy pozostałe łączą trasy główne z wszystkimi źródłami i celami podróży nieobsługiwanyymi bezpośrednio przez trasy główne.



Rysunek 2. Po prawej stronie prawidłowo, po lewej błędnie zaprojektowana główna trasa rowerowa

Planując i projektując infrastrukturę rowerową, należy określić źródła i cele podróży, główne relacje wynikające z obecnych i przewidywanych źródeł i celów podróży oraz podstawowego adresata konkretnej infrastruktury rowerowej (rowerzystę użytkowego, rekreacyjnego, turystę, przewidywany duży udział dzieci ze względu na bliskość szkół itp.). Wśród tras pozostałych można wyróżnić trasy użytkowe oraz rekreacyjne. Funkcje te najczęściej się pokrywają, ale jeśli któraś wyraźnie przeważa (co wynika z przebiegu trasy i miejsc, które łączy, np. wylotowe z miasta) to trzeba do funkcji dostosować formę trasy, w tym nawierzchnię, dopuszczalne pochYLENIE podłużne czy zróżnicowanie wysokościowe.

Główne trasy rowerowe - spójna sieć tras przebiegających przez całe województwo i łącząca główne jego ośrodki, prowadzona drogami o nawierzchni asfaltowej, przeznaczona do masowej turystyki rowerowej, łatwa umożliwiająca jazdę wszystkimi rodzajami rowerów, w tym z sakwami i przyczepkami. PochYLENIA nie przekraczają 6% na długości powyżej 250 m, ale dopuszczają przekroczenie 6% na długości kilkunastu metrów. Z tej racji trasy główne wykorzystują doliny rzek oraz nieeksploatowane linie kolejowe lub linie kolejowe

przeznaczone do likwidacji a także korytarze eksploatowanych linii kolejowych. Główną funkcją tras głównych jest obsługa ruchu tranzytowego.

Funkcje tras głównych:

- przenoszą ruch tranzytowy,
- docierają do największych ośrodków w województwie,
- zapewniają połączenia z sąsiednimi regionami,
- zapewniają połączenia z transportem zbiorowym,
- dają możliwość wyboru miejsc docelowych, ale nie obsługują celów końcowych podróży, nie docierają do nich.

Trasy główne:

- drogi prowadzące trasy o prędkości projektowej co najmniej 30 km/h (na większych pochyleniach 40 km/h i więcej),
- współczynnik wydłużenia nie większy niż 1,3, przy czym dopuszcza się odstępstwa dla tras w terenie o silnym zróżnicowaniu wysokościowym, meandrujących dolinach rzecznych oraz po śladzie dawnej kolei i istniejącej kolei,
- współczynnik opóźnienia: nie więcej niż 17 sekund na kilometr trasy,
- minimalizacja zróżnicowania wysokościowego i pochylenia podłużnego,
- wysoki standard równości nawierzchni.

Trasy pozostałe - to trasy, które nie muszą spełniać parametrów tras głównych jednak tworzą spójną sieć uzupełniającą sieć tras głównych, spełniając różne funkcje (głównie tranzytowe, jak trasy główne) dla różnych rodzajów użytkowników o różnym stopniu trudności.

Funkcje tras pozostałych:

- uzupełniają sieć tras głównych,
- zapewniają trasy alternatywne o różnym stopniu trudności dla różnych rodzajów użytkowników,
- przenoszą ruch tranzytowy,
- zapewniają połączenia do pozostałych ważnych ośrodków turystycznych,
- zapewniają połączenia alternatywne pomiędzy trasami głównymi,
- obsługują cele podróży i ruch lokalny.

Trasy pozostałe:

- drogi prowadzące trasy o prędkości projektowej pożądanej 30 km/h,
- współczynnik wydłużenia nie większy niż 1,5, przy czym dopuszcza się odstępstwa dla tras w terenie o silnym zróżnicowaniu wysokościowym,
- współczynnik opóźnienia: w zależności od warunków lokalnych,
- minimalizacja zróżnicowania wysokościowego dla tras użytkowych,
- wysoki standard równości nawierzchni.

W przypadku tych tras dopuszcza się drogi o nawierzchni nieutwardzonej i prędkości projektowej 20 km/h i niższej oraz zróżnicowanie wysokościowe dostosowane do konkretnego adresata danej trasy (rowerzysty MTB, kolarza przełajowego itp.).

Nie należy utożsamiać tras głównych z wydzielonymi drogami dla rowerów. Trasy główne mogą być prowadzone zarówno jako wydzielone drogi dla rowerów, pasy rowerowe w jezdni, jak i w jezdni na zasadach ogólnych. Dla wyboru formy prowadzenia trasy rowerowej kluczowa jest prędkość projektowa, pochylenie podłużne, w miarę niskie współczynniki wydłużenia i opóźnienia oraz przepustowość a także zasady segregacji oraz integracji ruchu rowerowego i samochodowego.

Parametry	Klasa	
	główne	pozostałe
prędkość projektowa	min. 30 km/h	pożądana 30 km/h
minimalna szerokość trasy jednokierunkowej	1,5 m	1,5 m
minimalna szerokość trasy dwukierunkowej	2,0 m	2,0 m
minimalna szerokość trasy dwukierunkowej pieszo-rowerowej	3,0 m	2,5 m
skrajnia pozioma	0,5 m	0,2 m
współczynnik opóźnienia na 1 km trasy	17 sek	20 sek
współczynnik wydłużenia nie większy niż	1,3*	1,5
minimalny promień łuku poziomego	20	10-20
pochylenie niwelety: wg Standardów EuroVelo ²¹	6%**	6-10%***
Wg polskich przepisów	6%	6%

Tabela 1: Klasy tras rowerowych i wynikające z nich parametry

* większy współczynnik wydłużenia jest dopuszczalny, kiedy eliminuje on nadmierne pochylenie niwelety na dłuższych odcinkach oraz wynika z uwarunkowań terenowych np. omijania pasm górskich i wyżyn oraz meandrowania dolin rzecznych i śladu dawnej kolei

** należy unikać większego niż 6% na długości powyżej 65 m, można przekraczać 6% nawet do 12% przy niewielkich różnicach poziomów (do 1 m)

*** należy unikać większego niż 10% na długości powyżej 250 m

Standardy europejskie EuroVelo dopuszczają maksymalne pochylenie niwelety 6%. Natomiast polskie przepisy²² nie rozróżniają podziału na trasy główne i pozostałe i opisują je jako ścieżki rowerowe, których pochylenie niwelety nie może przekraczać 6%. Z tej racji niektóre zarządy dróg mogą upierać się przy konieczności zapewnienia pochylenia nie większego niż 6%. To pochylenie jest zdecydowanie korzystniejsze dla rowerzystów ale może utrudnić projektowanie trasy w terenie o dużych deniwelacjach. Do niedawna polskie przepisy dopuszczały w wyjątkowych przypadkach 15% pochylenie, które dla rowerzystów jest bardzo trudne do pokonania. W większości przypadków przy takich pochyleniach rowerzyści schodzą z roweru i pchają rower do góry. Co oczywiście zaprzecza istocie roweru jako pojazdu a nie wózka do pchania. Na szczęście niedawno z tego przepisu zrezygnowano. Propozycje dla prawidłowego rozwiązania pochylenia zaprezentowano w rozdziale „Kształtowanie niwelety i inne środki dla ograniczenia wysiłku rowerzysty”.

W przypadku projektowania dróg dla rowerów w obszarze miejscowości istotnym parametrem jest współczynnik wydłużenia. Chodzi o zapewnienie konkurencyjności roweru wobec samochodu. Gdy trasa rowerowa będzie zbyt wydłużona w stosunku do drogi samochodowej część rowerzystów może zrezygnować z jazdy drogą dla rowerów i wybierze krótszą i szybszą ale mniej bezpieczną drogę samochodową. Najlepszym rozwiązaniem jest projektowanie tras rowerowych krótszych niż drogi samochodowe. Nie zawsze jest to

²¹ Przyjęto 6% za standardami EuroVelo.

²² Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późn. zm. t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 124).

możliwe, gdyż w projektowaniu trzeba uwzględnić wiele uwarunkowań, często sprzecznych ze sobą. Natomiast w przypadku turystycznej trasy rowerowej współczynnik wydłużenia ma dużo mniejsze znaczenie i nie należy go demonizować. Należy go traktować jako generalny postulat a nie ścisłe zalecenie. Jeśli nawet przekroczy 1,3 to o wiele ważniejsze będzie spełnienie minimalizacji pochylenia i obejścia dużych wzniesień. Specyfika krajobrazowa województwa lubelskiego w postaci wyżynnego ukształtowania może zmusić projektantów do długiego obchodzenia wzniesień. To może sprawić, że niektóre trasy przekroczą zakładany współczynnik wydłużenia 1,3.

4.5. Wąskie gardła – punkty szczególnej troski

O powodzeniu turystycznej trasy rowerowej – która powinna być w założeniu przedsięwzięciem nastawionym na zysk z turystyki – decydują w dużej mierze jej najłabsze ogniwka: odcinki najtrudniejsze dla rowerzysty, o najmniejszym poziomie bezpieczeństwa, najtrudniejsze technicznie i najbardziej uciążliwe. Są to zazwyczaj odcinki, gdzie rowerzysta musi korzystać z jezdni dróg ogólnodostępnych o dużym natężeniu ruchu samochodowego, z dużym udziałem ruchu ciężkiego a także odcinki o dużych pochyleniach podłużnych i dużych przewyższeniach oraz odcinki o nawierzchni innej niż asfaltowa.

Największe problemy powstają z reguły w terenie zurbanizowanym, zarówno przy przejściach przez niewielkie miejscowości, jak i na wlotach do wielkich miast a także w terenie pagórkowatym. Poważną przeszkodą są rzeki, zwłaszcza w sytuacji, gdy przekraczające je mosty są: wąskie, długie i prowadzą duży ruch samochodowy z dużym udziałem ruchu ciężkiego. Tworząc rowerowe trasy turystyczne (a także rekreacyjne) należy bezwzględnie unikać ruchu konnego. Rowerzyści mogą płoszyć konie, utrudnione może być wyprzedzanie, omijanie i wymijanie się uczestników ruchu, ale podstawowym problemem jest bardzo zły wpływ końskich kopyt na nawierzchnie inne niż asfalt lub beton.

W przypadku miast wskazane jest wykorzystanie do prowadzenia tras rowerowych korytarzy rzecznych (trasy rowerowe wzdłuż rzek) oraz jeśli to możliwe, korytarzy linii kolejowych. Wprowadzenie turystycznej trasy rowerowej do ścisłego centrum miasta, zwłaszcza do dworca kolejowego jest warunkiem koniecznym, aby trasa odniosła sukces: była łatwo dostępna i czytelna dla potencjalnych użytkowników. Oczywiście, jeśli miasto dysponuje siecią tras rowerowych to projektowana trasa powinna wykorzystać jej elementy. W każdym przypadku należy zadbać o odpowiednie oznakowanie drogowo-szkazowe. W przypadku terenów pagórkowatych priorytetem jest ograniczenie przewyższeń i pochyłeń podłużnych. W związku z tym konieczne może być dzielenie przez trasę rowerową korytarza z drogami wysokich klas i liniami kolejowymi (ich parametry geometryczne są korzystne dla ruchu rowerowego). W tym celu należy budować drogi dla rowerów wzdłuż nich lub wykorzystywać dla ruchu rowerowego drogi dojazdowe (serwisowe) wzdłuż nich zlokalizowane, ewentualnie uzupełniając je odcinkami dróg dla rowerów lub obiektami takimi jak kładki w celu zapewnienia ciągłości. Niezbędna w tym celu jest integracja działań planistycznych i projektowych oraz odpowiednie uzgodnienia z instytucjami zarządzającymi: rzekami (Wody Polskie), kolejami (PKP PLK), drogami (GDDKIA, ZDW, ZDP, MZD), lasami (RDLP), energetyką itp.

4.6. Trasy rowerowe wzdłuż rzek

Korytarze cieków wodnych są niezwykle atrakcyjne dla ruchu rowerowego ze względu na najmniejsze możliwe pochylenia i przewyższenia²³. W miastach – ze względu na to, że zazwyczaj rzeki przepływają przez ich centra i omijają wszelkie przeszkody terenowe i urbanistyczne – stanowią najczęściej bezkolizyjny korytarz łączący centrum z dzielnicami peryferyjnymi.

23 Do wykorzystania dolin rzecznych zachęca The European Greenways Association, której podstawową ideą jest stworzenie w Europie sieci tras dla środowiskowo przyjaznego transportu.

W zasadzie trasy rowerowe (lub drogi ogólnodostępne służące dla ruchu rowerowego) powinny być lokalizowane na koronie wałów przeciwpowodziowych lub po ich stronie zewnętrznej. W międzywalu obszaru zalewowego można lokalizować trasy rowerowe w miejscach kolizji z drogami i kolejami. W takiej sytuacji trasę rowerową sprowadza się pod most w teren zalewowy (**Ilustracja 1**). Równocześnie nie wolno zapominać o konieczności podłączenia trasy rowerowej do drogi ogólnodostępnej i mostu. Most i ogólnodostępna droga łączą i zapewniają spójność trasy rowerowej z miejscowościami, które nie są wyposażone w trasy rowerowe. Ponadto w sytuacji powodziowej to podłączenie zapewnia możliwość przejazdu z ominięciem trasy zlokalizowanej pod mostem w terenie zalewowym. Trasy rowerowe zlokalizowane na bulwarach też są obszarem zalewowym (**Ilustracja 2**). Nie wszystkie rzeki posiadają obwałowania i w sytuacji powodziowej należy się liczyć, że trasa rowerowa zlokalizowana na brzegu rzeki będzie chwilowo nieczynna. Dotyczy to także miejsc gdzie lokalnie z uwagi na sąsiednie wzniesienie nie było potrzeby budowy obwałowań (**Ilustracja 3**). Wielka woda zalewająca międzywale czasowo uniemożliwia korzystanie z trasy rowerowej. Po jej ustąpieniu naniesione błoto wymaga oczyszczenia trasy i doprowadzenie jej do przejezdności. Tam gdzie nie ma wałów, koniecznością jest przeprowadzenie tras brzegami cieków wodnych i tam trzeba się liczyć z zalaniem a niekiedy ze zniszczeniem trasy rowerowej w przypadku wielkiej wody. Słynna DonauRadweg w Austrii w czasie ostatniej powodzi znalazła się pod wodą na ponad dwa tygodnie, podobnie jak cała infrastruktura komunikacyjna tam zlokalizowana. Z taką ewentualnością należy się liczyć w przypadku WTR zlokalizowanej częściowo w międzywalu i innych tras zlokalizowanych na brzegach rzek.

Odcinki tras zlokalizowane w międzywalu oraz trasy zlokalizowane na brzegach rzek wymagają w razie powodzi alternatywnych przebiegów. Nie muszą one być drogami dla rowerów lecz mogą być prowadzone po drogach ogólnodostępnych. W sytuacji braku możliwości wyznaczenia takich przebiegów w czasie powodzi, trasy rowerowe lub ich odcinki zlokalizowane w terenie zalewowym muszą być wyłączone z eksploatacji. W razie powodzi w miastach trasy rowerowe zlokalizowane na bulwarach mogą być łatwo zastąpione równoległymi do przebiegu rzek ulicami.

Przebieg na koronie wału niekiedy może tworzyć problemy z dostępnością i koniecznością pokonywania przez rowerzystę różnicy wysokości, ale z drugiej strony oferuje walory widokowe, znacząco podnoszące atrakcyjność trasy, łatwiejszy jest też dostęp do trasy z obiektów mostowych na rzece, które są istotnym elementem spójności tras rowerowych.

Jeśli zachodzi potrzeba sprowadzenia ruchu rowerowego z korony wału na przykład ze względu na nisko przechodzącą nad wałem konstrukcję obiektu (gazociąg, rurociąg, linia energetyczna) należy zrobić to raczej po stronie zewnętrznej wału, a nie w międzywalu. Jeśli nie będzie to możliwe, alternatywą jest wykonanie w koronie wału muru oporowego i miejscowe obniżenie niwelety korony wału. Funkcję przeciwpowodziową pełni w tym miejscu mur oporowy, znajdujący się wyżej (**Ilustracja 4**). Przykładem może być trasa rowerowa na koronie wału przeciwpowodziowego na prawym brzegu Wisły w Krakowie w rejonie ul. Norymberskiej i przechodzącego nad nią mostu technologicznego (rurociąg).



Ilustracja 1. Trasa rowerowa prowadzona jest w teren zalewowy pod most z równoczesnym zachowaniem możliwości wjazdu rowerzystów na most

Trasy rowerowe wzdłuż rzek muszą zawsze być dobrze powiązane z przeprawami przez rzekę. Brak przepraw powoduje znaczące wydłużenie wielu relacji i zniechęca do korzystania z roweru lub utrudnia turystykę i rekreację rowerową. Oczywiście, przeprawy muszą być dostosowane do obsługi ruchu rowerowego. Mosty mogą być przeszkodą dla ruchu rowerowego wzdłuż rzeki, jeśli przecięcie drogi dla rowerów i drogi ogólnodostępnej prowadzącej na most ma miejsce w jednym poziomie. W takich sytuacjach wskazane jest bezkolizyjne rozwiązanie ruchu rowerowego i prowadzenie go pod mostami co wyżej szczegółowo opisano. Trudnymi miejscami są rejon zapór wodnych, gdzie trzeba przejść trasami stokowymi o nachyleniu nie większym niż 6% do korony zapory a następnie prowadzić trasę ponad rzędną Największej Wielkiej Wody zbiornika: drogą brzegową, drogą stokową, kładką stokową lub bulwarem.

W województwie lubelskim trasa rowerowa GreenVelo wykorzystuje korytarz Bugu. Wiślana Trasa Rowerowa (WTR) powinna powstać na wałach Wisły lub w najbliższym ich otoczeniu. Rzeka Wieprz przebiegająca przez duży obszar województwa stwarza szansę na powstanie trasy rowerowej VeloWieprz łączącej GreenVelo z WTR. Lubelszczyzna nie posiada więcej dużych rzek o długim przebiegu ale na bazie istniejących dopływów: Wisły, Wieprza i Bugu oraz linii kolejowych można zaprojektować sieć tras rowerowych łączących ze sobą trasy rowerowe zlokalizowane wzdłuż tych rzek oraz miejscowości nad nimi położone.



Ilustracja 2. Trasa rowerowa prowadzona na bulwarze w terenie zalewowym



Ilustracja 3. Trasa rowerowa prowadzona na brzegu rzeki

Ilustracja 4. Mur oporowy umożliwiający miejscowe obniżenie niwelety korony wału pod przeszkodą

4.7. Trasy rowerowe na nieeksploatowanych liniach kolejowych i w pasach eksploatowanych linii kolejowych

Z uwagi na niewielkie pochylenia podłużne nieeksploatowane linie kolejowe doskonale nadają się do wykorzystania dla tras rowerowych. W Europie powstało wiele takich tras ale także w Polsce mamy już zrealizowane trasy rowerowe wybudowane na nieeksploatowanej linii kolejowej Połczyn – Złocieniec oraz VeloDunajec na nieeksploatowanej linii kolejowej Nowy Targ – Podczerwone – Chochółów (**Ilustracja 5**). Proponuje się by w koncepcji dla województwa rozważyć aby niektóre odcinki tras regionalnych poprowadzić w pasach istniejących linii kolejowych i rzek. Województwo Lubelskie posiada następujące linie kolejowe:

- granica województwa – Puławy - Lublin – Świdnik – Rejowiec Fabryczny – Chełm – granica państwa
- granica województwa – Stoczek Łukowski – Łuków – Międzyrzec Podlaski – Biała Podlaska – Terespol - granica państwa
- granica województwa – Biłgoraj – Zwierzyniec – Szczepreszyn – Zamość – Hrubieszów - granica państwa
- granica województwa – Łuków – Parczew – Lubartów – Lublin – Kraśnik - granica województwa.



Ilustracja 4. Trasa rowerowa na nasypie dawnej linii kolejowej (niepotrzebnie wprowadzone balustrady)

Oprócz ww. linii kolejowych o głównym znaczeniu dla przebiegu regionalnych tras rowerowych są dwie nieprzebiegające przez całe województwo ale uzupełniające sieć kolejową i razem z ww. mogą zapewnić ciągłość przez całe województwo lub przez znaczną jego część.

- granica województwa – Łuków – Dęblin – Puławy
- Włodawa – Chełm – Rejowiec Fabryczny – Krasnystaw – Szczepieszyn – Zwierzyniec – Józefów – Bełżec - granica państwa

Na wszystkich ww. liniach kolejowych odbywa się ruch pociągów o różnym natężeniu. Niektóre z nich np. Włodawa – Chełm prowadzą wyłącznie ruch weekendowy i tylko w sezonie. Z tej racji słabe są szanse na bezpośrednie wykorzystanie tych linii pod budowę tras rowerowych. Natomiast można wykorzystać drogi serwisowe prowadzone wzdłuż tych linii a jeśli nie istnieją to pasy kolejowe tych linii. Przed 2020 rokiem prowadzenie trasy rowerowej w sąsiedztwie linii kolejowej wymagało odstępowania od istniejących przepisów. Przepisy art. 53 ustawy o transporcie kolejowym²⁴ wymagały, aby w odległości mniejszej niż 20 m od skrajnej szyny nie lokalizować budowli. Budowa drogi dla rowerów w takim miejscu wymagała odstępowania wydanego przez organ administracji budowlanej. Na szczęście od niedawna prawodawca wprowadził nowelizację²⁵ pozwalającą na realizację tras rowerowych w pasach eksploatowanych linii kolejowych. W świetle znowelizowanego zapisu trasa rowerowa może być prowadzona bliżej skrajnej szyny niż 20 m.

Opisane wyżej trasy zostały zrealizowane na infrastrukturze kolei normalnotorowej a w województwie lubelskim część tras może być prowadzona na dawnej kolejce wąskotorowej o nieco węższej koronie nasypu. Linia Nałęczów – Opole Lubelskie z podłączeniem do WTR powinna być do tego także wykorzystana. Doświadczenie pokazuje, że stare kolejki wąskotorowe ale także koleje normalnotorowe są masowo niszczone a teren po nich jest zajmowany na inne funkcje. Tymczasem ze względów kulturowych należałoby je utrzymać w krajobrazie w nowej funkcji jako trasy rowerowej, gdyż stara funkcja została bezpowrotnie utracona. Obecnie na części trasy Nałęczów – Opole Lubelskie funkcjonuje kolejka jako sezonowa atrakcja turystyczna i bezpośrednie jej wykorzystanie pod trasę rowerową jest niemożliwe. Natomiast można wybudować trasę rowerową obok kolejki jak to zrealizowano na trasie z Jędrzejowa w kierunku Pińczowa (**Ilustracja 6**). Należy przyjąć odległość od skrajnej szyny kolejki do krawędzi trasy rowerowej co najmniej 2,0 m, uwzględniając skrajnię kolejki wąskotorowej i skrajnię trasy rowerowej. Jedynym błędem jaki popełniono przy realizacji trasy rowerowej wzdłuż kolejki z Jędrzejowa w kierunku Pińczowa to rezygnacja z nawierzchni asfaltowej.

Trasy rowerowe prowadzone po nasypach zlikwidowanych kolei i wałach cieków wodnych nie powinny być wyposażane w bariery, balustrady i poręcze rutynowo stosowane na drogach publicznych (**Ilustracje 5 i 7**). Wyjątkiem powinny być kładki i przepusty lokalizowane w ciągu tras rowerowych. Polskie przepisy podobnie jak w przypadku większości problematyki dotyczącej infrastruktury rowerowej nie są w tej sprawie jasne i jednoznaczne. Dlatego należy je stosować z ogromną rozważą. Polskie przepisy^{26,27}, nakazują stosować bariery, balustrady i poręcze na drogach publicznych a drogi dla rowerów prowadzone na wałach rzek i nasypach dawnych kolei drogami publicznymi nie są. W sensie prawnym można zaniechać stosowania barier na nich, ale należy zachować umiar i rozważę. To projektant, analizując każde wątpliwe miejsce, powinien podjąć decyzję projektową. Powinien się przy tym kierować względami technicznymi i BRD. Trzeba zwrócić uwagę, że

24 Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz. U. 2003 nr 86 poz. 789 z późn. zm.

25 Ustawa z dnia 9 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o transporcie kolejowym oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. 2020 poz. 462.

26 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późn. zm. t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 124).

27 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003 r., Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków techn. dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz.U. 2015 poz. 1314, 2015.

brak bariery na drodze samochodowej (publicznej) zlokalizowanej na nasypie może zagrażać BRD pasażerów samochodu i innych uczestników ruchu w przypadku zjechania samochodu po skarpie. Bariera ma za zadanie wprowadzić samochód z powrotem na drogę. Zupełnie inaczej jest w przypadku rowerzystów. Ewentualny upadek rowerzysty po skarpie jest mniej groźny niż ewentualna kolizja²⁸ rowerzysty z barierą, balustradą, poręczą. Inaczej jest w przypadku balustrad i poręczy na kładkach i przepustach, gdzie ewentualne wypadnięcie rowerzysty z obiektu miałyby znacznie poważniejsze konsekwencje od kolizji z balustradą. Zatem na takich obiektach należy stosować balustrady, szczegółowo opisane w rozdziale o obiektach.



Ilustracja 5. Trasa rowerowa obok linii kolejowej wąskotorowej (zastosowano zły rodzaj nawierzchni)

28 Kolizja z barierą rowerzystki z dzieckiem na rowerze miała miejsce w Warszawie i skończyła się poważnym urazem. Tymczasem istnieje wiele kilometrów tras rowerowych na wałach i nasypach dawnych kolei bez: barier, gdzie nie zarejestrowano żadnych wypadków.



Ilustracja 6. Przykład nieprawidłowego zastosowania nawierzchni i bariery na trasie pieszo- rowerowej

5. Infrastruktura rowerowa – rozwiązania techniczne

5.1. Segregacja czy integracja ruchu rowerowego i samochodowego?

Ruch rowerowy można organizować na trzy podstawowe sposoby:

- budować drogi dla rowerów poza jezdnią np. na nieeksploatowanych liniach kolejowych czy wałach cieków wodnych jak WTR,
- dopuszczać go w jezdni na zasadach ogólnych,
- wyznaczać pasy rowerowe w jezdni.

Żaden z tych sposobów nie jest „lepszy” od innych. Każdy z nich jest odpowiedni dla innej sytuacji drogowej. Zastosowanie każdego z tych sposobów w nieodpowiednim kontekście może skutkować pogorszeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego – choć dla wielu separacja ruchu rowerowego intuicyjnie oznacza „bezpieczeństwo”²⁹.

Tymczasem poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD) wcale nie musi zaistnieć po wybudowaniu dróg dla rowerów. Każdy z ww. sposobów jest optymalny dla innej sytuacji i zastosowany w odpowiedniej sytuacji nie tylko poprawia bezpieczeństwo, ale również wygodę użytkowników a nawet przepustowość dróg i skrzyżowań. Wybór danego sposobu organizacji ruchu rowerowego zależy przede wszystkim od natężenia ruchu samochodowego i prędkości miarodajnej samochodów. W dalszej kolejności należy brać pod uwagę udział ruchu ciężkiego, popyt na miejsca parkingowe na danej drodze oraz liczbę punktów kolizji rowerzysta-samochód na głównych relacjach ruchu rowerowego. W niektórych przypadkach należy też brać pod uwagę adresata danej trasy rowerowej.

29 Nie wymagają tego nawet standardy EuroVelo opisane w publikacji „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011.

Projektując trasy rowerowe, należy zakładać:

- przy prędkości miarodajnej samochodów do 30 km/h i natężeniu ruchu do 2000 p/d, a wyjątkowo 4000 p/d³⁰ integrację ruchu samochodowego i rowerowego w jezdni,
- przy prędkości miarodajnej samochodów między 30 a 50 km/h ruch rowerowy na pasach rowerowych w jezdni,
- przy prędkości miarodajnej samochodów powyżej 50 km/h segregację fizyczną ruchu samochodowego i rowerowego a zwracać szczególną uwagę na rozwiązywanie skrzyżowań.

Od powyższych zasad można stosować odstępstwa:

- pasy ruchu dla rowerów stosuje się także na drogach o prędkości miarodajnej samochodów do 30 km/h dla ruchu rowerowego pod prąd ulic jednokierunkowych oraz w kierunku zgodnym z organizacją ruchu na dojazdach do skrzyżowań (w tym między pasami ruchu dla poszczególnych relacji na skrzyżowaniu) lub na odcinkach, gdzie tworzą się zatory i ruch samochodowy odbywa się w godzinach szczytu z prędkością mniejszą niż ruch rowerowy,
- wydzielone drogi dla rowerów należy stosować także na drogach o prędkości miarodajnej między 30 km/h a 50 km/h z dużym udziałem ruchu ciężkiego, z intensywnym parkowaniem (duża rotacja, duży deficyt miejsc parkingowych) lub z wieloma pasami ruchu oraz w każdym przypadku, w którym pozwalają one na skrócenie drogi pokonywanej przez rowerzystów, zmniejszenie czasu oczekiwania na skrzyżowaniu lub zmniejszenie różnic wysokości, które musi pokonać rowerzysta na danej relacji,
- separacja fizyczna powinna być stosowana także punktowo w przypadku pasów ruchu dla rowerów w jezdni, jeśli istnieje ryzyko kolizji samochód-rowerzysta. Dotyczy to w szczególności wlotów skrzyżowań oraz łuków poziomych w przypadku, gdy pas ruchu dla rowerów znajduje się po ich stronie wewnętrznej i istnieje ryzyko „ścianiania” łuku przez samochody po części jezdni przeznaczonej dla rowerzystów,
- dopuszcza się ruch rowerowy na jezdni dróg o wyższych prędkościach miarodajnych na zasadach ogólnych lub na pasach ruchu dla rowerów w jezdni, jeśli ruch samochodowy ma niewielkie natężenia, trasa rowerowa nie jest istotna z punktu widzenia całej sieci i korzystanie z niej nie powoduje konfliktów i kolizji.

Projektując trasy rowerowe, zawsze należy brać pod uwagę uspokojenie ruchu jako alternatywę dla budowy drogi dla rowerów poza jezdnią. Separacja fizyczna przez wydzielenie dwukierunkowej drogi dla rowerów tylko po jednej stronie jezdni ogólnodostępnej powoduje konieczność przekraczania pasów ruchu i osi jezdni a także mnoży punkty kolizji.

Newralgicznym dla ruchu rowerowego są punkty przejścia między różnymi formami jego organizacji. Muszą one być płynne i bezpieczne. Z jezdni czy pasa ruchu dla rowerów rowerzysta powinien móc zjechać na równoległą do jezdni drogę dla rowerów z prędkością co najmniej 30 km/h nie zmieniając istotnie toru swojej jazdy. Jeśli geometria wjazdu nie będzie dostosowana do takiej prędkości, część rowerzystów może być zmuszona do wykonywania manewrów nieczytelnych dla innych uczestników ruchu drogowego. Może to prowadzić do wypadków, kolizji lub niestosowania się do przepisów (obowiązku korzystania z wydzielonej drogi dla rowerów).

5.2. „Twarda” i „miękka” infrastruktura rowerowa

Drogi dla rowerów i pasy ruchu dla rowerów to podstawowy (ale nie jedyne) składnik infrastruktury rowerowej. Drogi dla rowerów stanowią „twardą” infrastrukturę rowerową. Pasy

30 „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011. We wcześniejszych publikacjach dopuszczano do 1000 p/d i wyjątkowo 3000 p/d.

ruchu dla rowerów (i inne rozwiązania tworzone wyłącznie przy pomocy oznakowania, takie jak śluzy dla rowerów czy dopuszczenie dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdniach ulic jednokierunkowych) to infrastruktura „mięka”. Spotyka się również pojęcie „niewidzialnej” infrastruktury rowerowej – są to wszelkie rozwiązania zmniejszające prędkość samochodów na drodze ogólnodostępnej a to zagadnienie jest omówione szerzej w dalszych rozdziałach.

Droga dla rowerów jest budowlą: samodzielną drogą lub częścią drogi oddzieloną od jezdni lub innych dróg konstrukcyjnie lub przy pomocy urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Może ją stanowić także obiekt inżynierski lub jego część: most, wiadukt, kładka czy tunel. Drogę dla rowerów oznacza się znakiem drogowym C-13 „droga dla rowerów” oraz – opcjonalnie – oznakowaniem poziomym P-23 „rower”. Na drodze dla rowerów w miarę potrzeby można także stosować inne oznakowanie poziome (np. linie segregacyjne czy krawędziowe, strzałki kierunkowe lub poziome oznakowanie drogowskazowe). Szczegółowe zasady projektowania i oznakowania dróg dla rowerów przedstawione są w dalszych rozdziałach.

Pas ruchu dla rowerów jest częścią jezdni ogólnodostępnej (choć może stanowić część jezdni drogi dla rowerów). Pasa ruchu dla rowerów w jezdni ogólnodostępnej nie wolno oznakować znakiem C-13, gdyż – zgodnie z art. 2 rozporządzenia w sprawie znaków i sygnałów drogowych – odnosiłby się on do całej jezdni. Choć definicja ustawowa określa, że droga dla rowerów jest oddzielona od jezdni lub innych dróg urządzeniami bezpieczeństwa ruchu drogowego, to w niektórych przypadkach również pas ruchu dla rowerów może być oddzielony od pozostałej części jezdni takimi urządzeniami. Podstawową różnicę stanowi przejezdność oddzielenia oraz jego długość. Pas ruchu dla rowerów powinien być łatwo dostępny: rowerzysta powinien móc na niego łatwo wjechać i opuścić go w dowolnym miejscu jezdni. Stąd dopuszczalne jest stosowanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego wyłącznie punktowo, na krótkich, kilkumetrowych odcinkach i w sposób, który pozwala na ich łatwe przekraczanie rowerem. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego oddzielające drogi dla rowerów powinny być nieprzejezdne, ciągłe i w szczególności uniemożliwiać wjazd na drogę dla rowerów pojazdów samochodowych.

5.3. „Niewidzialna” infrastruktura rowerowa

W literaturze spotyka się pojęcie „niewidzialnej” infrastruktury rowerowej. Są to bardzo zróżnicowane rozwiązania, których cechą wspólną jest to, że nie są dedykowane rowerzystom, ale ułatwiają ruch rowerowy i poprawiają jego bezpieczeństwo. Należą do nich przede wszystkim:

- progi zwalniające, wymuszające spowolnienie ruchu do prędkości porównywalnej z rowerzystą; konstrukcja progu nie może wpływać na prędkość rowerzysty w tym podniesione tarcze skrzyżowań (progi płytowe i wyspowe spełniają ten warunek, progi podrzutowe i niektóre listwowe, zwłaszcza prefabrykowane – nie i dlatego należy ich unikać albo dostosowywać do rowerzystów przez ich zakończenie około 1m od krawędzi drogi),
- szykany, wymuszające spowolnienie ruchu samochodowego przez odgięcie toru jego jazdy,
- małe ronda z jednym pasem ruchu, gdyż wymuszają zmniejszenie prędkości samochodów, podobnie jak progi zwalniające a zarazem eliminują potrzebę skrętu w lewo, który jest dla rowerzysty manewrem niebezpiecznym i uciążliwym – z ronda zawsze skręca się w prawo,
- skrzyżowania dróg równorzędnych położone blisko siebie (orientacyjnie co 100 m) wymuszające powolną jazdę i ustępowanie pierwszeństwa,
- rozcięcia dróg, uniemożliwiające przejazd samochodem, ale umożliwiające przejazd rowerem,
- zakaz ruchu pojazdów samochodowych nie dotyczący rowerzystów.

Niewidzialna infrastruktura rowerowa tworzy znaczną część sieci rowerowej ze względu na jej niskie koszty oraz synergiczne korzyści. Powstaje głównie na sieci dróg klasy L i D.

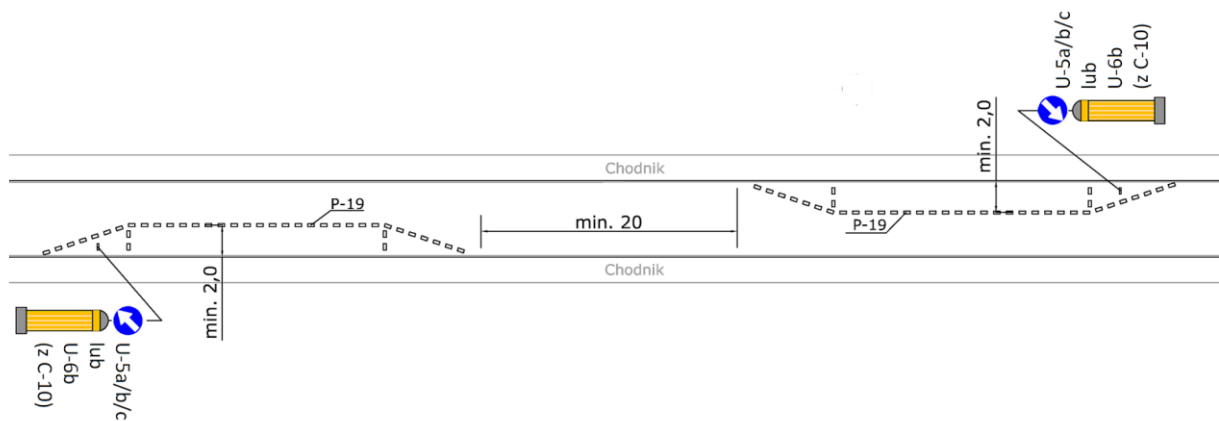
5.4. Uspokojenie ruchu - ruch rowerowy w jezdni na zasadach ogólnych

Uspokojenie ruchu to uporządkowanie i dostosowanie obsługi komunikacyjnej do charakteru i funkcji obszaru. Uspokojenie ruchu jest elementem polityki transportowej zrównoważonego rozwoju i ma na celu:

- kształtowanie zachowań komunikacyjnych zmniejszających użytkowanie samochodu oraz przyjazne traktowanie niezmotoryzowanych
- poprawę warunków ruchu szczególnie transportu zbiorowego i niezmotoryzowanych
- eliminację tranzytu samochodów przez dany obszar
- lepsze wykorzystanie infrastruktury komunikacyjnej
- redukcje; emisji spalin, hałasu, zatłoczenia, rozcięcia więzi
- poprawę BRD
- ochronę wartości kulturowych i naturalnych
- współtworzenie ładu przestrzennego i poprawę walorów estetycznych wnętrza ulic
- oszczędność terenów
- zwiększenie udziału ruchu pieszego i rowerowego.

Uspokojenie ruchu tak ważne dla BRD rowerzystów to wprowadzanie rozwiązań drogowych fizycznie uniemożliwiających jazdę z nadmierną prędkością, polegających na odpowiednim kształtowaniu geometrii jezdni i stosowaniu skutecznych środków organizacji ruchu. Jednym z podstawowych celów uspokoienia jest zmniejszenie zagrożenia wypadkowego i uciążliwości dla otoczenia, związanych z ruchem drogowym w obszarach zabudowanych. Ruch rowerowy na drogach powiatowych i gminnych, w których prędkość miarodajna nie przekracza 50 km/h i na których obowiązuje ograniczenie prędkości do 30 km/h (40 km/h) powinien być dopuszczony na zasadach ogólnych. Dotyczy to w szczególności dróg przyjaznych dla rowerzystów, czyli stref zamieszkania i obszarów obowiązywania znaków B-43 z liczbą 30 itp. Jeśli mimo ograniczenia prędkości prędkość miarodajna jest znacząco wyższa niż dopuszczalna, to należy zastosować urządzenia bezpieczeństwa ruchu wymuszające ograniczenie prędkości. W szczególności chodzi o płytowe progi zwalniające o długości co najmniej 5 m, progi wyspowe, rozcięcia, szykany (**Ilustracja 8**), wyspy dzielące, zwężenia, kręty tor jazdy, podniesione tarcze skrzyżowań itp. instrumenty uspokoienia ruchu. Taki sposób uspokoienia zastosowano w Puławach na DW 824 i otaczającym osiedlu Włostowice wykorzystując część spośród ww. instrumentów.

Szykanę mogą stanowić miejsca postojowe, jeśli są zlokalizowane naprzemiennie w grupach po 4-8 po jednej i drugiej stronie jezdni i wymagają odgięcia toru jazdy samochodów (**Rysunek 3**). Jeśli postój samochodów podlega silnym dobowym fluktuacjom (duży popyt w godzinach szczytu, niski poza szczytem) miejsca postojowe powinny być uzupełniane przeszkodami w formie elementów małej architektury (np. duże donice, kwietniki, krzewy, drzewa itp.). W przeciwnym razie poza godzinami szczytu szykana zniknie i pojawi się zachęta do rozwijania nadmiernych prędkości na pusteje jezdni.



Rysunek 3. Przykład parkowania przemiennego dla wymuszenia zmniejszenia prędkości samochodów



Ilustracja 7. Szykany mają uspokoić ruch samochodowy i ułatwić przejazd rowerzystom

Urządzenia te nie mogą wpływać negatywnie na ruch rowerowy. Stąd zaleca się, aby progi zwalniające miały przy krawędzi jezdni wolną przestrzeń dla ruchu rowerowego. Nie zaleca się stosowania na jezdniach progów listwowych i innych progów krótkich, w tym podrzutowych, ze względu na ich nieskuteczność oraz uciążliwość dla mieszkańców (hałas spowodowany przejeżdżaniem samochodów z nadmierną prędkością) oraz niekorzystny wpływ na ruch rowerowy.

W pewnych sytuacjach pożądane jest zamykanie połączeń drogowych dla ruchu samochodowego. W obszarach mieszkalnych i śródmiejskich celem rozcinania ulic jest eliminacja niepożądanego ruchu przelotowego (międzydzielnicowego) i pozostawienie wyłącznie dojazdowego. Rozcinanie polega na przekształcaniu ulicy w dwie ślepe (bez

przejazdu) poprzez zamknięcie jej odcinka pośrodku lub ograniczeniu relacji dostępnych na skrzyżowaniu (najczęściej uniemożliwienie przejazdu na wprost). Rozcięcie jest jednym z najlepszych elementów uspokojenia ruchu samochodowego i absolutnie nie powinno dotyczyć ruchu rowerowego (**Ilustracja 9**). Pozostawienie ulic rozciętych jako przejezdnych dla roweru skraca drogę rowerzystom, poprawia bezpieczeństwo ze względu na to, że ulice ślepe są w sposób naturalny uspokojone i obniża koszty wdrażania systemu rowerowego.



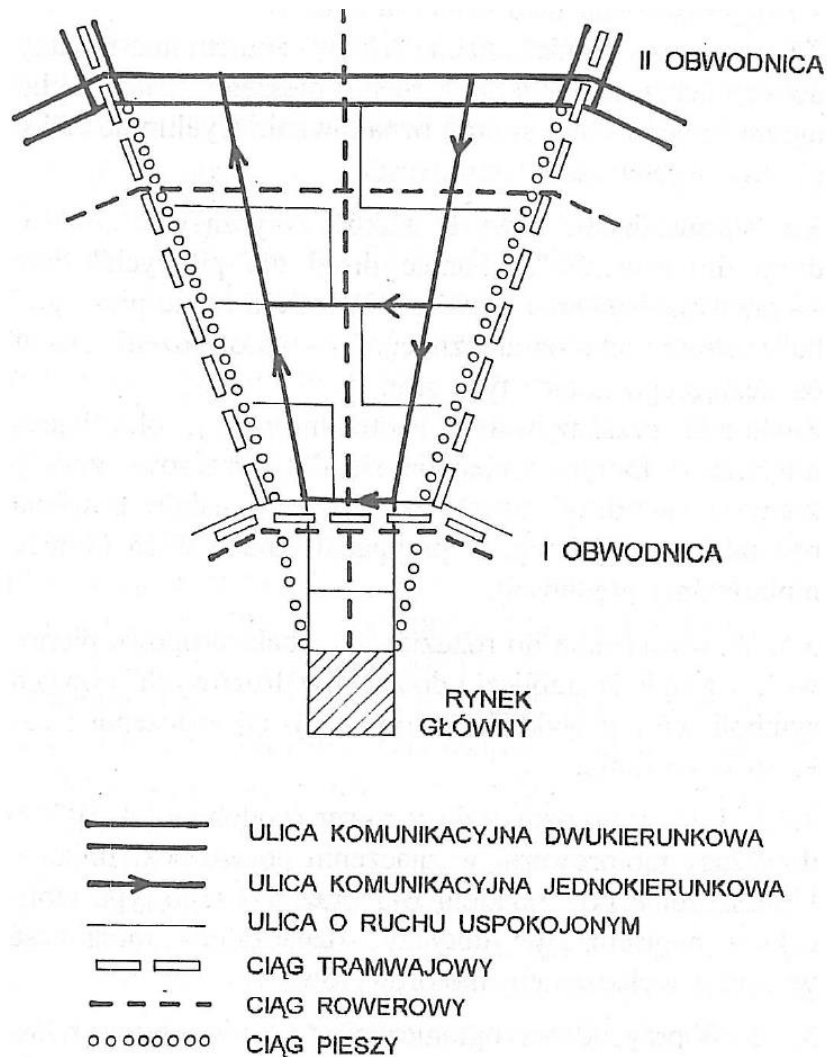
Ilustracja 8. Jedna z form rozcięcia skrzyżowania uniemożliwiającego przejazd samochodem a umożliwiającego przejazd rowerem

Przejazd przez rozcięcie ulic może mieć formę krótkiego odcinka drogi dla rowerów. Wówczas na początku drogi dla rowerów należy umieścić znak C-13 „droga dla rowerów”, a na jej końcu – C-13a „koniec drogi dla rowerów” (lub inny znak, określający organizację ruchu na dalszym odcinku – np. znak B-1 z tabliczką określającą dopuszczone do ruchu pojazdy, których powinien spodziewać się rowerzysta). Jeśli na końcu jezdni przy rozcięciu dopuszczone jest parkowanie, wówczas wjazd na drogę dla rowerów należy zabezpieczyć słupkami blokującymi U-12c umieszczonymi w jezdni, w przedłużeniu drogi dla rowerów. Inna forma rozcięcia to po prostu umieszczenie poprzecznie w jezdni rzędu pachołków (na przykład słupków blokujących U-12c) lub innych przeszkód w formie elementów małej architektury. W przypadku skrzyżowania słupki umieszcza się na rozciętym wlocie lub ukośnie, między dwoma przeciwległymi narożnikami, wymuszając skręt (zazwyczaj w prawo) samochodów i pozostawiając pozostałe relacje przejezdne rowerem. W niektórych sytuacjach wskazane jest pozostawienie dostępu wybranym samochodom do rozciętych

(albo wręcz całkowicie zamkniętych) ulic przy jednoczesnym silnym egzekwowaniu zakazu ruchu nieuprawnionych pojazdów. Rozwiązaniem są ruchome blokady w formie wysuwanych z jezdni słupków, uruchamiane zdalnie przez posiadaczy uprawnień do wjazdu. Blokady te są w pełni „przepuszczalne” dla rowerzystów i jednocześnie stanowią przeszkodę nie do pokonania dla pojazdów nieuprawnionych. W sytuacji, kiedy rozcięcie ulicy zostało wykonane elementami małej architektury (słupki U-12c, pachołki itp.), wówczas nie ma potrzeby żadnej interwencji infrastrukturalnej. Należy jedynie zadbać, aby między elementami małej architektury pozostawało 1,5 m wolnej przestrzeni dla każdego kierunku, w którym odbywa się ruch rowerowy i były one oznaczone folią odblaskową.

Ulice rozcięte jako ślepe należy oznakować znakami D-4a („droga bez przejazdu”) z tabliczką T-22 („nie dotyczy rowerów”). Tabliczki należy umieszczać też, jeśli w przyległej ulicy stosuje się znaki D-4b („wjazd na drogę bez przejazdu”). Jeśli rozcięte jest skrzyżowanie, wówczas na jego wlocie tabliczkę T-22 należy umieścić pod umieszczonymi nad nim znakami nakazu jazdy w określonym kierunku (od C-1 do C-8) lub zakazu skrętu. Jeśli zachodzi taka potrzeba, na skrzyżowaniu rozciętym można zastosować przejazd dla rowerzystów a także pasy ruchu dla rowerów na wlocie lub służę dla rowerów.

Rozcięcia są jednym z najbardziej skutecznych metod uspokojenia ruchu i mogą mieć charakter systemowy. Zastosowano je w wielu europejskich miastach a w Polsce częściowo w Krakowie. W krakowskiej koncepcji przewidziano uspokojenie ruchu śródmieścia w obszarze wewnętrznym II obwodnicy. Cały ten obszar podzielono na 10 sektorów dostępności samochodem wyłącznie z II obwodnicy bez możliwości bezpośrednich powiązań międzysektorowych samochodem. Kluczowym do tego było rozcięcie I obwodnicy dla samochodów ale dopuszczenie transportu zbiorowego oraz rowerów. Przykładowy sposób takiego uspokojenia ruchu w jednym z 10 sektorów prezentuje **(Rysunek 4)**.



Rysunek 4. Przykład uspokojenia ruchu w rozciętych sektorach

Ruch samochodowy jest dopuszczony do obsługi każdego sektora ale w bardzo ograniczonym zakresie i w niekorzystnej czasowo sytuacji, gdyż objazd poprzez II obwodnicę do innego sektora zajmuje więcej czasu niż: dojście piesze, jazda na rowerze lub transportem zbiorowym. Rozcięta I obwodnica pozwala na dojazd samochodem od jednej przecznicy do następnej i powrót do II obwodnicy po jednym pasie jednokierunkowego ruchu. Pasy środkowe I obwodnicy przeznaczone są dla transportu zbiorowego a pas najbliższy centrum miasta przeznaczony jest dla rowerzystów (**ilustracja 10**).



Ilustracja 9. Uspokojona rozcięciem I obwodnica z jednym jednokierunkowym pasem dla samochodów, środek jezdni wyłącznie dla transportu zbiorowego a prawy pas dla rowerzystów

Przewidując ruch rowerowy w jezdni, należy rozstrzygnąć czy na danym odcinku należy umożliwić lub ułatwić wzajemne wyprzedzanie i omijanie rowerzystów i samochodów, czy nie. Utrudnianie wyprzedzania może być pożądane w niektórych sytuacjach, gdzie rowerzyści powinni docelowo znaleźć się po lewej stronie pasa ruchu, np. przed niektórymi skrzyżowaniami z pasami ruchu rowerowego na wprost lub w lewo.

W jezdniach ulic klasy G i niższych ruch rowerowy można prowadzić po pasach rowerowych w jezdni. Pas rowerowy umożliwia wzajemne swobodne wyprzedzanie się rowerzystów i samochodów bez zmiany położenia pojazdu względem osi drogi oraz omijanie samochodów przez rowerzystów. Kontrapas rowerowy służy do jazdy rowerem pod prąd jezdni jednokierunkowej. Umożliwia to skrócenie trasy, poprawę dostępności oraz poprawę wygody i bezpieczeństwa ruchu drogowego przez ominięcie niebezpiecznych ulic i skrzyżowań.

Pas rowerowy powinien mieć co najmniej 1,5 m szerokości. Dopuszcza się zwężenie pasa rowerowego do 1,0 m w poziomie jezdni na krótkich odcinkach prostych w przypadku oddzielenia od pozostałej części jezdni wyspą dzielącą (np. na wlocie skrzyżowania lub łuku drogi). Jeśli pas rowerowy jest zlokalizowany obok miejsc postojowych, to powinien być od nich oddzielony opaską o szerokości co najmniej 0,5 m, aby otwierające się drzwi samochodów nie były zagrożeniem dla rowerzysty.

Pas rowerowy powinien znajdować się z prawej strony jezdni. Kontrapas rowerowy wyznacza się po lewej stronie jezdni. Na wlotach skrzyżowań dopuszcza się lokalizację pasów rowerowych między pasami ruchu ogólnego, jeśli prowadzą one ruch rowerowy tylko dla określonych relacji. Pas ruchu rowerowego na wprost można lokalizować z lewej strony

pasa ruchu ogólnego dla prawoskrętu, a pas do lewoskrętu rowerów z lewej strony pasa ruchu ogólnego tylko na wprost lub na wprost i w prawo.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wloty skrzyżowań. Skrzyżowania powinny mieć jak najmniejszą powierzchnię. W tym celu wskazane jest zamykanie zatok postojowych przed skrzyżowaniami i zmniejszanie przekroju jezdni na wlotach.



Ilustracja 10. Skracanie zatok parkowania i zwężenie przekroju jezdni ulicy przed skrzyżowaniami stojakami rowerowymi

Jeśli na odcinkach dróg występuje znaczne dobowe wahanie zapotrzebowania na miejsca postojowe, wówczas wskazane jest stosowanie zamiast pasów postojowych w jezdni ukształtowanych konstrukcyjnie (krawężnikami) zatok postojowych. Odcinki między zatokami będą stanowić naturalne zwężenia, utrzymujące stały przekrój jezdni bez względu na zajęcie miejsc postojowych. Między zatokami postojowymi dla samochodów można też lokalizować parkingi rowerowe, złożone z kilku czy kilkunastu stojaków rowerowych.

Przed innymi niż ronda skrzyżowaniami bez pierwszeństwa przejazdu lub z sygnalizacją należy zawsze rozważyć możliwość zastosowania pasa ruchu dla rowerów w celu umożliwienia ominięcia stojących i wyprzedzania wolno poruszających się samochodów. W przypadku rond taki pas może być wprowadzony, jeśli wyeliminowano na danym wlocie ruch pojazdów ciężkich powyżej 3,5 tony. Jeśli na ulicach uspokojonego ruchu występuje kongestia utrudniająca ruch rowerzystów, wówczas należy wyznaczać pasy ruchu dla rowerów pozwalające wyprzedzać powoli jadące lub omijać stojące w korku samochody (tzw. pasy filtrujące). Jeżeli natomiast natężenia ruchu rowerowego są tak duże, że utrudniają ruch innych pojazdów i samych rowerzystów, można rozważyć budowę wydzielonej drogi dla rowerów o szerokości dostosowanej do natężenia ruchu rowerowego lub zamknięcie ulicy

dla ruchu samochodowego, z ewentualnie dopuszczonym ruchem samochodów mieszkańców i ruchem dostawczym w określonych godzinach.

W strefach zamieszkania (obszar obowiązywania znaku D-40) zalecane jest stosowanie jednopłaszczyznowego przekroju ulicy (bez krawężników). Pozwala to lepiej wykorzystać dostępną przestrzeń dla ruchu rowerów, szczególnie w obszarach śródmiejskich. Rowerzyści mogą wówczas łatwiej omijać przeszkody w postaci zaparkowanych samochodów. Łatwiejsza jest też dwukierunkowa organizacja ruchu rowerowego w wąskich ulicach jednokierunkowych.

5.5. Dwukierunkowy ruch rowerowy w jezdniach jednokierunkowych

W miastach zasadą powinno być dopuszczanie dwukierunkowego ruchu rowerowego na ulicach jednokierunkowych³¹co umożliwiają także polskie przepisy³² i oficjalnie wytyczne Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego³³. Takie rozwiązania można stosować także w obszarach wiejskich. Wynika to wprost z pięciu wymogów CROW – w szczególności wymogów spójności oraz bezpośredniości a także wygody i bezpieczeństwa. Jeden kierunek ruchu oznacza w wielu przypadkach konieczność pokonania przez rowerzystę dłuższej drogi a często również większej liczby skrzyżowań i innych niebezpiecznych elementów sieci drogowej. Skracanie drogi jest zachętą do podróżowania rowerem – ogranicza czas i wysiłek konieczny do przemieszczania się. Ruch rowerowy pod prąd ulic jednokierunkowych jest w pełni bezpieczny, wręcz bezpieczniejszy niż ruch zgodny z ruchem samochodowym³⁴. Dwukierunkowy ruch rowerowy w jezdniach jednokierunkowych bez wyznaczania pasa ruchu dla rowerów (kontrapasa) jest elementem uspokojenia ruchu samochodowego.

Na ulicach jednokierunkowych w strefach zamieszkania oraz strefach ruchu uspokojonego (znak B-43 z liczbą 30, odpowiednik niemieckich stref „tempo 30”) z jednym pasem ruchu ogólnego i natężeniami ruchu nieprzekraczającymi 1000 pojazdów na dobę (ok. 100 pojazdów na godzinę w szczycie) należy stosować jako zasadę dwukierunkowy ruch rowerowy oznakowany wyłącznie oznakowaniem pionowym. Dodatkowo można zastosować poziomy znak P-27 wyznaczający tor jazdy rowerzystów (**Rysunek 5**) . W przypadku ulic z większą niż 30 km/h prędkością lub dwoma pasami ruchu, czy też większymi natężeniami ruchu, odpowiednie jest zastosowanie także oznakowania poziomego w postaci kontra pasa (**Rysunek 6**).

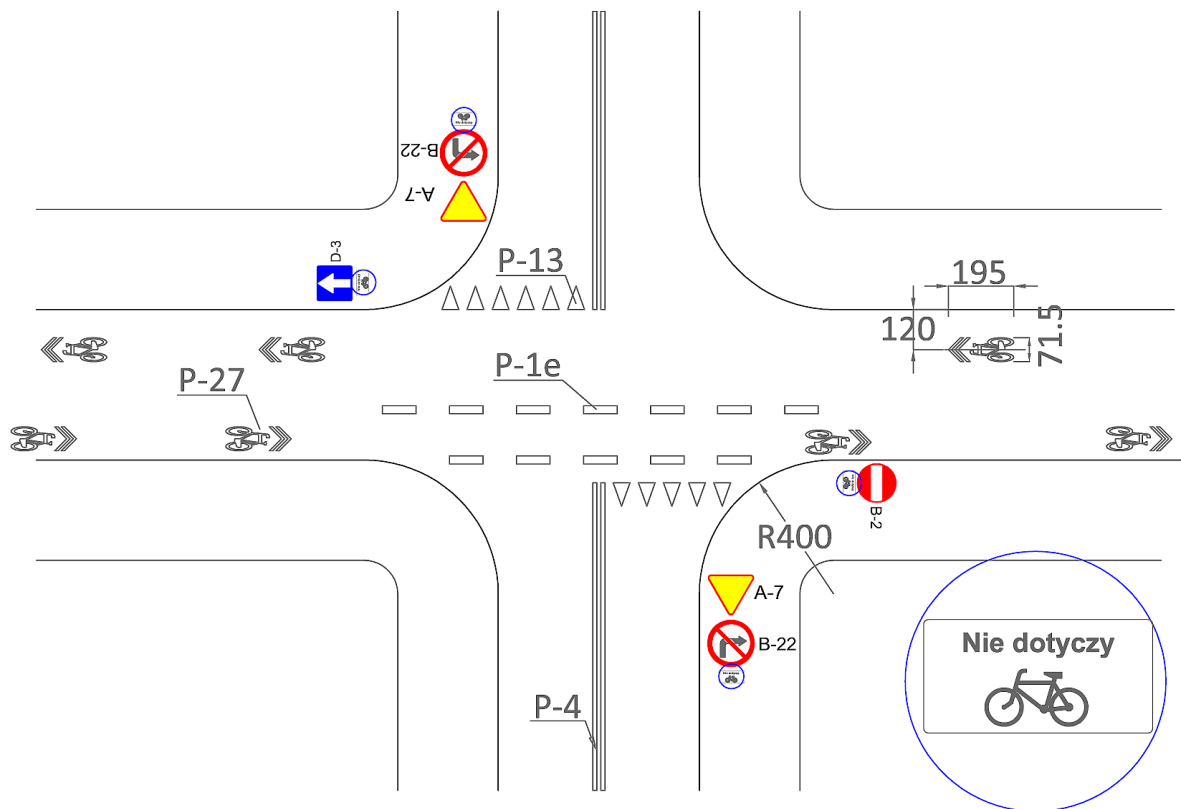
Oznakowanie pionowe ulic z dopuszczonym dwukierunkowym ruchem rowerów w jezdni to znaki D-3 i B-2 z tabliczkami T-22. W ulicach poprzecznych należy stosować tabliczki T-22 pod znakami B-21 lub B-22 oraz – jeśli są stosowane – pod znakami nakazu od C-1 do C-8. Jeśli ulice poprzeczne są podporządkowane a kierowcy mogą nie mieć wiedzy o dwukierunkowym ruchu rowerów w jezdni, którą zamierzają przekroczyć lub w nią wjechać, pod znakiem A-7 („ustęp pierwszeństwa”) należy umieścić tabliczkę T-22 oznaczającą dwukierunkowy poprzeczny ruch rowerów. Jeśli w ulicy jednokierunkowej występuje zwężenie jezdni utrudniające wymijanie się samochodów i rowerzystów, w jego rejonie można określić pierwszeństwo któregoś z kierunków przez zastosowanie znaków D-5 „pierwszeństwo na zwężonym odcinku jezdni” i B-31 („pierwszeństwo dla nadjeżdżających z przeciwka”), wymuszających ruch wahadłowy.

31 „Cycle infrastructure design”. Department For Transport. TSO, London 2008

32 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków techn. dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz.U. 2015 poz. 1314, 2015.

33 Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego. Instytut Transportu Samochodowego (ITS). Warszawa, kwiecień 2019.

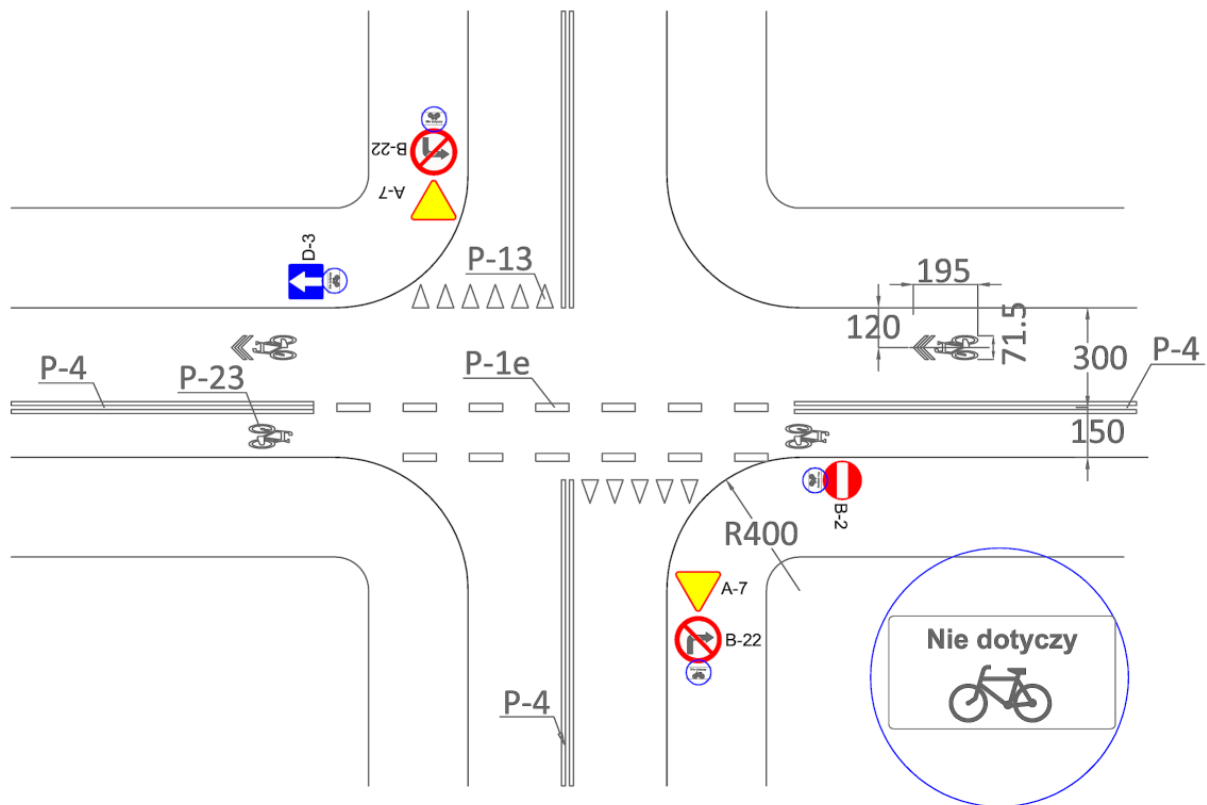
34 „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Generalnej Dyrekcji Dróg w Kopenhadze. Kopenhaga 2000 oraz B. Dupriez “Contraflow cycling in Belgium and the Brussels Region”. Velo-city Conference. Brussels 2009



Rysunek 5. Przykładowa organizacja dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdni jednokierunkowej przy TEMPIE 30

Ruch rowerzystów pod prąd zawsze zapewnia wzajemną widoczność rowerzysty i kierowcy. Typowe na ulicach z ruchem w jezdni kolizje rowerzystów z otwierającymi się drzwiami samochodów są w przypadku ruchu rowerów pod prąd rzadsze i mniej groźne. Wynika to stąd, że przy parkowaniu równoległym po lewej stronie jezdni pasażerowie wysiadający od strony jezdni znajdują się tylko w co trzecim – co czwartym samochodzie. Natomiast kierowca wysiadający na jezdnię znajduje się w każdym samochodzie i przy parkowaniu po prawej stronie wysiadając, zagraża rowerzystom. W przypadku ruchu rowerowego pod prąd ewentualne zderzenia z otwierającymi się drzwiami samochodów są mniej groźne, bo drzwi otwierają się w tej sytuacji w sposób „bezpieczny”. Uderzający je rowerzysta po prostu je zamyka i nie jest narażony na kontakt z ostrymi krawędziami.

Jeden kierunek ruchu wprowadza się zwykle w celu zwiększenia liczby miejsc postojowych dla samochodów w jezdni lub eliminacji samochodowego ruchu tranzytowego (choć w tym ostatnim przypadku często właściwsze jest rozcinanie dróg). Dwukierunkowa organizacja ruchu rowerowego w jezdniach jednokierunkowych może funkcjonować prawidłowo przy różnych warunkach: bardzo wąskich dróg, dróg z dużym ruchem pieszym, dróg z intensywnym parkowaniem przykrawężnikowym i z ruchem dostawczym.



Rysunek 6. Przykładowa organizacja dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdni jednokierunkowej przy TEMPIE >30

Jedynymi potencjalnymi problemami z ruchem pod prąd to wloty skrzyżowań, gdzie samochody mogą zajeżdżać rowerzyście drogę i łuki, na których rowerzysta pod prąd porusza się po stronie wewnętrznej. W takiej sytuacji można zastosować wysepki dzielące lub kontrapas o długości około 5 m³⁵ ze znakiem P-23 „rower”³⁶. W pozostałych sytuacjach (większe prędkości miarodajne i dopuszczalne, a także większe natężenia ruchu samochodowego, ruch ciężki i autobusowy) wskazane jest organizowanie dwukierunkowego ruchu rowerowego w jezdniach jednokierunkowych przez wyznaczenie w jezdni kontrapasów.

5.6. Zastosowanie znaku P-27 „kierunek i tor ruchu rowerów”

W 2015 roku wszedł do polskiego prawodawstwa³⁷ niezwykle ważny znak poziomy P-27 „kierunek i tor ruchu rowerów”. Znak ten od wielu lat jest stosowany w krajach Europy Zachodniej, gdyż ułatwia prowadzenie tras rowerowych na jezdniach gdzie nie przewiduje się budowy drogi dla rowerów. Znak P-27 „kierunek i tor ruchu rowerów” stosuje się w wielu miejscach z wyjątkiem: pasa ruchu dla rowerów, śluzy dla rowerów, przejazdu dla rowerzystów. Znak ten stosuje się w szczególności:

- dla wskazania dwukierunkowego dopuszczenia ruchu rowerów na jezdniach ulic jednokierunkowych (łącznie z tabliczkami „dopuszczony ruch rowerów” pod znakami pionowymi B-2 i D-3, przykład zastosowania pokazuje rys. 3 i 4),
- na odcinkach jezdni wzdłuż których zlokalizowano ukośne lub prostopadłe miejsca postojowe dla samochodów zamiast wyznaczenia pasa ruchu dla rowerów,

35 M. Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”, Springer-verlag, Wien 2008, ale także „Les schémas cyclables”. FICHE n°1. CERTU 2009 i „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen”. Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010

36 B. Dupriez „Contraflow cycling in Belgium and the Brussels Region”. Velo-city Conference. Brussels 2009

37 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków techn. dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz.U. 2015 poz. 1314, 2015.

- na odcinkach jezdni jednokierunkowych z wyznaczonym kontrapasem dla wskazania kierunku zgodnego z ogólną organizacją ruchu lub z dwukierunkowym ruchem rowerów dopuszczonym bez wyznaczania kontrapasa; znak P-27 umieszcza się na pasie ruchu ogólnego (po stronie przeciwnej do kontrapasa),
- na odcinkach jezdni składających się wyłącznie z torowiska tramwajowego, znak P-27 umieszcza się wówczas między szynami torowiska,
- na skrzyżowaniach i bezpośrednio (do 20 m) przed nimi, gdzie rowerzysta może poruszać się zgodnie z art. 16 ust. 7 ustawy Prawo o Ruchu Drogowym środkiem pasa ruchu, w szczególności na rondach,
- na jezdni w przedłużeniu pasa ruchu dla rowerów, zwłaszcza jeśli zakończenie pasa ruchu dla rowerów wynika z niedostatecznie szerokiego przekroju jezdni,
- na przedłużeniu drogi dla rowerów, drogi dla rowerów i pieszych lub pasa ruchu dla rowerów w celu poprawy orientacji użytkownika na odcinku drogi o niejednoznacznej geometrii w celu wyznaczenia przebiegu trasy rowerowej,
- jako oznakowanie pomocnicze w przypadku tras rowerowych.

Znak P-27 umieszcza się nie rzadziej niż co 50 m, zaleca się stosowanie go co 25 m, a w rejonie skrzyżowań co 5-10 m. Na jezdniach ograniczonych krawężnikami nigdy nie należy umieszczać go bliżej niż 0,3 m od krawężnika (licząc do krawędzi znaku) a przy dopuszczonym parkowaniu ukośnym lub prostopadłym należy go umieszczać w osi pasa ruchu lub nie bliżej niż 1,5 m od krawędzi jezdni (lub pasa postojowego). Dopuszcza się stosowanie go w odległości 0,2 m od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikiem (np. na drogach zamiejskich). Lokalizacja znaków P-27 musi każdorazowo brać pod uwagę zastane przeszkody w jezdni. Znaki P-27 w szczególności nie mogą prowadzić rowerzysty na wpusty kanalizacyjne, włazy rewizyjne i inne nierówności, zwłaszcza podłużne szczeliny, czy wystające elementy odblaskowe umieszczone w jezdni.

5.7. Trasy rowerowe na drogach zamiejskich i przez małe miejscowości

Na drogach o niewielkich natężeniach ruchu samochodowego, nawet przy relatywnie wysokich prędkościach ruchu samochodowego infrastruktura rowerowa jest zbędna. Problemy pojawiają się w przypadku dróg ponadlokalnych, z większym ruchem samochodowym, jego dużymi prędkościami oraz w przypadku dróg – także lokalnych – prowadzących ruch ciężki (przelotowy lub docelowo-źródłowy do zakładów przemysłowych, centrów logistycznych itp.). Szczególnie dotyczy to dróg o przekroju jednojezdniowym, dwupasowych (7 m) bez poboczy. Z kolei drogi dwupasowe z poboczami utwardzonymi (o przekroju 11 m) zachęcają kierowców do wyprzedzania samochodów „na trzeciego”. Szczególny problem powodują „zanikające” pobocza, z których rowerzysta ma obowiązek korzystać. Przed skrzyżowaniami zostają one często zastąpione chodnikiem dla pieszych, co np. w warunkach niedostatecznego oświetlenia może stanowić poważne zagrożenie dla rowerzysty. Rozwiązania możliwe do zastosowania na drogach zamiejskich to:

- wariant „nic nie robić” – szczególnie na drogach lokalnych, o natężeniach ruchu do 2000, wyjątkowo - 4000 pojazdów na dobę,
- przebudowa skrzyżowań na małe jednopasowe rondo z ruchem rowerowym w jezdni,
- wyznaczanie na jezdni pasów ruchu dla rowerów, przy czym ze względu na duże prędkości miarodajne szerokość pasów powinna wynosić 2,0 m,
- budowa poboczy o konstrukcji takiej jak jezdnia, w tym poboczy o szerokości 2,0 m lub więcej oddzielonych od jezdni słupkami (nowe urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego) na drogach dwupasowych o przekroju 11 m (lub szerszych, jeśli liczba pasów jest większa),
- budowa wydzielonych dróg dla rowerów wzdłuż dróg zamiejskich,

- budowa rozwiązań wielopoziomowych (w tym przepustów dostosowanych do ruchu rowerowego) w celu przeprowadzenia ruchu rowerowego na drugą stronę jezdni i przekraczania skrzyżowań,
- wyznaczanie śluz do lewoskrętu i azyli na skrzyżowaniach dróg z pierwszeństwem lub sygnalizacją świetlną i dużymi prędkościami miarodajnymi nawet przy jednym pasie ruchu w każdym kierunku.

W terenie pagórkowatym i górzystym pochylenia podłużne i zróżnicowanie wysokościowe drogi dla rowerów biegnącej wzdłuż drogi ogólnodostępnej nie powinny być większe niż niwelety jezdni drogi ogólnodostępnej. Gdy ten warunek nie jest spełniony rowerzyści wybierają jezdnię samochodową zamiast drogi dla rowerów.

Przed zaprojektowaniem dróg dla rowerów w pasach dróg zamiejskich należy sprawdzić możliwość wykorzystania dla ruchu rowerowego wszelkiego typu dróg dojazdowych czy serwisowych biegnących równolegle do jezdni drogi głównej. Często drogi takie nie są spójne, kończą się ślepo i wtedy w ich przedłużeniu należy zaprojektować drogi dla rowerów zapewniające spójność dla ruchu rowerowego w ciągach równoległych do dróg zamiejskich. Dopiero gdy nie ma takich możliwości, należy projektować drogi dla rowerów wzdłuż dróg zamiejskich.

Duże problemy powstają w przypadku niewielkich miejscowości, w których tranzytowy ruch samochodowy z braku obwodnic jest prowadzony przez ich środek.

Szczególnie trudna sytuacja występuje w przypadku dróg krajowych oraz innych, na których ruch ciężki stanowi znaczący odsetek, rzędu 20% pojazdów i więcej. Zazwyczaj w takim przypadku sytuacja komplikuje się na skutek:

- zwężenia przekroju jezdni i pojawiających się chodników,
- zaniku pobocza utwardzonego występującego wcześniej na odcinku zamiejskim,
- parkowania pojazdów na poboczu, przy krawędzi jezdni, częściowo na chodniku, w zatokach postojowych itp.,
- pojawienia się lokalnego ruchu rowerowego o innym charakterze,
- pojawienia się znacząco większego niż na odcinku zamiejskim ruchu pieszego,
- pojawienia się znacznej liczby zjazdów indywidualnych i publicznych.

W takiej sytuacji zalecane są następujące rozwiązania:

- uspokojenie ruchu samochodowego wg instrumentarium wyżej omówionym i analogicznie do rozwiązania zastosowanego w Polsce w Puławach na DW824, bez budowy wydzielonej infrastruktury rowerowej,
- jeśli jest dostatecznie dużo miejsca i jest możliwość spełnienia wszystkich wymogów technicznych opisanych w niniejszych wytycznych – budowa wydzielonych dróg dla rowerów po obu stronach jezdni (wyjątkowo – po jednej stronie pod warunkiem zapewnienia bezpiecznego do niej dojazdu),
- dopuszczenie ruchu rowerowego na chodnikach zamiast wyznaczania obowiązkowych dróg dla rowerów (kombinacja znaków C-16/T-22) – dzięki czemu rowerzyści mogą wybrać, czy wolą poruszać się po jezdni na zasadach ogólnych, czy po chodniku,

Do niedawna stosowano kombinacje znaków C-16 i T-22 dopuszczającą ruch rowerów na chodnikach i ciągach pieszych³⁸ale z niewiadomych powodów wprowadzono zakaz stosowania takich rozwiązań. Tymczasem wielu zarządców ruchu w Europie stosuje ciągi piesze z dopuszczonym ruchem rowerów, oznakowane kombinacją znaków C-16 i T-22. Oznakowanie to służy dopuszczeniu ruchu rowerzystów na chodniku, ale bez obowiązku korzystania z niego, jaki wprowadza oznakowanie drogi dla rowerów i pieszych C-13/C-16.

³⁸ Opinia w sprawie stosowania kombinacji znaków C-16 i T-22 dla dopuszczenia ruchu rowerów na ciągach pieszych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa – Kraków 2011.

Oznakowanie C-16/T-22 jest popularne m.in. w: Niemczech, Austrii i Szwajcarii (**Ilustracja 12**). W Krakowie od lat z powodzeniem stosowano to oznakowanie na wielu ciągach pieszych. Umiejętne stosowanie C-16/T-22 pozwala prowizorycznie poprawić spójność i bezpieczeństwo sieci tras rowerowych bez konieczności kosztownej przebudowy, na którą w danym momencie nie może się zdobyć samorząd gminy. Tak oznakowane ciągi wskazują równocześnie sposób etapowania przyszłej budowy dróg dla rowerów. To one w pierwszej kolejności będą przebudowywane, gdy samorząd zdobędzie niezbędne środki na realizację dróg dla rowerów z prawdziwego zdarzenia. Celem zastosowania kombinacji znaków C-16 i T-22 jest też zapewnienie rowerzystom możliwości wyboru jazdy bezpiecznej po chodniku i ryzykownej po jezdni ze samochodami. Kombinacja znaków C-16 i T-22 często jest jedynym sposobem dopuszczenia rowerzystów na ciąg pieszy. Wymogi przepisów prawa budowlanego³⁹ stawiają konkretne wymagania dotyczące szerokości (minimum 1,5 m dla drogi jednokierunkowej oraz 2 m dla drogi dwukierunkowej) oraz skrajni drogi dla rowerów (0,2 m poza krawędź). W dodatku należy zachować skrajnię jezdni (0,5 m poza krawędź). W przypadku kombinacji znaków C-16 i T-22 obowiązują wyłącznie przepisy prawa budowlanego dotyczące chodników.



Ilustracja 11. Przykład niemieckiego oznakowania C-16/T-22 dla wykorzystania chodnika przez rowerzystów

Kombinacja znaków C-16 i T-22 nie jest tożsama ze znakiem C-13 (droga dla rowerów). Konsekwencje prawne użycia tych znaków są różne. Stąd są to dwa zupełnie różne instrumenty, które ma do dyspozycji zarządca drogi. Znak C-13 i pochodne, umieszczone zgodnie z § 2 pkt 1 rozporządzenia⁴⁰ po prawej stronie jezdni, oznaczają na podstawie art. 33 ustawy prawo o ruchu drogowym a także w myśl porozumienia⁴¹ nakaz i obowiązek korzystania przez rowerzystę z drogi dla rowerów. Tymczasem znak C-16 z tabliczką T-22 takiego obowiązku i nakazu nie narzuca, pozostawiając rowerzystom wybór, czy chcą jechać jezdnią, czy też wolą poruszać się po tak oznakowanym ciągu. Znak C-16 nakłada na

³⁹Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. z 1999 r. nr 43, poz. 430)

⁴⁰ W sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. z 2002 r. nr 170, poz. 1393)

⁴¹ Europejskiego do Konwencji Wiedeńskiej o Ruchu Drogowym, Dz.U z 1988 r. nr 5, poz. 44)

uczestników ruchu następujące obowiązki: nakaz korzystania z danej drogi przez pieszych i zakaz korzystania z niej przez innych uczestników ruchu. Oczywiście jest, że tabliczka T-22 pod znakiem C-16 nie modyfikuje wspomnianego nakazu korzystania z drogi przez pieszych, ale wyrażony przez znak C-16 zakaz adresowany do innych uczestników ruchu. W przypadku, gdyby zarządca drogi uznał jednak, że zestawienie znaków C-16 i T-22 może być dla uczestników ruchu mało czytelne, możliwe jest zastosowanie zamiast tabliczki T-22 tabliczki o treści „Dozwolony ruch rowerów” lub podobnej treści. Podstawę prawną zastosowania takiej tabliczki stanowi przepis załącznika nr 1 do rozporządzenia z 3 lipca 2003 r., wspominający o możliwości modyfikowania znaków nakazu. Takie właśnie tabliczki występują w kilku miejscach w Poznaniu (np. tabliczki „Dopuszczony ruch rowerowy” pod znakami C-16 przy wjazdach na kładkę nad ul. Słowiańską). Zaletą kombinacji znaków C-16 i T-22 jest możliwość dostosowania wyboru części drogi, po której porusza się rowerzysta, do typu roweru oraz uwarunkowań psychofizycznych jego użytkownika. Użytkownik doświadczony, poruszający się szybciej i pewniej czujący się w ruchu ulicznym, na rowerze szosowym lub np. z większym obciążeniem, wybierze jezdnię. Użytkownik początkujący lub mniej sprawny fizycznie (dziecko, osoba starsza), poruszający się wolniej i mniej pewnie, wybierze chodnik. W ten sposób każdy z nich zredukuje ryzyko wystąpienia tych zdarzeń, które najbardziej mu zagrażają. Użytkownik „szybszy” zredukuje ryzyko konfliktu z pieszymi na ciągu, zderzeń z pojazdami na drogach i zjazdach poprzecznych a także uszkodzenia roweru np. na nierównych płytach chodnikowych. Użytkownik „wolniejszy”, poruszając się po chodniku, wyeliminuje ryzyko wypadku podczas wyprzedzania przez znacznie szybszy samochód na jezdni.



Ilustracja 12. Przykład polski oznakowania C-16/T-22 - przejście DK-52 przez Kęty

Mimo cofnięcia poparcia dla oznakowania C-16/T-22 przez polskie przepisy niniejsze wytyczne rekomendują nadal stosowanie tego oznakowania jako zgodnego z dobrą praktyką. Gdyby jednak zarządcy mieli wątpliwości to pewną proteżą prawną może być

oznakowanie chodników znakami B-1 i T-22 (zakaz ruchu z dopuszczonym ruchem rowerów).

Na wlotach do miejscowości wskazana jest lokalizacja szykan, wysp dzielących przesuających oś jezdni i pasy ruchu lub małych jednopasowych rond (**ilustracje 14 i 15⁴²**). Te ostatnie mogą powstawać nie tylko ze względu na warunki ruchowe na skrzyżowaniach, ale także w celu podkreślenia zmiany warunków ruchu – wjazdu na teren zabudowany oraz do skomunikowania dróg dla rowerów z jezdnią samochodową.



Ilustracja 13. Przykład „bramy wjazdowej” do obszaru zabudowanego – odgięcie toru jazdy wymuszające spowolnienie

⁴² Zasady uspokajania ruchu na drogach za pomocą fizycznych środków technicznych”. Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego „EKKOM” .Kraków 2008.



Ilustracja 14. Szykana w postaci dwóch odwrótnych łuków poziomych (odgięcie toru jazdy)

Jeśli lokalizacja drogi dla rowerów po prawej stronie jezdni jest niemożliwa to należy rozważyć budowę małego jednopasowego ronda w celu przeprowadzenia ruchu rowerowego na drogę dla rowerów zlokalizowaną po lewej stronie lub budowę rozwiązania bezkolizyjnego. W ostateczności należy po prostu dopuścić ruch rowerowy w jezdni na zasadach ogólnych, w kierunku przeciwnym niż zlokalizowana jest droga dla rowerów (nie należy umieszczać w jezdni znaku B-9 zakaz ruchu rowerów), aby nie zwiększać zagrożenia bezpieczeństwa rowerzystów przez zmuszanie ich do przekraczania osi jezdni.

5.8. Konstrukcja nawierzchni tras rowerowych

Instytut Prognoz i Środowiska (UPI) w Heidelbergu⁴³ przeprowadził badania zużycia energii podczas jazdy rowerem na różnych rodzajach nawierzchni. W wyniku tych badań okazało się, że drogi dla rowerów zbudowane z kostki betonowej zwiększają zapotrzebowanie energetyczne rowerzysty nawet o 30-40%. Dzięki mniejszemu zużyciu energii na nawierzchniach asfaltowych rowerzyści mają możliwość pokonywania znacznie dłuższych dystansów niż w przypadku nawierzchni z kostki brukowej. Przy niezmiennym wydatku energii zwiększa się w ten sposób zasięg transportu rowerowego, co pozwala na zastąpienie samochodu przy dłuższych dystansach. Podkreśla się także większe zainteresowanie rowerem i potencjalnie większy udział ruchu rowerowego. Ma to także niebagatelne znaczenie dla rozwoju turystyki rowerowej, gdyż rower obciążony sakwami wymaga jak najmniejszych oporów ruchu.

Jeśli przyjmie się, że zużycie energii przez rowerzystę na równych nawierzchniach asfaltowych wynosi 100%, to na:

43 UPI-Bericht 41 „Entwicklung und Potentiale des Fahrradverkehrs - Maßnahmen zur Ausschöpfung des Fahrradpotentials in der Verkehrsplanung“, 3. erw. Auflage, August 2000

- nierównych nawierzchniach asfaltowych wynosi 120%,
- nawierzchniach z kostki niefazowanej wynosi 130%,
- nawierzchniach z kostki fazowanej wynosi aż 140%,
- nawierzchniach z tłuczni klinowanego wynosi 150%,
- nawierzchniach z tłuczni nieklinowanego wynosi 200%,
- nawierzchniach brukowanych kamieniem polnym (kocie łby) wynosi 220%.

Badania Instytutu Prognoz i Środowiska (UPI) w Heidelbergu wykazały, że równe nawierzchnie asfaltowe wymagają najmniej wysiłku od rowerzysty. Z tej racji na trasach rowerowych powinno się stosować nawierzchnie asfaltowe o wysokim standardzie równości. Ze względów konserwatorskich można stosować innego rodzaju nawierzchnie tylko w ulicach zabytkowych, ale wymaga to pisemnych i wiążących ustaleń służb konserwatorskich.

Nawierzchnia powinna być odpowiednia dla rowerzystów poruszających się na dowolnym rowerze trekkingowym albo turystycznym w normalnych warunkach pogodowych podczas lokalnego sezonu rowerowego. W wyjątkowych okolicznościach dopuszcza się stosowanie nawierzchni nieutwardzonej, ale należy ją ulepszyć⁴⁴. Trzeba jednak zdawać sobie sprawę, że taka nawierzchnia zastosowana nawet na krótkim odcinku obniży standard całej trasy.

Rekomenduje się następującą konstrukcję nawierzchni:

- warstwa ścieralna asfaltowa o grubości po zagęszczeniu - 4 cm, na przykład z mieszanek mineralno-asfaltowych grysowych, z betonu asfaltowego o nieciąglym uziarnieniu 0/6 lub z mastyksu grysowego o nieciąglym uziarnieniu 0/4,
- podbudowa stabilizowana mechanicznie o grubości po zagęszczeniu - 15 cm z kruszywa naturalnego, łamanego lub z recyklingu,
- warstwa odsączająca o grubości warstwy po zagęszczeniu - 10 cm dla gruntów klasy G1. Dla gruntów gorszych klas należy zastosować warstwę ulepszonego podłoża o grubości zabezpieczającej przed przemarzaniem konstrukcji.

Trasy turystyczne powinny być przejezdne w każdą pogodę. Przede wszystkim nie może się na nich tworzyć ani zalegać błoto. Podręcznik EuroVelo⁴⁵ zaleca, aby co najmniej 80% długości każdego odcinka trasy miało nawierzchnię asfaltową. Na odcinkach w obszarach: lasów, rezerwatów, parków narodowych, w terenach zalewowych dopuszcza się w ramach 20% limitu stosowanie nawierzchni naturalnych z mieszanek optymalnych lub np. warstwa górna o grubości co najmniej 7 cm z tłuczni wałowanego 31.5 mm zaklinowanego kłińcem 4/20 i kruszywem drobnym 2/4 mm, podbudowa stabilizowana mechanicznie o grubości po zagęszczeniu 20 cm z kruszywa naturalnego lub łamanego. Ze względów finansowych zaleca się budowę dróg dla rowerów bez stosowania obrzeży. Pochylenie poprzeczne drogi dla rowerów powinno być jednostronne i wynosić 2-3% co zapewni sprawny odpływ wody. Nie zaleca się lokalizowania wpustów kanalizacji deszczowej na powierzchni drogi dla rowerów oraz przejazdów dla rowerzystów. W przypadku ich lokalizacji na powierzchni drogi dla rowerów, wpusty (kratki ściekowe) powinny być zabezpieczone rusztem o przebiegu żeberka prostym do kierunku jazdy. Na obiektach inżynierskich dopuszcza się wykonanie nawierzchni w postaci izolacji-nawierzchni o dużej szorstkości stosowanej na kapach chodnikowych, układanej na podłożu z betonu cementowego (polimerobetonu) lub stalowym.

5.9. Kształtowanie niwelety i inne środki dla ograniczenia wysiłku rowerzysty

Główne trasy rowerowe muszą być projektowane w taki sposób, aby unikać zróżnicowania wysokościowego i minimalizować pochylenia niwelety. Chęć masowego używania roweru, a tym samym wynikająca z tego wielkość natężenia ruchu rowerowego jest bowiem

⁴⁴ „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

⁴⁵ Malcolm Bulpitt, Philip Insall (Editor) EuroVelo Guidelines for Implementation, Sustrans 2002

uzależniona od pochyłości niwelety, jakie na trasie występują. Wiąże się to z wysiłkiem, jaki muszą wydatkować rowerzyści dla pokonania pochyłości niwelety.

Z badań duńskich⁴⁶ wynika, że wzniesienia o różnicy wysokości do 50 m są jeszcze akceptowane przez rowerzystów. Natomiast wzniesienia o różnicy wysokości powyżej 50 m wpływają na gwałtowny spadek liczby podróży rowerowych. W takiej sytuacji koniecznością jest stosowanie kosztownych rozwiązań technicznych w postaci: wyciągów rowerowych, wind, schodów ruchomych itp. urządzeń. Według polskich przepisów⁴⁷ pochylenie niwelety nie powinno być większe niż 6%. Standardy EuroVelo dla tras turystycznych dopuszczają także 6%⁴⁸.

Podręcznik brytyjski zaleca aby pochylenie nie przekraczało 3%, a w rejonie miejsca postoju rowerzystów na skrzyżowaniu zalecany jest krótki odcinek minimalnego pochylenia nie przekraczającego 2%.

Meschik⁴⁹ uzależnia pochylenie niwelety od różnicy wysokości, jaką ma do pokonania rowerzysta i długości pochylenia (**Tabela 2**). To jest propozycja racjonalna, gdyż uwzględnia fizyczne możliwości rowerzysty.

Dla ruchu rowerowego pod górę należy tak projektować trasy, aby pochylenia były większe na dolnym odcinku i stopniowo się zmniejszały przy dojeździe do szczytu wzniesienia. To umożliwi rowerzyście utrzymywanie jednostajnej prędkości jazdy. Co 2–5 m różnicy wysokości należy projektować spocznik o długości 25 m⁵⁰. Dzięki spocznikowi komfort jazdy rowerem ulega poprawie, ale także korzystanie z wózków inwalidzkich jest możliwe. Spoczniki zaleca się także stosować przy łagodniejszych pochyleniach niwelety na otwartych przestrzeniach, gdzie dominującym jest wiatr czołowy.

Różnica wysokości [m]	Maksymalne pochylenie niwelety	Maksymalna długość pochylenia niwelety [m]
1	12%	8
2	10%	20
4	6%	65
6	5%	120
10	4%	250
>10	3%	dowolna

Tabela 2. Maksymalne pochylenia niwelety w zależności od różnicy wysokości i długości pochylenia

Gdy w rejonie węzłów komunikacyjnych nie jest możliwe ścisłe spełnienie tych parametrów, to mimo wszystko należy dążyć do minimalizacji pochyłości i zapewnienia spoczników umożliwiających przejazd rowerzystów przy minimalnym ich wysiłku.

46 „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

47 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późn. zm. tj. Dz.U. z 2016 r. poz. 124).

48 „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011

49 M. Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”. Springer-verlag. Wien 2008.

50 „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen”. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010.

Wraz ze wzrostem pochylenia niwelety (stromości trasy) wzrasta zagrożenie bezpieczeństwa rowerzystów poruszających się w dół. To zagrożenie jest związane z wielkością łuków poziomych. Dla pochylenia niwelety 5% prędkość projektowa powinna wynosić co najmniej 40 km/h a dla pochylenia niwelety 3% - 36 km/h. Oznacza to, że krzywizny muszą być tak zaprojektowane, aby widoczność była na 140⁵¹ m a łuk poziomy⁵² powinien mieć promień co najmniej 24 m. Długi i stromy odcinek nie powinien być zakończony: skrzyżowaniem, małym promieniem łuku czy innymi przeszkodami na jezdni.

Warto też zwrócić uwagę, że kształtując niweletę, trzeba podjąć decyzję o rodzaju bezkolizyjnego skrzyżowania (tunel czy kładka) – skrajnia pionowa rowerzysty 2,5 m jest znacznie mniejsza niż linii kolejowej lub drogi ogólnodostępnej, co oznacza mniejszą różnicę poziomów do pokonania a zjazd najpierw w dół umożliwia zebranie energii kinetycznej koniecznej do powrotu na poziom pierwotny – w przypadku kładek najczęściej mamy znacznie większą różnicę wysokości a dodatkowo rowerzysta musi najpierw poświęcić dużo energii na podjazd pod górę.

Z ww. racji Duńczycy nie zalecają, aby odcinek trasy był dłuższy niż⁵³:

- 50 m przy pochyleniu niwelety 5% i 2,5 m różnicy wysokości,
- 100 m przy pochyleniu niwelety 4,5% i 4,5 m różnicy wysokości,
- 200 m przy pochyleniu niwelety 4% i 8 m różnicy wysokości,
- 300 m przy pochyleniu niwelety 3,5% i 10,5 m różnicy wysokości,
- 500 m przy pochyleniu niwelety 3% i 15 m różnicy wysokości.

Niemcy w swoim najnowszym podręczniku⁵⁴ są mniej wymagający i dopuszczają:

- 20 m przy pochyleniu niwelety nawet 10%⁵⁵,
- 65 m przy pochyleniu niwelety 6%,
- 120 m przy pochyleniu niwelety 5%,
- 250 m przy pochyleniu niwelety 4%,
- >250 m przy pochyleniu niwelety 3%.

Z kolei Brytyjczycy rekomendują maksimum 3% pochylenie niwelety, które może wzrosnąć do 5%, ale na długości do 100 m⁵⁶. W miejscach gdzie nie ma możliwości zastosowania pochylenia rekomendowanego, dopuszczają stosowanie 7% na dystansie do 30 m. Większych pochyłeń należy unikać z wyjątkiem bardzo krótkich odcinków. Podkreśla się, że większe pochylenia mogą sprawiać trudność niektórym rowerzystom. **OECD w swoim ostatnim raporcie⁵⁷ stwierdza, że najlepiej byłoby gdyby udało się projektować trasy rowerowe o pochyleniach nie większych niż 3%.**

Ponadto przepisy EuroVelo⁵⁸ wymagają aby łączna suma wzniesień lub spadków wysokości na odcinku dziennym nie przekraczała 1000 m a łączna zmiana wysokości (wzniesienia plus spadki) na jakimkolwiek kilometrze trasy nie przekraczała 60 m. Nie może być pochyłeń zbyt stromych dla żadnej z grup docelowych.

W podręcznikach: austriackim⁵⁹ i niemieckim⁶⁰ zaproponowano wyokrąglenie załomów niwelety łukami pionowymi o odpowiednich promieniach. Jak widać, austriackie propozycje są mniej wymagające od niemieckich (**Tabela 3**).

51 Wartość zaokrąglona dla $V=40$ km/h

52 Wzór na promień łuku trasy rowerowej (wg „Postaw na rower”, CROW/PKE) jest następujący: $R=0,68*Vp-3,62$, gdzie Vp to prędkość projektowa w km/h, a R to promień łuku w m.

53 „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

54 „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen”. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010.

55 Jest to szczególnie ważne na łącznicach skrzyżowań wielopoziomowych.

56 „Cycle infrastructure design”. Department For Transport. TSO, London 2008.

57 „Cycling, health, and safety”. OECD Research Report 2013.

58 „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

59 M. Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”. Springer-verlag. Wien 2008.

Prędkość projektowa [km/h]	Minimalny promień łuku wypukłego [m]	Minimalny promień łuku wklęsłego [m]
20	40 (20)	25 (10)
30	80 (40)	50 (20)
40	150 (65)	100 (40)

Tabela 3. Zależność między prędkością a minimalnymi promieniami łuków pionowych

W nawiasach () podano zalecenia austriackie.

W sytuacji, gdy nie ma możliwości zastosowania ramp i łącznic rowerowych dla ułatwienia dotarcia rowerzystom do celu podróży koniecznością jest stosowanie na schodach prowadnic w formie ceowników lub płaskowników⁶¹. Nie trzeba ich wprowadzać, gdy schody wyposażone są w prowadnice dla wózków dziecięcych.

W obszarach górskich i wyżynnych gdzie nie ma z przyczyn naturalnych możliwości spełnienia ww. wymagań, należy o tym poinformować w formie odpowiedniego oznakowania na początku każdej trasy rowerowej. Standardy EuroVelo⁶² podkreślają: **należy unikać wszędzie gdzie to możliwe dużych pochyleń (większych niż 6% na dłuższych odcinkach, większych niż 10% na krótszych odcinkach).**

Gdy to nie jest możliwe do spełnienia z powodu warunków naturalnych, Standardy EuroVelo wymagają: **na odcinkach o przewyższeniu większym niż 1000 m obowiązkowo stosować rozwiązania alternatywne (transport publiczny do przewozu rowerów lub trasy alternatywne).** Doświadczenia austriackie i szwajcarskie pokazują, że nawet w kraju górskim zdecydowana większość tras rowerowych może być udostępniona wszystkim użytkownikom roweru, którzy są w stanie bez specjalnych problemów poruszać się po pochyleniach niwelety 0–5%. Rekomendowane wyżej standardy wynikające z doświadczenia wielu krajów należy także zastosować na projektowanych trasach. Gdyby to jednak nie było możliwe, to należy unikać pochyleń większego niż 6% na długości powyżej 250 m w przypadku tras głównych.

5.10. Widoczność na trasach rowerowych

Zaleca się, aby nawierzchnia drogi rowerowej była dobrze widoczna z odległości odpowiadającej 8-10 sekundom jazdy rowerem z prędkością projektową. Umożliwia to wygodną jazdę i swobodę manewrów, zwłaszcza wymijania, wyprzedzania i omijania. To optymalna odległość widoczności nawierzchni, spełniająca wymóg wygody. Jednak nie zawsze jest ona możliwa do osiągnięcia. W takim przypadku należy przyjąć najniższe dopuszczalne warunki, umożliwiające zatrzymanie roweru – odległość widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą. Wynosi ona tyle, ile pokonuje rowerzysta podczas co najmniej 4-5 sekund jazdy rowerem czyli podczas manewru hamowania. Przy prędkości 30 km/h odległość widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą wynosi 40 m a przy 20 km/h - 21 m (razem z czasem reakcji wynoszącym 2 sekundy oraz opóźnieniem na poziomie 1,5

60 „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010.

61 „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010.

62 „EuroVelo - guidance on the route development process“. ECF 2011.

m/s²). Meschik⁶³ odległość widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą przyjmuje jako długość drogi hamowania roweru na mokrej i płaskiej drodze o nawierzchni asfaltowej co oznacza:

- 15 m przy V=20 km/h
- 25 m przy V=30 km/h
- 40 m przy V=40 km/h.

Na podporządkowanych wlotach skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej rowerzysta musi mieć możliwość oceny odległości widoczności do bezpiecznego przekroczenia jezdni, czy to na zasadach ogólnych czy to po przejeździe dla rowerzystów. Odległość ta zależy od prędkości miarodajnej pojazdów poruszających się po jezdni, którą zamierza przekroczyć rowerzysta i jej szerokości oraz możliwości fizycznych rowerzysty.

Parametr	Główne trasy rowerowe	Pozostałe trasy rowerowe
Prędkość projektowa	30 km/h	20 km/h
Odległość minimalna widoczności trasy	70–85 m	45–55 m
Odległość widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą	40 m	21 m

Tabela 4. Zalecane minimalne odległości widoczności nawierzchni trasy rowerowej⁶⁴

Czas potrzebny rowerzyście do przekroczenia jezdni (z pozycji stojącej) zależy od jego fizycznych predyspozycji. Ludzie starsi i dzieci potrzebują na to więcej czasu aniżeli pozostałe osoby. **Tabela 5** dostarcza informacji, bazując na przyspieszeniu 0,8 m/s², czasie reakcji zbliżonym do 1 s oraz prędkości na przejazdach 10 km/h czyli 2,8 m/s. Punkt obserwacji znajduje się 1 m od krawędzi przekraczanej jezdni.

Długość przejazdu [m]	Czas przejazdu [s]	Odległości widoczności L(m) przy różnych prędkościach (V ₈₅) ⁶⁵ pojazdów na drodze poprzecznej			
		30 km/h	50 km/h	70 km/h	80 km/h
4	4,2	45	100	180	205
5	4,5	45	105	185	210
6	4,9	50	110	190	220
7	5,1	50	115	200	225
8	5,5	55	120	205	235

Tabela 5. Odległości widoczności na skrzyżowaniach⁶⁶

Polskie przepisy określają odległości widoczności na skrzyżowaniach nieco inaczej⁶⁷. W polskich przepisach punkt obserwacji dla pola widoczności przy ruszaniu z miejsca

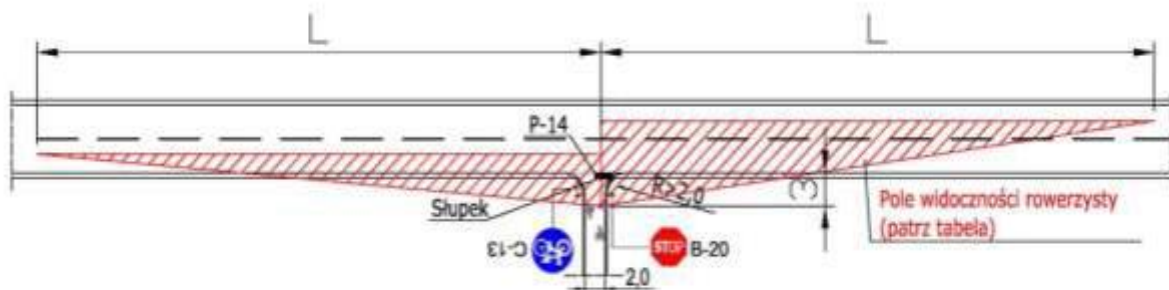
63 M.Meschik. "Planungshandbuch radverkehr". Springer-verlag. Wien 2008.

64 "Postaw na rower" ("Sign up for the Bike", CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999) oraz „Manual for Bicycle Infrastructure”, CROW, Ede, 2007.

65 V₈₅ oznacza, że 85% pojazdów nie przekracza prędkości podanej w tabeli.

66 „Design manual for bicycle traffic”. CROW, Ede 2007

zatrzymania zlokalizowany jest 3 m od krawędzi jezdni lub drogi dla rowerów. Przepisy te były jednak dostosowane do geometrii samochodów, tymczasem rowerzysta znajduje się bliżej przodu swojego pojazdu niż kierowca samochodu i dla ruchu rowerowego należy przyjmować 1 m. Tak jak to przyjęto w standardach holenderskich.



Rysunek 7. Pole widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania.

5.11. Przejazdy dla rowerzystów

Nowelizacja ustawy Prawo o ruchu drogowym z dnia 1 kwietnia 2011 roku (Dz. U. z 2011 roku nr 92 poz. 530) zmieniła zasady ruchu na przejazdach dla rowerzystów. Uchylenie art. 33 ust. 4 ustawy w związku z przepisem art. 16 ust. 2 Konwencji Wiedeńskiej o ruchu drogowym (Dz. U. z 1988 r. nr 5 poz. 40 i 44) oraz art. 25 ust 1 ustawy i nowym art. 27 ust. 1a ustawy spowodowało, że przejazd dla rowerzystów stał się de facto skrzyżowaniem, jego częścią lub „innym miejscem przecinania się kierunków ruchu” na którym pierwszeństwo określa zasada prawej ręki, wynikająca z art. 25 ust. 1 ustawy, zasada określona w art. 27 ust. 1a ustawy lub znaki drogowe.

Stosując oznakowanie przejazdów dla rowerzystów należy brać pod uwagę podstawowe wytyczne tworzenia infrastruktury rowerowej, w tym np. program pięciu wymogów CROW⁶⁸ ze szczególnym uwzględnieniem wymogu wygody i uwarunkowań psychofizycznych rowerzysty. Nieuzasadnione lub zbyt częste odbieranie rowerzyście pierwszeństwa może skutkować wzrostem ryzyka wypadków ze względu na to, że zatrzymywanie się i ponowne rozpędzanie wymaga ze strony rowerzysty zwiększonego wysiłku i wybija go z tempa ruchu. Może być to przyczyną ignorowania znaków drogowych, jeśli ich lokalizacja nie jest uzasadniona rzeczywistymi względami bezpieczeństwa.

Przejazd dla rowerzystów jest w istocie częścią drogi dla rowerów (pieszych i rowerów) przecinającą jezdnię lub torowisko. Typowy przejazd dla rowerzystów tworzy najprostsze skrzyżowanie lub część skrzyżowania drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną. Powinien być oznakowany oznakowaniem poziomym P-11 oraz pionowym D-6a lub D-6b, może być też dodatkowo wyróżniony nawierzchnią koloru czerwonego (**Ilustracja 16**). W przypadku lokalizacji przejazdu dla rowerzystów bezpośrednio przy przejściu pieszym można jednostronnie oznakować przejazd oznakowaniem poziomym P-11 (**Ilustracja 17**). Przejazd dla rowerzystów stosuje się także w celu wyznaczenia miejsca przekraczania drogi poprzecznej przez rowerzystów korzystających z pasa ruchu dla rowerów w jezdni. W tym przypadku nie stosuje się oznakowania pionowego D-6a czy D-6b.

Dopuszcza się stosowanie linii prowadzących P-1d lub P-1e zamiast znaku poziomego P-11 w przedłużeniu pasa ruchu dla rowerów, szczególnie jeśli nie zachodzi ryzyko złej widoczności rowerzysty na jezdni. Przejazd dla rowerzystów musi stanowić geometryczną jedność z drogą dla rowerów czy pasem ruchu dla rowerów. Niedopuszczalne jest

67 Reguluje to załącznik nr 2 do 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. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późn. zm.)

68 „Sign Up For The Bike”, CROW, Ede 1993, wydanie polskie „Postaw na rower”, PKE, Kraków 1999, ISBN 83-910128-8-3

załamywanie pod kątem linii tworzących krawędzie drogi dla rowerów czy pasa ruchu dla rowerów i przejazdu dla rowerzystów. Zmniejsza to użyteczny przekrój przejazdu i utrudniając ewakuację ze skrzyżowania pogarsza BRD. Linie tworzące krawędzie przejazdu dla rowerzystów powinny stanowić styczne do łuków wyznaczających krawędzie drogi dla rowerów przed nim lub – jeśli przed przejazdem droga dla rowerów biegnie na wprost – być do nich równoległe.

Dopuszcza się, aby przejazd dla rowerzystów w przedłużeniu pasa ruchu dla rowerów na skrzyżowaniu biegł po krzywej, wynikającej z przebiegu torów ruchu na danym skrzyżowaniu. W przypadku jednokierunkowych dróg dla rowerów o szerokości 1,5 m szerokość przejazdu wynosi 1,8 m, w przypadku dróg dla rowerów szerszych niż 1,8 m przejazd dla rowerów powinien mieć szerokość równą szerokości drogi dla rowerów. Przed przejazdami rowerowymi z sygnalizacją świetlną lub podporządkowaniem należy przewidzieć na drodze dla rowerów obszary akumulacji rowerów o długości co najmniej 2,0 m i szerokości 3,0 m. Jeśli przejazd dla rowerzystów w ciągu drogi dla rowerów z pierwszeństwem jest prowadzony przez skrzyżowanie bez sygnalizacji, jest wskazane, aby wyznaczyć go na grzbiecie płytowego progu zwalniającego (**ilustracja 18**).

Jeśli przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest w ciągu drogi dla rowerów z pierwszeństwem, na drodze poprzecznej należy przed nim umieścić nad znakami pionowymi D-6a lub D-6b („przejazd dla rowerzystów” lub „przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów”) znak A-7 „ustąp pierwszeństwa” lub B-20 „stop” dotyczące drogi dla rowerów oraz jezdni ogólnodostępnej. Dopuszcza się powtórzenie znaków A-7 lub B-20 na drodze poprzecznej bezpośrednio przed jezdnią ogólnodostępną.



Ilustracja 15. Standardowy przejazd dla rowerzystów



Ilustracja 16. Jednostronne oznakowanie przejazdu dla rowerzystów zlokalizowanego bezpośrednio przy przejściu dla pieszych

Znak D-6a lub D-6b, choć jest znakiem informacyjnym i samoistnie nie ustala pierwszeństwa, to jednak zobowiązuje kierującego do zmniejszenia prędkości i zapewnienia bezpieczeństwa rowerzyście wjeżdżającemu na przejazd dla rowerzystów. Jeżeli znak A-7 znajduje się bezpośrednio za znakiem D-6a lub D-6b, kierujący powinien być gotowy do zatrzymania pojazdu, aby nie narazić na niebezpieczeństwo rowerzystów wjeżdżających na przejazd. W większości przypadków sytuacje takie, ze względu na niską prędkość samochodów zbliżających się do skrzyżowania z drogą z pierwszeństwem, nie stanowią zagrożenia. Niemniej, w sytuacjach gdy przejazd dla rowerzystów jest odsunięty od jezdni, a znak A-7 przed skrzyżowaniem może nie być widoczny ani w oczywisty sposób wiązany z przejazdem dla rowerzystów, wskazane może być umieszczenie dodatkowego znaku A-7 nad lub przed znakiem D-6a lub D-6b (**Ilustracja 18**). W tej sytuacji próg zwalniający jest prawidłowym rozwiązaniem poprawiającym BRD. Przed przejazdem dla rowerzystów z pierwszeństwem (**Ilustracja 19**) dopuszcza się umieszczenie znaków P-13 „linia zatrzymań” od strony nadjeżdżających pojazdów. Jeśli przejazd dla rowerzystów znajduje się w przedłużeniu drogi dla rowerów bez pierwszeństwa, przed wlotem na przejazd dla rowerzystów należy umieścić po jej prawej stronie znak A-7 lub B-20 a na nawierzchni wyznaczyć odpowiednią linię zatrzymań. Linia zatrzymań powinna znajdować się tylko na części drogi dla rowerów przeznaczonej do ruchu w kierunku przejazdu dla rowerzystów.

W przypadku dwukierunkowej drogi dla rowerów wskazane jest wyznaczenie pasów ruchu na niej linią P-2 o długości odpowiadającej co najmniej długości obszaru akumulacji przed przejazdem dla rowerzystów. Dopuszcza się, aby podporządkowanie drogi dla rowerów wskazywał znak A-7 lub B-20 umieszczony przy jezdni, wzdłuż której biegnie droga dla rowerów pod warunkiem, że jest on dobrze widoczny z drogi dla rowerów, czyli znajduje się między jezdnią a drogą dla rowerów w odległości nie większej niż 1 m od krawędzi drogi dla

rowerów. Musi mu towarzyszyć odpowiednie oznakowanie poziome (linia zatrzymań) na wlocie drogi dla rowerów.



Ilustracja 17. Przejazd dla rowerzystów prowadzony grzbietem płytowego progu zwalniającego poprawia BRD

Sytuacja, w której droga dla rowerów jest zlokalizowana w pasie drogi przecinającej skrzyżowania równorzędne (bez ustalonego pierwszeństwa) jest niepoprawna i niezgodna ze sztuką: w tego typu ulicach ruch rowerowy powinien być bezwzględnie organizowany w jezdni ogólnodostępnej. Należy zwrócić uwagę, że rowerzysta może opuścić przejazd dla rowerzystów w dowolnym kierunku. Dlatego jeśli w jezdni przez którą wyznaczono przejazd dla rowerzystów obowiązują szczególne zasady – np. zakaz ruchu rowerów lub jeden kierunek ruchu – muszą znajdować się przy niej dobrze widoczne z wlotu drogi dla rowerów i przejazdu dla rowerzystów odpowiednie znaki drogowe. Powinny one znajdować się w odległości 5 do 15 m od przejazdu dla rowerzystów po prawej stronie jezdni. Przy braku widoczności wskazane jest umieszczanie przy drodze dla rowerów tablic przed drogowskazowych informujących o organizacji ruchu w jezdni poprzecznej – w szczególności o zakazie w niej ruchu rowerów.

Zdecydowana większość przejazdów dla rowerzystów ma ustalone znakami drogowymi pierwszeństwo. Wynika to z faktu, że drogi dla rowerów są budowane zwykle wzdłuż jezdni dróg z dużymi natężeniami i prędkościami ruchu, które mają pierwszeństwo. Stąd na skrzyżowaniach z przejazdami dla rowerzystów na wlotach jezdni poprzecznych ustawia się znaki A-7 "ustąp pierwszeństwa", wraz ze znakami D-6a lub D-6b („przejazd dla rowerzystów”). Problem z nieustalonym pierwszeństwem na przejazdach dla rowerzystów pojawia się natomiast w czterech przypadkach:

- izolowanych przejazdów dla rowerzystów poza skrzyżowaniami dróg ogólnodostępnych,

- przejazdu dla rowerzystów w przedłużeniu drogi dla rowerów zlokalizowanej wzdłuż drogi podporządkowanej,
- nieczytelnej geometrii, braku widoczności i innych podobnych cech skrzyżowania np. w przypadku drogi dla rowerów zlokalizowanej wokół wielopasowego ronda z szerokimi dwupasowymi wylotami a także na niektórych łącznicach węzłów i skrzyżowaniach skanalizowanych,
- braku widoczności, spowodowanego zielenią, budynkami, ekranami akustycznymi, podporami estakad lub innymi przeszkodami.

W przedstawionych powyżej czterech sytuacjach należy ustalić pierwszeństwo na przejeździe dla rowerzystów znakami A-7 (wyjątkowo, przy braku widoczności – B-20) oraz odpowiednim oznakowaniem poziomym.



Ilustracja 18. Przykład przejazdu dla rowerzystów na skrzyżowaniu drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną z pierwszeństwem przejazdu drogi dla rowerów

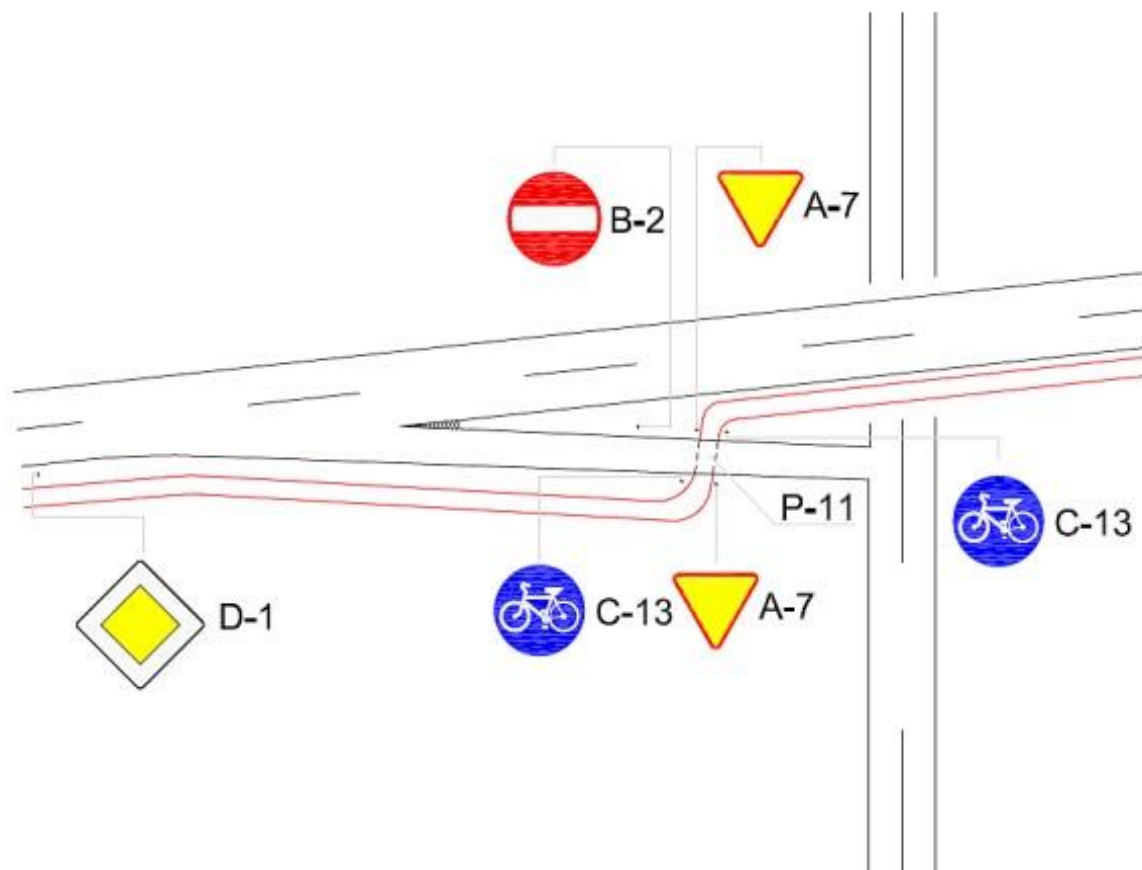
Art. 27 ust. 1a ustawy Prawo o ruchu drogowym nakłada na kierującego pojazdem zmieniającym kierunek ruchu obowiązek ustąpienia rowerzyście, jadącemu na wprost po jezdni, drodze dla rowerów lub innej części drogi, którą kierujący zamierza opuścić. W niektórych sytuacjach pojęcia „na wprost” i „zmiana kierunku ruchu” mogą być nieczytelne dla uczestników ruchu. W szczególności dotyczy to:

- łącznic rozwidleń jezdni na węzłach, nie stanowiących samodzielnych skrzyżowań,
- wylotów z rond o dużej średnicy, zwłaszcza dwupasowych, przecinanych drogą dla rowerów,
- skrzyżowań skanalizowanych, na których wyspa oddziela jezdnię służącą do prawoskrętu od jezdni głównej a droga dla rowerów jest prowadzona przez tą wyspę,

- skrzyżowań, na których przebieg drogi z pierwszeństwem załamuje się (np. jest ustalony znakiem T-6a), gdzie geometria drogi dla rowerów jest nieczytelna i wprowadza kierujących w błąd co do kierunku jazdy i zamiarów rowerzysty.

W takich sytuacjach wskazane jest ustawienie na drodze dla rowerów znaków A-7 „ustąp pierwszeństwa” przed przejazdem dla rowerzystów oraz odpowiednie oznakowanie poziome drogi dla rowerów. Istotne jest, aby znak A-7 był widoczny dla rowerzystów i nie był widoczny dla pozostałych kierujących pojazdami, co mogłoby ich wprowadzać w błąd. W przypadku wysp dzielących na skrzyżowaniach skanalizowanych przez które przebiega droga dla rowerów wraz z prowadzącymi do nich przejazdami dla rowerzystów pierwszeństwo należy ustalać indywidualnie, przy czym jeśli wyspa dzieląca jest niewielka a wlot podporządkowany, wówczas wskazane jest ustawienie znaku A-7 na jezdni ogólnodostępnej wlotu przed przejazdem dla rowerzystów.

Należy zwrócić szczególną uwagę na problem dróg dla rowerów przecinających jezdnię łącznic. Formalnie kierujący samochodami zmieniają na nich kierunek ruchu, ale ponieważ łącznica nie jest skrzyżowaniem (przecięciem, rozwidleniem dróg mających jezdnię) a jedynie rozwidleniem jezdni tej samej drogi, przejazd dla rowerzystów często jest na niej przejazdem izolowanym. Taką sytuację ilustruje **(Rysunek 8)**, na którym część oznakowania dla czytelności pominięto a skala i geometria są skażone.



Rysunek 8. Przykład nieczytelnej geometrii w rejonie przecięcia jezdni łącznicy węzła przez drogę dla rowerów

Przedstawione na **(Rysunku 8, Ilustracji 20)** rozwidlenie jezdni na węźle nie jest skrzyżowaniem w myśl przepisów ustawy i przejazd dla rowerzystów przez jezdnię łącznicę jest izolowany. Choć kierujący pojazdem zmienia kierunek jazdy i zastosowanie ma art. 27 ust. 1a ustawy, to geometria jezdni zachęca do rozwijania dużych prędkości, rowerzysta zbliżając się do przejazdu dla rowerzystów od lewej strony rysunku nie może ocenić zamiaru

kierującego pojazdem ze względu na położenie pojazdu za plecami rowerzysty a kierowca ma problemy z oceną zamiaru rowerzysty, który nie ma powodu i nie musi sygnalizować zamiaru wjazdu na przejazd dla rowerzystów bo nie wykonuje skrętu a jedynie kontynuuje jazdę po drodze dla rowerów. Ponadto przed przejazdem dla rowerzystów nie ma znaku D-2 „koniec drogi z pierwszeństwem”. Na rysunku dla czytelności nie przedstawiono organizacji ruchu poza przejazdem dla rowerzystów. Z uwagi na te uwarunkowania dla poprawy BRD należy zrezygnować z zapewnienia pierwszeństwa rowerzystom i na drodze dla rowerów przed wjazdem na przejazd dla rowerzystów ustawić znaki A-7 a za przejazdem znak C-13. Znak B-2 zakazuje wjazdu pod prąd jezdni jednokierunkowej ale dopuszcza skręt rowerzystów w jezdnię łącznicy zgodnie z kierunkiem ruchu samochodowego. Najlepszym jednak rozwiązaniem w takich nieczytelnych przypadkach jest prowadzenie drogi dla rowerów w innym niż jezdnia łącznicy poziomie - w tunelu lub na kładce.



Ilustracja 19. Przejazd dla rowerzystów na łącznicy węzła (przypadek pokazany na rys.8)

Ilustracja 20 prezentuje przejazd dla rowerzystów na łącznicy węzła pokazany na **(Rysunku 8)** i wyżej szczegółowo omówiony. Doświadczenie pokazało, że na tym przejeździe dochodzi do częstego wymuszania pierwszeństwa na rowerzystach choć zgodnie z przepisami rowerzysta ma tutaj pierwszeństwo. Z uwagi na zagrożenie BRD rowerzystów konieczne jest wprowadzenie oznakowania jak pokazano na **(Rysunku 8)** a wyżej szczegółowo omówiono. Ponadto należy wprowadzić wyokrąglenia na załomach drogi dla rowerów aby rowerzyści nie wjeżdżali na chodnik i przejście dla pieszych.

W niektórych sytuacjach drogę dla rowerów należy połączyć z układem dróg ogólnodostępnych w taki sposób, że tworzy ona samodzielny wlot skrzyżowania. Ma to miejsce w szczególności, gdy droga dla rowerów biegnie po jednej tylko stronie jezdni drogi ogólnodostępnej i konieczne jest umożliwienie dostępu do niej z jezdni wlotów poprzecznych

zlokalizowanych po stronie przeciwnej. Aby poprawić orientację uczestników ruchu, niektórzy zarządcy dróg stosują w tym przypadku przejazdy dla rowerzystów łączące ogólnodostępną jezdnię wlotu poprzecznego z drogą dla rowerów. W tym przypadku jeśli pierwszeństwo ma droga, której jezdnię przecinają rowerzyści opuszczający drogę dla rowerów (**Ilustracja 21**), konieczne jest zastosowanie znaku A-7 niezależnie od znaku C-13a („koniec drogi dla rowerów”), gdyż zgodnie z art. 17 ust. 1 pkt. 3a ustawy nie zachodzi w tym przypadku włączanie się do ruchu. Jeśli zarządca drogi nie wyznaczy w tym przypadku przejazdu dla rowerzystów, wystarczający jest sam znak C-13a, który oznacza że rowerzysta włącza się do ruchu i jest obowiązany ustąpić pierwszeństwa pojazdom poruszającym się po jezdni. W praktyce występują sytuacje, które nie powinny mieć miejsca, kiedy widoczność jest ograniczona: istniejącym budynkiem, budowlą np. podporami wiaduktu (**Ilustracja 22**), ukształtowaniem terenu czy niemożliwą do usunięcia zielenią. Wówczas na drodze dla rowerów przed przejazdem dla rowerzystów należy ustawić znak B-20 „Stop” analogicznie do znaku A-7 wraz z linią zatrzymań P-12 lub alternatywnie znakiem poziomym P-16. Dopuszczalna jest również sytuacja, w której pierwszeństwo odbiera się jezdni ogólnodostępnej. Zawsze w takich przypadkach należy rozważyć lokalizację lustra drogowego, umożliwiającego uczestnikom ruchu wzajemną obserwację.



Ilustracja 20. Przykład przejazdu dla rowerzystów zlokalizowanego na końcu drogi dla rowerów (brak znaku C-13a „koniec drogi dla rowerów”)



Ilustracja 21. Brak widoczności przed przejazdem dla rowerzystów – konieczny znak B-20 „stop”

W dotychczasowej polskiej praktyce budowy dróg dla rowerów często spotykane są odgięcia drogi dla rowerów przed przejazdami dla samochodów na skrzyżowaniach (**Ilustracja 23**). Odgięcia te są uzasadniane koniecznością wytworzenia azylu dla samochodu skręcającego z jezdni równoległej do drogi dla rowerów lub samochodu wyjeżdżającego z jezdni prostopadłej do drogi dla rowerów. Zwolennikom takich rozwiązań chodzi także o zmniejszenie prędkości rowerzysty przed przejazdem dla rowerzystów. Literatura przedmiotu z krajów o dużym doświadczeniu w organizacji ruchu rowerowego odradza takich rozwiązań i dopuszcza ich zastosowanie jedynie pod ściśle określonymi warunkami, w szczególności przy odpowiedniej widoczności i długości odcinka prostego przed skrzyżowaniem. Uzasadnione to jest szeregiem skutków negatywnych w postaci:

1. Utrudnienia lub wręcz uniemożliwienia ewakuacji rowerzysty z przejazdu dla rowerzystów;
2. Utrudnienia obserwacji zbliżających się rowerów przez kierowcę, w szczególności nieczytelność zamiarów rowerzysty dla kierowcy;
3. Utrudnienia obserwacji zbliżających się samochodów przez rowerzystę;
4. Konfliktów pomiędzy mijającymi się rowerzystami na dwukierunkowych drogach dla rowerów.

Z ww. racji zaleca się przeprowadzanie tras rowerowych przez skrzyżowania bez stosowania odgięć (**Ilustracja 24**).



Ilustracja 23. Nieprawidłowe odgięcie trasy rowerowej na skrzyżowaniu



Ilustracja 24. Prawidłowe przeprowadzenie trasy rowerowej przez skrzyżowanie

5.12. Śluzy dla rowerów

Śluza dla rowerów to kolejny element infrastruktury tras rowerowych, jaki powinien zostać wykorzystany przez projektantów na skrzyżowaniach z drogami ogólnodostępnymi, szczególnie krajowymi i wojewódzkimi. Śluzy powszechnie stosuje się w wielu krajach europejskich na skrzyżowaniach, przede wszystkim ze sygnalizacją świetlną, gdyż znacząco poprawiają bezpieczeństwo – liczba wypadków spada nawet o 35%, a liczba rannych rowerzystów zmniejsza się o 50%⁶⁹. Śluza jest bardzo efektywnym rozwiązaniem, zwłaszcza z wcześniejszym (o 3-6 s) rozpoczęciem nadawania sygnału zielonego dla rowerzystów⁷⁰.

Śluza dla rowerów jest to „część jezdni na wlocie skrzyżowania na całej szerokości jezdni lub wybranego pasa ruchu przeznaczona do zatrzymania rowerów w celu zmiany kierunku jazdy lub ustąpienia pierwszeństwa, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi” (art. 2 pkt 5 b ustawy Prawo o Ruchu Drogowym). Rozwiązanie to, znane i powszechnie stosowane od wielu lat na Zachodzie w Polsce zostało formalnie dopuszczone dopiero nowelizacją ustawy Prawo o Ruchu Drogowym z dnia 1 kwietnia 2011 (Dz. U. nr 92 poz. 530). Istnieje kilka podstawowych rodzajów śluz dla rowerów:

Typ 1 (śluza klasyczna, Rysunek 9): umieszczana wyłącznie na wlotach skrzyżowania zwykłego z sygnalizacją świetlną. Składa się z dwóch linii zatrzymań P-14 oraz z linii P-2b lub P-4 umieszczonych z boków, stanowiących przedłużenie linii wyznaczających pasy ruchu. Linia zatrzymań P-14 zlokalizowana bliżej skrzyżowania służy do zatrzymania rowerzystów i ma szerokość równą sumie szerokości pasa ruchu ogólnego oraz zlokalizowanego po jego prawej stronie pasa ruchu dla rowerów prowadzącego do śluzy.

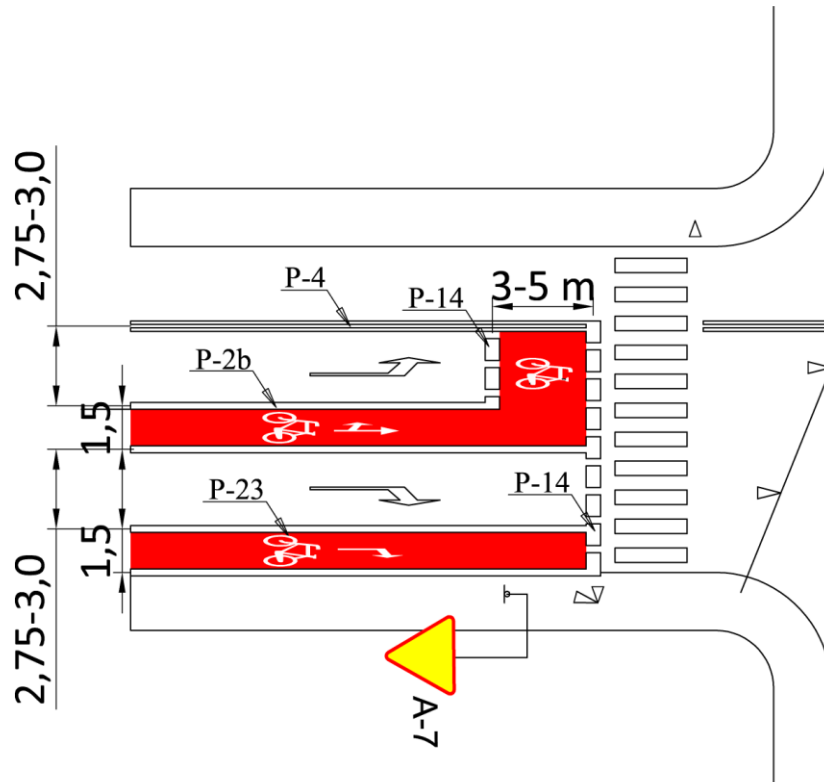
Linia zatrzymań P-14 zlokalizowana dalej od skrzyżowania służy do zatrzymania pojazdów innych niż rowery i ma szerokość równą szerokości pasa ruchu ogólnego. Linie zatrzymań P-14 są zlokalizowane w odległości 3 do 5 m od siebie, licząc między ich najbliższymi krawędziami. W śluzie typu 1 umieszcza się zawsze między liniami P-14 znak P-23 w rozmiarze dużym umieszczony symetrycznie pośrodku oraz odpowiednie strzałki kierunkowe P-8 obok niego, jeśli ze śluzy ruch dozwolony jest tylko w określonym kierunku. Przed skrzyżowaniem należy umieścić znak F-10 przedstawiający śluzę oraz pasy ruchu dla rowerów prowadzące do niej, jeśli są wyznaczone. Do śluzy typu 1 ruch rowerowy doprowadzany jest na zasadach ogólnych w jezdni lub przez pas ruchu dla rowerów, zlokalizowany po prawej stronie pasa ruchu ogólnego.

Typ 2 (Rysunek 10 i 11): śluza umieszczana wyłącznie na wlotach podporządkowanych skrzyżowania bez sygnalizacji świetlnej lub na wlotach skrzyżowania z sygnalizacją, służąca rowerzystom na kierunku z pierwszeństwem lub sygnałem zielonym do skrętu w lewo w sposób pośredni. Śluza do lewoskrętu (typu 2) służy do ułatwienia skrętu w lewo na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną lub – w przypadku skrzyżowania bez sygnalizacji – z drogi z ustalonym znakami pierwszeństwem. Stanowi ją obszar na wlocie poprzecznym (podporządkowanym) ograniczonym linią P-12 „stop”, P-13 lub P-14 oraz położoną dalej od skrzyżowania linią P-14 a także – w razie potrzeby – odcinkiem linii P-2b. W śluzie typu 2 umieszcza się znak P-23 w rozmiarze mini wraz ze strzałką kierunkową P-8b w rozmiarze „mini”. Jeśli skrzyżowanie jest wyposażone w sygnalizację świetlną, ze śluzy musi być widoczny sygnalizator dla wlotu poprzecznego, na którym jest umieszczona. Na jezdni przed skrzyżowaniem należy umieścić znak pionowy F-10 przedstawiający śluzę oraz pasy ruchu dla rowerów prowadzące do niej jeśli są wyznaczone. Śluza typu 2 jest umieszczana na wlocie podporządkowanym obok prawego pasa ruchu na której charakter ruchu (duże natężenia, udział ruchu ciężkiego przekraczający 10% pojazdów, więcej niż jeden pas ruchu, prędkość pojazdów powyżej 50 km/godz.) utrudniają rowerzystom manewr skrętu w lewo

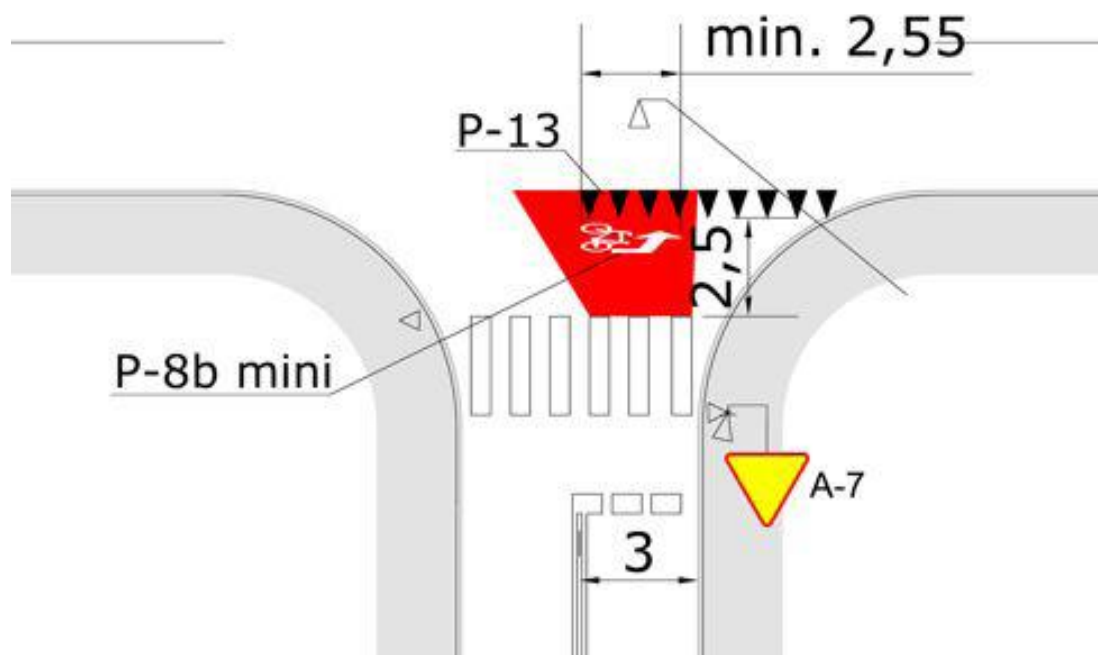
69 „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Generalnej Dyrekcji Dróg w Kopenhadze. Kopenhaga 2000.

70 M. Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”. Springer-verlag. Wien 2008.

w drogę podporządkowaną w sposób bezpośredni, czyli przez zajęcie miejsca na pasie do lewostronności lub przy osi jezdni. Śluza typu 2 powinna być stosowana zawsze w przypadku dróg z dwoma pasami ruchu na wprost w jednym kierunku z dopuszczonym ruchem rowerów w jezdni. Śluzy typu 2 i 4 (dalej opisanej) zdecydowanie poprawiają bezpieczeństwo, eliminując konieczność przeplatania przez rowerzystę pasów ruchu i torów jazdy znacznie szybciej od nich poruszających się pojazdów.



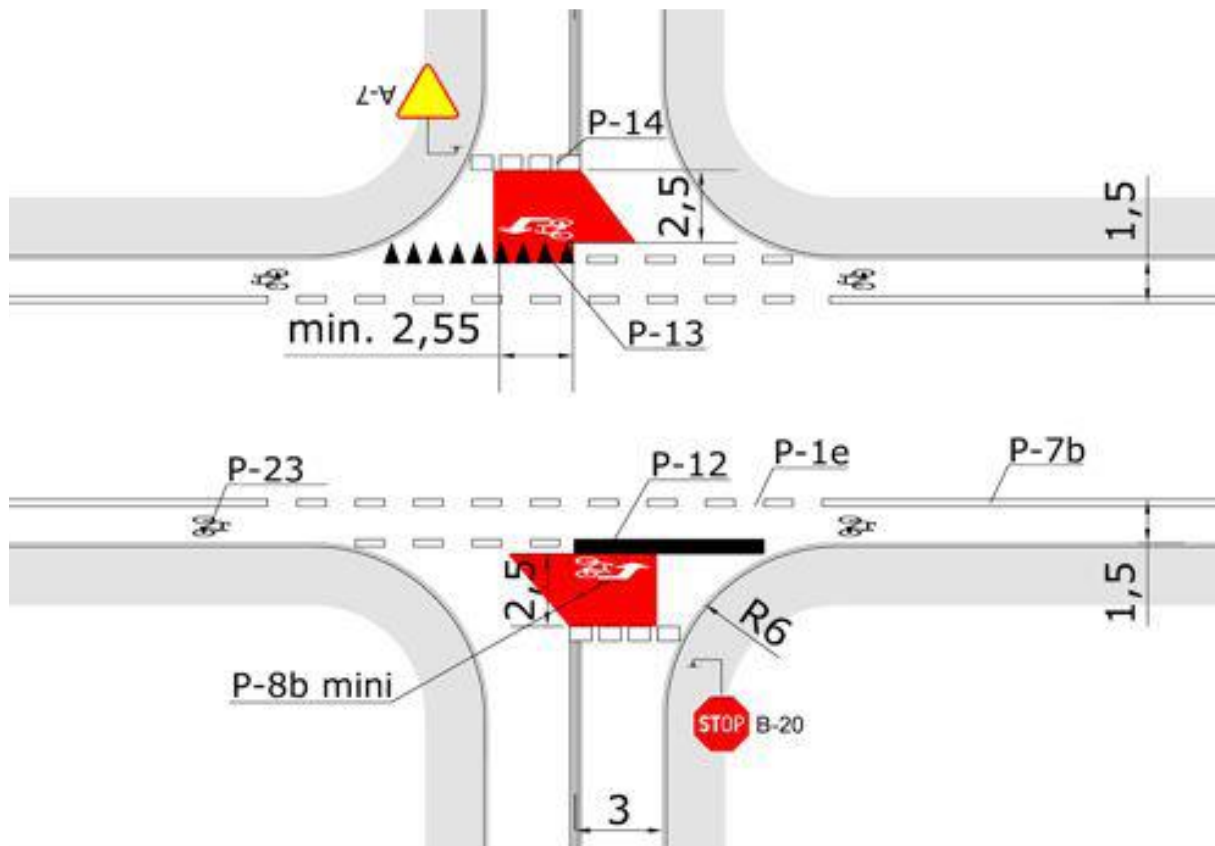
Rysunek 9. Śluza dla rowerów klasyczna – typu 1



Rysunek 10. Śluza dla rowerów – typu 2

Typ 3 (Rysunek 12): śluza umieszczana na skrzyżowaniu zwykłym między przejazdem dla rowerzystów w przedłużeniu drogi dla rowerów a przecięciem jezdni ogólnodostępnych. Składa się z linii P-13 lub P-14 umieszczonej bezpośrednio przed przecięciem jezdni ogólnodostępnych oraz linii P-2 lub P-4 tworzących pas ruchu. W śluzie umieszcza się znak P-23 w rozmiarze dużym lub średnim. Jeśli na wlocie jest więcej niż jeden pas ruchu, śluza powinna być umieszczona tylko na tym, który umożliwia jazdę na wprost przez skrzyżowanie i jednocześnie jest zlokalizowany najbliżej prawej krawędzi.

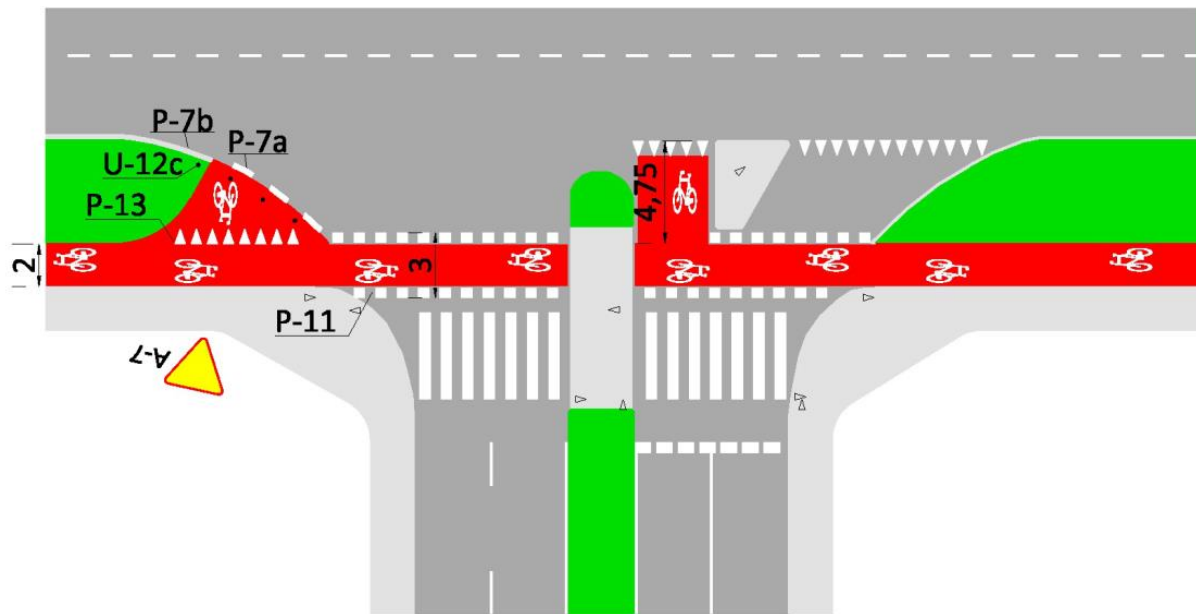
Śluzę typu 3 stosuje się na skrzyżowaniach zwykłych bez sygnalizacji przy przejazdach dla rowerzystów przez wloty podporządkowane, a na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną – przez wszystkie wloty. Jeśli skrzyżowanie jest wyposażone w sygnalizację świetlną, to sygnalizatory podstawowe lub powtarzające powinny być widoczne ze śluzy dla rowerzystów.



Rysunek 11. Śluza typu 2 zlokalizowana na wlotach podporządkowanych obok pasów ruchu dla rowerów na jezdni drogi z pierwszeństwem. Część oznakowania pionowego (znak D-1) pominięto. Na skrzyżowaniu nie ma sygnalizacji świetlnej

Typ 4 (Rysunek 12): śluza umieszczana na drodze dla rowerów w obszarze skrzyżowania w celu ułatwienia wjazdu na drogę dla rowerów z jezdni poprzecznej z przeciwnej strony jezdni, wzdłuż której zlokalizowana jest droga dla rowerów. Stosuje się ją na skrzyżowaniu drogi, wzdłuż której istnieją drogi dla rowerów z drogą niewyposażoną w drogi dla rowerów i przejazdy dla rowerzystów. Dla wyznaczenia śluzy typu 4 konieczne jest konstrukcyjne poszerzenie wjazdu na drogę dla rowerów i ograniczenie go słupkami przeszkodowymi U-12c, aby umożliwić wjazd na nią rowerzystom od strony skrzyżowania. W przedłużeniu krawędzi drogi dla rowerów wyznacza się linię zatrzymań P-13 dla kierunku od skrzyżowania.

Poszczególne typy śluz można ze sobą łączyć. Jeśli skrzyżowanie jest wyposażone w sygnalizację świetlną, wówczas należy zapewnić widoczność odpowiedniego sygnalizatora ze śluzy. Jeśli skrzyżowanie nie ma sygnalizacji a pierwszeństwo ustalają znaki drogowe, rowerzysta powinien stosować się do oznakowania poziomego (linia P-12 lub P-13), które musi być umieszczone w śluzie.

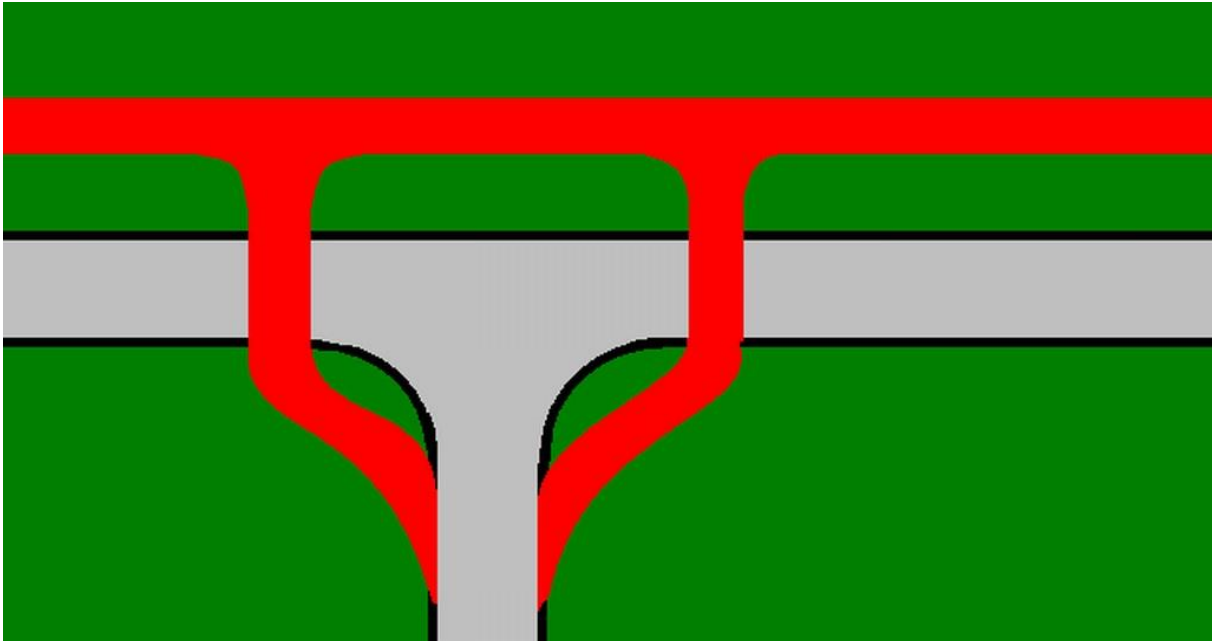


Rysunek 12. Śluza dla rowerów typu 3 (pośrodku, między przejazdem dla rowerzystów a skrzyżowaniem) oraz typu 4 (po lewej stronie rysunku)

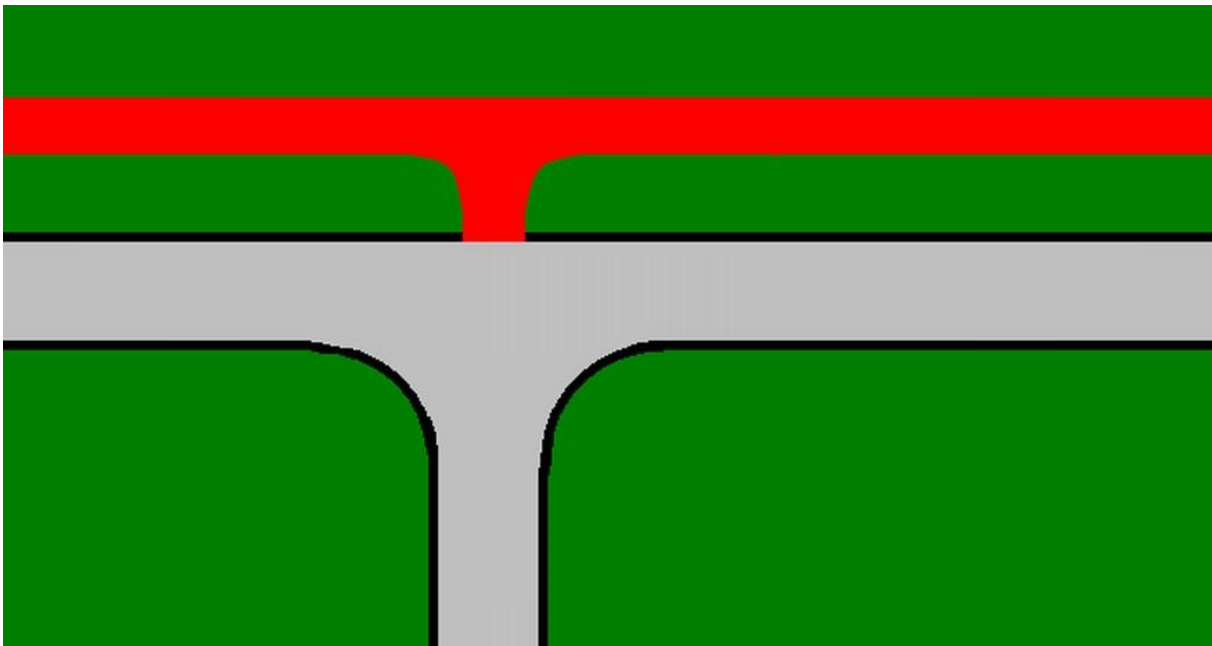
W celu łatwiejszego rozpoznania przez użytkowników dróg, śluzy typu 1, 2 i 4 wraz z pasami filtrującymi prowadzącymi do nich powinny być odróżnione kolorem czerwonym od pozostałej części nawierzchni. W odległości ok. 30 m (nie więcej niż 50 m) przed skrzyżowaniem należy umieścić znak F-10 przedstawiający organizację ruchu – pasy filtrujące dla rowerów i śluzy dla rowerów dla poszczególnych kierunków ruchu. Na pasach filtrujących prowadzących do śluz umieszcza się odpowiednie strzałki kierunkowe P-8 w rozmiarze mini, oznaczające kierunek jazdy na skrzyżowaniu.

5.13. Trasa dla rowerów jako samodzielny wlot skrzyżowania

Częstym błędem jest brak powiązań tras rowerowych w rejonie skrzyżowań trójramiennych. Jeśli nawet są to realizuje się je błędnie (**rysunek 13**). Trasa dla rowerów powinna być traktowana jak normalna droga i jej połączenia z pozostałą częścią sieci drogowej powinny być analogiczne jak w przypadku dróg dla samochodów (**rysunek 14, ilustracja 25**). W przypadku skrzyżowań trójramiennych połączenie jezdni ogólnodostępnych, w których ruch rowerowy odbywa się w jezdni na zasadach ogólnych lub pasach ruchu dla rowerów z drogą dla rowerów znajdującą się po przeciwnej stronie wlotu poprzecznego należy organizować w formie czwartego wlotu skrzyżowania (a nie przejazdu dla rowerów obok skrzyżowania). W ten sposób eliminuje się kolizje rowerów jadących na wprost z wlotu poprzecznego na drogę dla rowerów z prawoskrętem pojazdów w stosunku do lokalizacji przejazdu dla rowerzystów obok skrzyżowania.



Rysunek 13. Błędne podłączenie trasy rowerowej na skrzyżowaniu trójramiennym



Rysunek 14. Prawidłowe podłączenie trasy rowerowej na skrzyżowaniu trójramiennym



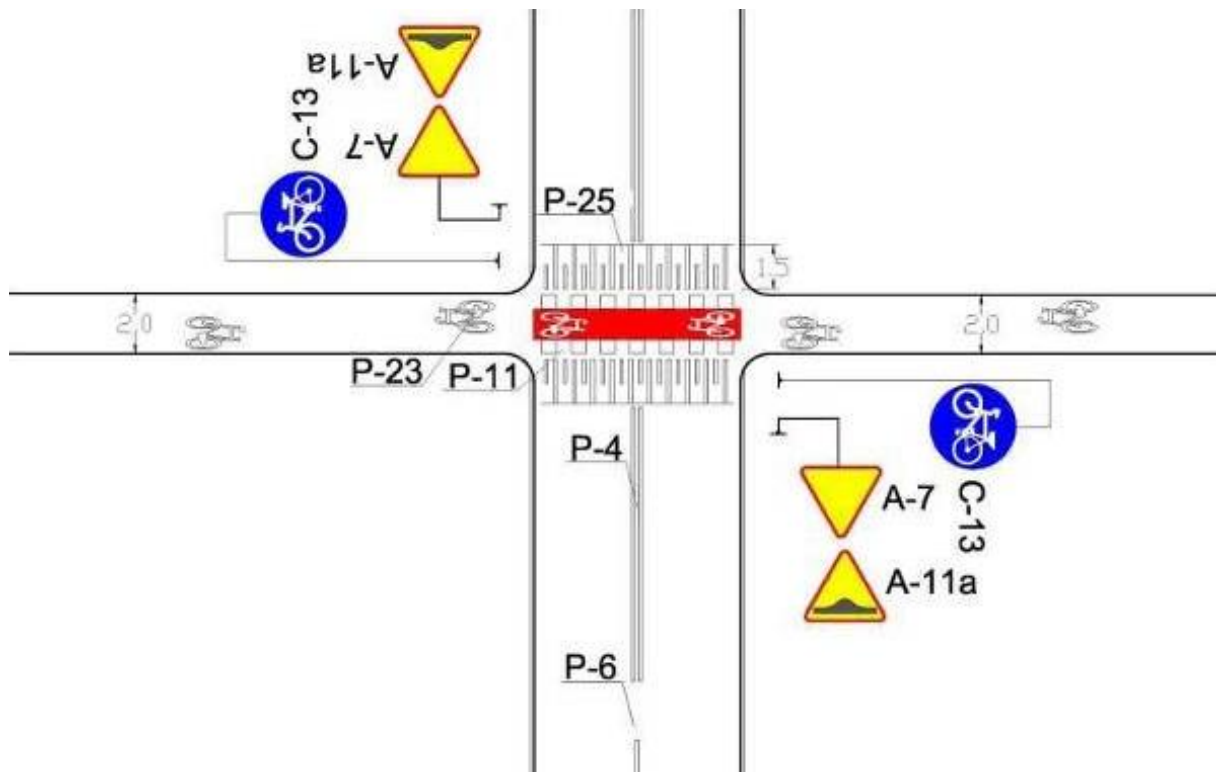
Ilustracja 25. Trasa dla rowerów jako czwarty wlot skrzyżowania zbierający wszystkie relacje.

5.14. Izolowane przejazdy dla rowerzystów

Izolowane przejazdy dla rowerzystów to miejsca przekraczania drogi ogólnodostępnej przez trasę rowerową. Są konieczne w przypadku przecięcia drogi ogólnodostępnej przez drogę dla rowerów biegnącą koroną wału przeciwpowodziowego, brzegiem cieków, po nasypie dawnej kolei lub w jej pasie. Stosując oznakowanie przejazdów dla rowerzystów należy brać pod uwagę podstawowe wytyczne tworzenia infrastruktury rowerowej, w tym np. program pięciu wymogów CROW⁷¹ ze szczególnym uwzględnieniem wymogu wygody i uwarunkowań psychofizycznych rowerzysty. Nieuzasadnione lub zbyt częste odbieranie rowerzyście pierwszeństwa może skutkować wzrostem ryzyka wypadków ze względu na to, że zatrzymywanie się i ponowne rozpędzanie wymaga ze strony rowerzysty zwiększonego wysiłku i wybija go z tempa ruchu. Może być to przyczyną ignorowania znaków drogowych, jeśli ich lokalizacja nie jest uzasadniona rzeczywistymi względami bezpieczeństwa. W przypadku przecięć niektórych dróg klasy L, D a nawet Z, biorąc pod uwagę charakter i natężenia ruchu rowerowego i samochodowego, pożądane jest zapewnienie pierwszeństwa przez ustawienie znaków A-7 lub B-20 w jezdni ogólnodostępnej i podporządkowanie jej trasie rowerowej. Uzasadnieniem mogą być niewielkie natężenia ruchu czy charakter obu dróg a szczególnie fakt, że trasa rowerowa jest główną. Decyzję o tym, której drodze przyznać pierwszeństwo, podejmuje zarządca drogi. W obu przypadkach należy w jezdni drogi ogólnodostępnej ustawiać znaki D-6a lub D-6b i wyznaczać przejazd dla rowerzystów znakiem poziomym P-11. Wskazane jest również umieszczenie na drodze ogólnodostępnej przed przecięciem z trasą rowerową znaku A-24 „rowerzyści”. Szczególnym

⁷¹ „Sign Up For The Bike”, CROW, Ede 1993, wydanie polskie „Postaw na rower”, PKE, Kraków 1999, ISBN 83-910128-8-3

zabezpieczeniem trasy rowerowej jest wyniesienie jej na grzbiet progu zwalniającego (**Rysunek 15**).



Rysunek 15. Samodzielny (izolowany) przejazd dla rowerzystów z pierwszeństwem ruchu rowerów

Nie zawsze jednak takie rozwiązanie będzie możliwe i wtedy trzeba podporządkować rowerzystów ruchowi samochodowemu. **Ilustracja 26** prezentuje przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną. Droga dla rowerów Połczyn Zdrój – Złocieniec (woj. zachodniopomorskie) prowadzona jest w śladzie nieistniejącej linii kolejowej poza układem drogowym. Pierwszeństwo ustalono znakami drogowymi. Znak B-20 (a nie A-7) zastosowano w związku z brakiem widoczności. Mimo podporządkowania rowerzystów dla poprawy BRD powinno się wyznaczyć przejazd dla rowerzystów oznakowaniem poziomym P-11. Jeśli droga dla rowerów biegnie po pochyleniu lub też na przecinanej drodze ogólnodostępnej występują wysokie prędkości miarodajne samochodów (drogi krajowe i wojewódzkie), wskazane może być zatrzymanie ruchu rowerów znakiem B-20. Ze względu na BRD na drodze ogólnodostępnej (krajowej, wojewódzkiej) należy zmniejszyć prędkość przez ograniczenie prędkości 100 m przed przejazdem do 50 km/h a następnie 50 m przed przejazdem do 30 km/h. Pewną pomocą w projektowaniu izolowanych przejazdów rowerowych poza skrzyżowaniami dróg ogólnodostępnych mogą być propozycje podręcznika brytyjskiego⁷²:

- przy $V_{\max} < 80$ km/h i natężeniu $< 6\ 000$ p/d, przejazd podporządkowany,
- przy $V_{\max} < 80$ km/h i natężeniu $< 10\ 000$ p/d, przejazd podporządkowany z azylami na jezdni,
- przy $V_{\max} < 80$ km/h i natężeniu $> 8\ 000$ p/d, sygnalizacja świetlna,
- przy $V_{\max} > 80$ km/h i natężeniu $> 8\ 000$ p/d, przejazd w innym poziomie.

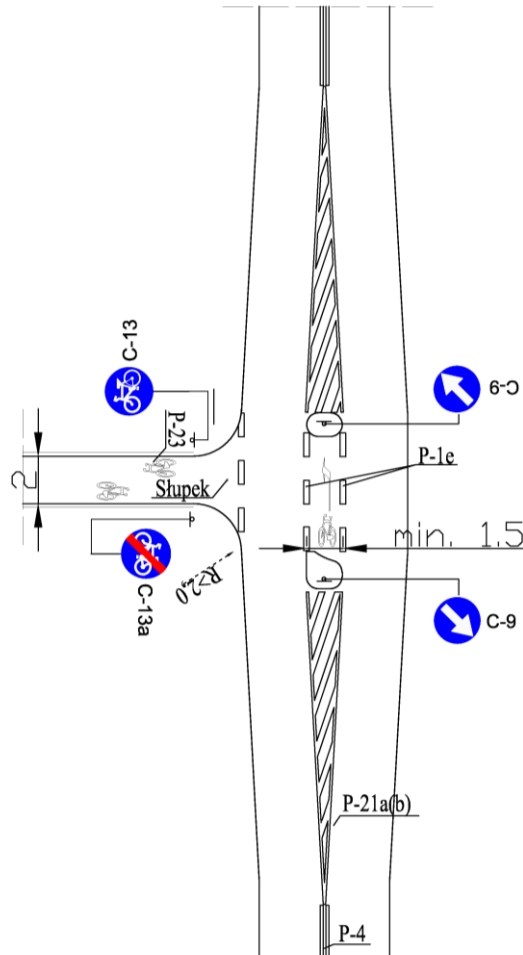


Ilustracja 26. Przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu drogi dla rowerów z drogą ogólnodostępną

5.15. Azyle

W niektórych sytuacjach na drogach krzyżujące się z nimi trasy rowerowe muszą umożliwić zatrzymanie się rowerzysty na skrzyżowaniu. Zatrzymany rowerzysta powinien być chroniony elementami infrastruktury drogowej – wyspami dzielącymi, tworzącymi azyl. Azyle dla rowerzystów tworzy się w dwóch przypadkach: jeśli rowerzysta skręca w lewo a ze względu na natężenie ruchu musi ustąpić pierwszeństwa pojazdowi jadącemu z naprzeciwka i zatrzymuje się przy osi jezdni oraz jeśli przekracza w poprzek jezdnię o dużych natężeniach ruchu, dużych prędkościach ruchu lub dużej liczbie pasów ruchu (**Rysunek 16**). Azyle stanowią również element uspokojenia ruchu, odginając tor ruchu pojazdów. Azyl do skrzyżowania w lewo stosuje się wyłącznie w jezdniach o jednym pasie ruchu dla każdego kierunku. Pas ruchu przed azylem powinien mieć przekrój utrudniający wyprzedzanie (generalnie – powinien nie być szerszy niż 3,5 m), można też pasy ruchu dla przeciwnych kierunków rozdzielić separatorem. Azyl dla rowerzystów do lewoskrętu składa się z dwóch wysp dzielących o szerokości co najmniej 1,5 m (licząc w poprzek jezdni) i długości wolnego miejsca między nimi co najmniej 5 m (licząc wzdłuż osi jezdni). W azylu do skrzyżowania w lewo powinny zmieścić się – w zależności od przewidywanego natężenia ruchu co najmniej 2-3 rowery, ustawione równolegle lub ukośnie do osi jezdni. Należy przewidzieć, że co najmniej jeden rower będzie holował przyczepkę. W przypadku w którym azyl obsługuje trasy rekreacyjne i turystyczne, powinien mieć długość co najmniej 8 m ze względu na to, że na takich trasach często rowerzyści podróżują w grupach. W niektórych sytuacjach należy rozważyć lokalizację takiego azylu na płytowym progu zwalniającym. Azyle do skrzyżowania w lewo stosuje się w przypadku wjazdów na drogi dla rowerów lub inne drogi, na które skręt w lewo lub w ogóle wjazd dla ogółu pojazdów jest niedozwolony. Szczególnym przypadkiem jest

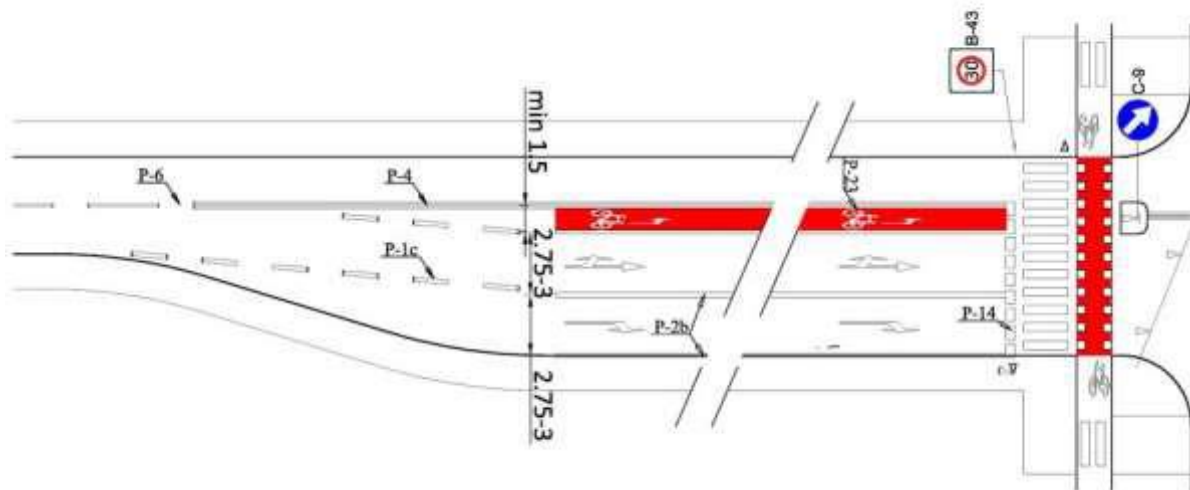
azyl zlokalizowany na końcu pasa ruchu dla rowerów do skrętu w lewo zlokalizowanego po lewej stronie pasa ruchu ogólnego do lewoskrętu i służącego do wjazdu na drogę dla rowerów przebiegającą w poprzek wlotu skrzyżowania (**Rysunek 17**). Azyl jest wówczas otwarty od strony wlotu skrzyżowania (pasa filtrującego).



Rysunek 16. Azyl do skrętu w lewo stosuje się wyłącznie w jezdniach o jednym pasie ruchu dla każdego kierunku

Azyl do przekraczania jezdni w poprzek powinien mieć szerokość co najmniej 2,0 m w przypadku jednokierunkowego przejazdu dla rowerów i 3,0 m w przypadku przejazdu dwukierunkowego, a jeśli przejazdy są szersze – nie może być od nich węższy (**Ilustracja 27**). Tym razem szerokość azylu jest liczona wzdłuż osi jezdni. Długość takiego azylu liczona wzdłuż przejazdu dla rowerzystów powinna wynosić co najmniej 2,0 m a jeśli przewiduje się duży udział rowerów z przyczepkami (trasy turystyczne i rekreacyjne) co najmniej 3,0 m (zalecane 4,0 m). Azyle do przekraczania jezdni w poprzek stosuje się:

- przy dużych natężeniach ruchu na przekraczanej jezdni (orientacyjnie powyżej 3 000 pojazdów na dobę) i braku sygnalizacji świetlnej,
- przy czterech lub więcej pasach ruchu bez sygnalizacji świetlnej,
- przy sześciu lub więcej pasach ruchu i sygnalizacji świetlnej, ze względu na różnice czasu ewakuacji samochodów i rowerów.



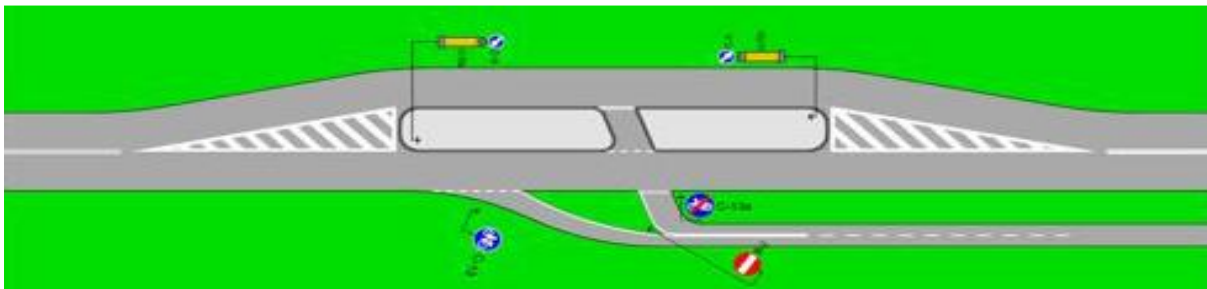
Rysunek 17. Azyl do skrętu w lewo w przejazd dla rowerzystów



Ilustracja 27. Przykład azylu w ramach przejazdu dla rowerzystów i przejścia dla pieszych

Szczególnym rodzajem azylu jest zakończenie trasy rowerowej i wprowadzenie jej w drogę ogólnodostępną (**Rysunek 18**) przy zastosowaniu wyspy dzielącej uspokajającej ruch i wytwarzającej azyl. Długość azylu powinna wynosić co najmniej 2,0 m ale zaleca się stosowanie 4,0 m odpowiadającej długości zestawu rower – przyczepka. Promień łuku drogi dla rowerów na wjeździe na nią powinien wynosić co najmniej 20 m a na zakończeniu drogi

dla rowerów wyokrąglenie co najmniej 2,0 m. Wyspa dzieląca uspokaja ruch samochodowy, co może być szczególnie istotne na wlocie do miejscowości (teren zabudowany) lub osiedla.



Rysunek 18. Włączenie dwukierunkowej drogi dla rowerów do drogi ogólnodostępnej przy zastosowaniu azylu

5.16. Przejazdy przez tory kolejowe

Zasady organizacji ruchu rowerowego na przejazdach przez tory kolejowe regulują przepisy rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie⁷³. Ruch rowerowy jest możliwy na określonych w paragrafie 5 przejściach i przejazdach kategorii od A do F.

Generalną zasadą powinno być bezkolizyjne rozwiązanie przekroczeń linii kolejowych (zwłaszcza w terenie zurbanizowanym) przy pomocy obiektów inżynierskich (kładek, tuneli, przepustów przez nasyp linii kolejowej). Jeśli jest to niemożliwe lub nieopłacalne (np. bardzo niskie natężenia ruchu kolejowego, trasy rowerowe o charakterze turystycznym na terenach zamiejskich) stosuje się przejścia i przejazdy kategorii A do F.

Paragraf 28 ustęp 2 ww. rozporządzenia wymaga aby niweletę drogi w obrębie dojścia do przejścia projektować tak, aby pochylenie podłużne chodnika, drogi dla rowerów oraz drogi dla pieszych i rowerów na dojściu lub dojeździe do przejścia nie przekraczało 2,5% na długości nie mniejszej niż 3 m, licząc od skrajnej szyny toru kolejowego. Warunek ten uznaje się za spełniony, jeżeli wartość maksymalnego pochylenia podłużnego jest zachowana na stycznej łuku pionowego wyznaczonej w odległości 3 m od skrajnej szyny toru kolejowego.

W paragrafie 32 ustępach 1- 4 wyrażono wszystkie podstawowe zasady projektowania. I tak do chodników i ścieżek rowerowych na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu stosuje się odpowiednio przepisy § 43 ust. 1–4 i § 44–48 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. W obrębie przejazdu kolejowo-drogowego chodnika oraz ścieżki rowerowej nie wynosi się ponad krawędź jezdni. Nawierzchnię jezdni, chodnika i ścieżki rowerowej w obrębie przejazdu kolejowo-drogowego wyróżnia się za pomocą oznakowania poziomego lub stosując kontrastujące ze sobą kolory nawierzchni. W przypadku wydzielonych chodników oraz ścieżek rowerowych, można dokonać ich zabezpieczenia jak dla przejść kategorii E. Oznacza to, że w obrębie przejazdu lub przejścia nie wolno stosować konstrukcyjnego oddzielenia jezdni ogólnodostępnej od drogi dla rowerów. Wskazane jest jednak utrzymanie skrajni drogi dla rowerów przez zastosowanie dwóch linii o szerokości 12 cm – jednej wyznaczającej krawędź jezdni i drugiej, wyznaczającej najbliższą krawędź drogi dla rowerów. Problemem formalnym mogą być przejścia kategorii E. Choć nie jest to stwierdzone wprost, są one przeznaczone wyłącznie dla pieszych. Dopuszczone rozporządzeniem stosowanie na nich kołowrotek uniemożliwia nawet pchanie (ciągnięcie) rowerów (a nawet przenoszenie większego bagażu). Rozporządzenie dopuszcza również stosowanie przed takimi przejściami

⁷³ Dz. U. 2015 poz. 1744.

labiryntów, pod warunkiem, że będą one prowadzić ruch pieszych w kierunku przeciwnym do ruchu pociągów po najbliższym torze. Labirynty w przypadku ruchu rowerowego mogą jednak utrudnić lub wręcz uniemożliwić ewakuację z przejazdu, jeśli korzysta z niego zorganizowana lub przypadkowa grupa rowerzystów. Dlatego, jeśli mają obsługiwać ruch rowerowy, powinny być lokalizowane w odległości przynajmniej 10 m od najbliższego toru. Kluczowe jest zapewnienie równości na przejeździe np. przez zastosowanie jednolitych płyt betonowych, których niweleta pokrywa się z niweletą główki szyn lub znajduje się około 1 cm powyżej. Korzystniejszym jest stosowanie rozwiązań zapewniających jednolitą całość przejazdu w postaci płyt gumowych zamykających rowek szyny. To rozwiązanie z jednej strony poprawia bezpieczeństwo rowerzystów eliminując wypadki, z drugiej ułatwia utrzymanie rowka szyny.

5.17. Organizacja ruchu rowerowego na małych jednopasowych rondach

Szczególnym rodzajem skrzyżowania bez dedykowanych rozwiązań dla rowerzystów jest małe jednopasowe rondo (**Ilustracja 28**). Małe rondo zgodnie z polskimi wytycznymi jest skrzyżowaniem z nieprzejezdną wyspą środkową w kształcie koła lub zbliżonym do koła i jednokierunkową jezdnią wokół niej o średnicy zewnętrznej od 22 do 45 m i średnicy wyspy od 5 do 33,5 m. Jezdnia może być oddzielona od wyspy pierścieniem, umożliwiającym przejazd ciężkich pojazdów i zwężającym jezdnię^{74,75}. Poprawnie zaprojektowane małe rondo z jednym pasem ruchu wymusza zmniejszenie prędkości pojazdów poniżej 30 km/h czyli praktycznie do prędkości rowerzysty, uniemożliwia wyprzedzanie rowerzystów na obwodni i zajeżdżanie im drogi przez samochody opuszczające skrzyżowanie oraz eliminuje najtrudniejszy dla rowerzystów manewr – skręt w lewo. Z ronda skręca się wyłącznie w prawo, co jest dla rowerzystów manewrem najwygodniejszym i najbezpieczniejszym. Małe rondo z jednym pasem ruchu nie wymaga też niewygodnego dla rowerzystów przeplatania pasów ruchu. Z tych powodów na małych rondach z jednym pasem ruchu należy ruch rowerowy prowadzić w jezdni na zasadach ogólnych. Na małym jednopasowym rondzie i bezpośrednio przed nim rowerzysta powinien poruszać się środkiem pasa ruchu, aby uniemożliwić wyprzedzanie go i zajeżdżanie mu drogi przez inne pojazdy oraz być lepiej widocznym. Takie zachowanie dopuszcza przepis art. 16 ust. 7 ustawy Prawo o Ruchu Drogowym. Jazda rowerzystów obok siebie również dopuszczona przepisem ustawy (art. 33 ust. 3a) może dodatkowo zwiększyć przepustowość ronda dla rowerzystów, nie utrudniając poruszania się innym pojazdom ani nie tworząc kolizji. Należy zwrócić uwagę, że segregacja ruchu rowerowego i samochodowego na małych jednopasowych rondach jest niekorzystna⁷⁶, ponieważ:

- tworzy punkty kolizji na wlotach i wylotach ronda między rowerzystami jadącymi drogą dla rowerów na wprost (wokół ronda) a samochodami opuszczającymi rondo, które to punkty kolizji nie występują przy ruchu rowerów w obwodni ronda na zasadach ogólnych⁷⁷,
- pogarsza wzajemną widoczność kierowców i rowerzystów,
- zmniejsza przewidywalność manewrów, gdyż kierowcy nagminnie nie używają kierunkowskazu przed zmianą kierunku jazdy (opuszczeniem ronda), podczas gdy rowerzyści jadący „na wprost”, czyli wokół ronda nie powinni sygnalizować zmiany kierunku jazdy, ponieważ go nie zmieniają — to z kolei nie zawsze jest czytelne dla kierujących samochodem, szczególnie przy wadliwej geometrii dróg dla rowerów wokół ronda.

⁷⁴ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999, Dz. U. nr 43 poz. 430 z 1999 roku, § 75.

⁷⁵ M. Tracz i inni "Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych" część II Ronda, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 2001.

⁷⁶ "Design types of cycle facilities at roundabouts and their effects on traffic safety: some empirical evidence", Velo-city 2009, Stijn Daniels, Tom Brijs, Erik Nuyts, Geert Wets.

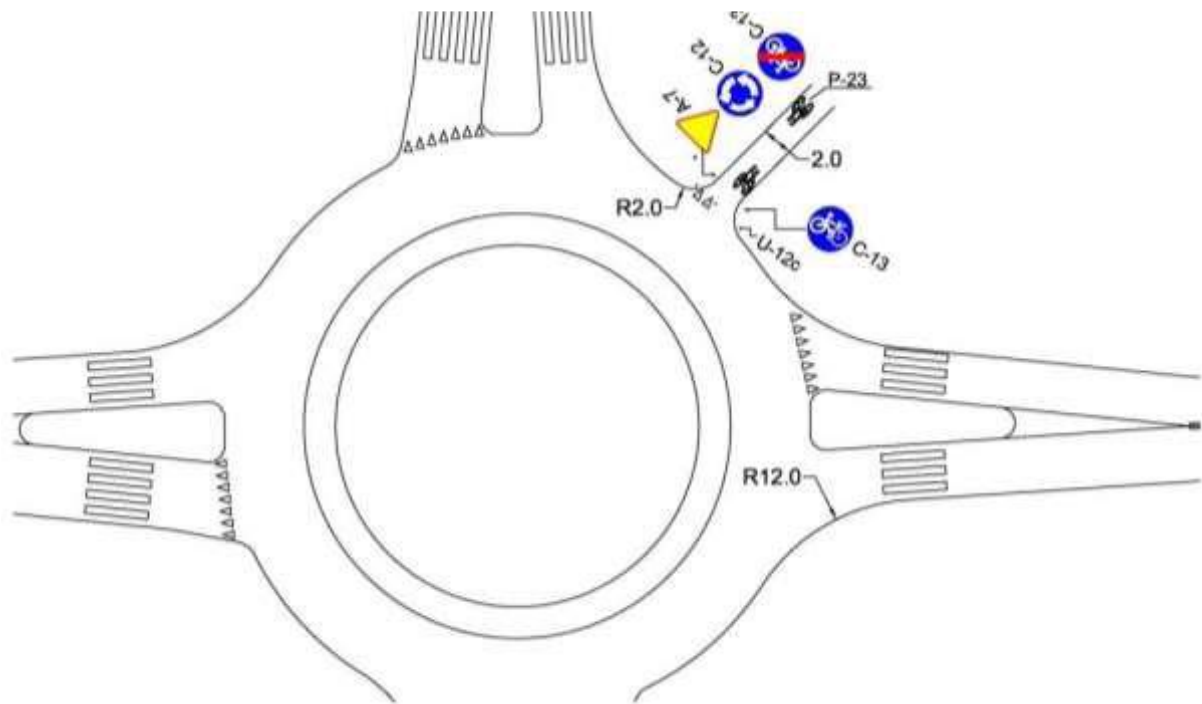
⁷⁷ Zderzenia boczne stanowią aż 58% wypadków z udziałem rowerzystów patrz „Zdarzenia drogowe z udziałem rowerzystów 2006 - 2008”. Studium. GDDKIA, Zespół ds. Dróg Rowerowych. Warszawa – Kraków 2009.



Ilustracja 28. Małe jednopasowe rondo jest najbardziej przyjaznym dla rowerzystów skrzyżowaniem

Wydzielone drogi dla rowerów przekraczające wloty małych rond z jednym pasem ruchu są dopuszczalne jedynie, gdy stanowią kontynuację dróg wzdłuż przeciwległych wlotów po tej samej ich stronie. Należy jednak pamiętać o zapewnieniu skomunikowania takich dróg dla rowerów z wszystkimi relacjami, na których ruch rowerowy jest dopuszczony w jezdni na zasadach ogólnych. Można to zrobić, wprowadzając łączniki drogi dla rowerów bezpośrednio w jezdnię ronda lub przez odpowiednie wyokrąglenie wlotu przejazdu dla rowerzystów oraz stosowne oznakowanie przeddrogowskazowe na pozostałych wlotach ronda.

Z uwagi na powyższe dwukierunkowe trasy rowerowe województwa lubelskiego powinny być połączone dodatkowym wlotem bezpośrednio do jezdni małego jednopasowego ronda (**Rysunek 19**).



Rysunek 19. Dwukierunkowa trasa rowerowa jako samodzielny wlot jednopasowego małego ronda

5.18. Zabezpieczenie trasy rowerowej przed wjazdem ciągników i samochodów

Mimo że na drogi dla rowerów z mocy prawa wjazd mają wyłącznie rowerzyści a przepisy zakazują zatrzymywania na nich innych pojazdów, to drogi te często są wykorzystywane jako miejsca parkingowe a niekiedy wręcz skróty dla kierujących samochodami. W przypadku tras rowerowych zlokalizowanych niezależnie od dróg samochodowych problemem mogą być ciągniki i maszyny rolnicze chcące dojechać do pól. Koniecznym będzie rozdzielenie tych funkcji przez zapewnienie dojazdu do pól i domów obok trasy rowerowej lub odcinkowe przekształcenie trasy rowerowej w drogę gminną klasy D ze wzmocnioną nawierzchnią.

W przypadku rozdzielenia funkcji trasa rowerowa powinna być zabezpieczona przed wjazdem na nią ciągników i maszyn rolniczych. Przy wyższych nasypach wjazd ciągników na trasę rowerową będzie trudny ze względu na stromość nasypów, co skutecznie zabezpieczy trasę rowerową przed intruzami. Natomiast w przypadku niskich nasypów i prowadzeniu trasy po terenie, koniecznym będzie zastosowanie barier bocznych uniemożliwiających wjazd pojazdów na trasę rowerową.

Bariery te powinny być zamontowane z zachowaniem skrajni 0,5 m od krawędzi trasy rowerowej (drogi dla rowerów). Niedopuszczalne jest lokowanie barier i oznakowania pionowego na krawędzi wąskiej (2 m) drogi dla rowerów. Wloty i wyloty trasy rowerowej należy zabezpieczać przed wjazdem niepożądanych samochodów i ciągników przy pomocy słupków U-12c (**Ilustracja 29**). Dotyczyć to musi wszystkich przejazdów (skrzyżowań) przez drogi ogólnodostępne. Nie można jednak zapominać, że słupki mogą być przyczyną wypadków rowerzystów, dlatego powinny być dobrze widoczne i odblaskowe.

Słupki powinny być widoczne z odległości co najmniej 40 m (odległość widoczności na zatrzymanie) a optymalnie – 85 m. Słupek musi być umieszczony w osi trasy rowerowej, a po obu jego stronach trzeba zapewnić 1,5 m wolnej przestrzeni (licząc prostopadłe do faktycznego toru jazdy rowerzysty w danym miejscu). Jeśli to konieczne, należy w tym

miejscu poszerzyć drogę dla rowerów. Słupki muszą być oznaczone na całym obwodzie pasem folii odblaskowej o szerokości co najmniej 0,1 m. Do zabezpieczenia wlotów i wylotów drogi dla rowerów nie należy stosować słupków wyższych niż 0,8 m, wskazane jest, aby miały wysokość 0,6-0,7 m. Wyższe słupki mogą ograniczać wolną przestrzeń rowerzysty na wysokości kierownicy, będącej najszerszym elementem roweru klasycznego. Z uwagi na konieczność dobrego utrzymania trasy rowerowej celem jest zastosowanie słupków przegubowych. Pozwolą one na wjazd pojazdów zajmujących się utrzymaniem trasy.



Ilustracja 29. Słupek uniemożliwiający wjazd samochodów na trasę rowerową

5.19. Węzły integracyjne i parkowanie rowerów

Węzły integracyjne to miejsca, w których różne formy transportu: kolejowy, autobusowy, samochodowy łączą się z rowerowym (**ilustracja 30**). W miejscach tych podróżny może zmieniać środki transportu. Główne węzły integracyjne powinny powstawać w rejonie terminali ww. środków transportu a szczególnie na dworcach kolejowych i autobusowych całego regionu a szczególnie w Lublinie. Pozostałe węzły integracyjne powinny powstać w rejonie ważniejszych przystanków autobusowych, szczególnie przy końcowych pętlach autobusowych.

Węzły integracyjne są elementami sieci rowerowej miasta lub regionu i muszą być dostępne głównymi trasami rowerowymi lub łącznikami umożliwiającymi bezpośredni dostęp do i z tras głównych. Najprostszym węzłem integracyjnym jest przystanek autobusowy czy kolejowy wyposażony w parking rowerowy. Parking taki powinien być: zadaszony, oświetlony i monitorowany kamerą telewizyjną przemysłową.

Parkingi rowerowe powinny być lokalizowane nie bezpośrednio przy wiacie i peronie przystanku lecz w odległości ok. 10-20 m, aby nie utrudniać wymiany pasażerów. Świetną informacją są rowery pozostawiane przy przystankach „na dziko” – przypięte do słupów znaków drogowych czy płotów. To wyraźny sygnał, że istnieje w danym miejscu potencjał dla stworzenia mikrowęzła integracyjnego.

W przypadku węzłów obejmujących dworce kolejowe i transport miejski należy zwrócić uwagę na odległości między peronami przystanków i parkingami oraz przechowalniami rowerów. Najlepsza praktyka organizacji węzłów polega na tym, że z peronów dworca (oraz kas biletowych) najbliżej jest do przystanków transportu zbiorowego, w niewiele dalszej odległości zlokalizowane są parkingi i przechowalnie rowerów, zaś dalej parkingi samochodowe. Wynika to z jednej strony z chęci uczynienia transportu zbiorowego i kombinowanego (rower + transport zbiorowy) bardziej konkurencyjnego wobec samochodu przez skrócenie czasu (i drogi) dojścia pieszo do komunikacji zbiorowej, parkingu rowerowego na peron kolejowy niż w przypadku czasu dojścia od samochodu. Z drugiej strony wynika to z lepszej efektywności takiego rozwiązania, gdyż transport zbiorowy i rowery mogą obsłużyć znacznie większe potoki pasażerskie w przeliczeniu na jednostkę czasu i zajętego terenu, niż samochody osobowe.

Ze względu na to, że część rowerzystów może mieć potrzebę przewozu rowerów koleją (ale też ze względu na osoby niepełnosprawne na wózkach inwalidzkich, osoby starsze, a także zwykłych podróżnych, często używających ciężkich walizek na kółkach) należy minimalizować liczbę poziomów węzła integracyjnego i tam, gdzie się da unikać schodów a w zamian stosować pochylnie. Dodatkową korzyścią takiego rozwiązania jest upłynnienie ruchu pieszego i ułatwienie ewakuacji w przypadku pożaru lub innej sytuacji nadzwyczajnej.

Optymalne rozwiązanie węzła integracyjnego to najwyżej dwa poziomy podstawowe: poziom terenu oraz poziom peronów. W sytuacji, gdy tory (i perony) znajdują się w poziomie terenu, dostęp do nich powinny zapewniać tunele wyposażone w pochylnie o nachyleniu nie większym niż 10%. Niewskazane są kładki pieszce nad torami, gdyż zmuszają one do pokonania znacznie większej różnicy poziomów niż tunele. W przypadku większych dworców wskazane jest, aby na perony prowadziły pochylnie ruchome. Zamiennie wobec pochylni dopuszcza się stosowanie wind o wymiarach kabiny co najmniej 1,0 x 2,0 m, co pozwala na przewóz roweru bez podnoszenia go. Jeśli jedyną możliwością wprowadzenia roweru na inny poziom (do tunelu, na peron itp.) pozostają schody, to muszą one zostać wyposażone w płaskowniki (ceowniki), umożliwiające wypchnięcie roweru zamiast noszenia go jak obecnie jest to praktykowane na wielu stacjach kolejowych. Trzeba pamiętać, że brak takich prostych urządzeń zniechęca do uprawiania turystyki rowerowej i korzystania z roweru jako środka transportu. Najlepszym rozwiązaniem jest doprowadzenie ruchu rowerowego bezpośrednio do peronów w sposób jaki zastosowano na dworcu Kraków Główny. Jeden z tuneli przechodzących pod torami dworca zaadaptowano na trasę rowerową, która oprócz funkcji trasy tranzytowej pełni funkcję dojazdową do kolei (**Ilustracja 31**).

Węzły integracyjne powinny mieć zapewnioną infrastrukturę obejmującą m. in.:

- parkingi rowerowe (możliwie najbliżej peronów, kas, przystanków),
- przechowalnie rowerów (dopuszcza się, aby były zlokalizowane nieco dalej niż parkingi rowerowe, ale bliżej niż parkingi samochodowe),
- samoobsługowe punkty serwisowe,
- węzły sanitarne (toalety i prysznice),
- punkty gastronomiczne,
- tablice informacyjne z mapami,
- system czytelnej informacji wizualnej, prowadzącej użytkownika od pierwszego kontaktu z węzłem do poszczególnych elementów węzła oraz do infrastruktury rowerowej obsługującej węzeł.



Ilustracja 30. Przykład nowoczesnego węzła integracyjnego



Ilustracja 31. Tunele pod peronami dworców powinny pełnić funkcję dojazdową rowerem do kolei

Wielkość infrastruktury węzłów integracyjnych jest uzależniona od charakterystyki miejsca, w którym dany węzeł powstanie. Według najlepszych wzorców holenderskich i duńskich, oprócz miejsc do pozostawiania rowerów węzły powinny być wyposażone w: warsztaty rowerowe, sklepy z częściami i wyposażeniem oraz wypożyczalnie rowerów. Oprócz płatnych miejsc parkingowych, które gwarantują pełne bezpieczeństwo pozostawionemu rowerowi, obiekty takie powinny posiadać znaczną liczbę miejsc przeznaczonych do bezpłatnego parkowania roweru.

Małe stacje i przystanki kolejowe powinny być wyposażone w podstawową infrastrukturę, jaką są stojaki rowerowe typu bramka w ilości co najmniej dziesięciu (**Ilustracja 32**).

Parking rowerowy na terenach miejsc obsługi rowerzystów (MOR) powinien cechować się:

- konstrukcją stojaków, umożliwiającą wygodne przypinanie ramy roweru - a więc powinien umożliwiać oparcie roweru oraz przypięcie do stojaka ramy i jednego koła roweru przy pomocy pojedynczego zapięcia,
- możliwością parkowania roweru na poziomie terenu,
- prostotą i powszechnością,
- trwałością - odpornością na warunki atmosferyczne i działania dewastacyjne,
- estetyką i dopasowaniem do otoczenia,
- niekolidowaniem z przebiegiem trasy rowerowej, drogi dla pieszych i pojazdów zmotoryzowanych,
- bezpieczeństwem,
- dostępnością 24 godziny na dobę przez cały rok,
- odpowiednią liczbą stanowisk, zlokalizowanych na wyrównanym i wykaszanym terenie.

Dopuszcza się stosowanie stojaków wyłącznie w kształcie odwróconej litery „U” (nazywany inaczej typu bramka), który będzie umożliwiał oparcie i przypięcie, co najmniej 2 rowerów niezależnie od rozmiaru ramy, szerokości opony czy też kształtu kierownicy. Standardowe wymiary tego typu stojaka prezentuje (**Rysunek 20**).

Stojak rowerowy ma być wykonany z trwałych materiałów, odpornych na wpływ warunków atmosferycznych (w tym przed korozją) i trwale przymocowany do podłoża.

Wymaga się, aby stojaki dla rowerów, niezależnie od typu roweru, umożliwiały oparcie roweru oraz przypięcie do stojaka ramy i jednego koła roweru przy pomocy pojedynczego zapięcia typu U-lock (kłódką szeklową). Zaleca się także, aby jeden stojak dla rowerów umożliwiał przypięcie drugiego koła za pomocą drugiego zapięcia.

Stojak może zawierać logotyp trasy, regionu lub numer trasy.

Zaleca się, aby stojaki były lokalizowane w miejscach dobrze oświetlonych i widocznych od strony otwartej wiat a w przypadku lokalizowania stojaków przy obiektach przyjaznych rowerzystom, od strony wejścia lub okien umożliwiających obserwację. O ile nie będzie to kolidowało z powyższymi regułami zaleca się stawianie stojaków w miejscach zadaszonych a w miarę możliwości - także monitorowanych, na przykład z wykorzystaniem kamer telewizji przemysłowej.

Stojaki rowerowe powinny być ustawiane w taki sposób, aby dostęp do rowerów był wygodny i bezpieczny. Przestrzeń wokół stojaka powinna być poszerzona o drogę dostępu. Rozmieszczenie stojaków powinno umożliwiać zaparkowanie przy każdym z nich dwóch rowerów z dużymi sakwami rowerowymi, minimum 1 metr odstępu, optymalnie 1,5 metra. Stojaki nie powinny być umieszczane zbyt blisko krawędzi jezdni, lica ścian budynków, ciągów pieszych czy też dróg dla rowerów.

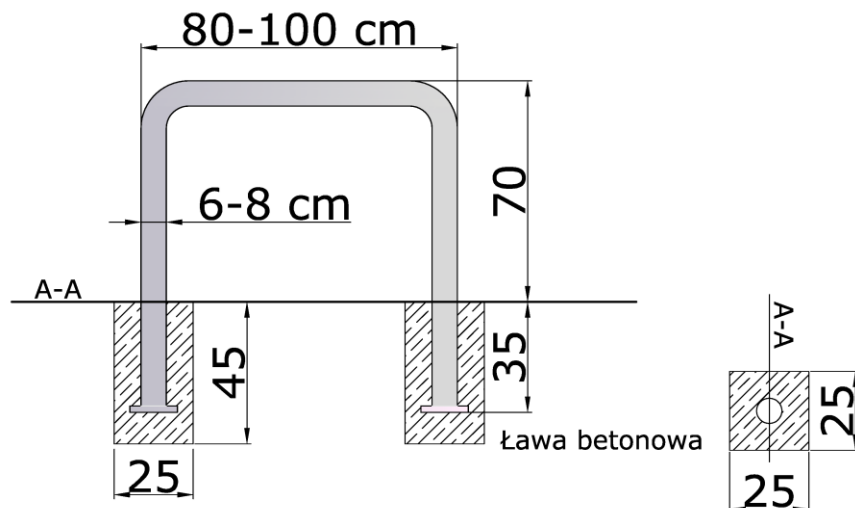
Jednym z najpopularniejszych i zarazem najprostszych rodzajów stojaka jest „bramka”, wykonana ze stalowej rury o średnicy ok. 6-8 cm (rura musi mieć średnicę nieco mniejszą niż

wewnętrzna szerokość referencyjnej kłódki szklowej) o długości ok. 0,8-1,0 m i wysokości 0,6 – 0,7 m. Rower opiera się o stojak a jego przednie koło jest spinane kłódką razem z ramą i rurą stojaka.



Ilustracja 32. Rekomendowane stojaki rowerowe typu bramka

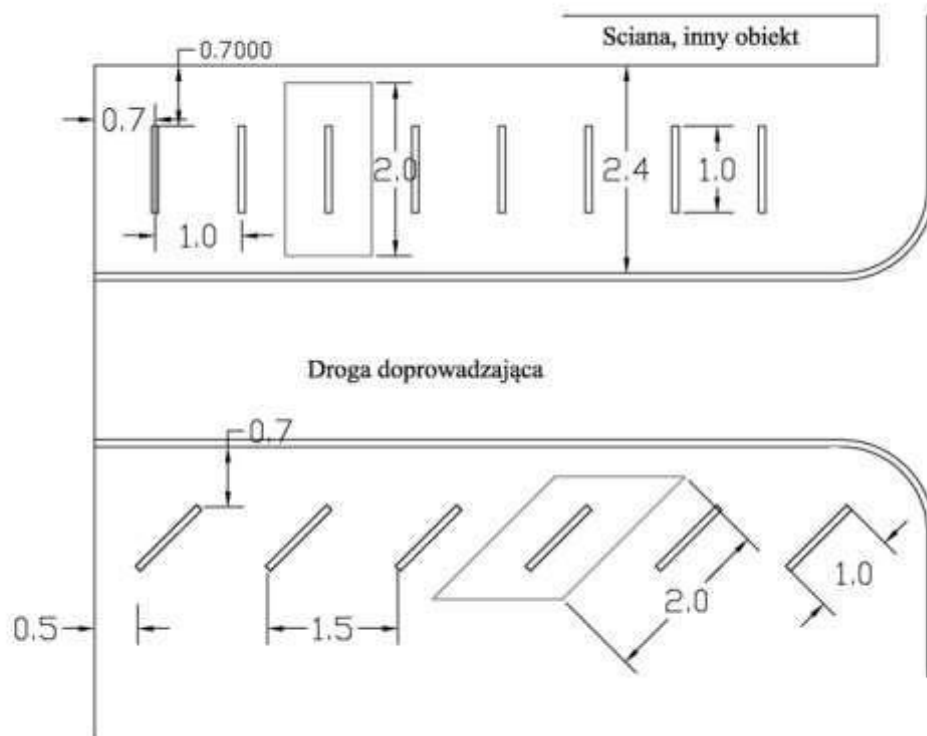
Stojak tego typu nie powinien być wyższy niż 0,7 m ze względu na to, że rowery z koszykami na bagażniku tylnym nie mogłyby przylegać doń równolegle i w rezultacie zajmowałyby więcej miejsca, utrudniając też korzystanie z parkingu innym użytkownikom. Koszyk umieszczony na tylnym bagażniku roweru powinien swobodnie przechodzić nad stojakiem (Jeśli stojak jest krótszy niż 60 cm, może być wyższy, normalna długość stojaka to ok. 1,0 m). Inne możliwe do zastosowania formy stojaka to różne warianty typu bramka lub duża spirala o średnicy i skoku około 1 metra, wykonana z rury stalowej o grubości ok. 8 cm. Spirala taka jest stojakiem dwustronnym – rowery wprowadza się do niej z obu stron. Skok spirali musi umożliwić wprowadzenie między jej sąsiadujące zwoje kierownicy roweru z przednim bagażnikiem i koszykiem (o orientacyjnej szerokości do 0,7 m). Wszystkie stojaki muszą być zakotwione w podłożu w sposób trwały, uniemożliwiający łatwe usunięcie stojaka. Zaleca się, aby rury stojaków wpuszczać w umieszczone w podłożu betonowe kotwy na głębokość około 0,35 m a do rury stojaka tuż przed montażem wlać beton. Po zastygnięciu uniemożliwia on przecięcie stojaka w celu kradzieży roweru.



Rysunek 20. Rekomendowany stojak rowerowy

Na rynku dostępne są stojaki określane przez rowerzystów mianem „łamikółka” lub „wyrwikółka”. Działają one w ten sposób, że przednie (lub tylne) koło roweru wstawia się w szczelinę – np. utworzoną z metalowych prętów – które zaklinowane w niej utrzymuje rower w pionie. Takie stojaki uszkadzają hamulce tarczowe lub radiatory hamulców bębnowych. Mogą również uszkodzić koła rowerów obciążonych bagażem. Przede wszystkim uniemożliwiają jednak postulowane powyżej zapięcie przedniego koła, ramy roweru i konstrukcji stojaka. Ich stosowanie jest niedopuszczalne.

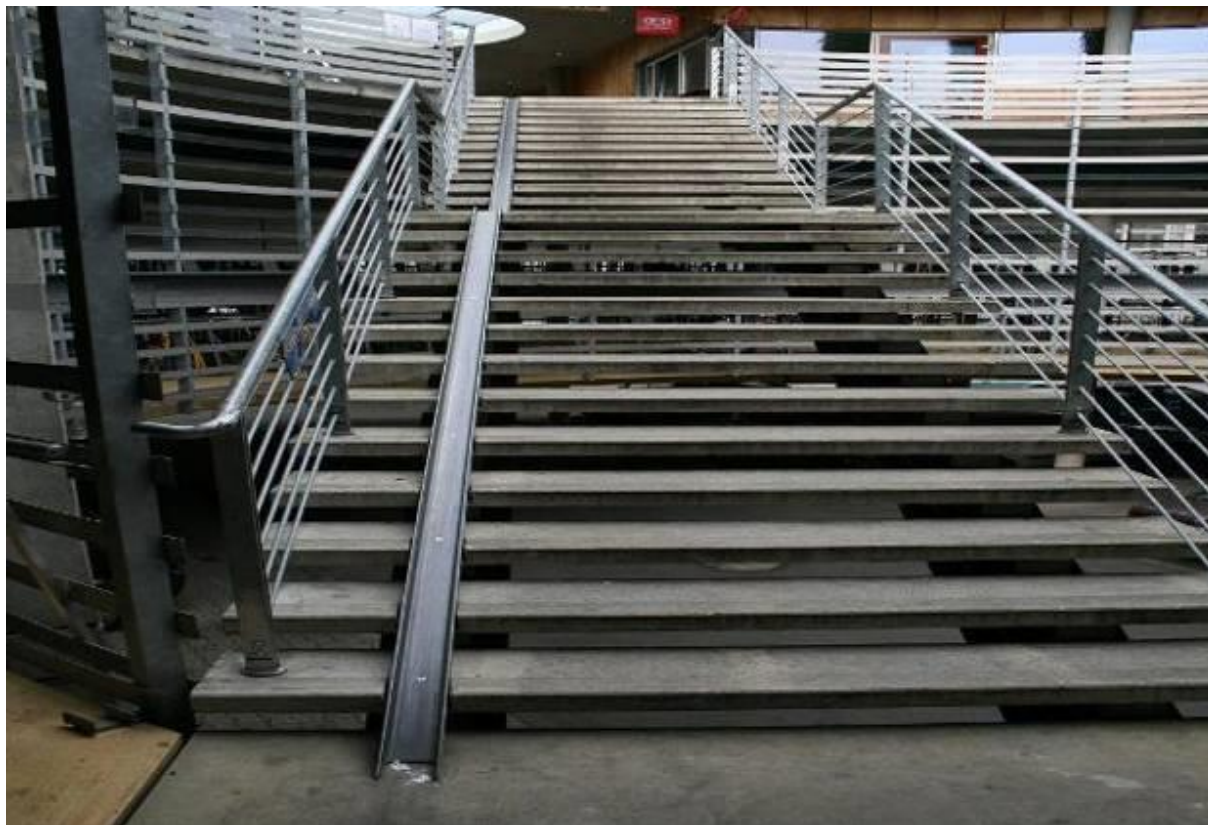
Planując rozmieszczenie stojaka, należy pamiętać, że rower przypięty do niego zajmuje więcej miejsca niż sam stojak. Długość miejsca parkingowego dla roweru powinna być równa co najmniej długości roweru (2,0 m), przy czym należy zapewnić dodatkowo wolne miejsce na doprowadzenie (dojazd) roweru do niego. Wolne miejsce należy obliczać, mierząc odległość od stojaka do najbliższej przeszkody trwałej (ściana budynku) lub czasowej (inny zaparkowany rower) i większe od jego szerokości. Parkingi w formie 10 stojaków można tworzyć w jezdni, w zatokach postojowych lub przy drogach dla rowerów a także na placach (**Rysunek 21**), peronach lub innych terenach PKP-PLK. Stojaki typu bramka należy ustawiać w rzędach równoległe w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od siebie, aby umożliwić w miarę wygodne przypinanie i odpinanie roweru, co wymaga wejścia rowerzysty między dwa zaparkowane do sąsiadujących stojaków rowery. Jeśli są ustawione osiową podłużną prostopadle do przeszkody (krawężnik, ściana budynku) powinny znajdować się co najmniej 0,7 m od niej. Minimalna odległość stojaka typu bramka od równoległej ściany to 0,7 m. Parking na obu końcach należy zabezpieczyć kamiennymi lub betonowymi kwietnikami a przynajmniej słupkami U-12c tak, aby manewrujące samochody nie uszkodziły zaparkowanych rowerów. W przypadku zastosowania kamiennych lub betonowych kwietników należy je oznaczyć odpowiednim wariantem tablicy U-6. Jeśli parking jest zlokalizowany w zamkniętej zatoce postojowej, w całości przeznaczonej wyłącznie na rowery, wówczas nie stosuje się zabezpieczeń na końcach.



Rysunek 21. Parking rowerowy zlokalizowany na placu.

Jeśli zachodzi taka potrzeba, parking może składać się z większej niż 10 liczby stojaków, ograniczonej tylko dostępnym miejscem. Jeśli stojaki typu bramka są ustawione pod kątem 45° do osi jezdni, wówczas głębokość parkingu może być nieco mniejsza (1,5 m) lub można zastosować nieco dłuższe stojaki (do 1,0 m) a odległość ich końców od krawężnika i krawędzi jezdni może być mniejsza (około 0,5 m). Stojaki muszą być jednak ustawione dalej od siebie, licząc wzdłuż osi jezdni – co 1,5 m. Ustawienie stojaków pod kątem 45° zmniejsza jednak zapotrzebowanie na drogę dojazdową do stojaka – rower wprowadza się na parking pod kątem i nie wymaga to dodatkowego manewrowania jak w przypadku stojaków stojących prostopadłe do osi jezdni.

Jeśli rowery są pozostawiane na dłuższy czas (powyżej 4 godzin), wskazane jest, aby parkingi były zadaszone. Dotyczy to szczególnie parkingów w węzłach przesiadkowych, których zadaszenie lub obiekt kubaturowy (przechowalnia) jest niezbędny. Parkingi, zwłaszcza zadaszone, powinny być również oświetlone i monitorowane kamerami telewizji przemysłowej. W Polsce nie istnieją przepisy ogólne, mówiące o ilości niezbędnych miejsc do parkowania rowerów dlatego w przypadku dużych stacji kolejowych trzeba je określać indywidualnie. Duże stacje kolejowe np. Lublin, Puławy powinny być wyposażone w stojaki rowerowe w zależności od faktycznych potrzeb, najbliżej jak to tylko możliwe peronów a nawet na nich, jeśli jest to możliwe. Na schodach doprowadzających do peronów wszystkich stacji i przystanków powinno się zainstalować ceowniki umożliwiające sprowadzenie roweru (**Ilustracja 33**).



Ilustracja 33. Rampa dla rowerów na schodach

W Polsce nie istnieją żadne przepisy mówiące o ilości niezbędnych miejsc do parkowania rowerów. Dotychczas wybudowane bloki mieszkalne posiadają co prawda pomieszczenia zwane "wózkowniami" mogące w ograniczonym stopniu służyć do przechowywania rowerów. Tymczasem w Holandii art. 48 prawa budowlanego wymaga: *mieszkanie musi obejmować zamknięte pomieszczenie dostępne z zewnątrz, zabezpieczone przed negatywnymi warunkami meteorologicznymi, o powierzchni 6,5% powierzchni użytkowej mieszkania, a minimum 3,5 m² o minimalnej szerokości 1,5 m i wysokości 2,1 m*. Z kolei art. 218 prawa budowlanego mówi: *w budynku lub na budowlanej parceli przestrzeń niezbędna do przechowywania rowerów nie powinna być mniejsza niż 2% powierzchni użytkowej budynku, minimum 5 m²*.

Z uwagi na brak polskich uregulowań koniecznością jest przyjęcie doświadczeń i normatywów rekomendowanych w innych krajach. Do ustalenia ilości miejsc do parkowania rowerów można wykorzystać przepisy niemieckie⁷⁸ stosowane w Norymberdze (**Tabela 6**) lub normatywy holenderskie stosowane także w Danii (**Tabela 7**).

Lokalizacja	Liczba miejsc postojowych	W tym dla gości odwiedzających
Budynki z więcej niż dwoma mieszkaniami		
Mieszkania o powierzchni mieszkalnej do 50 m ²	1 / mieszkanie	20%
Mieszkania o powierzchni mieszkalnej 50-100 m ²	2 / mieszkanie	20%
Mieszkania o powierzchni mieszkalnej pow. 100 m ²	3 / mieszkanie	20%

⁷⁸Satzung über die Herstellung und Bereithaltung von Abstellplätzen für Fahrräder (Fahrradabstellplatzs - FAbS) vom 12. Oktober 2000, Stadt Nürnberg

Lokalizacja	Liczba miejsc postojowych	W tym dla gości odwiedzających
Mieszkania w budynkach „pogodnej starości”	1 / 6 mieszkań	20%
Domy starców	1 / 10 łóżek	50%
Domy dziecka	1 / 3 łóżka	20%
Hotele robotnicze	1 / 5 łóżek	20%
Domy studenckie	1 / 2 łóżka	20%
Budynki biurowe		
Biura	1 / 180 m ² powierzchni użytkowej	20%
Biura z podwyższoną liczbą odwiedzających (np. kasy, punkty obsługi klienta)	1 / 120 m ² powierzchni użytkowej	80%
Miejsca handlu		
Sklepy	1 / 200 m ² powierzchni handlowej, nie mniej jednak niż 2 miejsca	80%
Centra handlowe, sklepy samoobsługowe, targowiska z artykułami spożywczymi	1 / 150 m ² powierzchni handlowej	80%
Miejsca zgromadzeń		
Kina, teatry, sale koncertowe, audytoria, sale wykładowe itp.	1 / 30 miejsc siedzących	80%
Kościóły, kaplice	1 / 30 miejsc siedzących	90%
Obiekty sportowe		
Place sportowe bez miejsc dla widzów	1 / 250 m ² powierzchni dla uprawiania sportu	0%
Place sportowe z miejscami dla widzów	1 / 50 miejsc dla widzów	80%
Hale sportowe bez miejsc dla widzów	1 / 100 m ² powierzchni dla uprawiania sportu	0%
Hale sportowe z miejscami dla widzów	1 / 50 miejsc dla widzów	80%
Pływalnie odkryte	1 / 100 m ² powierzchni działki, na której jest zlokalizowana	90%
Pływalnie w halach bez miejsc dla widzów	1 / 15 szafek na garderobę	90%
Pływalnie w halach z miejscami dla widzów	1 / 50 miejsc dla widzów	80%
Korty tenisowe bez miejsc dla widzów	1 / dwa korty	0%
Korty tenisowe z miejscami dla widzów	1 / 50 miejsc dla widzów	80%
Minigolf	5 / obiekt	80%
Kręgielnie	1 / 2 tory	80%
Przystanie	1 / 5 łodzi lub kajaków	80%
Obiekty gastronomiczne i hotelowe		
Zakłady gastronomiczne o znaczeniu lokalnym	1 / 120 m ² powierzchni jadalni	90%
Zakłady gastronomiczne o znaczeniu ponadlokalnym	1 / 90 m ² powierzchni jadalni	90%
Ogródki piwne	1 / 30 m ² powierzchni ogródka	90%
Hotele	1 / 40 łóżek	20%
Schroniska młodzieżowe	1 / 10 łóżek	90%
Kompleksy rozrywkowe		
Kasyna, salony gier itp.	1 / 60 m ² powierzchni użytkowej	80%
Pozostałe	1 / 60 m ² powierzchni dla gości	80%

Lokalizacja	Liczba miejsc postojowych	W tym dla gości odwiedzających
Szpitala		
Szpitala	1 / 30 łóżek	60%
Sanatoria, ośrodki rehabilitacyjne	1/ 30 łóżek	60%
Szkoły, ośrodki wychowawcze i edukacyjne		
Przedszkola	1 / grupę przedszkolną	10%
Szkoły podstawowe	1 / 8 uczniów	0%
Szkoły średnie	1 / 5 uczniów	0%
Szkoły zawodowe	1 / 12 uczniów	0%
Szkoły wyższe	1 / 8 studentów	30%
Domy kultury, świetlice itp.	1 / 5 miejsc dla uczestników	10%
Pozostałe		
Fabryki, magazyny, obszary wystawowe itp.	1 / 20 zatrudnionych	20%
Cmentarze	10 / 500 m ² powierzchni	90%

Tabela 6. Liczba zalecanych miejsc postojowych dla rowerów w Norymberdze

Lokalizacja	Liczba miejsc postojowych
Ulice handlowe i centra	4 – 8 miejsc na 100 m ² powierzchni handlowej
Biura	1 - 4 miejsc na 100 m ² powierzchni biurowej
Uczelnie i szkoły	30 - 80 miejsc na 100 uczniów (studentów)
Stadiony, kina, teatry itp.	20 - 40 miejsc na 100 widzów
Szpitala	20 - 50 miejsc na 100 łóżek
Parki, plaże, wesołe miasteczka	10 - 35 miejsc na 100 odwiedzających

Tabela 7. Liczba zalecanych miejsc postojowych dla rowerów w Holandii i Danii

5.20. Dostosowanie transportu zbiorowego do wymagań rowerzystów

Przewóz rowerów transportem zbiorowym wiąże się z pewnymi problemami natury technicznej. Rower zajmuje dość dużo miejsca a jego konstrukcja i cechy mogą narażać pasażerów na niedogodności: pobrudzenie oponami lub łańcuchem a także skaleczenie lub podarcie odzieży przez kontakt z wystającymi elementami roweru (np. zębatki napędu czy elementy niektórych rodzajów błotników). Jeśli rowery są przewożone na bagażnikach na zewnątrz pojazdu, to ich załadunek i wyładunek jest skomplikowany i czasochłonny (**Ilustracja 34**). Wpływa to niekorzystnie na punktualność i nie ma tu większego znaczenia usytuowanie bagażnika z przodu czy z tyłu pojazdu ani to, czy jest samoobsługowy, czy nie.

Jeśli jest duża różnica poziomów między podłogą taboru i niweletą peronu lub gdy drzwi wejściowe są wąskie, wstawianie i wyjmowanie roweru może nastęrczać trudności i czasem znacznie wydłużać postój. Z powyższych faktów wynika, że najkorzystniejszym sposobem integracji rowerów z transportem zbiorowym jest ich przewóz wewnątrz taboru i to umieszczonych w stojakach, co minimalizuje ryzyko przemieszczania się ich wewnątrz pojazdu. Wskazane jest, aby stojaki na rowery były dodatkowo zabezpieczone w przypadku autobusów (np. składane, jeśli nie są używane) a do ich lokalizacji należy wybrać miejsca bezpośrednio przy drzwiach, dostępne zamiennie dla wózków inwalidzkich i wózków

dziecięcych. Jeśli tabor jest niskopodłogowy lub jeśli perony przystanku są na wysokości podłogi a drzwi są szerokie (ponad 1,0 m), to wymiana pasażerów z rowerami jest szybka i nieskomplikowana.



Ilustracja 34. Przykład bagażnika rowerowego zamontowanego z tyłu autobusu

W przypadku komunikacji miejskiej wskazane jest, aby przewóz rowerów był dopuszczony poza godzinami szczytu, aby nie powodować niepotrzebnych konfliktów z pasażerami. Koniecznością jest, aby wszyscy przewoźnicy świadczący usługi w regionie przygotowali się w ciągu najbliższych lat do przewozu rowerów. Należy o tym pamiętać, przygotowując koncesje na prowadzenie linii komunikacyjnych i dyskwalifikować tych przewoźników, którzy nie zagwarantują w ciągu najbliższych lat możliwości przewozu rowerów.

W przypadku busów, które z racji wielkości nie nadają się do przewożenia rowerów wewnątrz pojazdu przewoźnicy będą musieli doposażyć te pojazdy w bagażniki zewnętrzne umieszczone na tylnej ścianie busa. Bagażniki takie stosowane są przez przewoźników wykonujących przewozy na trasach dalekobieżnych i w turystyce międzynarodowej. Innym sposobem przewozu rowerów mogą być bagażniki rowerowe zastosowane na trasach podmiejskich (**Ilustracja 34**). W przypadku kolei przewóz powinien być zapewniony w każdym pociągu aglomeracyjnym, intercity i regionalnym. Należy jednak rozróżnić sposób przewozu w pociągach dalekobieżnych i regionalnych od aglomeracyjnych. W pociągach dalekobieżnych i regionalnych można dopuścić stosowanie wieszaków na rowery. Natomiast w pociągach aglomeracyjnych gdzie podróż z rowerem jest krótka nie trzeba stosować wieszaków tylko odpowiednie stojaki. Obecnie stosowane rozwiązania na polskich kolejach dalekobieżnych są często niezadowolające. Jednym z podstawowych błędów jest umieszczanie wieszaków na rowery w zbyt wąskich przejściach. W rezultacie umieszczone w wieszakach rowery utrudniają przejście pasażerów a w przypadku wieszaków umieszczonych po obu stronach naprzeciw siebie prostopadłe do ścian pojazdu – w ogóle uniemożliwiają przejście pasażerom. Wieszaki muszą być zlokalizowane bezpośrednio przy drzwiach do wagonu, aby wyeliminować konieczność przeprowadzania rowerów przez wagony. Obok wieszaków powinny znajdować się półki na bagaż. W przypadku pociągów

wskazane jest, aby wieszaki były zlokalizowane po jednej stronie wagonu a naprzeciwko nich znajdowały się składane siedzenia. Umożliwia to przewóz większej liczby rowerów, niż jest wieszaków na rowery, gdy zaistnieje taka potrzeba. Składane fotele mogą również stanowić miejsce do przewozu wózka inwalidzkiego lub dziecięcego, co zwiększa elastyczność wykorzystania taboru. Przewoźnik kolejowy musi być świadomy, że przestrzeń przeznaczona dla rowerzystów nie jest przestrzenią straconą, gdyż zamiennie może być wykorzystana także do przewozu: większego bagażu, wózków dziecięcych czy inwalidzkich.



Ilustracja 225. W kolejach berlińskich zapewnia się przestrzeń do przewozu rowerów z przodu i z tyłu składu pociągu

Rowery powinny być umieszczane na wieszakach, spełniających następujące wymagania:

- uchwyt przedniego koła z hakiem na wysokości 1,7 – 2,0 m, uniemożliwiający ruchy zawieszonoego roweru wokół osi pionowej, wsparcie tylnego koła,
- dopuszczalne naprzemienne umocowanie wieszaków na różnej wysokości w odległości co najmniej 0,4 m od siebie przy różnicy o 0,3 m,
- odległość haka wieszaka od sufitu lub innej przeszkody nad nim co najmniej 0,4 m w celu zapewnienia swobody wieszania rowerów z różnymi oponami i obręczami,
- wieszaki powinny znajdować się przy drzwiach wejściowych i jeśli to możliwe powinny umożliwiać mocowanie rowerów pod kątem 40-50° do osi podłużnej wagonu w celu maksymalnie efektywnego wykorzystania miejsca i łatwości za- i wyładunku na stacjach,
- wieszaki na rowery powinny umożliwiać swobodny ruch pasażerów w wagonie, gdy rowery są umieszczone w wieszakach,
- w bezpośrednim pobliżu wieszaków rowerowych powinny znajdować się siedzenia pasażerskie (w tym składane) w liczbie odpowiadającej liczbie wieszaków na rowery, chyba że z innych miejsc siedzących wieszaki są dobrze widoczne.

Natomiast w kolejach aglomeracyjnych ze względu na krótszy czas przewozu roweru nie ma potrzeby stosowania wieszaków. W kolejach berlińskich (**Ilustracja 35**) zapewnia się przestrzeń z przodu i z tyłu składu pociągu do przewozu rowerów. W Kolejach Małopolskich

eksploatujących wagony NEVAG stosuje się stojaki umożliwiające przewóz 4 rowerów z jednej strony składu. Wadą jest brak możliwości przewozu z drugiej strony składu. W takiej sytuacji turysta rowerowy nigdy nie wie, w którym miejscu ma stanąć na peronie aby sprawnie wprowadzić rower do pociągu. Konieczne jest wyposażenie tych składów o niezbędne 4 stojaki na drugim końcu pociągu. Rowerzysta nie może być skazywany na bieganie wzdłuż składu pociągu w poszukiwaniu miejsca do przewozu roweru! Kolej może także zastosować sposób przewozu rowerów jaki przyjęto w tramwajach Pesa „Krakowiak” (**Ilustracja 36**). Nowe zakupy taboru kolejowego powinny uwzględniać ww. potrzeby rowerzystów. Nie da się bowiem dobrze rozwiązać problemów turystyki rowerowej i transportu rowerowego bez udziału kolei. Sprawne połączenia kolejowe są warunkiem rozwoju turystyki rowerowej. Kolejowy tabor pasażerski powinien być dostosowany do przewozu rowerów w liczbie co najmniej 12 sztuk na pociąg. Operatorzy kolejowi powinni współpracować z planistami, samorządami i innymi podmiotami tworzącymi turystyczne trasy rowerowe, bo popyt na przewóz rowerów koleją może w wielu przypadkach rosnąć gwałtownie. Równocześnie brak możliwości przewozu roweru w każdej sytuacji będzie hamulcem rozwoju turystyki rowerowej. Przepisy EuroVelo⁷⁹ wymagają aby przewóz rowerów w dalekobieżnym transporcie publicznym w celu uzyskania dostępu do trasy był prawnie i fizycznie możliwy co najmniej co 150 km. Natomiast skomunikowanie z transportem lokalnym i regionalnym powinno być znacznie częściej. W trakcie lokalnego sezonu turystyki rowerowej powinny być dostępne co najmniej dwa niezawodne połączenia dziennie. Równocześnie pożądanym jest aby odległość ta wynosiła co najmniej co 75 km z co najmniej sześcioma niezawodnymi połączeniami dziennie i możliwością zarezerwowania miejsca na rower z wyprzedzeniem. Dostępność przystanków i dworców transportu publicznego rozpatrywanych dla powyższych kryteriów powinna spełniać kryterium ciągłości na odpowiednim poziomie. Perony powinny być dostępne za pośrednictwem podjazdów albo wind a nie tylko schodów. Przepisy EuroVelo⁸⁰ traktują też transport zbiorowy jako substytut trasy rowerowej na odcinku, który z różnych powodów (np. zbyt dużych pochyleń) nie może zapewnić odpowiedniego standardu rowerzystom. Wtedy taki odcinek trasy rowerowej jest zastępowany przez transport zbiorowy przewożący rowery.

⁷⁹ „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.

⁸⁰ Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.



Ilustracja 36. Stojaki do przewozu rowerów - tramwaj PESA „Krakowiak”

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A podpisały z Zarządem Województwa Lubelskiego porozumienie dotyczące współpracy w zakresie opracowania koncepcji programowo-przestrzennej na potrzeby powstania Lubelskiej Kolei Aglomeracyjnej. Dokument pozwoli opracować kierunki rozbudowy sieci linii kolejowych na terenie aglomeracji lubelskiej. W ramach koncepcji opracowany zostanie obszar jaki obejmować będzie Lubelska Kolej Aglomeracyjna. LKA ma umożliwiać szybki i sprawny dojazd do stolicy województwa m.in. z Puław, Parczewa, Chełma i Kraśnika. Przeanalizowana zostanie możliwość budowy nowych linii kolejowych z Szastarki przez Janów Lubelski do Biłgoraju oraz z Lublina do Łęcznej. Rozważona zostanie też elektryfikacja odcinka Lublin – Łuków. Rozwój kolei w województwie lubelskim jest podstawowym warunkiem rozwoju turystyki rowerowej. Obecne standardy oferowane turystom rowerowym przez kolej uniemożliwiają pełne wykorzystanie potencjału województwa. Województwo Lubelskie charakteryzuje się niską gęstością zaludnienia przez co generowany potok pasażerski kolei na większości linii jest niewielki. Z tej racji kolej powinna się wyposażyć w małe jednostki ale kursujące częściej a nie jednostki duże kursujące raz dwa razy na dobę. Aby połączenia mogły rzeczywiście pełnić istotne funkcje w systemie transportu zbiorowego aglomeracji lubelskiej i województwa, konieczne jest zapewnienie atrakcyjnych interwałów między kolejnymi pojazdami obsługującymi linie. Częstotliwość kursowania w okresach szczytu porannego i popołudniowego na ciągu Chełm – Lublin – Puławy – Dęblin nie powinien być mniejszy niż 2 pociągi na godzinę. Częstotliwość kursowania poza okresami szczytu na poziomie co najmniej 1 pociągu na godzinę. W pozostałej części województwa gdzie potoki pasażerskie są zdecydowanie mniejsze należy przyjąć 1 pociąg na dwie godziny. Konieczne jest przy tym uzupełnienie sieci o dodatkowe przystanki kolejowe. Uzupełnieniem oferty aglomeracyjnej powinny być pociągi w relacjach dalekobieżnych łączących województwo lubelskie

z województwami sąsiednimi. Rozkłady jazdy wszystkich połączeń kolejowych muszą być ściśle skoordynowane z rozkładami jazdy autobusów, we wszystkich miejscach sieci.

6. Obiekty inżynierskie

6.1. Kładki, mosty, wiadukty

Obiekty inżynierskie czyli: kładki, mosty, wiadukty i tunele (przepusty) mogą znacząco skracać drogę pokonywaną przez rowerzystów, zmniejszać ich wydatek energetyczny konieczny do pokonywania różnic wysokości i czas potrzebny na pokonanie drogi oraz poprawiać bezpieczeństwo. Przez to mogą powodować znaczący wzrost wykorzystania rowerów i ułatwiać przejazd turystom rowerowym. Ze względu na wysokie koszty należy bardzo dokładnie przemyśleć ich lokalizację i powiązanie z układem drogowym, w tym – układem dróg dla rowerów. Dla ruchu rowerowego należy również wykorzystywać obiekty wielofunkcyjne: mosty, wiadukty i tunele ogólnodostępne.

Istnieje szereg możliwości zastosowania obiektów inżynierskich dla ruchu rowerowego. Kładki mogą powstawać nad ciekami wodnymi, nad umieszczonymi w wykopach liniami kolejowymi czy drogami samochodowymi lub przeszkodami terenowymi takimi jak głębokie wąwozy. Tunele lub przepusty pozwalają przekroczyć nasypy dróg lub linii kolejowych a także przeszkody terenowe w postaci wysokiego wzgórza. W krajach alpejskich częste jest wykorzystanie tuneli drogowych dla ruchu rowerowego.

W każdym przypadku ich konstrukcja i projekt musi uwzględniać przesłanki, warunkujące bezpieczeństwo i wygodę korzystania z nich. Kluczowa jest różnica wysokości, z którą wiąże się wydatek energetyczny rowerzysty, ale czynników, które należy uwzględnić, jest więcej:

- do przejechania tunelu rowerzysta potrzebuje zazwyczaj mniej wysiłku, niż do przejechania kładki, co wynika z mniejszej różnicy wysokości, którą musi pokonać, gdyż skrajnia pionowa drogi dla rowerów (2,5 m) jest znacznie mniejsza niż drogi ogólnodostępnej czy linii kolejowej. Oczywiście lokalne warunki terenowe (skarpy, wykopy itp.) mogą to zmienić, jeśli przeszkoda, którą należy przekroczyć, znajduje się w wykopie, to kładka oznacza mniejszą różnicę wysokości do pokonania niż tunel,
- rowerzysta zjeżdżając w dół do tunelu, najpierw rozpędza się i gromadzi energię kinetyczną, którą następnie w dużej części wykorzystuje do powrotu na zewnątrz. Warunkiem jest odpowiednia geometria i brak przeszkód. Jeśli przeszkody zmuszą rowerzystę do hamowania, zalety takiego rozwiązania będą zniweczone. W przypadku kładek zazwyczaj rowerzysta musi najpierw wydatkować znaczną ilość energii i dopiero zjeżdżając z kładki, częściowo tę energię odzyskuje, co nie jest korzystne,
- rowerzyści w tunelu nie są narażeni na działanie wiatru i kaprysów pogody w takim stopniu, jak na kładce; tunel może być schronieniem przed niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi. Tymczasem na kładce rowerzyści są narażeni na wiatr i wszystkie niekorzystne dla rowerzysty zjawiska pogodowe. Wysoko położona kładka może powodować u niektórych użytkowników lęk wysokości,
- z punktu widzenia bezpieczeństwa osobistego tunel (przepust) może być mniej korzystny, albowiem nie widać z daleka tego, co się dzieje w środku. Ponadto niektórzy ludzie mogą cierpieć na klaustrofobię, zwłaszcza gdy tunel (przepust) jest długi, wąski i zlokalizowany w łuku,
- w przypadku tuneli mogą pojawić się problemy z ich utrzymaniem; chodzi o wandalizm a także zapewnienie oświetlenia i odpowiedniego odwodnienia.

Zasadniczo szerokość kładek powinna wynosić 4 m, ale dla tras turystycznych dopuszcza się szerokość obiektu 2,5 m. Na kładkach, wiaduktach i mostach balustrady (poręcze)

powinny mieć wysokość co najmniej 1,4 m⁸¹ ponad niweletę trasy dla rowerów i w przekroju poprzecznym stanowić wycinek krzywej wypukłej (np. eliptycznej) na zewnątrz tak, aby poręcz znajdowała się dokładnie nad podstawą balustrady, a środkowa część balustrady znajdowała się poza obrysem konstrukcji kładki (**Ilustracja 38**).

Oświetlenie kładki jeśli jest ona zlokalizowana w obszarze zabudowanym powinno być umieszczone nad jej osią podłużną, aby maksymalnie efektywnie wykorzystać strumień światła. W przypadku mostów z jezdniami ogólnodostępnymi oświetlenie może być zlokalizowane nad osią podłużną mostu lub między drogą dla rowerów a jezdnią ogólnodostępną.

Problemem dla części użytkowników może być wysokość, na jakiej znajduje się kładka (wiadukt, most). Lęk wysokości może być potęgowany wąskim przekrojem obiektu i zbyt niskimi, przejrzystymi balustradami. Rozwiązaniem jest zastosowanie gęstego uźebrowania balustrad złożonego z paneli o dużej szerokości (ok. 15-20 cm) ustawionych prostopadle do osi obiektu i rozmieszczonych co 10-15 cm, które w perspektywie zasłaniają widok na przestrzeń poniżej kładki analogicznie do barier przeciwoodblaskowych na drogach. W przypadku rowerowych tras turystycznych dopuszczalne jest budowanie lub adaptowanie kładek niespełniających opisanych powyżej parametrów takich jak szerokość oraz kształt balustrad. Jeśli kładka jest wąska (poniżej 3 m), ale jej niweleta znajduje się na tym samym poziomie, co niweleta prowadzącej do niej drogi, należy umieścić na wjeździe na nią na barierach po obu stronach widoczne od strony najazdu odblaski o dużej powierzchni (min. 0,1 m²) lub znaki U-6c i U-6d (zamiennie: U-9a i U-9b, jednak ich wymiary są duże i z tego powodu lepiej jest stosować znaki U-6, mimo że są przewidziane dla tuneli). Jeśli na kładkę prowadzą schody, należy przy obu ich krawędziach umieścić rampę w formie metalowego ceownika o szerokości około 10 cm i wysokości 5 cm, umożliwiającego wprowadzanie i sprowadzanie roweru. Pochylenie rampy nie powinno być większe niż 25°. Schody powinny być oznaczone żółtymi i czarnymi odblaskami, na przykład zmodyfikowaną (zwążoną) tablicą U-9c. Nawierzchnia drogi dla rowerów na moście powinna mieć wysoki współczynnik szorstkości, bo ze względu na silny wiatr i bliskość rzeki często tworzy się na niej warstwa lodu. Wskazane jest stosowanie emulsji z piaskiem korundowym. Istniejące w Polsce nawierzchnie drewniane na kładkach niszczą bardzo szybko, mimo zastosowania wyszukanych rodzajów drewna egzotycznego. Stosowane na innych kładkach emulsje (izolacjonawierzchnie) okazały się w niektórych przypadkach w praktyce niezwykle śliskie, szczególnie gdy są mokre. Specyficzny i często spotykany w Polsce problem stanowią istniejące obiekty, których przekrój uniemożliwia lokalizację wydzielonych dróg dla rowerów. W takiej sytuacji należy rozważyć następujące możliwości:

- zwążenie pasów ruchu ogólnego na obiekcie i wyznaczenie pasów ruchu dla rowerów lub poszerzenie chodników na ciągi pieszo-rowerowe,
- uspokojenie ruchu przez ograniczenie prędkości do 30 km/h egzekwowanej przy pomocy radaru lub monitoringu (na mostach i wiaduktach niemożliwe jest stosowanie technicznych środków uspokojenia ruchu, np. progów zwalniających),
- zmniejszenie liczby pasów ruchu i poszerzenie chodników tak, aby możliwe było dopuszczenie na nich ruchu rowerowego,
- dopuszczenie znakami ruchu rowerowego na istniejących chodnikach,
- poszerzenie obiektu w części przeznaczonej dla pieszych (poszerzenie wsporników chodnikowych na mostach i wiaduktach),
- budowę kładki podwieszanej pod konstrukcją mostu lub wiaduktu (poniżej jezdni),
- budowę samodzielnej kładki obok istniejącego mostu,
- zakaz ruchu innych niż rowery pojazdów na obiekcie.

81 Wg „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010 dopuszcza się minimum 1,3 m, a wg „Cycle infrastructure design“. Department For Transport. TSO, London 2008 -1,4 m, barieroporęczne na kładce na Wiśle w Krakowie - Tyńcu mają wysokość nieco ponad 1,4 m i w zgodnym odczuciu użytkowników są optymalne.

Poszerzenie mostów (wsporników chodnikowych) zostało szczegółowo opisane w literaturze technicznej⁸². Pod Mostem Łazienkowskim w Warszawie zrealizowano podwieszoną kładkę rowerową (**Ilustracja 37**). Takie rozwiązanie nie tylko pozwala na separację ruchu rowerowego i zmotoryzowanego ale minimalizuje różnicę wysokości którą musi pokonać rowerzysta. Istnieją przykłady budowy samodzielnych obiektów wzdłuż istniejących mostów (kładka pieszo-rowerowa wzdłuż mostu autostradowego A-4 w Krakowie – Tyńcu, **Ilustracja 38**), a także adaptacji istniejących obiektów dla potrzeb ruchu wyłącznie pieszego i rowerowego (most na rzece Sole w Oświęcimiu w ciągu ul. Cichej, most na rz. Bystrzycy w Lublinie w ciągu ul. Kalinowszczyzna) oraz pieszego, rowerowego i tramwajowego (Most Teatralny w Poznaniu). Wybudowano także niezależne obiekty pieszo – rowerowe w Sromowcach Niżnych jako kładkę graniczną na Dunajcu i w Krakowie kładkę Ojca Bernatka na Wiśle (**Ilustracja 39**). Na trasie rowerowej VeloDunajec wybudowanej na dawnej linii kolejowej Nowy Targ – Czarny Dunajec – Chochołów adaptowano most kolejowy na kładkę rowerową (**Ilustracja 40**). Nowo powstające kładki i mosty nad większymi ciekami wodnymi są projektowane na tzw. wodę tysiącletnią i ich przęsła znajdują się na dużej wysokości nie tylko nad lustrem rzeki, ale często także wysoko nad koroną wałów przeciwpowodziowych i niweletą jezdni dróg na brzegach. Różnica wysokości, którą muszą pokonać rowerzyści korzystający z tych obiektów, nierzadko przekracza 10 m. Powoduje to duże problemy z organizacją ruchu rowerowego.



Ilustracja 37. Kładka rowerowa podwieszona pod Mostem Łazienkowskim w Warszawie

82 Janusz Hołowaty, „Koncepcje przystosowania istniejących mostów do przeprowadzania ścieżek rowerowych”, Mosty 2/2009



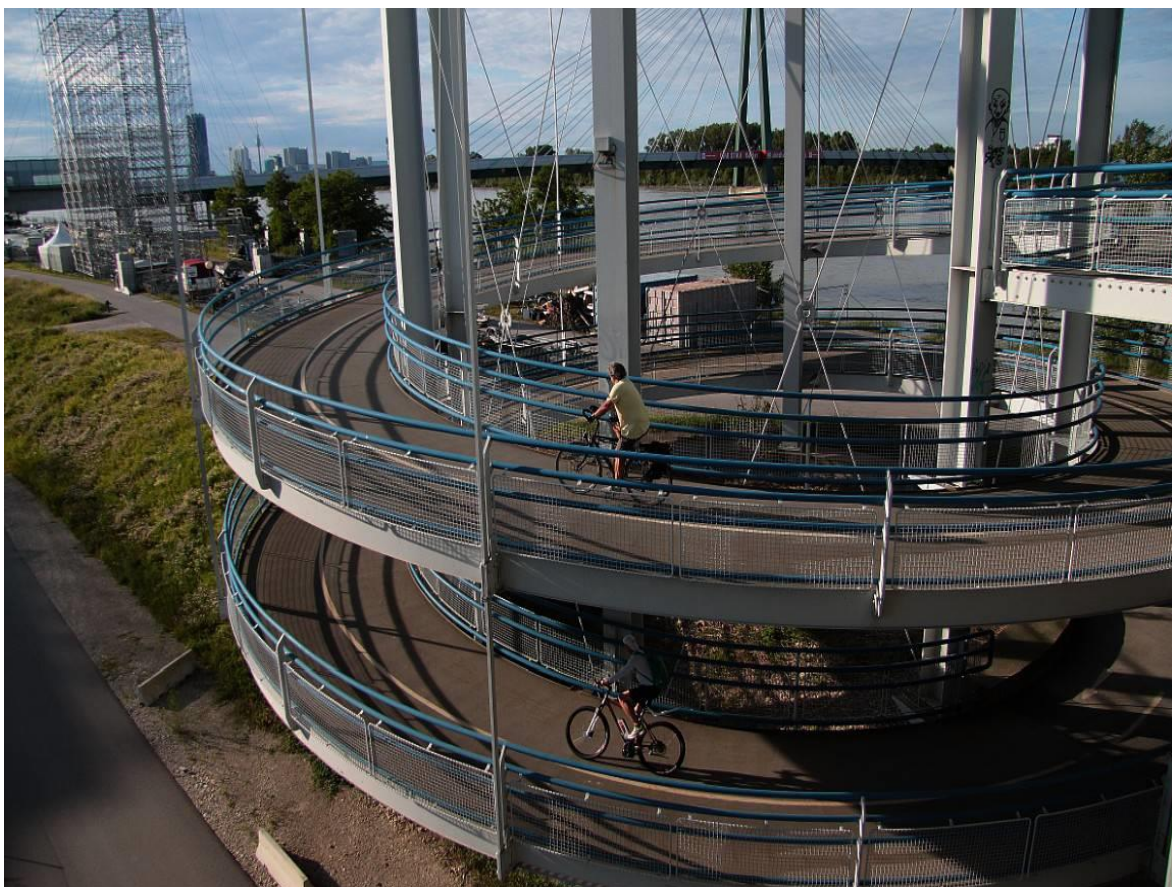
Ilustracja 38. Przykład nowoczesnej kładki rowerowej



Ilustracja 39. Kładka Bernatka przez Wisłę w Krakowie z oddzieleniem ruchu rowerowego od pieszego



Ilustracja 40. Adaptacja mostu kolejowego na kładkę rowerową



Ilustracja 41. Łącznica ślimakowa łącząca trasę rowerową zlokalizowaną na obiekcie z trasą rowerową zlokalizowaną w innym poziomie



Ilustracja 42. Przykład kładki rowerowej wysokowodnej na ujściu rzeki Skawinki do Wisły



Ilustracja 43. Prom jako substytut kładki rowerowej



Ilustracja 44. Przykład mostu niskowodnego na ujściu ciek do Wisły

Kładki i mosty obsługują bowiem z reguły główne trasy rowerowe, na których fundamentalną zasadą jest minimalizacja różnic wysokości i pochyleń podłużnych. Z tych powodów planując i projektując: most, kładkę czy wiadukt należy przewidzieć na jego przyczółkach odpowiednio dużo miejsca na rozwiązania łącznic minimalizujących pochylenia podłużne i poszerzenia dróg dla rowerów na dojazdach do co najmniej 3,0 m. Rozwiązaniem mogą być łącznice (pochylnie) ślimakowe (**Ilustracja 41**). Podobny problem pojawia się w przypadku kładek, których konstrukcja tworzy pionowy łuk wypukły. Rowerzysta zjeżdżając z takiej kładki, rozwija większą prędkość a wjeżdżający na nią powinien móc się rozpędzić przed pokonaniem różnicy poziomów. Może to powodować różne sytuacje kolizyjne na przyczółkach. Jeśli możliwa jest jazda z kładki na wprost a na brzegu jest zlokalizowana droga dla rowerów wzdłuż ciek wodnego, pojawia się konflikt dwóch potoków ruchu rowerowego. Z kolei w przypadku drogi dla rowerów biegnącej wzdłuż rzeki, rowerzyści jadący nią i zamierzający wjechać na kładkę nie mogą rozpędzić się a ci którzy ją opuszczają, muszą się zatrzymać lub znacząco zwolnić przed zmianą kierunku ze względu na brak odpowiednich promieni łuków. Dlatego należy zawsze rozważyć korektę geometrii kładki w planie lub korektę szczegółów jej konstrukcji. Na przykład kładka na łuku w części przybrzeżnej może ułatwić wjazd na kładkę i zjazd z niej na drogę dla rowerów zlokalizowaną na koronie wału przeciwpowodziowego pod kątem prostym do osi kładki. Korekta powinna uwzględniać kierunek i przebieg spodziewanych głównych potoków ruchu rowerowego.

Warto zwrócić uwagę, że droga dla rowerów na moście lub wiadukcie nie musi biec w poziomie jezdni ogólnodostępnej. Separacja ruchu rowerowego i samochodowego przez prowadzenie ruchu rowerowego w poziomie poniżej jezdni jest zwykle korzystna, bo najczęściej zmniejsza różnicę wysokości, którą musi pokonać rowerzysta. Skrajnia pionowa

drogi dla rowerów wynosi 2,5 m, co często jest porównywalne z przekrojem konstrukcji obiektu. Jednocześnie takie rozwiązanie umożliwia bezpośrednie i bezkolizyjne skomunikowanie z drogami dla rowerów biegnących po koronie wałów przeciwpowodziowych i eliminuje kolizję z łącznicami dla samochodów. Ponadto prowadzenie drogi dla rowerów pod jezdnią chroni rowerzystów przed deszczem i śniegiem. Wadą takiego rozwiązania może być gorsze bezpieczeństwo społeczne. W przypadku drogi dla rowerów prowadzonej w dolnym poziomie mostu należy stosować podobne zasady, co w przypadku tuneli. W przypadku: kładek, mostów i wiaduktów, kluczowe jest powiązanie ich z infrastrukturą rowerową poza nimi. Najczęściej popełniane przez projektantów błędy to:

- zbyt duża różnica wysokości między niweletą drogi na obiekcie a poziomem terenu na brzegu w stosunku do dostępnego terenu i w konsekwencji – zbyt strome łącznice, o zbyt małych promieniach łuków,
- niewłaściwa geometria drogi dla rowerów na dojeździe do obiektu wynikająca najczęściej z braku terenu na przyczółkach kładki lub ze względu na koncepcję architektoniczną, która nie uwzględnia potrzeb ani uwarunkowań rowerzystów,
- brak ciągłości nawierzchni drogi dla rowerów,
- złe powiązanie obiektu z układem komunikacyjnym.

Wiślana Trasa Rowerowa (WTR) napotyka na ujścia rzek do Wisły i w związku z tym w jej ciągu trzeba przewidzieć kładki wysokowodne nad niektórymi rzekami. Przykładem może być kładka wybudowana w ciągu WTR nad ujściem rzeki Skawinki do Wisły w Województwie Małopolskim (**Ilustracja 42**). W I etapie realizacji inwestycji i przy ograniczonych środkach finansowych można poprzestać na przeprawie w postaci promów (**Ilustracja 43**). Trzeba jednak zwrócić uwagę, że takie rozwiązanie może utrudnić turystykę rowerową w okresie wysokiego stanu wody gdy promy przestają funkcjonować. Nad pozostałymi niewielkimi ciekami wystarczy budowa mostów niskowodnych (**Ilustracja 44**). W takim przypadku trasa rowerowa musi zejść w teren zalewowy ujścia cieku do Wisły lub innej rzeki i być zamkniętą w okresie powodziowym. W Narwiańskim Parku Narodowym stosowane są z powodzeniem promy samoobsługowe, które także można adaptować w przypadku ujścia małych cieków do Wisły lub innych rzek. Na wąskich ciekach stosowane są także samoobsługowe promy w Norwegii.

6.2. Tunele, przepusty

Bezpieczny, przyjazny rowerzyście tunel (przepust), (**Ilustracja 45**), powinien spełniać następujące warunki:

- powinien mieć szerokość co najmniej 4,0 m a dla tras turystycznych 2,5 m (przepust co najmniej 2,5 m), skrajnia pionowa co najmniej 2,5 m w osi tunelu i nie mniej niż 2,2 m nad krawędziami trasy,
- powinien mieć ściany rozszerzające się w przekroju poprzecznym ku górze,
- powinien być dobrze widoczny z zewnątrz,
- wyjazd z tunelu powinien być widoczny z wjazdu,
- tunel powinien być dobrze oświetlony a przynajmniej niewiele słabiej niż obszar zewnętrzny,
- kolor ścian tunelu powinien być jasny, pogodny a nie szary i ponury,
- kolor zmieniający się z ciemnego na krańcach tunelu do jasnego w jego środku skutkuje lepszym subiektywnym poczuciem bezpieczeństwa publicznego,
- oświetlenie w tunelu powinno być odporne na wandalizm (światła mocowane jako zatopione w ścianach lub – lepiej – w suficie),
- □ skarpy w rejonie wjazdów do tunelu nie powinny być zbyt strome, najwyżej 1:1,
- nawierzchnia w tunelu powinna mieć pochylenie poprzeczne 1 do 2% lub podłużne skierowane w stronę jednego lub obu wylotów,
- na wjazdach do tunelu nie należy stosować wysokiej roślinności, by potencjalni przestępcy nie mieli możliwości się w nich ukryć,

- jeśli tunel (przeput) jest zlokalizowany ponad 2 m poniżej poziomu terenu, wówczas powinien być projektowany łącznie z rampami prowadzącymi do niego dla prędkości 40 km/h, aby umożliwić rowerzyście maksymalne wykorzystanie energii kinetycznej zgromadzonej podczas zjazdu w dół do wyjazdu na poziom terenu po drugiej stronie.

Często, zwłaszcza dla tras turystycznych zamiast klasycznego tunelu dla ruchu rowerowego wystarczający może być przepust o przekroju kołowym lub eliptycznym, pod warunkiem zachowania skrajni.

Większe wyzwanie stanowią zbyt wąskie tunele, w których przekroju niemożliwe jest zlokalizowanie infrastruktury rowerowej. W ich przypadku możliwe działania to uspokojenie ruchu z monitoringiem umożliwiającym egzekucję a także budowa odrębnego tunelu bądź przepustu pod nasypem, który przekraczają. Takie rozwiązania zostały zastosowane w Polsce między innymi w Krakowie pod linią kolejową w ciągu ul. Wielickiej (tunele tylko dla pieszych), w m. Żukowo (woj. pomorskie) dla drogi dla rowerów wzdłuż DW-211 a także w Nowym Sączu w ciągu ul. Waryńskiego.

W przypadku tuneli, kluczowe jest powiązanie ich z infrastrukturą rowerową poza nimi. Najczęściej popełniane przez projektantów błędy to:

- zbyt duża różnica wysokości między niweletą drogi na wlocie do tunelu a poziomem poprzedzającym zjazd do tunelu w stosunku do dostępnego terenu i w konsekwencji – zbyt strome rampy, o zbyt małych promieniach łuków,
- niewłaściwa geometria drogi dla rowerów na dojeździe do tunelu wynikająca najczęściej z braku terenu lub ze względu na koncepcję architektoniczną, która nie uwzględnia potrzeb ani uwarunkowań rowerzystów,
- brak ciągłości nawierzchni drogi dla rowerów,
- złe powiązanie tunelu z układem komunikacyjnym.



Ilustracja 45. Przykład nowoczesnego tunelu rowerowego

7. Numeracja i oznakowanie tras rowerowych

Oznakowanie tras europejskich i krajowych powinno być zgodne z krajowymi wymogami oznakowania, ciągle i obejmować oba kierunki trasy. W przypadku tras europejskich oznakowanie obejmuje informację o przynależności szlaku do sieci EuroVelo, zgodnie z wytycznymi oznakowania EuroVelo. Trasom europejskim (EuroVelo), które są elementem tras krajowych zachowuje się numerację zgodną z numeracją europejską, należą do nich: nr 2 (EuroVelo 2), nr 4 (EuroVelo 4), nr 9 (EuroVelo 9), nr 10 (EuroVelo 10), nr 11 (EuroVelo 11), nr 13 (EuroVelo 13) (**Rysunek 22**). Trasom rowerowym krajowym nadaje się numerację jedno- lub dwucyfrową (1-99). W związku z dopuszczeniem w wyjątkowych sytuacjach przebiegów równoległych ich numeracja zostaje uzupełniona literami dodawanymi po numerze trasy (np. 31A, 31B itp.). Przebieg równoległy musi zaczynać się i kończyć na styku z przebiegiem zasadniczym bądź na innej trasie krajowej lub na granicy państwa.

Trasom rowerowym regionalnym nadaje się numerację trzycyfrową (100-899), przy czym każde województwo otrzymuje pulę 50 numerów do wykorzystania. Województwo Lubelskie otrzymało numery 450 – 499 (**Rysunek 23**). Województwa wykorzystują dostępną pulę numerów tras regionalnych do własnych potrzeb planistycznych, uzgodnień z innymi podmiotami oraz znakowania istniejących odcinków spełniających wymagania określone w podrozdziale 4.4. Hierarchizacja sieci i klasy tras rowerowych.

Dopuszcza się łączenie tras wojewódzkich na podstawie uzgodnień dwustronnych. Pozostają one wówczas trasami regionalnymi. W przypadku wykraczających poza granicę jednego województwa tras tematycznych eksponujących wybitne walory dziedzictwa przyrodniczego (parki narodowe, Światowe Rezerwy Biosfery itp.) lub kulturowego (szlaki charakterystycznej architektury, regiony etnograficzne itp.) rekomenduje się zawarcie takich porozumień - celem zapewnienia warunków do kreowania spójnej marki produktu turystycznego.

W przypadku tras rowerowych regionalnych przekraczających granice województwa numerem właściwym dla niej jest numer województwa, na terenie którego jest dłuższy jej odcinek.

W związku z dopuszczeniem w wyjątkowych sytuacjach przebiegów równoległych ich numeracja zostaje uzupełniona literami dodawanymi po numerze trasy (np. 451A, 451B itp.). Przebieg równoległy musi zaczynać się i kończyć na styku z przebiegiem zasadniczym, na trasie krajowej bądź innej regionalnej lub na granicy państwa.

Podział numerów pomiędzy województwa bazuje na ruchu wskazówek zegara, w formie spirali (**Rysunek 23**). Numery od 900 do 999 pozostają wolne i możliwy jest ich inny rozdział. Trasy pozostałe (lokalne) są oznakowywane znakami grupy R-1 i R-3 bądź w inny ustalony przez zarządcę sposób. Jedynie łączniki (kolejowe, do większych miast) tras wyższego rzędu, spełniające kryteria jakościowe dla danej kategorii tras mogą być oznakowane znakami grupy R-4.

Numery tras nadaje się na etapie ustalenia korytarza (ogólnego przebiegu). Co do zasady numery parzyste nadaje się trasom o przebiegu równoleżnikowym a nieparzyste – południkowym. Pikietaż tras prowadzi się z zachodu na wschód i od południa na północ. W przypadku tras biegnących wzdłuż rzeki pikietaż prowadzi się zgodnie z jej biegiem – od źródła do ujścia. Numeracja tras krajowych wraz z ich korytarzowym ogólnym przebiegiem jest ustalona i aktualizowana przez Konwent Marszałków. Wykaz rowerowych tras krajowych z ich numeracją prowadzi Zespół ds. mobilności rowerowej działający przy Konwencie Marszałków Województw RP. Wykaz rowerowych tras regionalnych z ich numeracją prowadzi województwo/marszałek województwa. Przebieg tras rowerowych krajowych i regionalnych wraz z ich numerem mogą zostać określone zgodnie z decyzją

poszczególnych województw w planach zagospodarowania przestrzennego województw a ich uszczegółowienie nastąpi w dokumentach planistycznych gmin lub planach realizacyjnych danej trasy. Ustalenie punktów styku tras na granicach regionów należyć będzie do sąsiadujących ze sobą województw. Ponadto w gestii poszczególnych województw będzie również rozpropagowanie inicjatywy tworzenia trasy wśród innych instytucji zaangażowanych w jej tworzenie. Proponowany system numeracji nie zastępuje oznakowania tras marką (nazwą, logo) lecz go uzupełnia. Na znaku R-4 mogą być umieszczane znaki graficzne tras (loga, logotypy) ale muszą mieć też nadany numer w celach porządkowych.



Rysunek 22. Schemat numeracji tras europejskich (EuroVelo) i krajowych



Rysunek 23. Schemat numeracji tras regionalnych

Oznakowanie turystycznych tras rowerowych składa się z dwóch elementów: oznakowania turystycznej trasy rowerowej oraz oznakowania drogi, na której trasa została wytyczona. Regulują to dwa rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 19 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z dnia 6 sierpnia 2013 r. poz. 891)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 24 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z dnia 6 sierpnia 2013 r. poz. 890).

Każda z projektowanych tras rowerowych powinna mieć swoją nazwę i dlatego na znaku R-4 i innych powinna się ona znaleźć. W przypadku Wiślanej Trasy Rowerowej należy przyjąć nazwę „WTR”.

Oznakowanie turystycznych tras rowerowych musi być dobrze widoczne w każdych warunkach pogodowych dnia i nocy, jednoznaczne i oczywiste. Turysta rowerowy nierzadko porusza się w deszczu, często z dużą prędkością a niekiedy po zmierzchu (np. kiedy w czasie przejazdu miał awarię) i nie może tracić czasu na poszukiwanie oznakowania. Turystyka rowerowa to nie jest bieg na orientację.

- 1) Znaki tras rowerowych muszą być odblaskowe, dobrze widoczne w nocy i w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

- 2) Znaki tras umieszcza się w pasie drogowym z prawej strony, umieszczenie ich z lewej strony dopuszcza się wyłącznie jako powtórzenie znaku z prawej strony.



Ilustracja 46. Przykład oznakowania drogowego i turystycznego trasy rowerowej zgodnie z polskimi przepisami

- 3) Znaki tras umieszcza się nie dalej niż 1,5 m od krawędzi drogi, nie wyżej niż 2,0 m i nie niżej niż 1 m nad jezdnią. Należy unikać umieszczania znaków na konstrukcjach wykorzystywanych w celach reklamowych lub ogłoszeniowych.
- 4) Znaki tras umieszcza się nie rzadziej niż co 1 km lub zawsze za każdym skrzyżowaniem, jeśli trasa biegnie drogą o nawierzchni ulepszonej, bez względu na to, czy na skrzyżowaniu zmienia kierunek. Znak musi być umieszczony za skrzyżowaniem w odległości pozwalającej dostrzec go ze skrzyżowania lub jeśli trasa nie zmienia kierunku, sprzed niego.
- 5) Zmiana kierunku trasy bez względu na rodzaj nawierzchni (asfaltowa, gruntowa czy inna) musi być sygnalizowana przed przecięciem dróg, powtórnie na przecięciu dróg a za przecięciem w kierunku przebiegu trasy należy umieścić kolejny znak, jak w punkcie 4.
- 6) Na skrzyżowaniach, na których trasa zmienia kierunek, drogowskazy ze strzałkami kierunkowymi umieszcza się nie z faktycznym przebiegiem dróg w terenie, ale ze schematycznym diagramem kierunków. Jeśli na przykład droga główna (asfaltowa) biegnie na łuku w lewo a trasa opuszcza ją na wprost, to na głównej drodze należy umieścić strzałkę w prawo a nie na wprost. Faktyczny przebieg tras można przedstawić na tablicy przed drogowskazowej, o której mowa w punkcie 7 poniżej.
- 7) Jeśli na skrzyżowaniu jest wiele wlotów i oznakowanie może być z tego powodu niejednoznaczne, to należy rozważyć zastosowanie drogowskazów o większych rozmiarach a przed skrzyżowaniem – tablicy przed drogowskazowej ze schematycznym układem dróg i przebiegiem trasy z nazwą danej trasy rowerowej, umieszczonej 20-50 m przed skrzyżowaniem zgodnie z zasadami opisanymi w punktach 2 i 3.



Ilustracja 47. Przykład oznakowania trasy rowerowej przed skrzyżowaniem

- 8) Każde skrzyżowanie głównej trasy rowerowej z trasami pozostałymi musi być czytelnie oznakowane z podaniem odległości w km do najważniejszych miejscowości lub obiektów. Podobnie muszą być oznakowane skrzyżowania z dojazdami do dworców kolejowych (autobusowych) i ważniejszych przystanków komunikacji zbiorowej.
- 9) W porozumieniu z zarządcą drogi można umieszczać odpowiedniki znaków tras jako oznakowanie poziome o wymiarach nie mniejszych niż 0,5 x 0,5 m i nie większych niż 1,0 x 1,0 m na jezdni o nawierzchni asfaltowej lub betonowej. Musi ono być odblaskowe i powinno być umieszczane tak, aby mieściło się między kołami samochodów, jeśli poruszają się one po danej drodze, aby unikać przyśpieszonej erozji oznakowania. Zasady tworzenia i umieszczania znaków poziomych są takie same jak znaków pionowych opisanych w punktach 4), 5) i 6).
- 10) Przed odcinkami na stromych zboczach lub odcinkami o dużym pochyleniu należy do znaków dołączać informację zgodnie z ww. rozporządzeniami. Będzie to dotyczyło głównie skrzyżowań z: trasami pozostałymi, aby wcześniej poinformować turystę o pochyleniach, jakie go czekają, gdy zdecyduje się na wjazd na te trasy z trasy głównej. Turysta jadący trasą główną, której pochylenie nie może przekraczać 6% nie może być zaskakiwany znacznie większymi pochyleniami stosowanymi na trasach pozostałych.



Ilustracja 48. Przykład oznakowania turystycznej trasy rowerowej na nawierzchni

DO OZNAKOWANIA TRAS EUROPEJSKICH, KRAJOWYCH I REGIONALNYCH klasy głównej stosuje się oznakowanie znakami grupy R-4



Znak R-4 „informacja o szlaku rowerowym” - w dolnej części znaku umieszcza się symbol, numer lub barwne oznaczenie charakteryzujące szlak rowerowy, znak umieszcza się na szlaku rowerowym za każdym połączeniem dróg lub szlaków rowerowych, w tym za przejazdem dla rowerzystów, w odległości od 5 m do 25 m od połączenia dróg lub szlaków rowerowych oraz nie rzadziej niż co 1 km, chyba że na danym odcinku szlaku rowerowego nie ma możliwości kontynuacji jazdy w innym kierunku.



R-4a „informacja o rzeczywistym przebiegu szlaku rowerowego” - znak umieszcza się pod innymi znakami kategorii R przed połączeniem dróg lub szlaków rowerowych, na którym szlak zmienia kierunek. Na znaku umieszcza się graficzną ilustrację przebiegu szlaku rowerowego w schemacie rzeczywistego układu dróg, przy czym przebieg szlaku rowerowego oznacza się linią szerszą zakończoną kształtem strzały wskazującej na jego kierunek.



R-4b „zmiana kierunku szlaku rowerowego” - znak umieszcza się w odległości od 5 m do 15 przed połączeniem dróg lub szlaków rowerowych, na którym szlak zmienia kierunek.



R-4c „drogowskaz tablicowy szlaku rowerowego”



R-4d - „drogowskaz szlaku rowerowego w kształcie strzały podający odległość”.

Znaki R-4c i R-4d umieszcza się na szlaku rowerowym przed połączeniem dróg lub szlaków rowerowych, na których istnieje potrzeba wskazania kierunku i odległości od określonej miejscowości lub miejsca na szlaku albo poza nim.



R-4e - „tabliczka przeddrogowskazowa szlaku rowerowego” – umieszcza się na szlaku w odległości od 100 m do 200 m przed połączeniem dróg lub szlaków rowerowych.

Tabliczki wskazujące utrudnienia na szlaku rowerowym umieszcza się pod znakami z grupy R-4. Są to następujące rodzaje tabliczek:



tabliczka „zwężenie szlaku rowerowego” informuje o zwężeniu znajdującym się na szlaku rowerowym



tabliczka „nierówności na szlaku rowerowym” informuje o nierównościach znajdujących się na szlaku rowerowym



tabliczka „pochylenie” powinna być stosowana pod znakiem R-4 jeśli pochylenie jest większe niż 3%



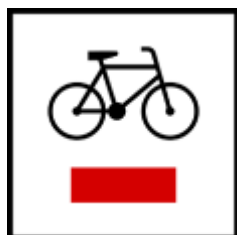
tabliczka „wzniesienie” należy umieścić pod znakiem R-4 jeśli wzniesienie na szlaku rowerowym jest większe niż 3%



Przykład połączenia znaku R-4 ze znakiem E-12a oznaczający „drogowskaz do szlaku rowerowego” zamiast symbolu roweru.

Przykład połączenia znaku R-4 ze znakiem E-12a oznaczający „drogowskaz do szlaku

Do oznakowania tras rowerowych pozostałych (lokalnych) stosuje się znaki grupy R-1 i R-3. Jedynie łączniki (kolejowe, do większych miast) tras wyższego rzędu, spełniające kryteria jakościowe dla danej kategorii tras mogą być oznakowane znakami grupy R-4.



R-1 „szlak rowerowy lokalny” – znak umieszcza się pomiędzy skrzyżowaniami dróg lub szlaków dla potwierdzenia przebiegu szlaku rowerowego



R-1a „początek (koniec) szlaku rowerowego lokalnego” – znak umieszcza się na początku i na końcu szlaku



R-1b „zmiana kierunku szlaku rowerowego lokalnego” – znak umieszcza się przed skrzyżowaniem na którym szlak zmienia kierunek



R-3 „tablica szlaku rowerowego lokalnego” – znak wskazuje odległość do głównych miejscowości położonych przy szlaku rowerowym lokalnym

Oprócz wyżej wymienionych sposobów oznakowania tras i szlaków rowerowych różnej kategorii Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach reguluje również oznakowanie m.in. dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów, przejazdy dla rowerzystów, pasy ruchu dla rowerów, śluzy dla rowerów itd.

W tym zakresie wyróżniamy dwie grupy znaków: pionowe oraz poziome (znaki uzupełniające). Dokładny opis i wytyczne dot. ich umieszczania zostały opisane w ww. rozporządzeniu. Poniżej prezentujemy jedynie najważniejsze z nich.

DROGOWE ZNAKI PIONOWE



Znak C-13 „droga dla rowerów” - stosuje się go w celu wyeliminowania z drogi innych niż rowery pojazdów. Znak ten umieszcza się bezpośrednio przy wjeździe na drogę dla rowerów. Na drogach dla rowerów umieszcza się także inne

znaki poziome i pionowe, dla których wymagania określają odpowiednie przepisy dla tych znaków.



Znak C-13a „koniec drogi dla rowerów” - stosuje się go w celu wskazania miejsca, w którym kończy się droga dla rowerów i następuje włączenie do jezdni, na której odbywa się ruch innych pojazdów. Znak C-13a nie stosuje się, jeżeli kontynuacją drogi dla rowerów jest droga dla rowerów i pieszych, droga dla pieszych albo strefa zamieszkania albo został zastosowany znak B-1 albo znak B-9. W miejscu połączenia z drogą dla pieszych umieszcza się odpowiednią odmianę znaku C-13/16.

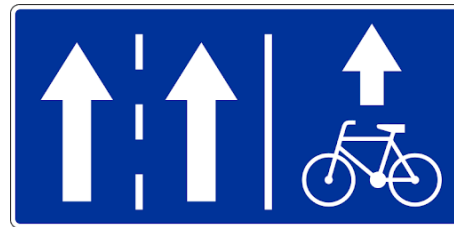
Znak C-13/16 „droga dla rowerów i pieszych” - stosuje się go w celu oznaczenia dróg tylko dla kierujących rowerami i pieszych. Na znaku tym umieszcza się jednocześnie symbole znaków C-13 i C-16. Wspólne użytkowanie drogi przez rowerzystów i pieszych może być stosowane, jeżeli natężenie ruchu pieszego nie przekracza 450 osób/h a natężenie rowerów nie przekracza 50 rowerów/h lub też ruch pieszcy jest nie większy niż 50 osób/h, a ruch rowerowy – nie przekracza 250 rowerów/h. W przypadku gdy ruch rowerów odbywa się po drodze dla rowerów a ruch pieszych po drodze dla pieszych, położonych obok siebie, symbole roweru i pieszych oddziela się kreską pionową.



Znakiem informującym o końcu drogi dla rowerów i pieszych jest znak C-13a/16a (rysunki poniżej).



T-22 - tabliczka wskazująca, że znak nie dotyczy rowerów jednośladowych.



Znak uzupełniający F-19 - wskazuje wyznaczony na jezdni pas ruchu przeznaczony dla pojazdów wskazanych na znaku.



Znak D-6a „przejazd dla rowerzystów” - stosuje się go w celu oznaczenia miejsca przeznaczonego do przejeżdżania rowerzystów w poprzek drogi. Powierzchnię przejazdu stanowi część drogi wyznaczona znakiem poziomym P-11.

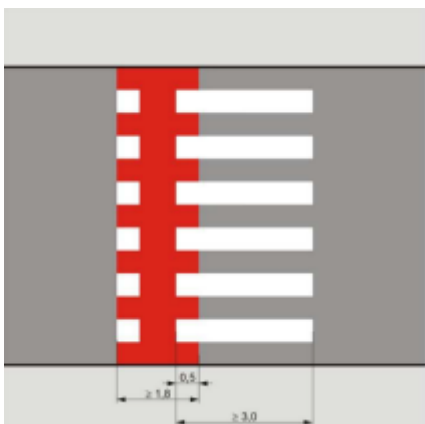


Znak D-6b „przeście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów” - stosuje się go w celu oznaczenia miejsca przeznaczonego do przechodzenia pieszych oraz miejsca przejeżdżania rowerzystów w poprzek drogi. Powierzchnię przejścia i przejazdu wyznacza się znakami poziomymi P-10 i P-11 umieszczonymi obok siebie (rysunek poniżej).

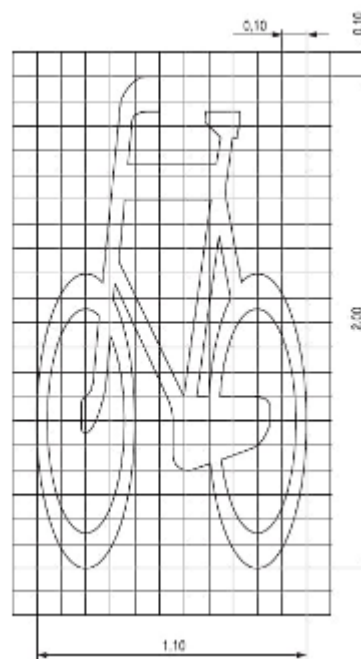
Znakami uzupełniającymi do znaków pionowych są **ZNAKI POZIOME**. Najważniejsze z nich zostały zaprezentowane poniżej.



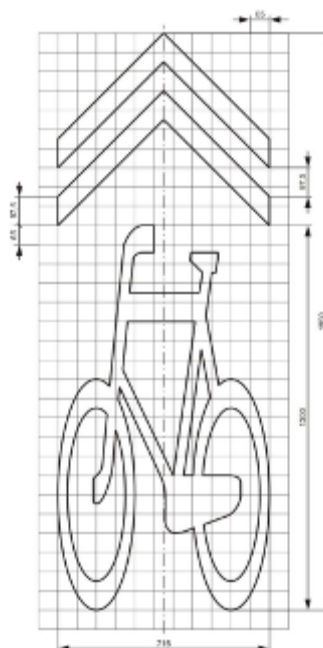
Znak P-11 „przejazd dla rowerzystów” - stosuje się go w celu oznaczenia powierzchni jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczonych do poprzecznego ruchu rowerów. Przejazdy dla rowerzystów wyznacza się na przedłużeniu drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów.



Jeżeli uzasadniają to warunki lokalne, brak miejsca na wyznaczenie odrębnego przejścia i przejazdu dla rowerzystów, dopuszcza się jednostronne połączenie znaku P-10 ze znakiem P-11.



Znak P-23 „rower” - stosuje się go w celu oznaczenia: drogi dla rowerów, pasa ruchu dla rowerów, śluzu dla rowerów. Na drogach dla rowerów i pieszych znak P-23 stosuje się łącznie ze znakiem P-26. Na drodze dla rowerów znak P-23 stanowi uzupełnienie znaku pionowego C-13 „droga dla rowerów” i umieszcza się go na początku tej drogi, bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem oraz za miejscem doprowadzającym ruch rowerowy do tej drogi.



Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”. Jego zastosowanie opisano w osobnym rozdziale.

Oprócz wyżej opisanych znaków, ściśle związanych z infrastrukturą rowerową, nie należy zapomnieć o innego typu znakach, które stanowią wartość dodaną do wszelkiego rodzaju tras rowerowych. Jest to oznakowanie turystyczne niezwykle istotne z punktu widzenia osób korzystających z roweru w celach turystycznych.

W celu oznakowania dojazdu do różnego typu obiektów turystycznych pomocne będą znaki drogowe grupy E, od E-7 do E-12 i E-12a (**Ilustracja 45**). Wskazują one najszybszy i możliwe najbezpieczniejszy kierunek dojazdu do obiektu turystycznego lub wypoczynkowego a także kierunek dojazdu do szlaku rowerowego. Stanowią ważny element wizerunku i promocji województwa a informacja przekazywana turystom za pomocą znaków jest niezwykle cenna i potrzebna.

Znaki do obiektu turystycznego umieszcza się po prawej stronie jezdni, w odległości do 50 m od skrzyżowania. Jeżeli w danej miejscowości lub rejonie znajduje się kilka obiektów tego samego typu, wówczas dopuszcza się umieszczenie na drogowskazie nazwy obiektu.



E-7 „drogowskaz do przystani wodnej lub żeglugi”



E-8 „drogowskaz do plaży lub miejsca kąpielowego”. Na znaku E-8 zamiast symbolu plaży może być umieszczony symbol jeźdźca na koniu wskazujący kierunek do ośrodka jazdy konnej



E-9 „drogowskaz do muzeum” - na drogowskazie umieszcza się nazwę muzeum oraz nazwę miejscowości, jeżeli znak ustawiony jest poza jej granicami stanowiącego dobro kultury narodowej. Zamiast symbolu zamku na znaku mogą być umieszczone symbole: kościoła (kościół, katedra, bazylika, cerkiew



E-10 „drogowskaz do zabytku jako dobra kultury” stosuje się w celu wskazania dojazdu do obiektu zabytkowego, cmentarza (cmentarz i miejsce martyrologii).





E-11 „drogowskaz do zabytku przyrody” stosuje się w celu wskazania obiektu uznanego za pomnik przyrody. Na znaku zamiast symbolu drzewa może być umieszczony symbol: grotę (grota, jaskinia); skały (zabytki przyrody nieożywionej); ostoi ptaków (rezerwat, ostoja ptaków).



E-12 „drogowskaz do punktu widokowego” stosuje się w celu wskazania dojazdu do punktu, z którego istnieje dogodna możliwość obserwacji rejonów o walorach krajobrazowych



E-12a „drogowskaz do szlaku rowerowego” stosuje się w celu wskazania dojazdu do miejsca, w którym rozpoczyna się lub przebiega oznakowany szlak turystyczny dla rowerów

8. Miejsca i formy obsługi rowerzystów (MOR)

Miejsca Obsługi Rowerzystów (MOR) są to miejsca przeznaczone do odpoczynku rowerzystów i wyposażone w różne elementy infrastruktury niezbędnej oraz dodatkowej.

Obligatoryjne wyposażenie każdego rodzaju MOR-u stanowią:

- parking rowerowy wraz z infrastrukturą,
- wiata,
- ławostół (stół wraz z miejscem do siedzenia) lub ławy i stół (rozdzielone konstrukcyjnie),
- kosze na śmieci.

Ze względu na infrastrukturę MOR-y dzielimy na dwie kategorie:

- MOR podstawowy,
- MOR rozszerzony.

MOR PODSTAWOWY

Zawiera jedynie infrastrukturę obligatoryjną do utworzenia MOR, na którą składa się:

1. **Parking rowerowy** opisany szczegółowo w rozdziale „Węzły integracyjne i parkowanie rowerów”.
2. **Wiata**, w której rowerzyści będą mogli schronić się przed deszczem. Konstrukcja wiaty powinna zapewniać zadane miejsca siedzące dla co najmniej 6 osób. Wiata powinna mieć przynajmniej 2 ściany pełne aby chroniły użytkowników przed deszczem i wiatrem. Rozmieszczenie ścian pełnych muszą uwzględniać kierunek wiatrów oraz walory krajobrazowe danego miejsca. Wysokość wiaty powinna być proporcjonalna do jej wielkości.

Usytuowanie wiaty względem stojaków na rowery musi umożliwiać ich obserwację.

Zaleca się, aby konstrukcja wiaty była trwale związana z podłożem.

Stylizacja wiaty może być dostosowywana do specyfiki regionu, z zastrzeżeniem walorów estetycznych i praktycznych, związanych zarówno z postrzeganiem regionu jak i zachowaniem trwałości konstrukcji. Nie zaleca się konstrukcji, które będą się zmieniać pod wpływem warunków atmosferycznych. Wszystkie stosowane rozwiązania powinny być odporne na możliwe akty wandalizmu.

3. **Ławostół lub ławy i stół**, przy których rowerzyści będą mogli odpocząć i zjeść posiłek a w sytuacjach awaryjnych urządzić nocleg.

Zaleca się, by ww. elementy były trwale związane z podłożem oraz zostały zlokalizowane pod wiatą. Przy wyborze materiału, z których zostaną wykonane należy uwzględnić specyfikę danego miejsca oraz odporność na możliwe akty wandalizmu.

Konstrukcja ławostołu (lub ławy i stołów) powinna zapewnić miejsca siedzące dla minimum 6 osób.

4. **Kosze na śmieci do selektywnej zbiórki odpadów** - zaleca się zbiorcze konstrukcje czterech pojemników na śmieci, wykonane na konstrukcji stalowej cynkowanej zgodnie z normą PN EN 1461 i obudowane drewnem lub innym odpowiednim do całej konstrukcji MOR-a materiałem. Kosze powinny posiadać klapy na zawiasach, zabezpieczające śmietnik przed zwierzętami oraz ograniczające wydzielanie nieprzyjemnych zapachów. Kosz do podłoża jest zakotwiony fundamentem analogicznym, jak stojaki rowerowe.

5. **Tablica szyld**

Każdy MOR winien być wyposażony w tablicę wskazującą na fakt dotarcia do Miejsca Obsługi Rowerzysty, który dedykowany jest użytkownikom, konkretnego szlaku czy trasy. W zakresie warstwy informacyjnej lico tablicy zawierać powinno:

- Nazwę własną „Miejsca Obsługi Rowerzysty”,
- Logo i nazwę szlaku,
- Nazwę miejscowości (miejsca), w której zlokalizowany jest MOR

6. **Tablica informacyjna**, która przedstawia mapę obszaru objętego trasą rowerową, przy której zlokalizowany jest MOR. Do podstawowych elementów mapy należą:

- przebieg trasy rowerowej (oraz ew. innych tras przecinających trasę na której znajduje się MOR),
- lokalizacja danego MOR względem trasy rowerowej,
- lokalizacja MOR-ów przede wszystkim w najbliższej okolicy,

- atrakcje turystyczne na obszarze, który prezentuje mapa,
- baza noclegowa, gastronomiczna, komunikacyjna oraz inne dodatkowe informacje o obiektach zlokalizowanych na obszarze, który prezentuje mapa.

Tablica informacyjna może być przymocowana do konstrukcji samej wiaty lub stanowić oddzielny element. Zaleca się, by tablica wykonana była z blachy ocynkowanej o wymiarach minimum 1,5 m x 1 m i zamocowana na wysokości nie większej niż 2,1 m.

Materiał z jakiego ma być wykonana konstrukcja tablicy, powinien uwzględniać specyfikę otoczenia, z zastrzeżeniem walorów estetycznych i praktycznych, np.: drewno, stal, kompozyt.

Konstrukcja tablicy wolnostojącej ma obejmować zadaszenie chroniące zarówno samą tablicę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, słońce), a także umożliwiające schronienie się pod nią co najmniej dwóch osób. Zadanie może być niesymetryczne i obejmować większą powierzchnię ochronną jedynie od strony frontu tablicy.

Tablica powinna cechować się wyeksponowaną lokalizacją i wykonaniem odpornym na warunki pogodowe i niepożądaną działalność człowieka.

MOR ROZSZERZONY

Obiekt taki cechuje się większą pojemnością rowerzystów oraz występowaniem elementów infrastruktury dodatkowej. Infrastruktura podstawowa to: parking rowerowy, wiaty, ławostół, szyld, tablica informacyjna, kosze na śmieci. Zwiększeniu ulega pojemność obsługiwanych jednocześnie rowerzystów, tj. od 7 do 12 osób. W przypadku wiaty i ławostółu zwiększoną pojemność można uzyskać poprzez większy rozmiar elementów lub zwiększenie ich ilości. Pojemność obsługowa musi być taka sama dla wszystkich obiektów infrastruktury podstawowej w ramach jednego MOR rozszerzonego.

Infrastruktura dodatkowa (obligatoryjna w przypadku MOR rozszerzonych):

Zaplecze sanitarne - na terenie MOR rozszerzonego należy uwzględnić miejsce pod umieszczenie przenośnej toalety, montowanej na sezon turystyczny lub na stałe. Zaleca się, by miejsce to było osłonięte, zapewniając estetykę otoczenia. Toaleta powinna być zlokalizowana w miejscu pozwalającym na dojazd pojazdu serwisowego. Przewidzieć należy odpowiednie utwardzenie drogi dojazdu oraz samego miejsca lokalizacji toalety.

Założenia lokalizacyjne dla MOR

MOR-y niezależnie od klasyfikacji względem wyposażenia powinny być zlokalizowane w interwałach nie większych niż 15 km. Zaleca się, aby nie lokalizować dwóch MOR-ów rozszerzonych w bezpośrednim sąsiedztwie w przypadku, gdy ich planowana ilość będzie mniejsza niż MOR-ów podstawowych.

Lokalizacje MOR-ów powinny być zaprojektowane w następujący sposób:

- a) MOR podstawowy (co 10-15 km),
- b) MOR rozszerzony z toaletami, zlokalizowany co 15-30 km np. w sąsiedztwie obiektów gastronomicznych, sklepów spożywczych, sklepów ze sprzętem sportowym i serwisem rowerowym,
- c) MOR rozszerzony z toaletami, z obiektami noclegowymi zlokalizowany minimum co 50 km, na terenie lub bliskim otoczeniu kempingów, schronisk, pensjonatów, kwater prywatnymi, hosteli lub hoteli,
- d) MOR w miejscu węzłów integracyjnych, aby rowerzysta mógł zmieniać środki transportu (nie rzadziej niż co 150 km).

Miejsca Obsługi Rowerzystów powinny być usytuowane w dogodnej dla turystów rowerowych lokalizacji umożliwiającej rowerzystom przede wszystkim odpoczynek, spożywanie posiłków i możliwość schronienia się przed złymi warunkami atmosferycznymi (w skrajnych przypadkach nawet nocleg). Warto zwrócić uwagę na miejsca atrakcyjne krajobrazowo, a więc w okolicy zabytków, w lasach, w okolicach przepraw przez rzeki, w atrakcyjnych punktach widokowych oraz na węzłach szlaków rowerowych. W celu bezpieczeństwa i wygody użytkowników trasy rowerowej MOR-y lokalizowane mają być w miejscach łatwo dostępnych, dobrze widocznych i oświetlonych. Zaleca się, aby lokalizacja zapewniała bezpieczne i długotrwałe korzystanie z obiektu bez ryzyka działań niepożądanych, aktów wandalizmu oraz okupowania obiektów przez osoby inne, niż rowerzyści.

Wskazane jest prowadzenie monitoringu a także ubezpieczenie przed aktami wandalizmu szczególnie w przypadku MOR-ów rozszerzonych. Szczególną opieką należy objąć MOR-y wyposażone w kosztowną infrastrukturę opcjonalną – w tym przypadku warto rozważyć współpracę z firmą ochrony mienia oferującą usługi grupy interwencyjnej. Można również zainstalować urządzenia monitorujące (korzystające np. z energii z paneli fotowoltaicznych) w postaci kamery, czujnika ruchu i sprzężonego z nim automatycznego oświetlenia. Konieczny jest wówczas dostęp do transmisji danych z kamer.

Literatura.

1. "Postaw na rower"("Sign up for the Bike", CROW,EDE, 1993, wyd.polskie PKE, Kraków, 1999).
2. „Design manual for bicycle traffic”. CROW, EDE 2007.
3. „EuroVelo - guidance on the route development process”. ECF 2011.
4. „Europejski Standard Certyfikacji dla europejskiej sieci szlaków rowerowych”. ECF. Katowice 2018.
5. Malcolm Bulpitt, Philip Insall (Editor) EuroVelo Guidelines for Implementation, Sustrans 2002.
6. Stanowisko NR 7/2019 Konwentu Marszałków RP z dnia 7 czerwca 2019 roku w sprawie systemu numeracji i zasad oznakowania krajowych i regionalnych tras rowerowych.
7. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz. U. 2003 nr 86 poz. 789 z późn. zm.
8. Ustawa z dnia 9 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o transporcie kolejowym oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. 2020 poz. 462.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430 z późn. zm. t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 124).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003 r., Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków techn. dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2015 poz. 1314, 2015 oraz Dz.U. z 2019r. poz. 2311 z późn. zm.). .
12. „Cycle infrastructure design”. Department For Transport. TSO, London 2008.
13. Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego. Instytut Transportu Samochodowego (ITS). Warszawa, kwiecień 2019.

14. „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Generalnej Dyrekcji Dróg w Kopenhadze. Kopenhaga 2000.
15. B. Dupriez “Contraflow cycling in Belgium and the Brussels Region”.
16. M. Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”, Springer-verlag, Wien 2008.
17. „Les schémas cyclables”. FICHE n°1. CERTU 2009.
18. „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen”. Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen Arbeitsgruppe Straßenentwurf. Köln Ausgabe 2010.
19. Velo-city Conference. Brussels 2009.
20. Opinia w sprawie stosowania kombinacji znaków C-16 i T-22 dla dopuszczenia ruchu rowerów na ciągach pieszych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa – Kraków 2011.
21. Zasady uspokajania ruchu na drogach za pomocą fizycznych środków technicznych”. Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego „EKKOM” .Kraków 2008.
22. UPI-Bericht 41 „Entwicklung und Potentiale des Fahrradverkehrs - Maßnahmen zur Ausschöpfung des Fahrradpotentials in der Verkehrsplanung”, 3. erw. Auflage, August 2000.
23. „Cycling, health, and safety”. OECD Research Report 2013.
24. M. Tracz i inni "Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych" część II Ronda, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 2001.
25. “Design types of cycle facilities at roundabouts and their effects on traffic safety: some empirical evidence”, Velo-city 2009, Stijn Daniels, Tom Brijs, Erik Nuyts, Geert Wets.
26. „Zdarzenia drogowe z udziałem rowerzystów 2006 - 2008”. Studium. GDDKIA, Zespół ds. Dróg Rowerowych. Warszawa – Kraków 2009.
27. Satzung über die Herstellung und Bereithaltung von Abstellplätzen für Fahrräder (FahrradabstellplatzS - FAbS) vom 12. Oktober 2000, Stadt Nürnberg.
28. Janusz Hołowaty, „Koncepcje przystosowania istniejących mostów do przeprowadzania ścieżek rowerowych”. Mosty 2/2009.
29. „Podręcznik projektowania przyjaznej dla rowerzystów infrastruktury”, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Departament Studiów, Zespół ds. Ścieżek (dróg) rowerowych, A. Buczyński, M. Hyła, T. Kopta, B. Lustofin. Kraków – Warszawa 2013 (niepublikowany).
30. „Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej miasta Poznania”. Pracownia Edukacji Marcin Hyła dla miasta Poznania, grudzień 2015.
31. Daniel Chojnacki. Standardy projektowe i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej województwa Dolnośląskie. Wrocław 20.10.2016.