



Krajowa Rada
BEZPIECZEŃSTWA
RUCHU DROGOWEGO

Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego



KATALOG

przykładowych rozwiązań infrastruktury dla rowerzystów



Wydawca:

Ministerstwo Infrastruktury
Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego
ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa
Tel.: (22) 630-12-55
Fax: (22) 630-12-60
www.krbrd.gov.pl

Wykonawca:

Instytut Transportu Samochodowego (ITS)
M&G Consulting Marketing
W ramach umowy nr SKR/-U-26/17 z dnia 06.03.2017

Zespół autorski:

dr inż. Andrzej Cielecki
mgr inż. Maria Dąbrowska-Loranc
mgr inż. Marcin Łukasiewicz
inż. Przemysław Skoczyński
mgr inż. Rafał Urban
dr hab. inż. Andrzej Zalewski prof. nzw. UTP w Bydgoszczy
dr Jakub Zamana
mgr inż. Anna Zielińska

Rysunki, tabele, fotografie stanowią własne opracowania autorów

Warszawa, marzec 2019

Wprowadzenie

Poniższy katalog zawiera przykłady rozwiązań infrastruktury przeznaczonej dla rowerzystów, które zostały zbadane w trakcie realizacji projektu zleconego przez Ministerstwo Infrastruktury, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego pn. **Opracowanie wytycznych organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego** i mają na celu poprawę bezpieczeństwa rowerzystów. Dla każdego przykładu przedstawiono:

- schemat rozwiązania,
- przykłady zastosowania – zdjęcia (wykorzystano zdjęcia własne autorów opracowania),
- warunki zastosowania,
- cechy konstrukcyjne (w tym m.in. przykładowe konstrukcje nawierzchni dróg dla rowerów),
- szacunkowe koszty realizacji (wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto),
- pozytywne i negatywne aspekty stosowania,
- wnioski z przeprowadzonych badań terenowych.

Tabela 1. Zestawienie elementów infrastruktury dla rowerzystów opisanych w katalogu

Nr karty	Nazwa urządzenia dla rowerzystów	Str.
1.	Ruch rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów na drogach jednokierunkowych z ograniczeniem prędkości do 30 km/h, tzw. kontraruch.	5
2.	Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów na drogach jednokierunkowych, tzw. kontrapas.	11
3.	Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów na drogach jednokierunkowych tzw. Kontrapas – wzdłuż miejsc postojowych.	17
4.	Droga dla rowerów i pieszych.	23
5.	Urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego.	29
	5.1 Urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego – kostka drogowa.	30
	5.2 Urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego – krawężnik na płasko.	34
	5.3 Urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego – zieleniec.	38
6.	Urządzenia uspokajające ruch na drodze dla rowerów.	43
	6.1. Urządzenia uspokajające ruch na drodze dla rowerów – odgięcie toru jazdy rowerzysty.	44
	6.2. Urządzenia uspokajające ruch na drodze dla rowerów – zespolony próg zwalniający tzw. „fala”.	47
	6.3. Urządzenia uspokajające ruch na drodze dla rowerów – odgięcie toru jazdy rowerzysty i zespolony próg zwalniający tzw. „fala”.	49

Nr karty	Nazwa urządzenia dla rowerzystów	Str.
7.	Sygnalizatory na przejazdach dla rowerzystów.	53
8.	Detektory ruchu rowerowego. 8.1 Detektory ruchu rowerowego – detektor automatyczny (kamera): 8.1.a w obszarze zabudowanym; 8.1.b poza obszarem zabudowanym. 8.2 Detektory ruchu rowerowego – detektor automatyczny pętla indukcyjna.	57 58 59 63
9.	Oznakowanie kierunku i toru ruchu rowerów.	67
10.	Śluzy dla rowerów. 10.1 Śluza dla rowerów – dwupasowy wlot na skrzyżowanie z segregacją kierunków ruchu. 10.2 Śluza dla rowerów – jednopasowy wlot na skrzyżowanie. 10.3 Śluza dla rowerów – wlot na skrzyżowanie z wydzielonym pasem dla skręcających w prawo oraz służą dla rowerów jadących na wprost i w lewo. 10.4 Śluza dla rowerów – śluza do skrętu w lewo.	71 72 73 74 78
11.	Przejazd dla rowerzystów poza obszarem zabudowanym.	81
12.	Przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających. 12.1 Przejazd dla rowerzystów na płytowym progu zwalniającym. 12.2 Przejazd dla rowerzystów na płytowym progu zwalniającym połączony z przejściem dla pieszych. 12.3 Przejazd dla rowerzystów na płytowym progu zwalniającym obok przejścia dla pieszych.	87 88 89 90
13.	Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów. 13.1 Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów. 13.2 Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów. 13.3 Azyl zlokalizowany w obrębie jezdni – zjazd w lewo na pas ruchu dla rowerów.	95 96 98 102
14.	Przekrój drogi „2-1” dla rowerów na drodze o dopuszczalnej prędkości nie większej niż 50 km/h.	105
15.	Przejazd przez torowisko kolejowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych.	111
16.	Przejazd przez torowisko tramwajowe.	117
17.	Trasa rowerowa w obszarze leśnym/parku miejskim.	121
18.	Pas ruchu dla rowerów w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym przy ograniczeniu prędkości do 60 km/h.	127

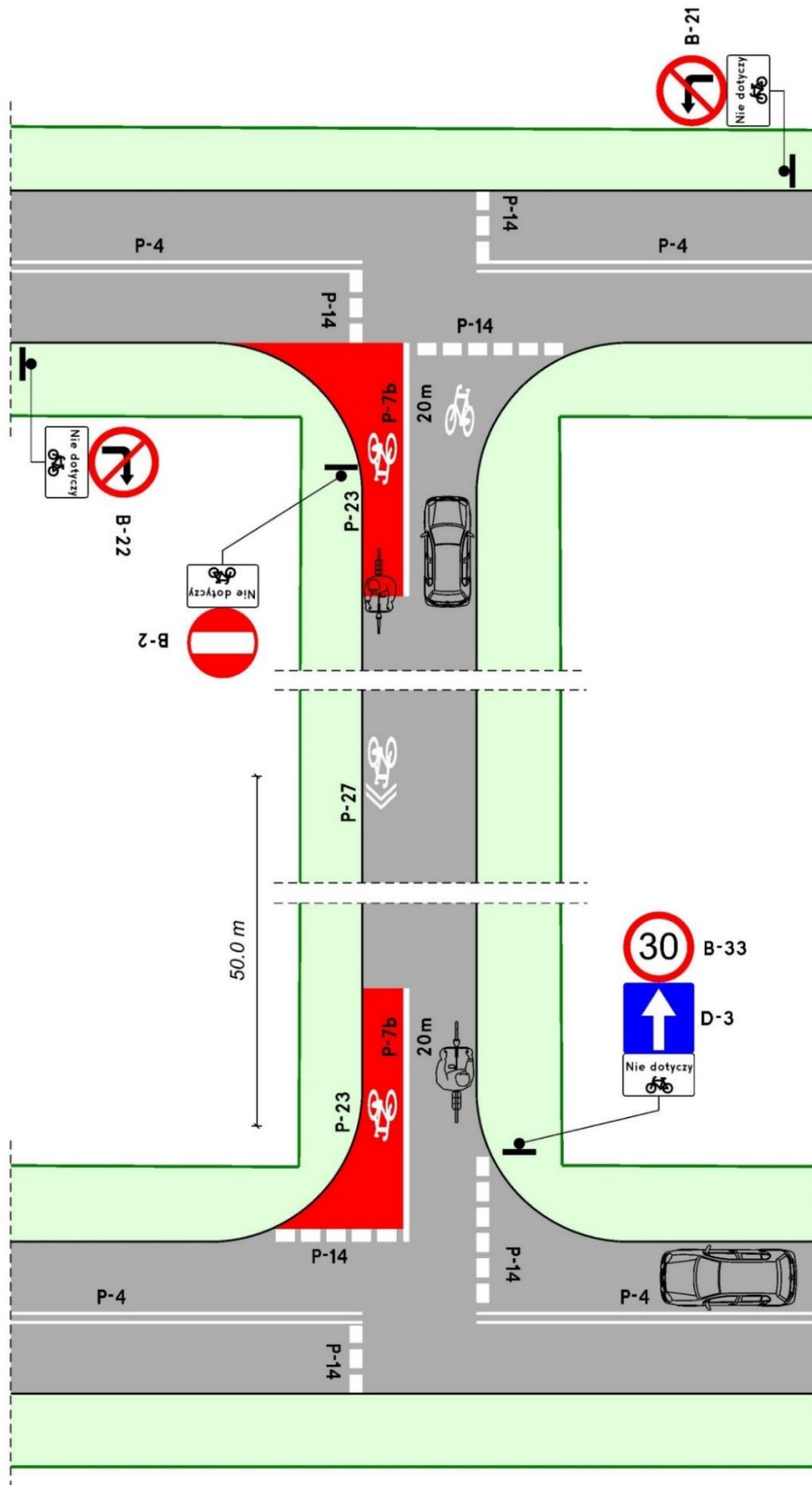


KARTA 1

**Ruch rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów,
na drogach jednokierunkowych z ograniczeniem prędkości
do 30 km/h, tzw. kontraruch**



1. RUCH ROWERÓW W KIERUNKU PRZECIWNYM DO RUCHU INNYCH POJAZDÓW, NA DROGACH JEDNOKIERUNKOWYCH Z OGRANICZENIEM PRĘDKOŚCI DO 30 km/h, TZW. KONTRARUCH



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Wylot ze skrzyżowania – oznakowanie poziome barwy czerwonej w obrębie skrzyżowania oraz wyspa oddzielająca część jezdni przeznaczoną dla kontraruchu rowerowego od części jezdni przeznaczonej dla pozostałych pojazdów.



Wlot i wylot ze skrzyżowania – koniec/początek kontraruchu rowerowego, oznakowanie poziome barwy czerwonej w obrębie skrzyżowania.



Wylot ze skrzyżowania – koniec kontraruchu rowerowego, oznakowanie poziome barwy czerwonej w pobliżu skrzyżowania oraz wyspa zapobiegająca ograniczeniu widoczności i nieprawidłowemu parkowaniu.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Kontraruch rowerowy może być stosowany tylko na drogach jednokierunkowych jeżeli prędkość dopuszczalna nie jest większa niż 30 km/h;
- ➔ kontraruch rowerowy może być stosowany na drogach klas lokalnej (L) i dojazdowej (D);
- ➔ zaleca się aby przestrzeń na prowadzenie ruchu mieszanego pojazdów samochodowych i rowerów w jedną stronę oraz ruchu rowerowego w drugą stronę miała szerokość minimum 3,5 metra;
- ➔ przepisy (Dz. U. 2015 poz. 1314) stawiają wymóg zapewnienia bezpieczeństwa kierującym pojazdami podczas zmiany kierunku jazdy na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowaniu. Ten wymóg dla skrzyżowań z kontraruchem rowerowym jest realizowany przez oznakowanie poziome w pobliżu skrzyżowań oraz ewentualne wprowadzenie wysp oddzielających część jezdni dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do innych pojazdów od części jezdni dla innych pojazdów;
- ➔ na odcinkach długości ok. 15 – 20 m przed i za skrzyżowaniem wprowadza się oznakowanie poziome w formie wyznaczenia krótkiego pasa ruchu dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do kierunku pozostałych pojazdów (nawierzchnia oznaczona na czerwono), a oddzielenie części jezdni przeznaczonych na kontraruch rowerowy od pozostałej części jezdni następuje linią ciągłą i wskazane jest zastosowanie także fizycznego rozdzielania (wyspa rozdzielająca w krawężnikach, wyspa rozdzielająca z elementów prefabrykowanych, separator itp.).

CECHY KONSTRUKCYJNE

Przy zastosowaniu odpowiedniego oznakowania pionowego i poziomego na wlocie i wylocie drogi jednokierunkowej brak ingerencji w konstrukcję nawierzchni jezdni. W przypadku zastosowania fizycznych elementów separacji rowerzystów na wlotach i wylotach dróg jednokierunkowych mogą być konieczne zmiany w nawierzchni. Można zastosować separatory, jako urządzenia bezpieczeństwa ruchu przytwierdzone do nawierzchni, co nie wymaga ingerencji w jej konstrukcję. Można też zastosować wysepki w krawężnikach, co będzie wymagało wykonania niewielkich robót budowlanych z ingerencją w górne warstwy konstrukcji nawierzchni drogi.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe + poziome (powierzchnia barwy czerwonej x 2) + znak P-27;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 6 993,00 PLN + 200,00 PLN

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Ruch rowerów w kierunku przeciwnym do innych pojazdów poprawia ciągłość i spójność sieci tras rowerowych;
- ➔ pozwala użytkownikom rowerów na korzystanie z krótszych tras przejazdu;
- ➔ sprzyja poprawie bezpieczeństwa, bo zarówno kierujący rowerami, jak i kierujący innymi pojazdami, przy ograniczonej przestrzeni są bardziej ostrożni, a ruch odbywa się z ograniczoną prędkością.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Rozwiązanie mniej przyjazne rowerzystom niż kontrapasy dla rowerów ze względu na brak wyznaczonej części jezdni przeznaczonej dla rowerzystów i utrudnienia w przypadku wymijania pojazdów jadących w przeciwnym kierunku;
- ➔ rozwiązanie może powodować obawy użytkowników rowerów o ich bezpieczeństwo pomimo, że nie znajduje to potwierdzenia w statystykach wypadków.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że ruch rowerów poruszających się w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów, na drogach jednokierunkowych z ograniczeniem prędkości do 30 km/h, tzw. kontraruch jest przydatny i czytelny dla 80% a bezpieczny dla 78% uczestników ruchu.

Na 5 poligonach badawczych przeprowadzono badania prędkości pojazdów. Z analizy pomiarów wynika, że średnia prędkość wszystkich pojazdów (w tym motocykli) wyniosła w zależności od poligonu badawczego od 22,9 km/h do 32,7 km/h w strefie ograniczenia prędkości do 30 km/h – była bezpieczna dla rowerzystów.

Kontraruch jest ponadto akceptowany przez większość rowerzystów oraz zarządców dróg i oficerów rowerowych (w miastach gdzie tego typu rozwiązań jest najwięcej np. Gdańsk, Warszawa, Wrocław).

Na podstawie przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) stwierdzono, że dwukierunkowy ruch rowerowy w obszarze zabudowanym, bez podłużnego oznakowania poziomego, po ulicach jednokierunkowych, gdzie prędkość jest ograniczona do 30 km/h, nie stwarza zagrożenia dla rowerzystów. Nie zaobserwowano żadnych niebezpiecznych zachowań ani sytuacji konfliktowych.

Dopuszcza się parkowanie prostopadłe/równoległe/ukośne, ale ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów jadących w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów, po ich stronie zaleca się stosowanie jedynie parkowania równoległego.

Ponadto z obserwacji oraz sugestii uczestników ruchu wynika, że dla zwiększenia bezpieczeństwa na ulicach jednokierunkowych (gdzie wprowadzony jest kontraruch) należy stosować znak poziomy P-27 (kierunek i tor ruchu roweru) w obu kierunkach, co jest zgodne z obowiązującymi od 1 lipca 2017 przepisami.

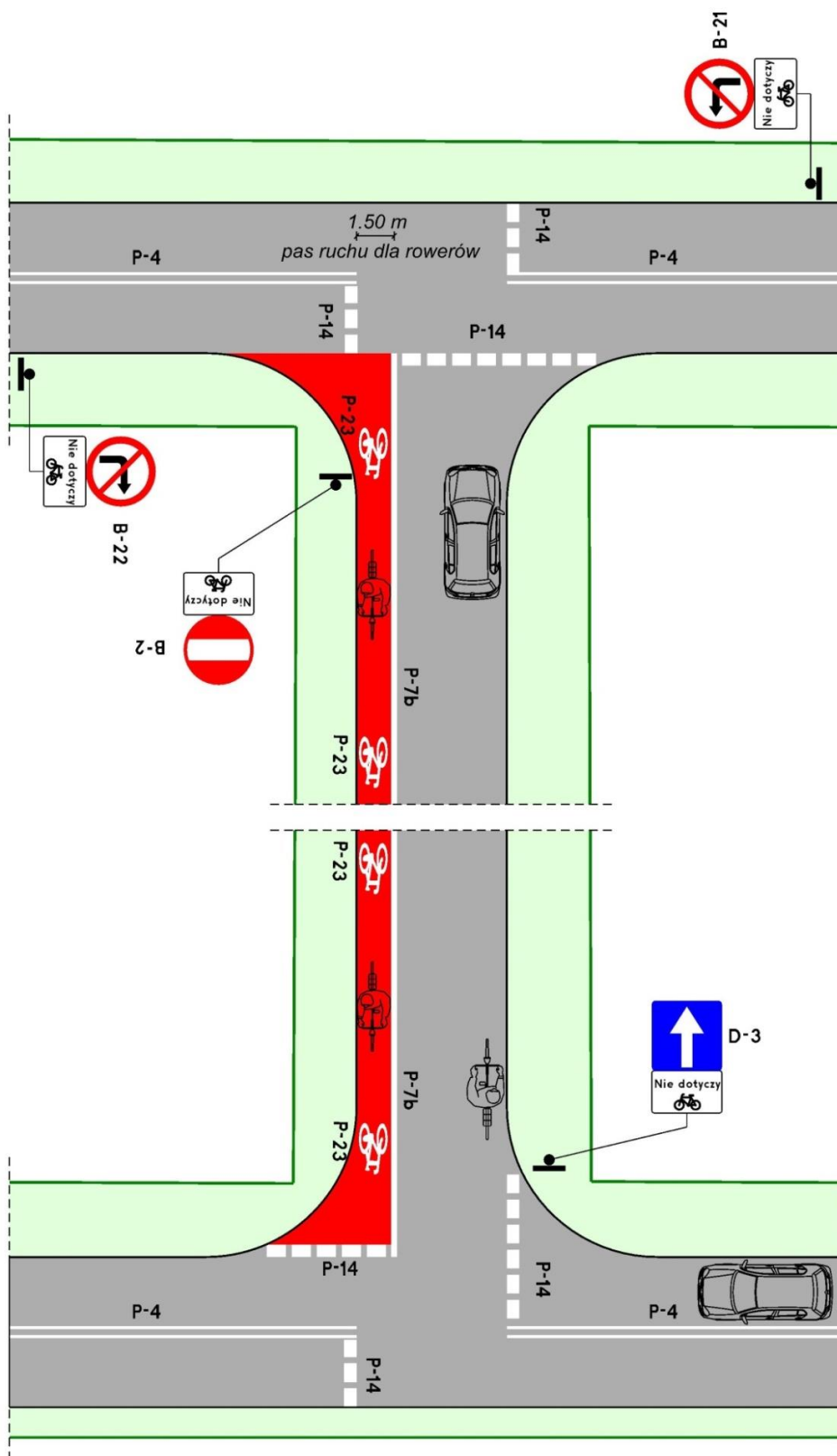


KARTA 2

**Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu innych
pojazdów na drogach jednokierunkowych,
tzw. kontrapas**



2. PAS RUCHU DLA ROWERÓW W KIERUNKU PRZECIWNYM DO RUCHU INNYCH POJAZDÓW, NA DROGACH JEDNOKIERUNKOWYCH, TZW. KONTRAPAS



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Kontrapas dla rowerów oznaczony barwą czerwoną z oznakowaniem pionowym i poziomym.



Kontrapas dla rowerów nieoznaczony barwą czerwoną. Kontrapas od pozostałej części jezdni jest oddzielony linią ciągłą szeroką z oznakowaniem pionowym i poziomym. Na początku kontrapasa zastosowano oddzielenie fizyczne wyspą i słupkiem przeszkodowym U-5b zespolonym ze znakiem C-9 (Ø 400 mm).



Wlot kontrapasa dla rowerów na skrzyżowanie - kontrapas oznaczony barwą czerwoną z oznakowaniem pionowym i poziomym. Zastosowano fizyczne oddzielenie od pozostałej części jezdni oraz słupki przeszkodowy U-5a ze znakiem C-9.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

Pas dla rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu pozostałych pojazdów:

- ➔ wyznacza się na jezdni, jako jej część oddzieloną od części przeznaczony dla ruchu pojazdów w kierunku wskazanym znakiem D-3, oznakowaniem poziomym (linia ciągła lub linia przerywana) i ewentualnie separatorami ruchu na wlocie i wylocie odcinka jednokierunkowego;
- ➔ ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów stosuje się na drogach o dopuszczalnej prędkości od 30 do 50 km/h;
- ➔ może być stosowany tylko na terenie zabudowy na drogach klasy: główna (G), zbiorcza (Z), lokalna (L), dojazdowa (D);
- ➔ jest zawsze jednokierunkowy, prowadzący ruch rowerów w przeciwnym kierunku niż kierunek zasadniczy na drodze;
- ➔ minimalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 1,50 m;
- ➔ maksymalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 2,00 m (dopuszcza się 3,00 m w obrębie skrzyżowania);
- ➔ kontrapas dla rowerów umieszcza się po lewej stronie jezdni jednokierunkowej;
- ➔ jeśli kontrapas sąsiaduje z miejscami postojowymi musi być od tych miejsc oddalony o co najmniej 0,50 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Nawierzchnia kontrapasa dla rowerów jest fragmentem istniejącej nawierzchni, która może (ale nie musi) mieć barwę czerwoną. Ze względu na bezpieczeństwo uczestników ruchu odcinki początkowe i końcowe kontrapasa, około 15–20 m od skrzyżowania, powinny być oznaczone aplikacją koloru czerwonego i zaleca się, aby zawierały element fizycznie oddzielający (separator, wyspa dzieląca) je od części jezdni przeznaczony dla ruchu pojazdów w kierunku zgodnym ze znakiem D-3.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe + poziome (pas ruchu dla rowerów barwy czerwonej x 2), na długości 250 m;
- ➔ szacunkowy koszt* brutto: 30 725,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Poprawia ciągłość i spójność sieci tras rowerowych;
- ➔ pozwala użytkownikom rowerów na korzystanie z krótszych tras przejazdu;
- ➔ rozwiązanie bardziej przyjazne rowerzystom niż kontraruch rowerowy ze względu na wydzielenie części jezdni przeznaczony wyłącznie dla rowerów;
- ➔ rozwiązanie bezpieczne, ponieważ rowerzysta i kierujący innymi pojazdami jadąc naprzeciwko siebie mają zapewnione dobre warunki wzajemnej widoczności;
- ➔ uczestnicy ruchu są poinformowani o wydzielony przestrzeni dla rowerzystów.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY NEGATYWNE

Rozwiązanie mniej przyjazne rowerzystom niż drogi dla rowerów ze względu na to, że pas ruchu dla rowerów przylega do pasa ruchu dla innych pojazdów (brak fizycznej segregacji).

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 3 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że pas ruchu dla rowerów poruszających się w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów na drogach jednokierunkowych, tzw. kontrapas, jest przydatny dla 87%, czytelny dla 85% i bezpieczny dla 83% uczestników ruchu.

Na 3 poligonach badawczych przeprowadzono badania prędkości pojazdów. Z analizy pomiarów wynika, że średnia prędkość wszystkich pojazdów (w tym motocykli) wyniosła w zależności od poligonu od 27,4 km/h do 44,1 km/h w obszarze o dopuszczalnej prędkości 50 km/h – była bezpieczna dla niechronionych uczestników ruchu (rowerzyści).

Z analizy badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że rozwiązanie dopuszczające dwukierunkowy ruch rowerów w obszarze zabudowanym, na ulicach jednokierunkowych, z uwzględnieniem czytelnego oznakowania pionowego i poziomego, tzw. „kontrapasa” nie stwarza zagrożenia dla rowerzystów. Jednakże część rowerzystów (stanowią mniejszość) traktuje kontrapas jako pas ruchu dla rowerów służący do jazdy w obu kierunkach.

Dla większego bezpieczeństwa na ulicach jednokierunkowych (gdzie wprowadzony jest kontrapas) należy stosować znak poziomy P-27 (kierunek i tor ruchu roweru) na części przeznaczonej dla ruchu pojazdów wskazanych znakiem D-3.

Zalecane jest stosowanie nawierzchni kontrapasa w kolorze czerwonym.

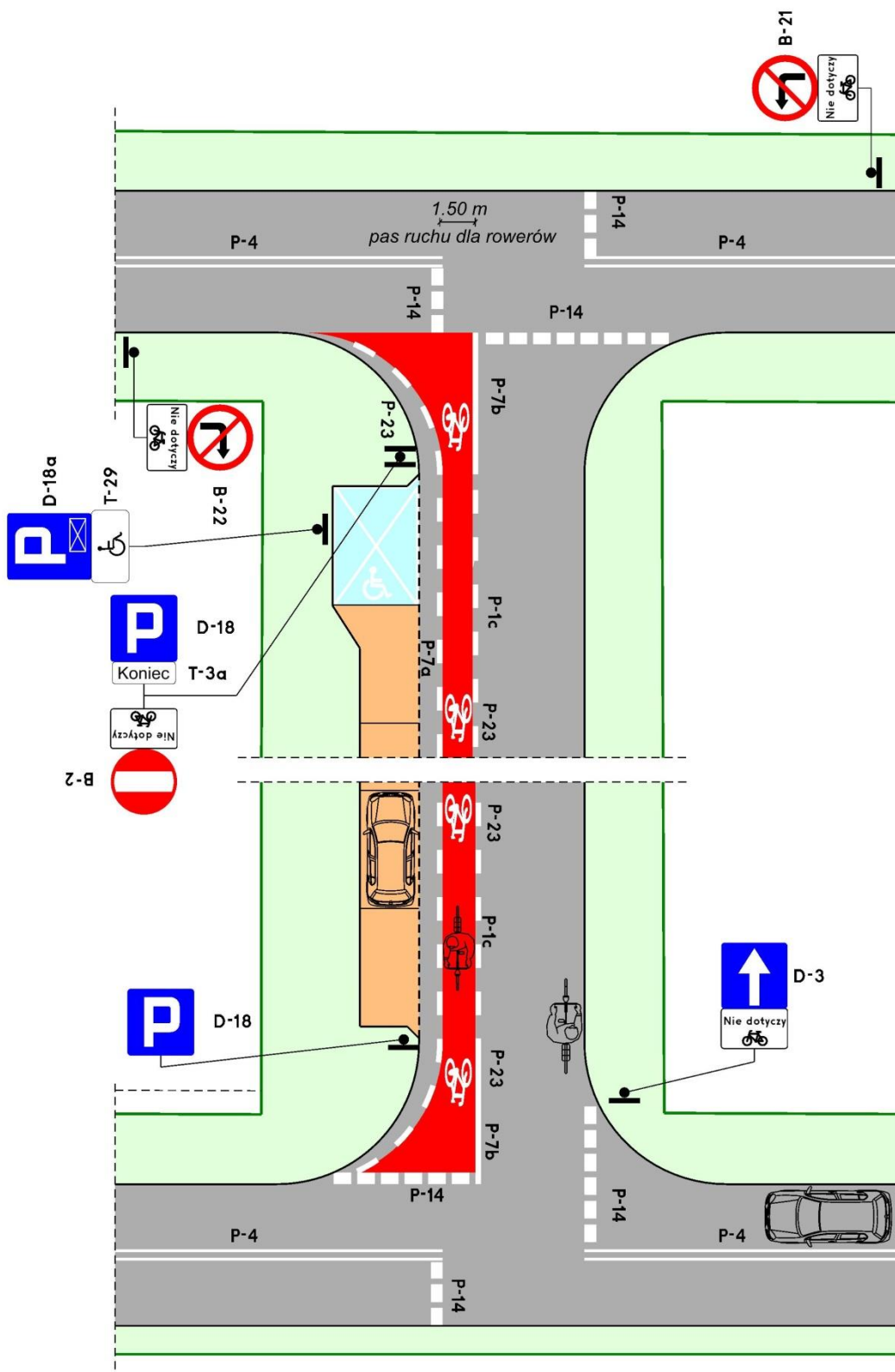


KARTA 3

**Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do innych pojazdów
na drodze jednokierunkowej tzw. kontrapas -wzdłuż miejsc
postojowych**



3. PAS RUCHU DLA ROWERÓW W KIERUNKU PRZECIWNYM DO INNYCH POJAZDÓW NA DRODZE JEDNOKIERUNKOWEJ TZW. KONTRAPAS - WZDŁUŻ MIEJSC POSTOJOWYCH



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Kontrapas dla rowerów barwy czerwonej odsunięty od pasa postojowego o 0,50 m.



Kontrapas dla rowerów barwy czerwonej, ze względu na wyznaczone na chodniku miejsca postojowe odsunięty od linii krawężnika o 0,50 m.



Kontrapas dla rowerów wyznaczony na jezdni bez aplikacji barwy czerwonej, bez oznaczenia odstępu 0,5 m między parkującymi na chodniku pojazdami a pasem ruchu dla rowerów, ze względu na ściek przykrawężnikowy.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

Pas dla rowerów w kierunku przeciwnym do ruchu pozostałych pojazdów:

- ➔ wyznacza się na jezdni, jako jej część oddzieloną od części przeznaczonej dla ruchu pojazdów w kierunku wskazanym znakiem D-3, oznakowaniem poziomym (linia ciągła lub linia przerywana) i ewentualnie separatorami ruchu na wlocie i wylocie odcinka jednokierunkowego;
- ➔ ze względu na warunki widoczności zaleca się, aby przy kontrapasie dla rowerów miejsca postojowe były równoległe;
- ➔ jeśli kontrapas sąsiaduje z miejscami postojowymi musi być od tych miejsc oddalony o co najmniej 0,50 m;
- ➔ ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów stosuje się na drogach o dopuszczalnej prędkości od 30 do 50 km/h;
- ➔ może być stosowany tylko na terenie zabudowy na drogach klasy: główna (G), zbiorcza (Z), lokalna (L), dojazdowa (D);
- ➔ jest zawsze jednokierunkowy, prowadzący ruch rowerów w przeciwnym kierunku niż kierunek zasadniczy na drodze;
- ➔ minimalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 1,50 m;
- ➔ maksymalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 2,00 m (dopuszcza się 3,00 m w obrębie skrzyżowania);
- ➔ kontrapas dla rowerów umieszcza się po lewej stronie jezdni jednokierunkowej.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Nawierzchnia kontrapasa dla rowerów jest fragmentem istniejącej nawierzchni, może mieć barwę czerwoną. Odcinki początkowe i końcowe kontrapasa, około 15–20 m od skrzyżowania, powinny być oznaczone aplikacją koloru czerwonego i zaleca się, aby zawierały element fizycznie oddzielający je (separator, wyspa dzieląca) od części jezdni przeznaczonej dla ruchu pojazdów w kierunku zgodnym ze znakiem D-3.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe + poziome (pas ruchu dla rowerów barwy czerwonej x 2), wycena na długości 250 m;
- ➔ szacunkowy koszt* brutto: 31 149,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Poprawia ciągłość i spójność sieci tras rowerowych;
- ➔ pozwala użytkownikom rowerów na korzystanie z krótszych tras przejazdu;
- ➔ jest rozwiązaniem bardziej przyjaznym rowerzystom niż kontraruch rowerowy ze względu na wydzielenie części jezdni przeznaczonej wyłącznie dla rowerów;
- ➔ rozwiązanie bezpieczne, ponieważ rowerzysta i kierujący innymi pojazdami jadąc naprzeciwko siebie mają zapewnione dobre warunki wzajemnej widoczności;
- ➔ uczestnicy ruchu są poinformowani o wydzielonej przestrzeni dla rowerzystów.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Rozwiązanie mniej przyjazne rowerzystom niż droga dla rowerów ze względu na to, że pas ruchu dla rowerów przylega do pasa ruchu dla innych pojazdów (brak fizycznej separacji);
- ➔ rozwiązanie nie zapewnia wzajemnej widoczności podczas włączania się do ruchu pojazdu wyjeżdżającego z miejsca postojowego.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badanie przeprowadzono na 2 poligonach badawczych o dopuszczalnej prędkości 50 km/h.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że pas ruchu dla rowerów poruszających się w kierunku przeciwnym do ruchu innych pojazdów na drogach jednokierunkowych, tzw. kontrapas jest przydatny i czytelny dla 87% uczestników ruchu a bezpieczny dla 85% uczestników ruchu.

Na poligonach badawczych przeprowadzono badania prędkości pojazdów. Z analizy pomiarów wynika, że na 1 poligonie badawczym średnia prędkość wszystkich pojazdów (w tym motocykli) wyniosła 36,4, a na 2 poligonie badawczym wynosiła 29,6 km/h – była bezpieczna dla niechronionych uczestników ruchu (rowerzyści).

Z analizy badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że rozwiązanie dopuszczające dwukierunkowy ruch rowerów w obszarze zabudowanym, na ulicach jednokierunkowych, z uwzględnieniem czytelnego oznakowania pionowego i poziomego tzw. „kontrapasa” nie stwarza zagrożenia dla rowerzystów. Część rowerzystów (stanowią mniejszość) traktuje kontrapas jako pas ruchu dla rowerów służący do jazdy w obu kierunkach. Dla większego bezpieczeństwa na ulicach jednokierunkowych (gdzie wprowadzony jest kontrapas) należy stosować znak poziomy P-27 (kierunek i tor ruchu roweru) na części przeznaczony dla ruchu pojazdów wskazanych znakiem D-3.

Jednocześnie należy podkreślić, że nie zaobserwowano niebezpiecznych sytuacji (nie było konfliktów i kolizji).

Zalecane jest stosowanie czytelnego oznakowania pionowego i poziomego oraz czerwonego koloru nawierzchni na kontrapasie.

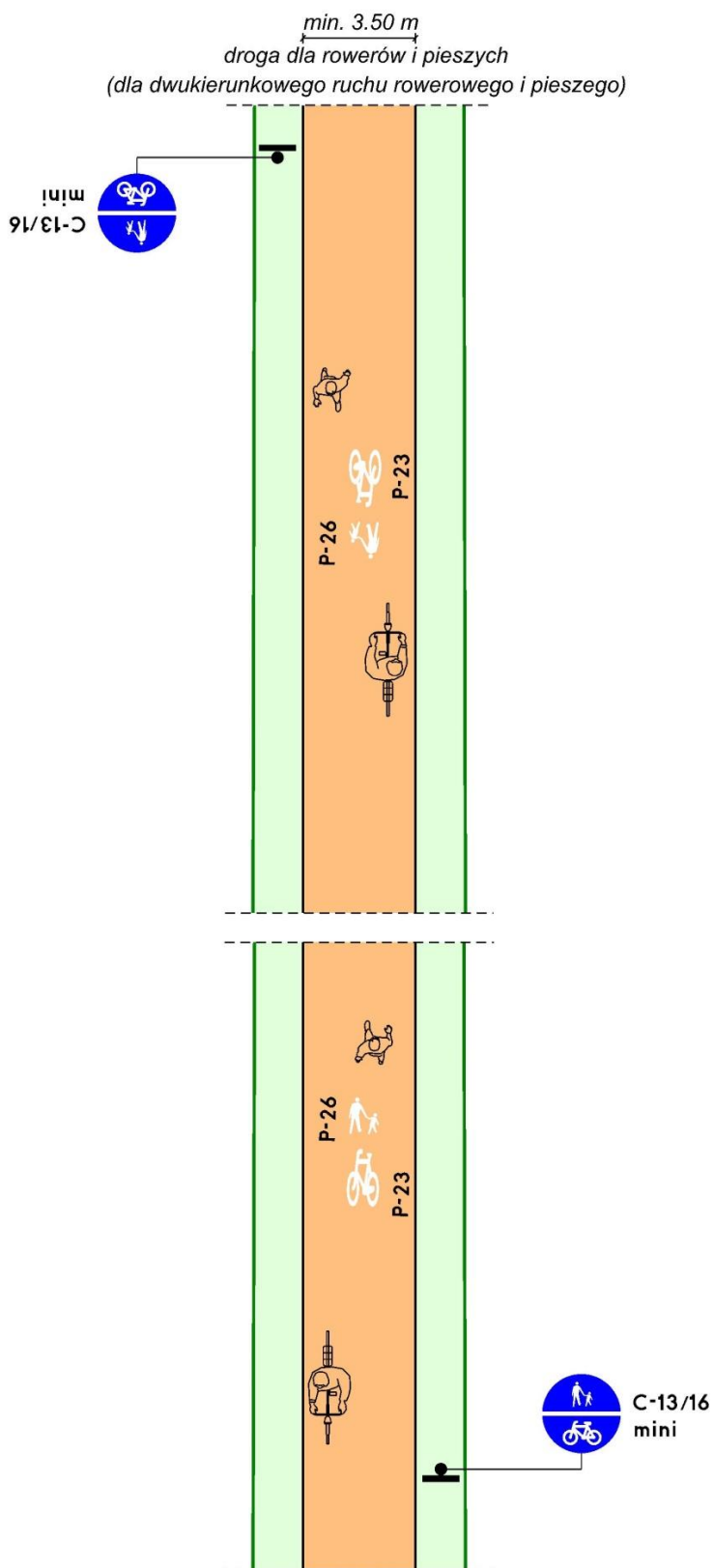


KARTA 4

Droga dla rowerów i pieszych



4. DROGA DLA ROWERÓW I PIESZYCH



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Droga dla rowerów i droga dla pieszych, która przechodzi w drogę dla rowerów i pieszych.



Droga dla rowerów i chodnik przechodzące w drogę dla rowerów i pieszych.



Droga dla rowerów, i pieszych – umieszczono wymagane oznakowanie poziome P-26 „piesi” i P-23 „rower”.

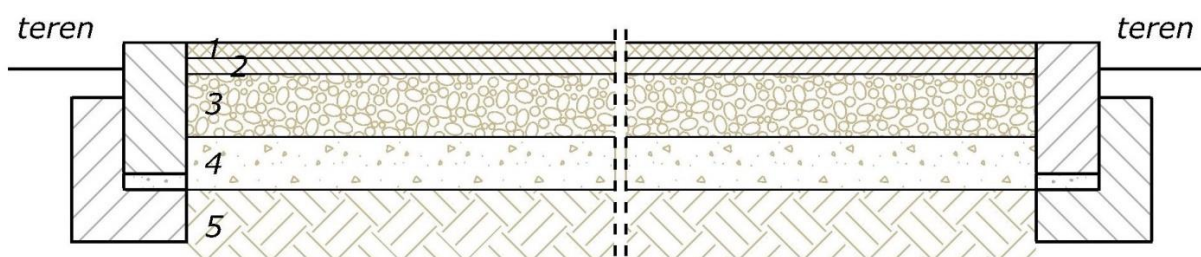


WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Drogi dla rowerów i pieszych tworzy się tam, gdzie szerokość pasa drogowego nie pozwala na odrębne wykonanie drogi dla rowerów i chodnika, jednak takie rozwiązanie może powodować dodatkowe zagrożenie dla pieszych stąd zaleca się wszędzie gdzie jest to możliwe oddzielnej infrastruktury dla pieszych i rowerzystów;
- ➔ polskie regulacje prawne pozwalają na stosowanie drogi dla rowerów i pieszych, 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;
- ➔ na drogach klasy głównej ruchu przyspieszonego (GP), głównej (G) lub zbiorczej (Z) poza terenem zabudowy, w zależności od potrzeb, może być stosowana samodzielna droga dla rowerów i pieszych, także usytuowana poza pasem drogowym. W takim przypadku droga dla rowerów i pieszych powinna być oddzielona od jezdni bocznym pasem dzielącym o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m (Dz.U. 2016 poz.124 §43.4).

CECHY KONSTRUKCYJNE

Schemat przekroju konstrukcyjnego drogi dla rowerów i pieszych



1. warstwa ścierna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
2. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe, wycena odcinka długości 250 m i szerokości 3,50 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto – 101 388,00 PLN.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Eliminuje ruch rowerów z jezdni;
- ➔ poprawia ciągłość i spójność sieci tras rowerowych;
- ➔ pozwala użytkownikom rowerów na korzystanie z krótszych tras przejazdu;
- ➔ sprzyja poprawie bezpieczeństwa rowerzystów.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Istnieje zagrożenie konfliktami pomiędzy rowerzystami a pieszymi.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych. Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że droga dla rowerów i pieszych jest przydatna dla 72%, czytelna dla 70% i bezpieczna dla 70% uczestników ruchu.

Z analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że mogą występować problemy z czytelnością oraz bezpieczeństwem. Rowerzyści mają obowiązek ustępować pierwszeństwa pieszym jednak często nie przestrzegają tego przepisu. Według rowerzystów rozwiązanie to znacznie utrudnia im sprawne przemieszczanie się. Brak czytelnych zasad poruszania się rowerzystów powoduje, że piesi nie czują się bezpiecznie. Wspólny ruch pieszych i rowerzystów należy prowadzić w sytuacji, gdy nie ma innej możliwości (np. ze względu na szerokość drogi i inne elementy infrastruktury). Ponadto z informacji uzyskanych podczas konsultacji z zarządcami dróg wynika, że droga dla rowerów i pieszych powinna być zawsze wyposażona w oświetlenie uliczne.



KARTA 5

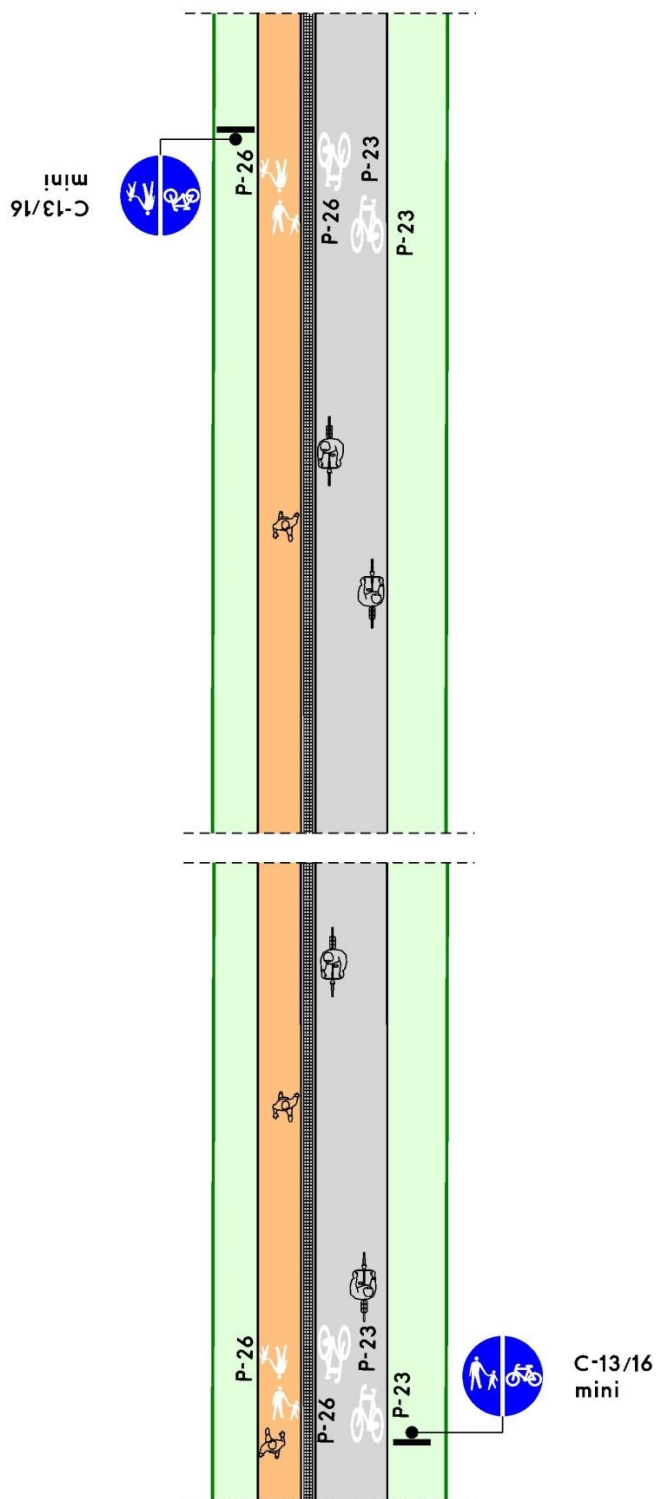
Urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego



5.1. URZĄDZENIA UMOŻLIWIĄCE SEPARACJĘ RUCHU ROWEROWEGO - KOSTKA DROGOWA

separacja (np. kostka granitowa) min. 0.50 m

min. 1.50 m min. 2.00 m
droga dla pieszych droga dla rowerów



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Pas z kostki granitowej oddzielający część drogi przeznaczoną dla rowerów od części drogi przeznaczoną dla pieszych.

Uwaga: zgodnie z treścią Dz.U. 2015 poz.1314 od 1.07.2017 r. na drodze dla pieszych wymagane jest oznakowanie poziome P-26 „piesi”.



Pas z kostki granitowej oddzielający część drogi przeznaczoną dla rowerów od części drogi przeznaczoną dla pieszych.



Pas z kostki betonowej oddzielający część drogi przeznaczoną dla rowerów od części drogi przeznaczoną dla pieszych.

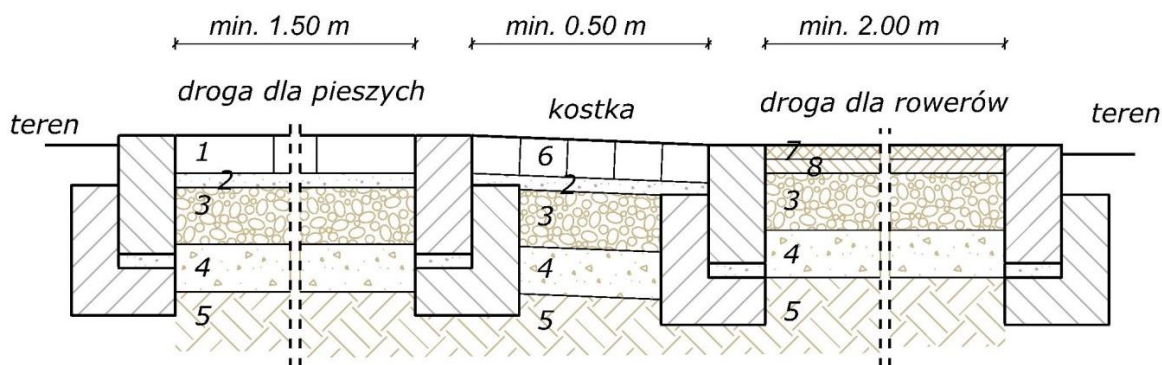


WARUNKI ZASTOSOWANIA

W przypadku planowania przebiegu drogi dla rowerów wzdłuż drogi dla pieszych powinny być one fizycznie oddzielone. W zależności od warunków miejscowych można zastosować separację z kostki granitowej lub kostki betonowej o szerokości co najmniej 0,50 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Schemat przekroju konstrukcyjnego z zastosowaniem separatora w formie kostki granitowej łupanej między drogą dla pieszych a drogą dla rowerów



1. warstwa wierzchnia, płyty betonowe szare, 25x25x8 cm
2. podsypka cementowo-piaskowa, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1
6. kostka granitowa łupana, gr. 8 cm
7. warstwa ścieralna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
8. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe i poziome; wycena odcinka długości 250 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 250 000,00 PLN

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Zwiększa bezpieczeństwo ruchu rowerowego i pieszego;
- ➔ rozwiązanie łatwe w wykonaniu;
- ➔ rozwiązanie czytelne i jednoznacznie wyznaczające podział na drogę dla rowerów i drogę dla pieszych;
- ➔ podnosi walory estetyczne infrastruktury i przestrzeni publicznej;
- ➔ zastosowanie kostki granitowej łupanej zwiększa bezpieczeństwo dla osób niewidomych i niedowidzących.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



ASPEKTY NEGATYWNE

Pas separujący w zależności od zastosowanej konstrukcji i materiałów, podnosi koszty wykonania drogi dla rowerów i drogi dla pieszych.

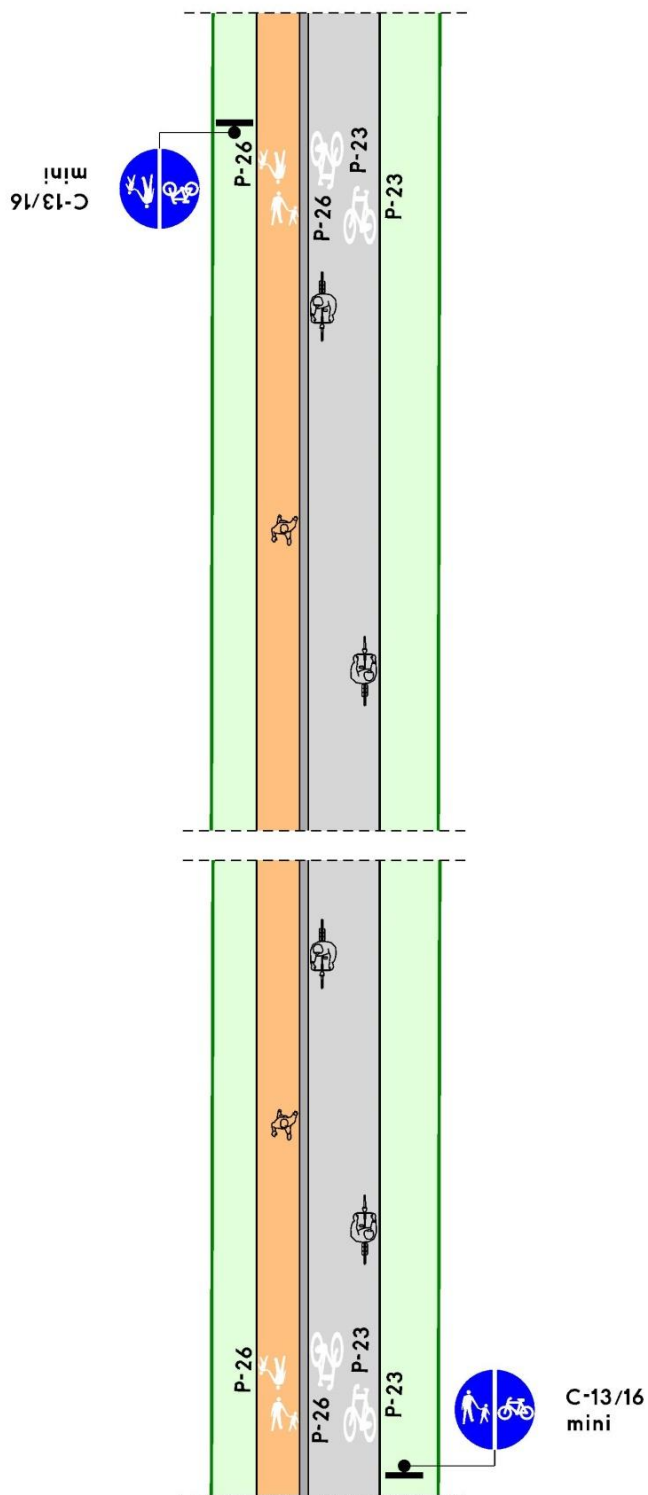
WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 2 poligonach badawczych, z separacją ruchu rowerowego i pieszego przy zastosowaniu kostki betonowej. W ramach przeprowadzonych badań ankietowych rozwiązanie uznano za przydatne, czytelne i bezpieczne (82% uczestników ruchu).

Z analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że odseparowanie drogi dla rowerów od drogi dla pieszych kostką betonową niefazowaną i fazowaną sprawdziło się na badanych poligonach. Nie zaobserwowano konfliktów pomiędzy uczestnikami ruchu. Stwierdzono pozytywny efekt zastosowania kostki betonowej fazowanej o innych kolorach niż nawierzchnie drogi dla rowerów i drogi dla pieszych (lepszą rozpoznawalność podziału drogi).

5.2. URZĄDZENIA UMOŻLIWIĄCE SEPARACJĘ RUCHU ROWEROWEGO - KRAWĘŻNIK NA PŁASKO

separacja (krawężnik na płasko) min. 0.30 m
min. 1.50 m min. 2.00 m
droga dla pieszych droga dla rowerów



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA



Krawężnik ułożony na płasko oddzielający część drogi dla rowerów od części drogi dla pieszych. Zróżnicowanie wysokości nawierzchni.

Uwaga: zgodnie z treścią Dz.U. 2015 poz.1314 od 1.07.2017 r. na drodze dla pieszych wymagane jest oznakowanie poziome P-26 „piesi”.

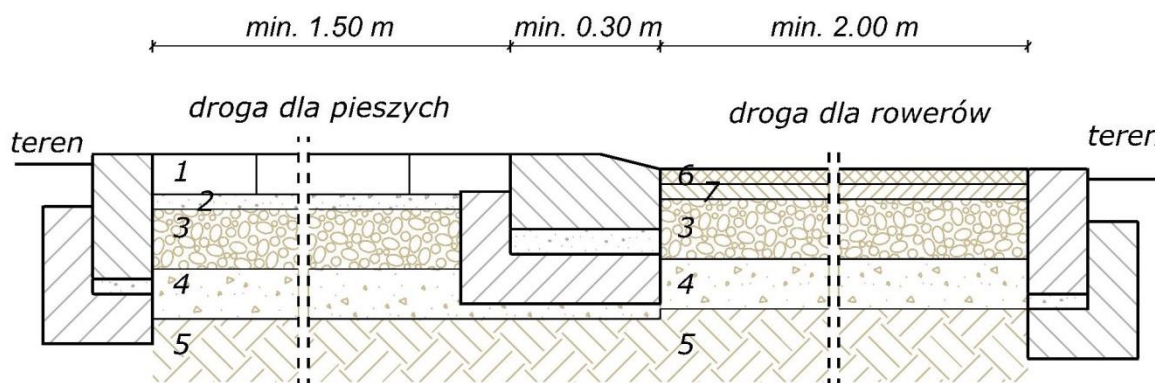


WARUNKI ZASTOSOWANIA

W przypadku planowania przebiegu drogi dla rowerów wzdłuż drogi dla pieszych zaleca się aby były one fizycznie oddzielone - krawężnik na płasko szerokości 0,30 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Schemat przekroju konstrukcyjnego z zastosowaniem separatora w formie krawężnika ułożonego na płasko między drogą dla pieszych a drogą dla rowerów.



1. warstwa wierzchnia, płyty betonowe szare, 25x25x8 cm
2. podsypka cementowo-piaskowa, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1
6. warstwa ścierna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
7. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe i poziome, wycena odcinka długości 250 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto - 221 350,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Zwiększa bezpieczeństwo ruchu rowerowego i pieszego;
- ➔ rozwiązanie łatwe w wykonaniu;
- ➔ rozwiązanie czytelne i jednoznacznie wyznaczające podział na drogę dla rowerów i drogę dla pieszych;
- ➔ podnosi walory estetyczne infrastruktury i przestrzeni publicznej.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



ASPEKTY NEGATYWNE

Pas separujący w zależności od zastosowanej konstrukcji i materiałów, podnosi koszty wykonania drogi dla rowerów i drogi dla pieszych.

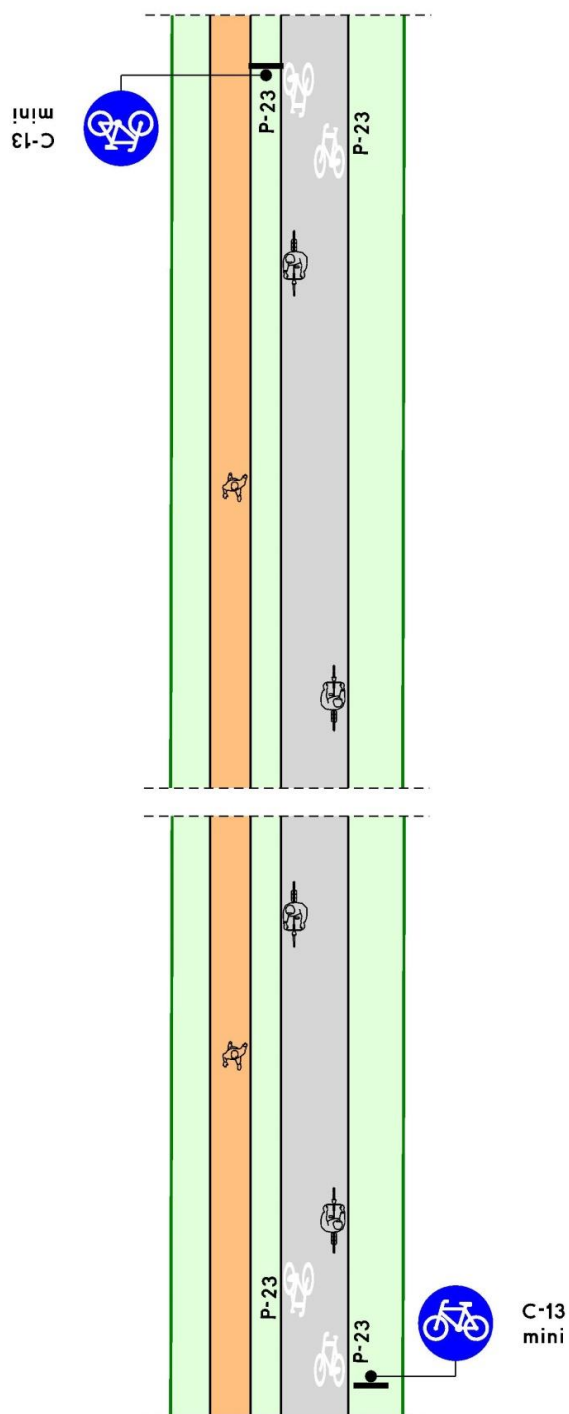
WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badanie przeprowadzono na 1 poligonie badawczym, z separacją ruchu rowerowego i pieszego przy zastosowaniu krawężnika ułożonego na płasko. W ramach przeprowadzonych badań ankietowych rozwiązanie uznano za przydatne, czytelne i bezpieczne (78% uczestników ruchu).

Z analizy badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że odseparowanie drogi dla rowerów krawężnikiem na płasko sprawdziło się na badanym poligonie. Występowały nieliczne konflikty pomiędzy uczestnikami ruchu polegające na wejściu pieszych na drogę dla rowerów. Z tego powodu lepszym rozwiązaniem jest separacja zieleńcem.

5.3. URZĄDZENIA UMOŻLIWIĄCE SEPARACJĘ RUCHU ROWEROWEGO - ZIELENIEC

separacja (zieleniec) min. 1.00 m
min. 1.50 m min. 2.00 m
chodnik droga dla rowerów



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

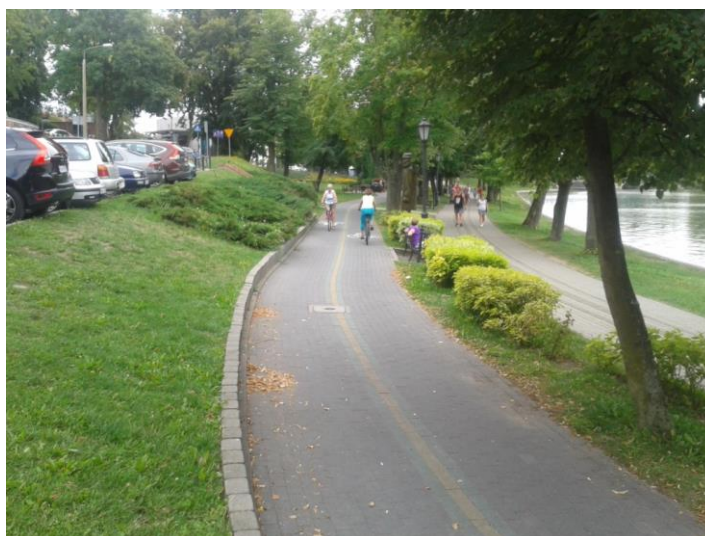
Zieleń niskopienna w pasie między drogą dla rowerów a chodnikiem; droga dla rowerów o nawierzchni asfaltowej.



Separacja pasem zieleni (trawnikiem); drzewa na pasie zieleni oraz w otoczeniu drogi dla rowerów i chodnika.



Separacja pasem zieleni; drzewa na pasie zieleni oraz w otoczeniu drogi dla rowerów i chodnika; asfaltowa nawierzchnia drogi dla rowerów.

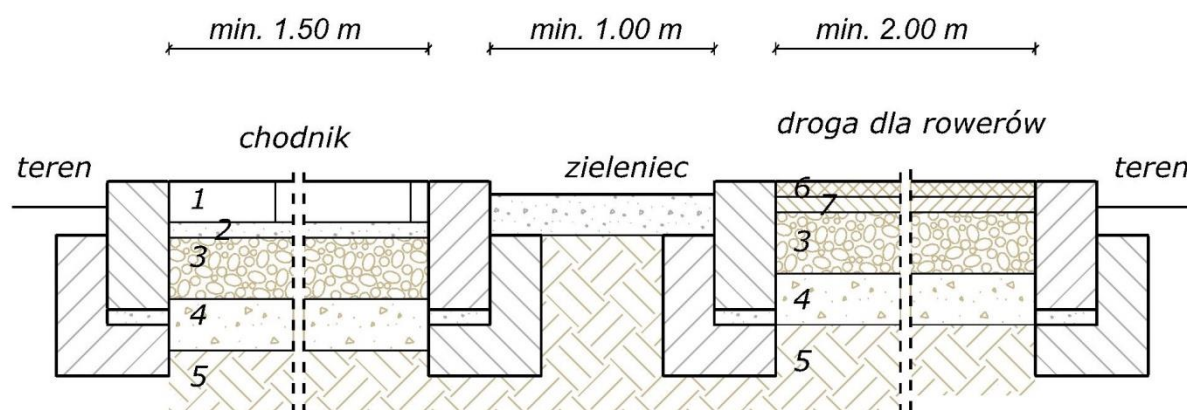


WARUNKI ZASTOSOWANIA

W przypadku planowania przebiegu drogi dla rowerów wzdłuż chodnika konieczne jest ich fizyczne oddzielenie. W zależności od warunków miejscowych (dostępnej przestrzeni) można zastosować szeroki zieleniec, co najmniej o szerokości 1,0 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Schemat przekroju konstrukcyjnego z zastosowaniem separatora w formie pasa zieleni między chodnikiem a drogą dla rowerów.



1. warstwa wierzchnia, płyty betonowe szare, 25x25x8 cm
2. podsypka cementowo-piaskowa, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1
6. warstwa ścierna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
7. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe i poziome, wycena odcinka długości 250 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto - 278 500,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Zwiększa bezpieczeństwo ruchu rowerowego i pieszego;
- ➔ rozwiązanie czytelne i jednoznacznie wyznaczające podział na drogę dla rowerów i chodnik;
- ➔ podnosi walory estetyczne infrastruktury i przestrzeni publicznej.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Pas separujący podnosi koszty wykonania drogi dla rowerów i chodnika;
- ➔ wymaga systematyczności w utrzymaniu zieleni;
- ➔ dodatkowe koszty utrzymania zieleni.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 2 poligonach z separacją pasem zieleni ruchu rowerowego i pieszego.

Rozwiązanie uznano za przydatne, czytelne i bezpieczne (93% uczestników ruchu).

Z analizy badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że rozwiązanie spełnia swoje zadanie. Jest bardzo estetyczne i zapewnia bezpieczeństwo (brak styczności, konfliktów z pieszymi i innymi uczestnikami ruchu). Rekomenduje się odseparowanie zieleńcem (niska zieleń), gdyż w przypadku żywoplotu, istnieje większe zagrożenie odniesienia obrażeń przez rowerzystę, w razie wyjechania poza drogę.

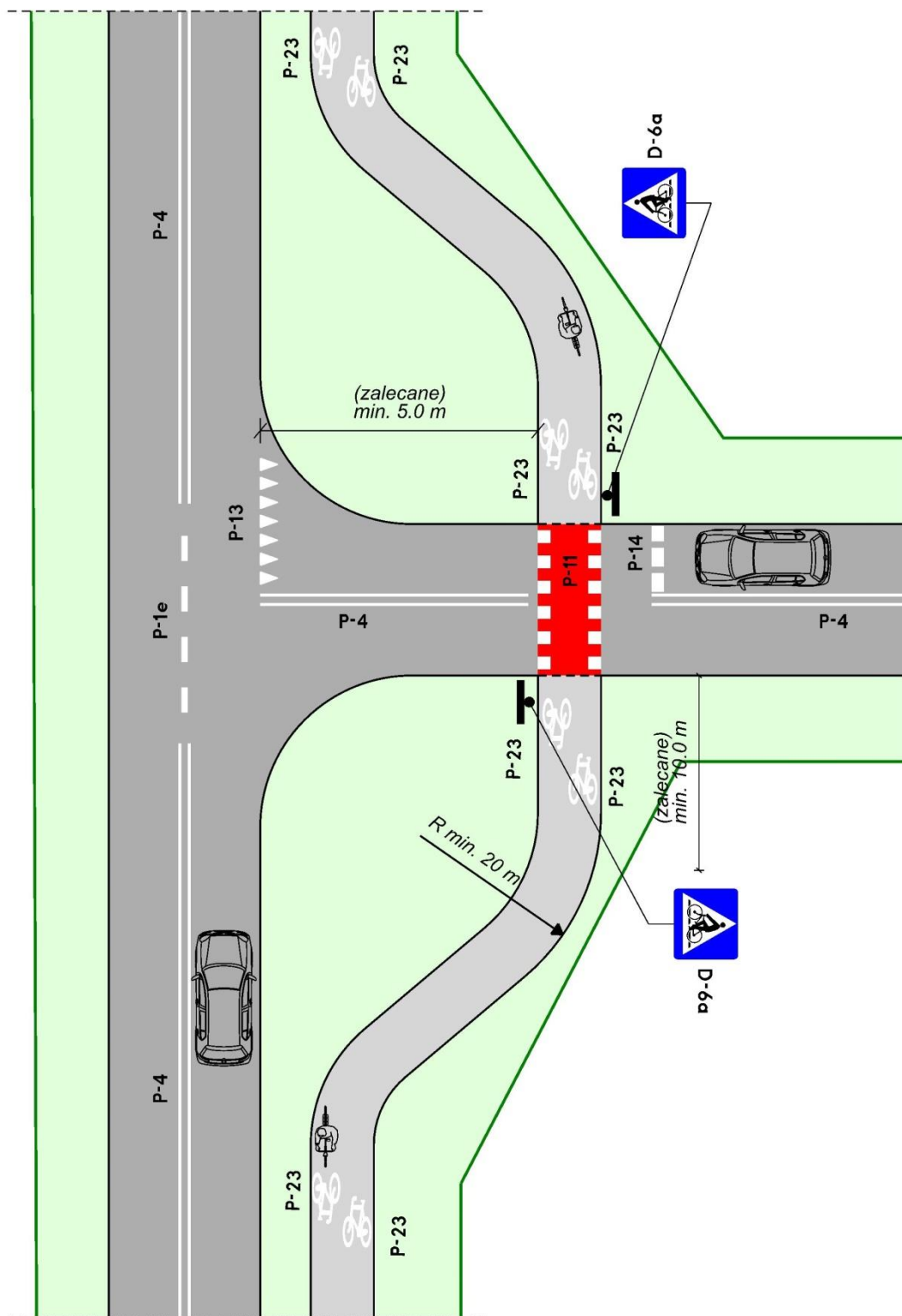


KARTA 6

Urządzenia uspokajające ruch na drodze dla rowerów



6.1. URZĄDZENIA USPOKAJAJĄCE RUCH NA DRODZE DLA ROWERÓW – ODGIĘCIE TORU JAZDY ROWERZYSTY



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Dwukierunkowa droga dla rowerów - odgięcie toru jazdy rowerzysty przed wjazdem na przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu.

Uwaga:

sytuacja niejednoznaczna, znak P-10 oznacza powierzchnię przejścia dla pieszych, jednak brak tu oznakowania miejsca przeznaczonego do przechodzenia pieszych w poprzek drogi dla rowerów znakiem D-6.



Dwukierunkowa droga dla rowerów - odgięcie toru jazdy rowerzysty przed wjazdem na przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu.



Dwukierunkowa droga dla rowerów - odgięcie toru jazdy rowerzysty przed wjazdem na przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną.

Uwaga:

sytuacja niejednoznaczna, znak P-10 oznacza powierzchnię przejścia dla pieszych, jednak brak tu oznakowania miejsca przeznaczonego do przechodzenia pieszych w poprzek drogi dla rowerów znakiem pionowym D-6 „przejście dla pieszych”.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Zmiana przebiegu drogi dla rowerów przed wlotem na skrzyżowanie ma na celu uspokojenie ruchu rowerowego, tj. zmniejszenie prędkości rowerzystów;
- ➔ rozwiązanie zalecane na dojeździe do skrzyżowania;
- ➔ odgięcie powinno wynosić minimum 5,0 m;
- ➔ odgięcie powinno być przeprowadzone nie mniej niż 10 m (zalecane 20 m) od krawędzi jezdni na której wyznaczony jest przejazd dla rowerzystów;
- ➔ powinny być wykonywane wszędzie tam, gdzie jest to możliwe.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Rozwiązanie nie wymaga zmian konstrukcyjnych w nawierzchni drogi dla rowerów.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Odgięcie toru jazdy rowerów powoduje zmniejszenie prędkości rowerów, a tym samym poprawia bezpieczeństwo rowerzystów na skrzyżowaniach;
- ➔ odgięcie toru jazdy rowerzysty powoduje, że pojazdy skręcające w prawo przecinają pod kątem prostym przejazd dla rowerzystów, co zapewnia dobre warunki wzajemnej obserwacji: kierujący pojazdem – rowerzysta.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Wydłużają długość drogi dla rowerów, co nieznacznie zwiększa koszty budowy;
- ➔ rozwiązanie może wymagać poszerzenia pasa drogowego na skrzyżowaniu w stosunku do odcinka między skrzyżowaniami.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

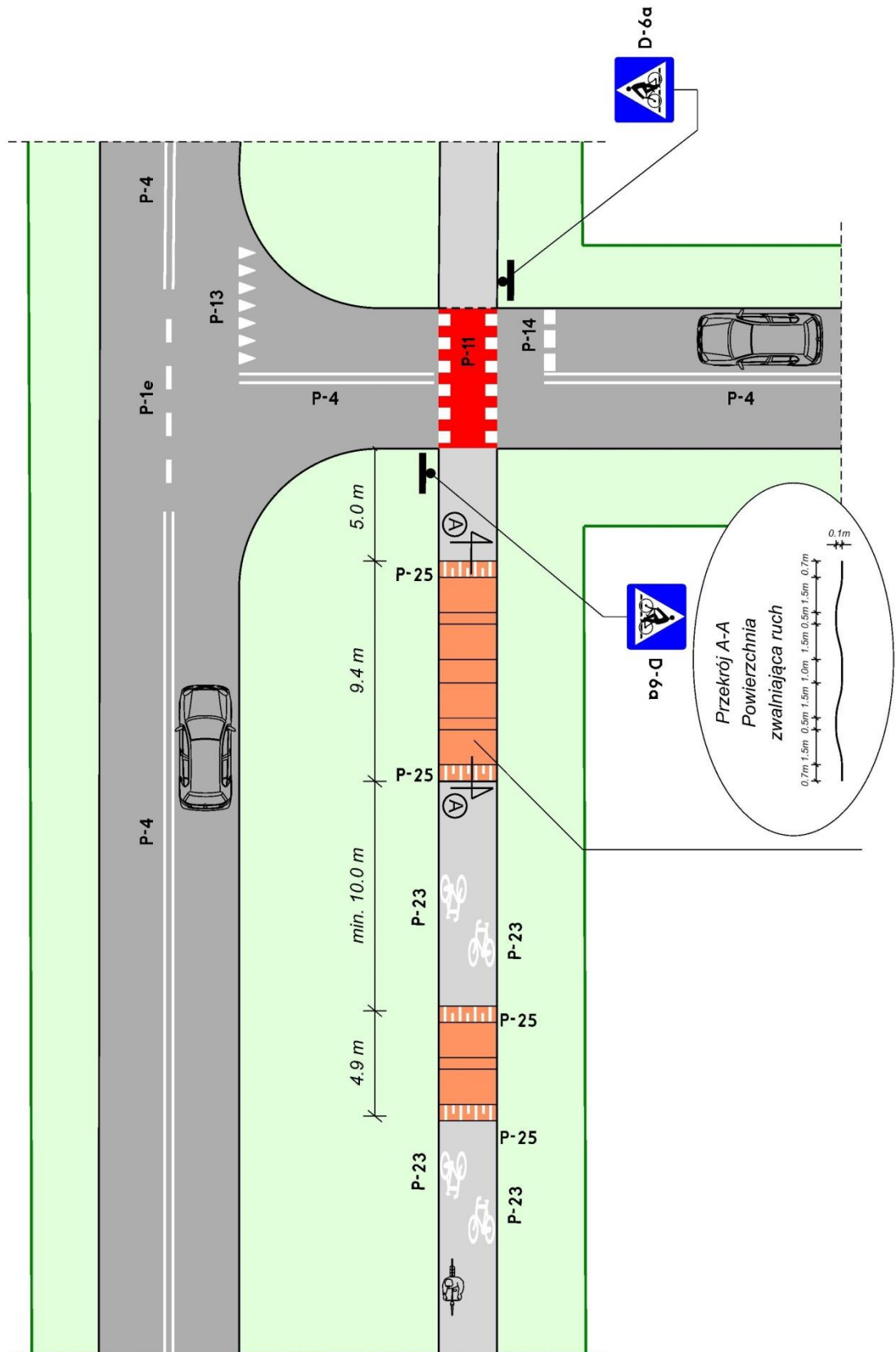
Badania przeprowadzono na 2 poligonach.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że odgięcie toru jazdy rowerzystów zostało ocenione jako przydatne i czytelne przez 56%, a bezpieczne przez 61% uczestników ruchu.

W trakcie obserwacji nie stwierdzono żadnych niebezpiecznych sytuacji (nie było konfliktów ani kolizji).

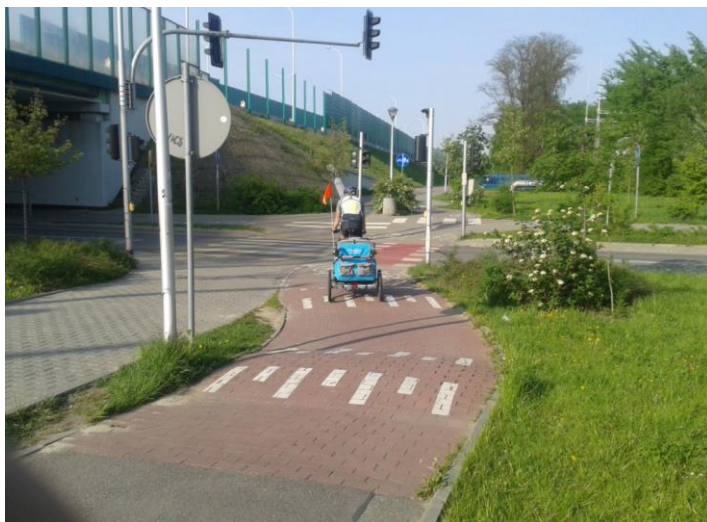
Z analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że odgięcie toru jazdy rowerów powoduje zmniejszenie prędkości rowerów, a tym samym poprawia bezpieczeństwo rowerzystów na skrzyżowaniach. Zmiana przebiegu drogi dla rowerów przed wlotem na skrzyżowanie ma na celu uspokojenie ruchu rowerowego, tj. zmniejszenie prędkości rowerzystów. Należy rekomendować tego typu rozwiązania przed skrzyżowaniami.

6.2. URZĄDZENIA USPOKAJAJĄCE RUCH NA DRODZE DLA ROWERÓW - ZESPOLONY PRÓG ZWALNIAJĄCY TZW. „FALA”



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

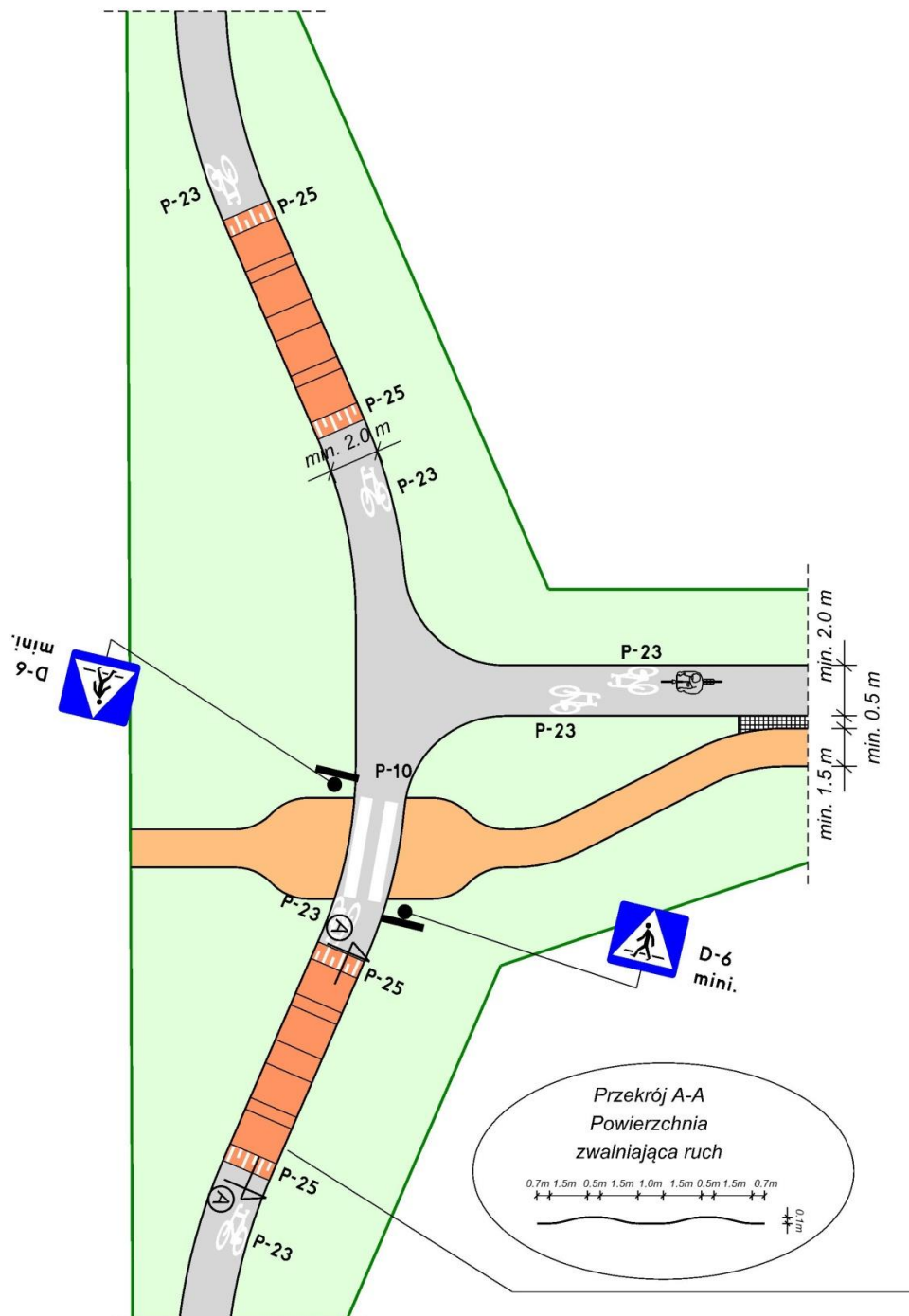
Zespolony próg zwalniający, tzw. „fala”, na drodze dla rowerów przed dojazdem do przejazdu dla rowerzystów; na dojeździe do skrzyżowania nawierzchnia progu zespolonego z czerwonej kostki betonowej fazowanej.



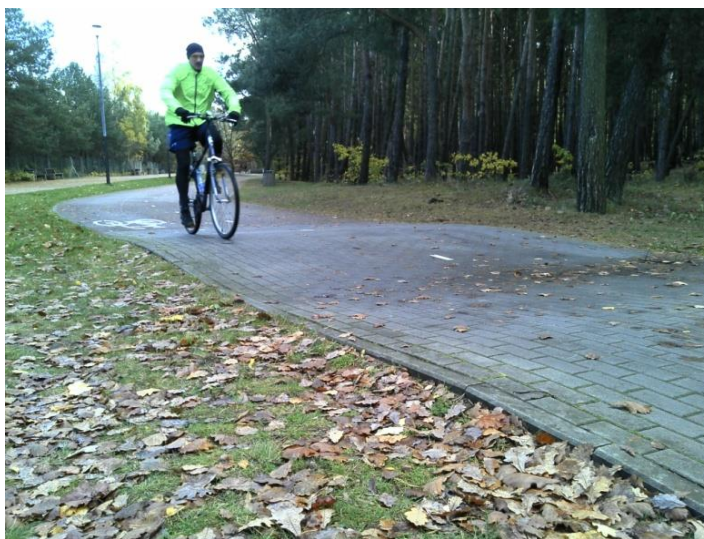
Zespolony próg zwalniający, tzw. „fala”, na drodze dla rowerów przed dojazdem do przejazdu dla rowerzystów; nawierzchnia asfaltowa; znak „STOP”, ze względu na przejazd przez torowisko tramwajowe i ograniczoną widoczność.



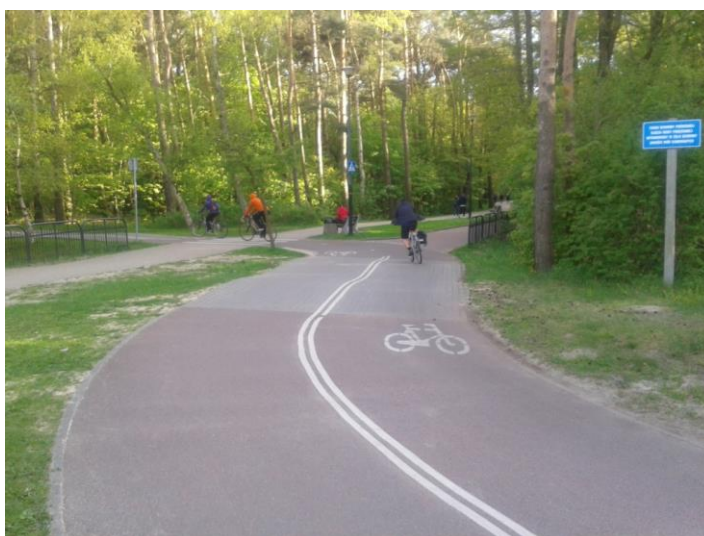
6.3. URZĄDZENIA USPOKAJAJĄCE RUCH NA DRODZE DLA ROWERÓW - ODGIĘCIE TORU JAZDY ROWERZYSTY I ZESPOLONY PRÓG ZWALNIAJĄCY TZW. „FAŁA”



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA



Droga dla rowerów w parku leśnym - zespolony próg zwalniający tzw. „fala” usytuowany na odgięciach przed skrzyżowaniem z ciągiem pieszym; nawierzchnia drogi dla rowerów asfaltowa, a progu zespolonego z kostki betonowej fazowanej.

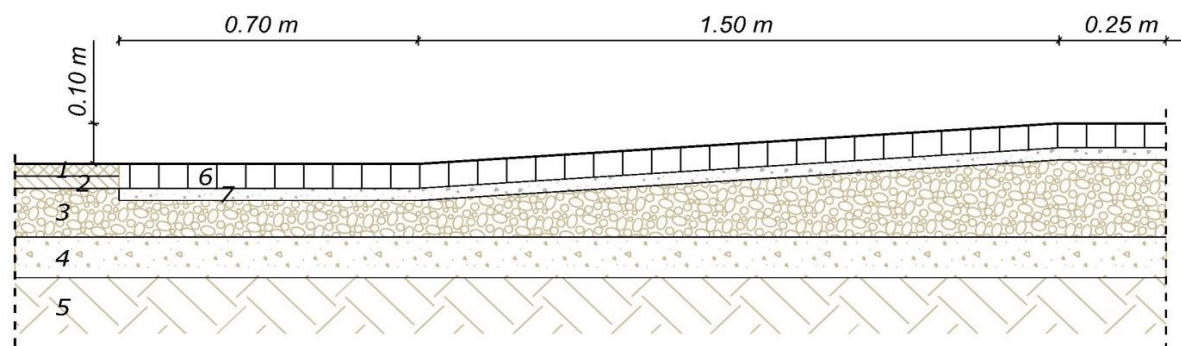


WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Rozwiązanie stosowane na odcinkach dróg dla rowerów dochodzących do skrzyżowań z jezdniami dróg/ulic, przejazdów dla rowerzystów, przejść dla pieszych, a także przed skrzyżowaniami z innymi drogami dla rowerów, gdy warunki lokalne wymagają spowolnienia ruchu rowerzystów, np. przy ograniczeniu widoczności, przed przejazdem dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe/kolejowe;
- ➔ możliwe do zastosowania na samodzielnej drodze dla rowerów oraz gdy droga dla rowerów jest odseparowana od chodnika pasem zieleni;
- ➔ konieczne usytuowanie w sposób widoczny dla rowerzystów;
- ➔ zespolony próg zwalniający powinien być poprzedzony oznakowaniem pionowym (znak ostrzegawczy A-11a „próg zwalniający”), a na progu powinno być wykonane oznakowanie poziome (P-25 „próg zwalniający”).

CECHY KONSTRUKCYJNE

Fragment podłużnego przekroju konstrukcyjnego zespolonego progu zwalniającego tzw. „fali”.



1. warstwa ścieralna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
2. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1
6. kostka betonowa, gr. 6 cm
7. podsypka cementowo-piaskowa, gr. 3 cm

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: 2 progi zwalniające długości 4,9 m i 9,4 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 1 917,00 PLN i 3 834,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rozwiązanie efektywnie zmniejsza prędkość ruchu rowerowego na dojazdach do skrzyżowań;
- ➔ staranne wykonanie i czerwony kolor zespolonego progu zwalniającego podnosi walory estetyczne drogi dla rowerów.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Rowerzysta podczas jazdy odczuwa dyskomfort spowodowany wibracjami, zróżnicowaniem wysokości oraz oporami ruchu wynikającymi z zastosowanych materiałów konstrukcyjnych – np. kostki drogowej;
- ➔ zmniejsza płynność ruchu rowerowego.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 3 poligonach.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że zespolony próg zwalniający usytuowany przed przejściem dla pieszych i przejazdem dla rowerzystów jest przydatny i czytelny dla 34% a bezpieczny dla 42% uczestników ruchu.

W trakcie obserwacji nie stwierdzono żadnych niebezpiecznych sytuacji (nie było konfliktów ani kolizji).

Z analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) wynika, że ze względu na konieczności zapewnienia płynności i komfortu ruchu rowerów stosowanie urządzeń uspokojenia ruchu na drogach dla rowerów powinno być realizowane w sposób racjonalny i tylko w szczególnych przypadkach (przy bardzo dużym natężeniu ruchu rowerowego i pieszego, ograniczonej widoczności itp.).

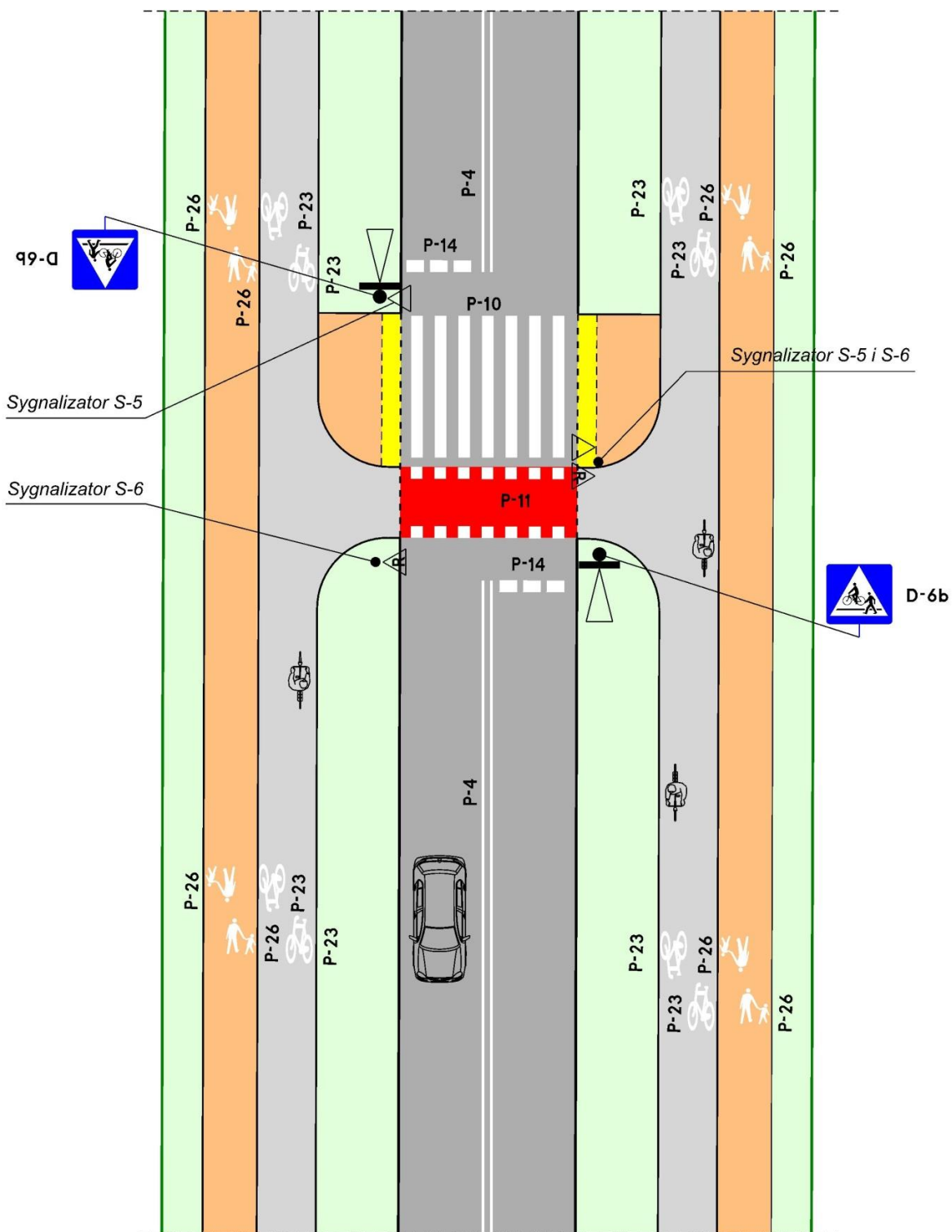


KARTA 7

Sygnalizatory na przejazdach dla rowerzystów



7. SYGNALIZATORY NA PRZEJAZDACH DLA ROWERZYSTÓW



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Sygnalizator dwukomorowy dla pieszych i rowerzystów S-5/6. Wyświetla sygnały jednocześnie dla pieszych i dla rowerzystów. Możliwy do zastosowania, gdy strumienie pieszych i rowerzystów otrzymują sygnał zielony w tym samym czasie. Wyświetlane sygnały: czerwony – zielony – zielony pulsujący – czerwony.



Sygnalizator dwukomorowy dla pieszych S-5 i dwukomorowy sygnalizator dla rowerzystów S-6 umieszczone na jednym maszcie, po lewej stronie przejazdu dla rowerzystów. Ze względów bezpieczeństwa stosuje się sygnał zielony dla pieszych i dla rowerzystów w tym samym czasie (pomimo technicznej możliwości oddzielnego sterowania tymi dwoma strumieniami). Wyświetlane sygnały: czerwony – zielony – zielony pulsujący – czerwony.



Sygnalizator dla rowerzystów S-6 umieszczony na oddzielnym maszcie, po prawej stronie przejazdu dla rowerzystów.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Na przejazdach dla rowerzystów stosowane są sygnalizatory dwukomorowe S-6. Z zasady umieszcza się je po prawej stronie przejazdu, ale ponieważ przejazdy dla rowerzystów są wąskie, przepisy dopuszczają umieszczenie sygnalizatora po lewej stronie przejazdu;
- ➔ w przypadku usytuowania przejazdu dla rowerzystów obok przejścia dla pieszych można stosować sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów S-5/6 wyświetlające jednocześnie sygnał dla pieszych i rowerzystów. W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po prawej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejazdu dla rowerzystów. W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po lewej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejścia dla pieszych. W szczególności ten typ sygnalizatorów musi być stosowany w przypadku przejazdu dla rowerzystów połączonego z przejściem dla pieszych (połączony znak P-10 ze znakiem P-11).

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Sygnalizacja likwiduje kolizję strumienia innych pojazdów i strumienia rowerów, strumienie te przemieszczają się przez obszar kolizji w innym czasie;
- ➔ zwiększa bezpieczeństwo rowerzystów na skrzyżowaniach.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Poprawa warunków ruchu i bezpieczeństwa rowerzystów powoduje zatrzymania i straty czasu innych pojazdów;
- ➔ zmniejsza płynność ruchu rowerowego.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badanie przeprowadzono na 5 poligonach badawczych.

Z analizy badań ankietowych wynika, że zastosowanie sygnalizatorów dla rowerzystów S-6 jest przydatne, czytelne i bezpieczne dla 87% uczestników ruchu.

Nie zaobserwowano niebezpiecznych sytuacji (nie było konfliktów, kolizji).

W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie sygnalizatorów dla rowerzystów S-6 jako bardziej czytelnych od sygnalizatorów S-5 i S-6.

Dodatkowo na jednym skrzyżowaniu przeprowadzono badanie stosowania sygnalizatora pomocniczego dla rowerzystów (średnica 100 mm) przy pasie ruchu dla rowerów. 88% uczestników ruchu oceniło takie rozwiązanie jako przydatne, czytelne i bezpieczne.

Ponadto na 5 poligonach badawczych przeprowadzono pomiary prędkości ewakuacji rowerzystów. Z analizy pomiarów wynika, że średnia prędkość ewakuacji rowerzystów na badanych skrzyżowaniach wyniosła od 3,00 m/s do 3,55 m/s. Średnia prędkość ewakuacji określona na podstawie wszystkich pomiarów wyniosła 3,18 m/s.

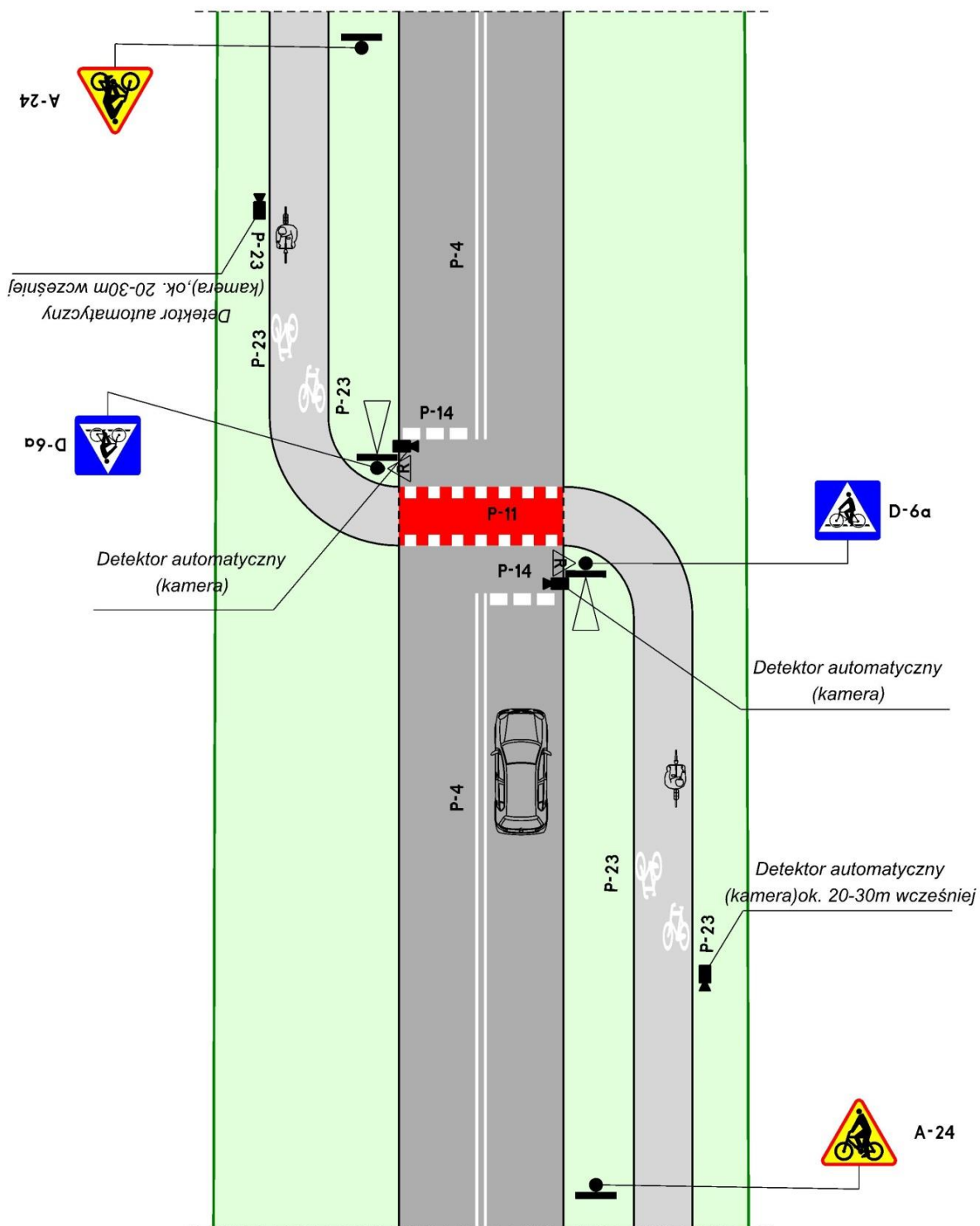


KARTA 8

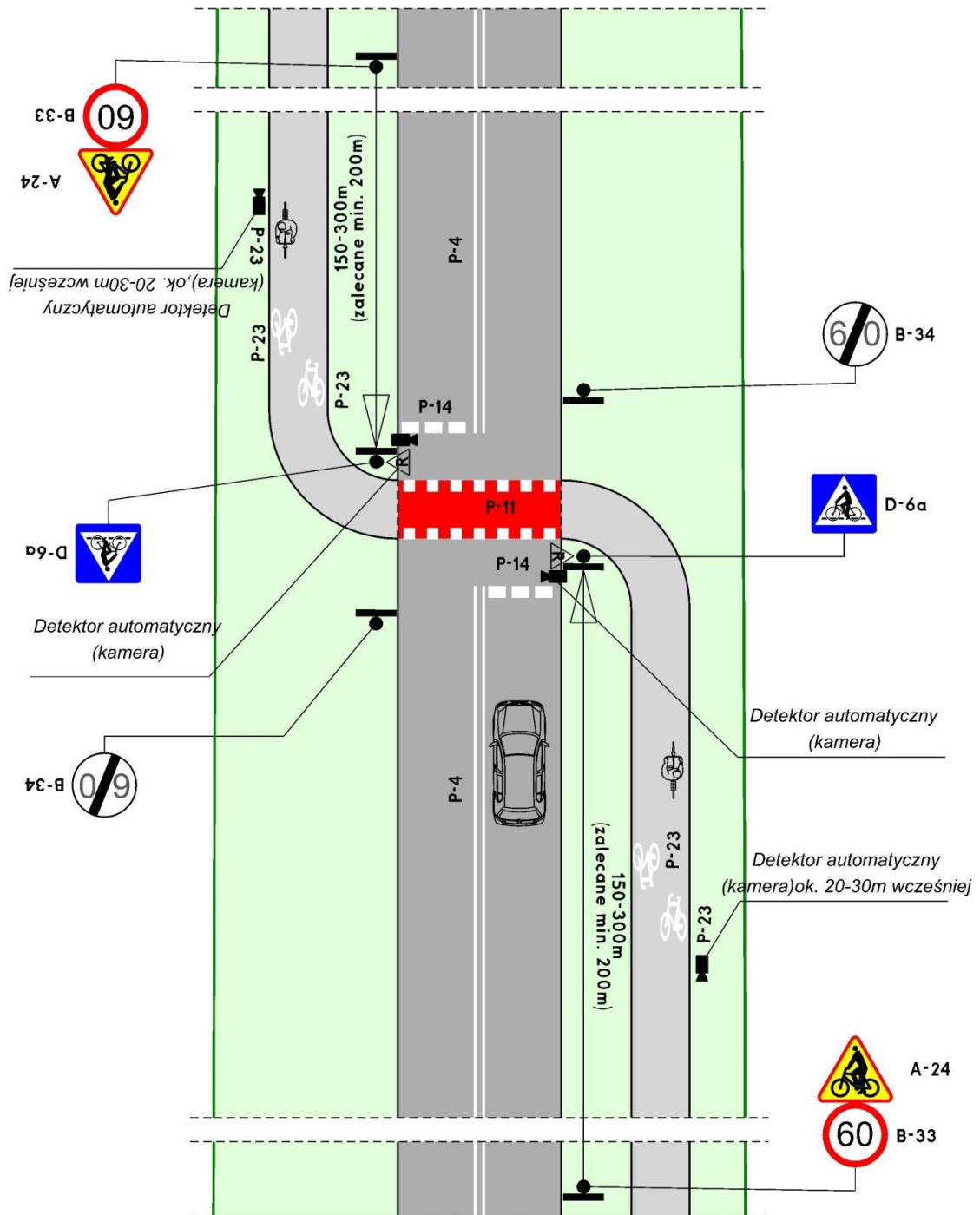
Detektory ruchu rowerowego



8.1.a. DETEKTORY RUCHU ROWEROWEGO – DETEKTOR AUTOMATYCZNY (KAMERA) W OBSZARZE ZABUDOWANYM



8.1.b. DETEKTORY RUCHU ROWEROWEGO – DETEKTOR AUTOMATYCZNY (KAMERA) POZA OBSZAREM ZABUDOWANYM



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Dodatkowa informacja dla rowerzysty, że jego obecność (zgłoszenie do systemu sterującego sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu) zostanie wykryta za pomocą wideodetekcji (kamera systemu telewizyjnego z automatyczną analizą obrazu) lub za pomocą pętli indukcyjnej zatopionej w nawierzchni.



Na maszcie umieszczone są dwie kamery, z których obraz jest analizowany w systemie sterującym sygnalizacją. Przekazywana jest informacja o obecności w strefie oczekiwania rowerzysty (kamera po lewej stronie) lub pieszego (kamera po prawej stronie).



Na maszcie sygnalizacji zamontowane są dwa detektory obecności. Jeden przeznaczony do wykrywania rowerzystów w strefie oczekiwania, drugi do wykrywania pieszych.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Detektory w formie kamer są stosowane na skrzyżowaniach z akomodacyjną sygnalizacją świetlną do automatycznego wykrywania rowerzystów oczekujących na sygnał zielony i zbliżających się do strefy oczekiwania;
- ➔ detektory w formie kamer są stosowane także przy przejazdach dla rowerzystów zlokalizowanych poza skrzyżowaniami, gdzie wprowadzono akomodacyjną sygnalizację świetlną w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu i stworzenia komfortu dla rowerzystów przejeżdżających przez jezdnię.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Detektory ruchu rowerów w postaci kamer montuje się na masztach sygnalizacji świetlnej powyżej sygnalizatorów w taki sposób, aby w zasięgu kamery pozostał obszar oczekiwania rowerzystów i strefa dojazdu wielkości wynikającej z warunków lokalnych i dostosowanej do algorytmu sterowania sygnalizacją świetlną akomodacyjną na skrzyżowaniu lub przejeździe dla rowerów.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: 4 detektory (bez kosztów montażu);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 32 000,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Poprawa płynności ruchu rowerzystów, skrócenie czasu oczekiwania;
- ➔ poprawa bezpieczeństwa ruchu poprzez zmniejszenie liczby niebezpiecznych zachowań rowerzystów (np. przejazdy przy czerwonym świetle przy długim oczekiwaniu);
- ➔ detektory automatyczne w postaci kamer wideo / czujników radarowych / czujników na podczerwień montowane na masztach sygnalizacji świetlnej lub słupach oświetlenia ulicznego na odpowiednio dużej wysokości zapewniają możliwość obserwacji (wykrywania obecności / ruchu) rowerzystów oczekujących na sygnał zielony albo zbliżających się do strefy oczekiwania;
- ➔ nie ma potrzeby ingerencji (naruszania) konstrukcji nawierzchni jezdni, drogi dla rowerów / chodnika przy instalowaniu lub wymianie urządzenia. W przypadku awarii urządzenia jest możliwość szybkiej wymiany.

ASPEKTY NEGATYWNE

Zakłócenia w płynności ruchu i straty czasu w przypadku błędów w wykrywaniu rowerzystów. Podatność na negatywne wpływy złych warunków atmosferycznych (silny wiatr, opady śniegu, itp.) – zakłócenia w działaniu.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

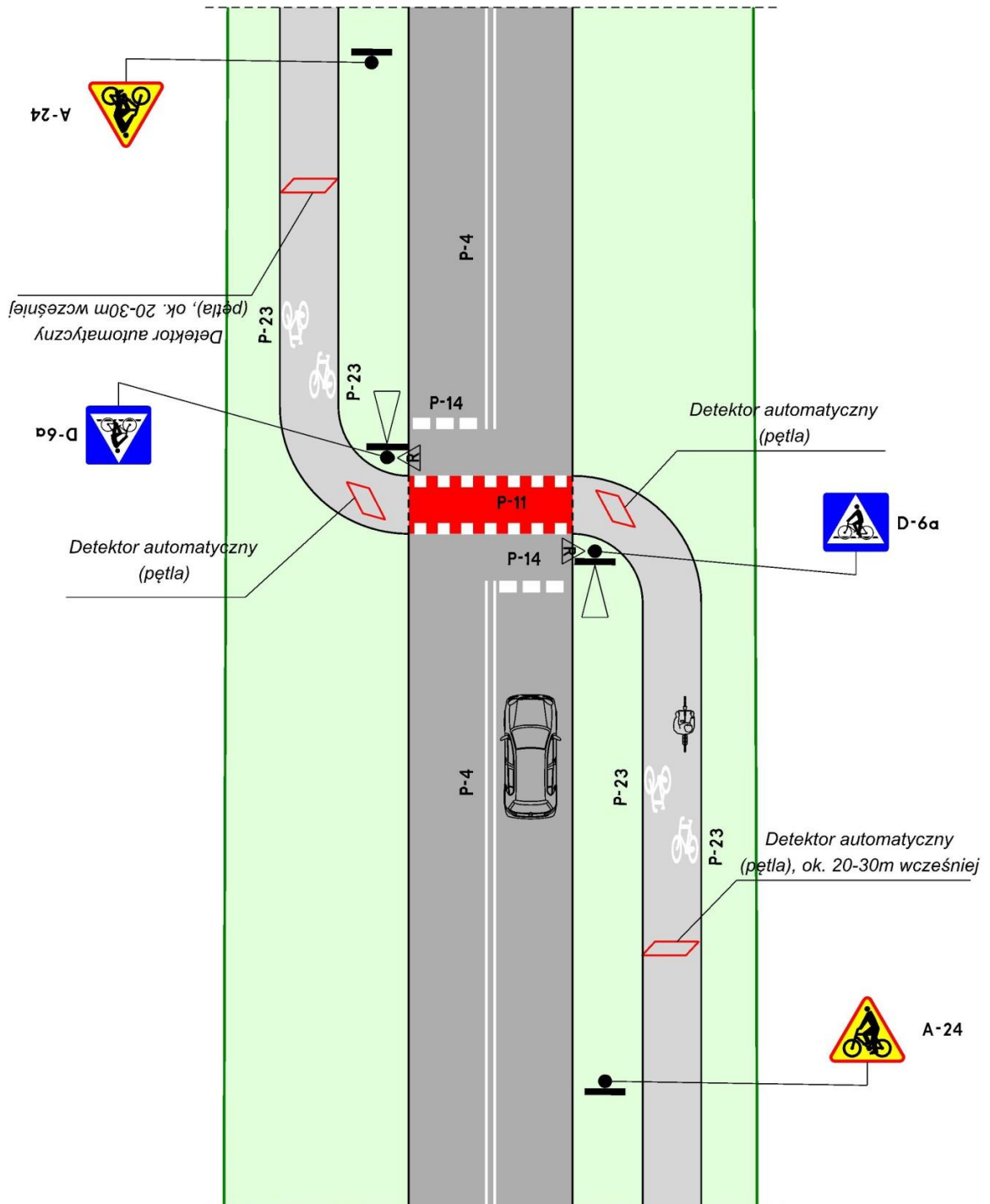
Badania przeprowadzono na 2 poligonach badawczych w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym.

W ramach przeprowadzonych badań ankietowych sygnalizacja świetlna sterowana automatycznie za pomocą kamer w obszarze zabudowanym została uznana za rozwiązanie przydatne przez 62%, czytelne przez 92% a bezpieczne przez 92% uczestników ruchu.

Podczas obserwacji nie stwierdzono kolizji pomiędzy uczestnikami ruchu.

Na podstawie przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie sygnalizacji świetlnej sterowanej automatycznie z wykorzystaniem detektorów automatycznych, samoczynnych (indukcyjnych, magnetycznych).

8.2. DETEKTORY RUCHU ROWEROWEGO – DETEKTOR AUTOMATYCZNY, PĘTLA INDUKCYJNA



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Przejazd dla rowerzystów przez jezdnię i torowisko tramwajowe na skrzyżowaniu ze sterowaniem ruchem za pomocą akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej. Przed przejazdem dla rowerzystów w nawierzchni drogi dla rowerów zainstalowane są pętle indukcyjne.



Pętle indukcyjne zainstalowane w nawierzchni drogi dla rowerów. Pokazane pętle służą także do zliczania przejeżdżających rowerzystów.



Pętle indukcyjne ułożone w kształt kilku rombów w nawierzchni drogi dla rowerów w celu lepszego wykrywania rowerów. Pokazane pętle służą także do zliczania przejeżdżających rowerzystów wraz z podziałem na kierunki ruchu.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Detektory w formie pętli indukcyjnej są stosowane na skrzyżowaniach z akomodacyjną sygnalizacją świetlną do automatycznego wykrywania rowerzystów oczekujących na sygnał zielony i zbliżających się do strefy oczekiwania;
- ➔ detektory w formie pętli indukcyjnej są stosowane także przy przejazdach dla rowerzystów zlokalizowanych poza skrzyżowaniami, gdzie wprowadzono akomodacyjną sygnalizację świetlną w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu i stworzenia komfortu dla rowerzystów przejeżdżających przez jezdnię;
- ➔ rozwiązaniem pozwalającym na lepsze uwzględnienie priorytetu dla ruchu rowerowego jest rozszerzenie obszaru detekcji na co najmniej 20-30 m przed skrzyżowaniem, aby wykrywać zbliżających się rowerzystów;
- ➔ do wykrywania ruchu rowerowego pętlami indukcyjnymi stosuje się pętle w kształcie równoległoboku układane skośnie do toru jazdy rowerzysty. Ukośne ułożenie detektora pętlowego zapewnia większą czułość. Możliwe jest stosowanie pętli indukcyjnych o innych kształtach zapewniających taką samą lub lepszą czułość
- ➔ zamiast pętli indukcyjnych można stosować detektory mikrofalowe, radarowe lub na podczerwień.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Detektory ruchu rowerów w postaci pętli indukcyjnych umieszcza się w konstrukcji nawierzchni drogi dla rowerów. Pętle indukcyjne służące do wykrywania obecności lub ruchu rowerów powinny mieć kształt równoległoboków ułożonych na całej szerokości pasa ruchu lub drogi dla rowerów.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: 4 pętle indukcyjne (2 małe + 2 duże) + wyświetlacz (licznik do zliczania rowerzystów) + montaż;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 150 660,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Poprawa płynności ruchu rowerzystów, skrócenie czasu oczekiwania;
- ➔ poprawa bezpieczeństwa ruchu poprzez zmniejszenie liczby niebezpiecznych zachowań rowerzystów (np. przejazdy przy czerwonym świetle przy długim oczekiwaniu).

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Instalowanie pętli indukcyjnych wymaga ingerencji w konstrukcję nawierzchni;
- ➔ istnieją trudności w utrzymaniu, pętla indukcyjna jest narażona na zniszczenia spowodowane warunkami atmosferycznymi;
- ➔ w trakcie eksploatacji występują wykruszenia w nawierzchni i konieczne jest uzupełnianie ubytków
- ➔ pętle indukcyjne nie wykrywają wszystkich materiałów, z których są wykonywane rowery.

* Wyliczone wg cen z przetargów (zamówienia publiczne) I-II kw. 2018 r. PLN brutto.



WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 1 poligonie.

W ramach przeprowadzonych badań ankietowych sygnalizację świetlną sterowaną przy wykorzystaniu pętli indukcyjnej uznano za rozwiązanie przydatne, czytelne i bezpieczne (90% uczestników ruchu).

Podczas obserwacji nie stwierdzono sytuacji niebezpiecznych ani kolizji.

Na drodze dla rowerów przy sygnalizacji świetlnej należy stosować detektory automatyczne. W opinii niektórych zarządców pętle indukcyjne są najlepszym rozwiązaniem dla sterowania sygnalizacją świetlną dla rowerzystów.

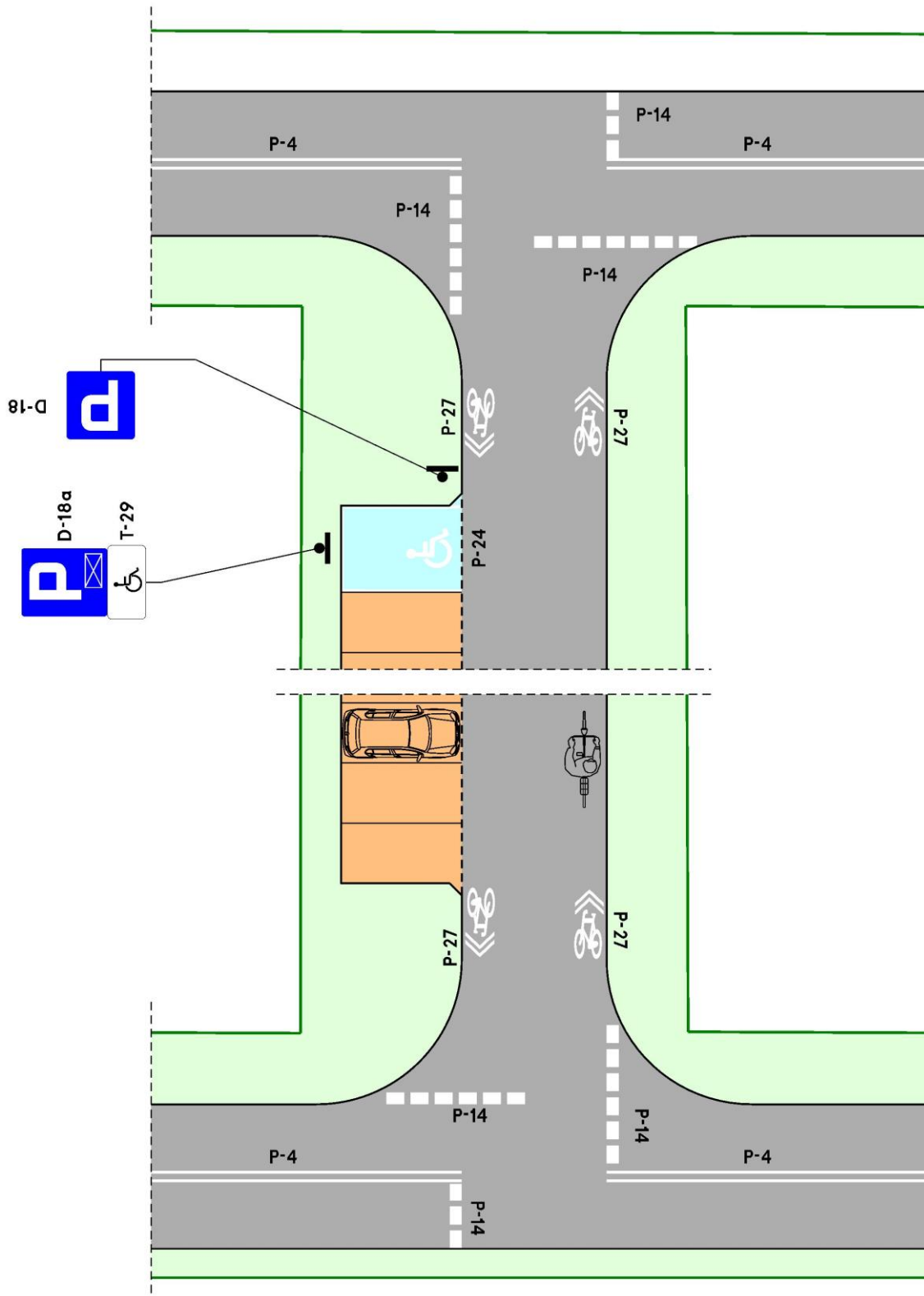


KARTA 9

Oznakowanie kierunku i toru ruchu rowerów



9. OZNAKOWANIE KIERUNKU I TORU RUCHU ROWERÓW



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Zastosowanie znaku P-27 „kierunek i tor ruchu rowerów” na odcinku między skrzyżowaniami na jezdni lokalnej.



Rozległe skrzyżowanie z wieloma elementami infrastruktury dla rowerzystów, w tym z oznakowaniem znakiem poziomym P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” dla skręcających w lewo (niepoprawne zastosowanie znaku poziomego P-21 „powierzchnia wyłączona z ruchu”).



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Znak P-27 stosuje się na odcinkach między skrzyżowaniami i na skrzyżowaniach, gdzie nie ma możliwości zapewnienia ciągłości wydzielonej infrastruktury dla rowerzystów;
- ➔ na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną i z wydzieloną fazą dla rowerzystów skręcających w lewo (fotografia 3 na poprzedniej stronie);
- ➔ na drogach i ulicach w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym, gdy prędkość dopuszczalna nie jest większa niż 60 km/h i natężenie ruchu nie przekracza 2500 pojazdów/dobę
- ➔ umieszcza się na wylocie ze skrzyżowania i powtarza nie rzadziej niż co 50 m;
- ➔ można stosować na jezdni, z wyjątkiem pasa ruchu dla rowerów, służy dla rowerów i przejazdu dla rowerzystów.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Umożliwia zachowanie ciągłości tras rowerowych;
- ➔ ułatwia przejazd rowerzystom przez rozbudowane skrzyżowanie;
- ➔ niski koszt wykonania.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ W przypadku stosowania na rozbudowanych skrzyżowaniach niebezpieczeństwo kolizji wolno opuszczających skrzyżowanie rowerzystów z innymi pojazdami;
- ➔ rozwiązanie dość niebezpieczne w sytuacji, gdy na skrzyżowaniu nie działa sygnalizacja świetlna.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Zbadano oznakowanie kierunku i toru jazdy rowerów na rozległym skrzyżowaniu (fotografia 3). W trakcie obserwacji nie stwierdzono żadnych niebezpiecznych zachowań (konfliktów czy kolizji).

Na podstawie przeprowadzonych badań, oceny uczestników ruchu oraz opinii zarządców dróg rekomenduje się stosowanie w indywidualnych przypadkach oznakowania kierunku i toru ruchu rowerów na skrzyżowaniach i na odcinkach między skrzyżowaniami w celu zapewnienia ciągłości infrastruktury dla rowerzystów.

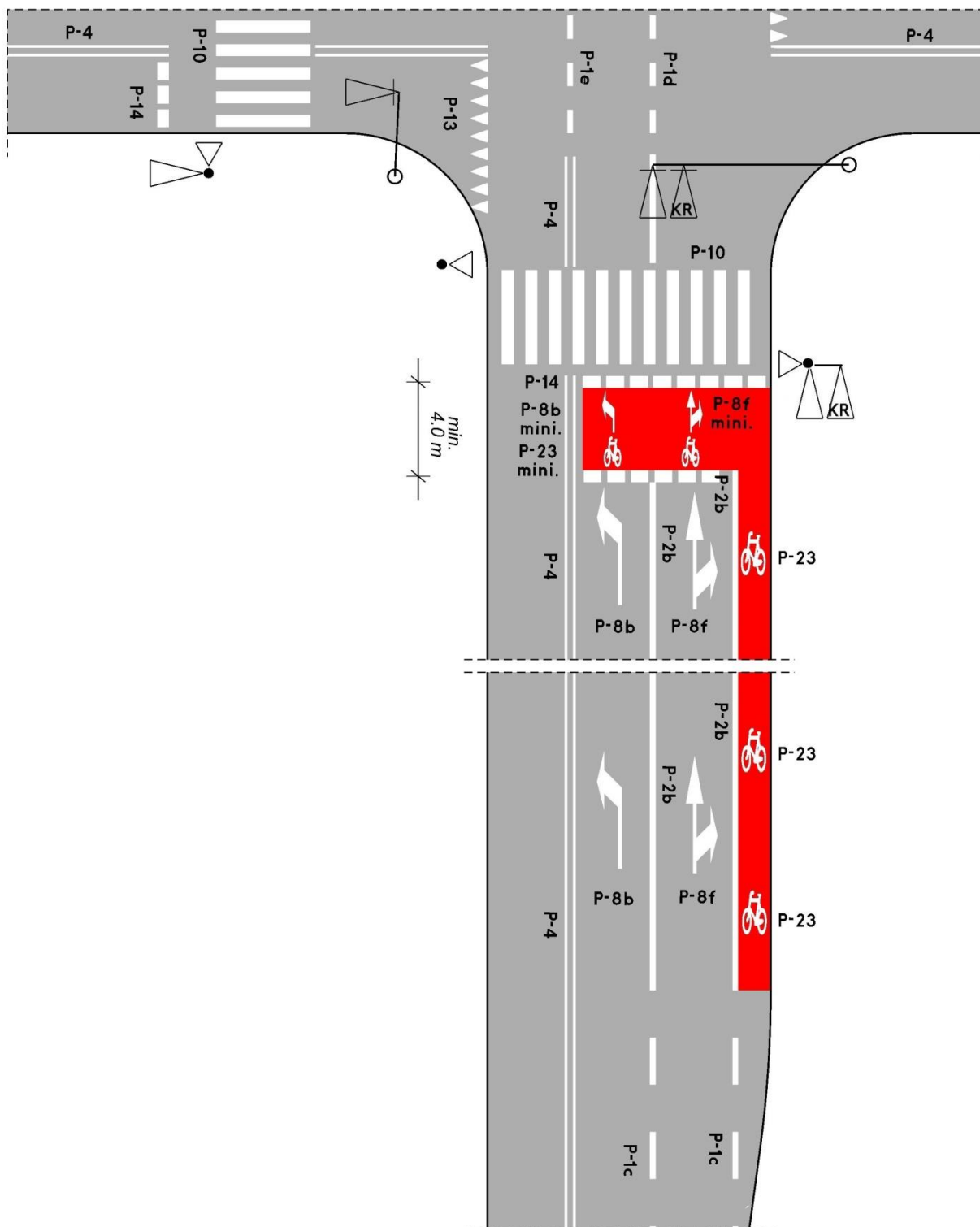


KARTA 10

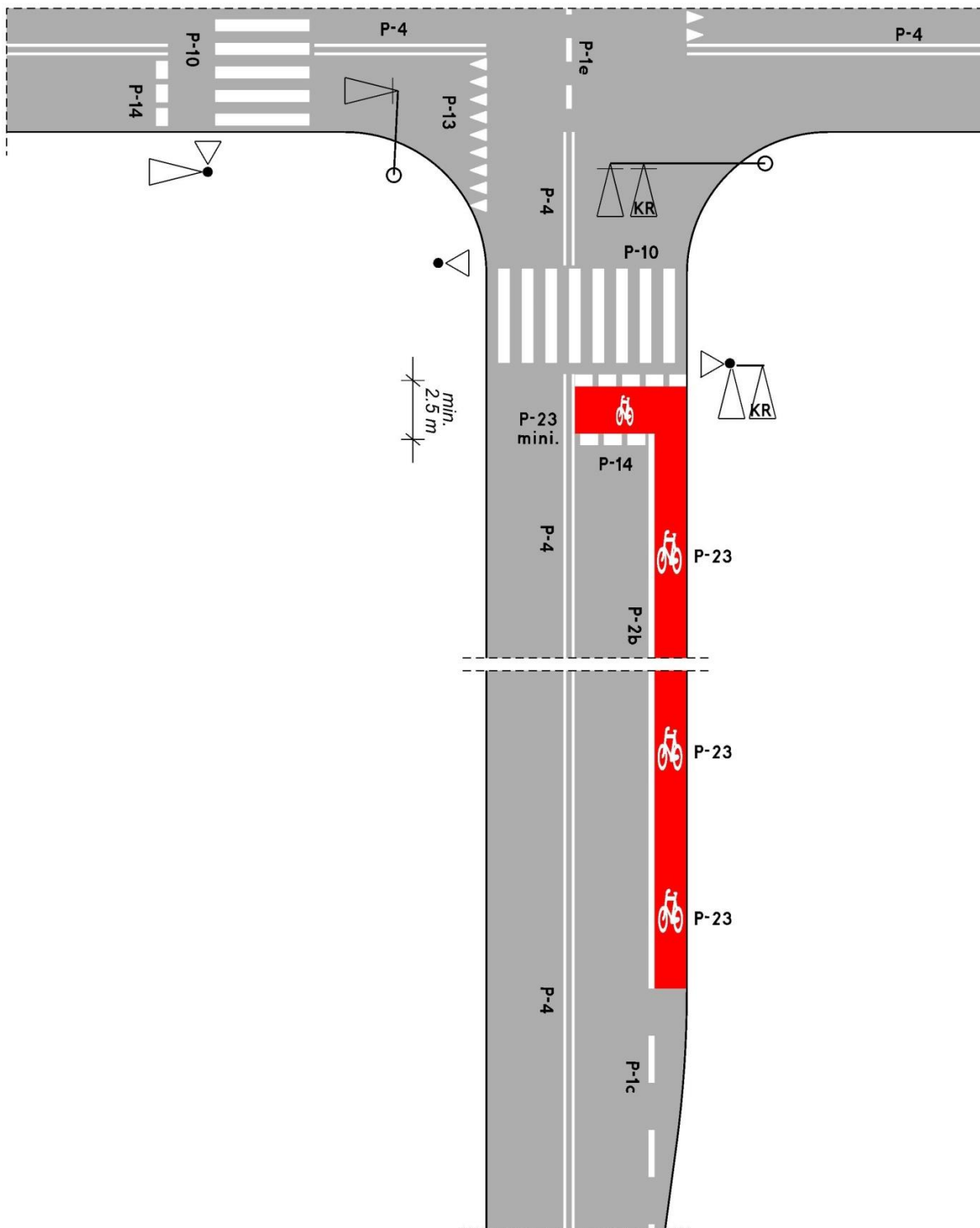
Śluzy dla rowerów



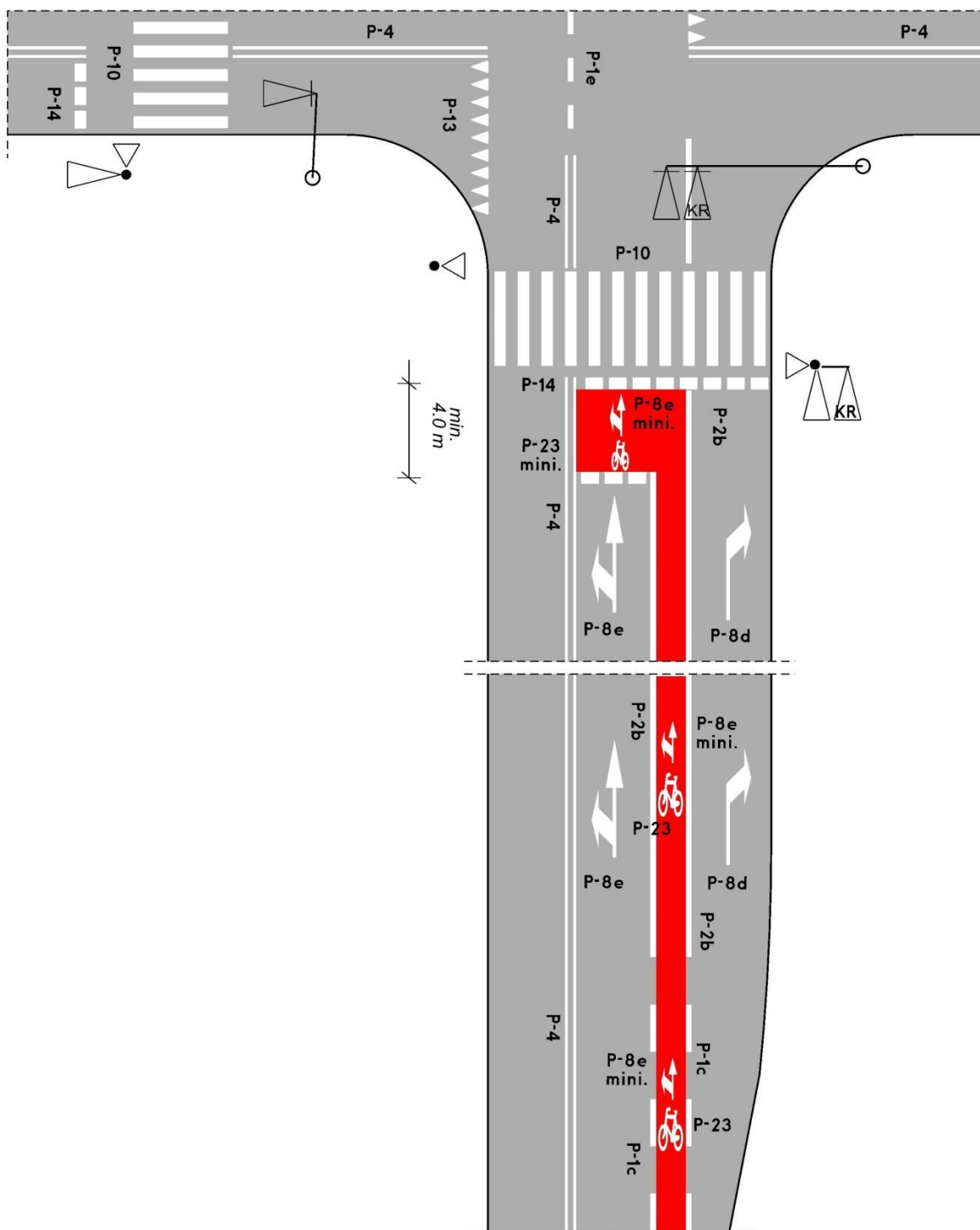
10.1. ŚLUZA DLA ROWERÓW - DWUPASOWY WLOT NA SKRZYŻOWANIE Z SEGREGACJĄ KIERUNKÓW RUCHU



10.2. ŚLUZA DLA ROWERÓW - JEDNOPASOWY WLOT NA SKRZYŻOWANIE



10.3. ŚLUA DLA ROWERÓW - WLOT NA SKRZYŻOWANIE Z WYDZIELONYM PASEM DLA SKRĘCAJĄCYCH W PRAWO ORAZ ŚLUA DLA ROWERÓW JADĄCYCH NA WPROST I W LEWO



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Śluza dla rowerów na wlocie na skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną. Rowerzyści do śluzy dojeżdżają pasem ruchu dla rowerów wyznaczonym po prawej stronie jezdni. W śluzie umieszczono znaki P-8b mini z P-23 mini wyznaczające obszar oczekiwania dla rowerzystów skręcających w lewo i znaki P-8f mini z P-23 mini wyznaczające obszar oczekiwania rowerzystów jadących na wprost i skręcających w prawo.



Śluza dla rowerów na jednopasowym wlocie na skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną. Do śluzy prowadzi pas ruchu dla rowerów umieszczony przy prawej krawędzi jezdni. W śluzie umieszczono znak poziomy P-23 „rower”.



Śluza dla rowerów na wlocie na skrzyżowanie. W śluzie wyznaczono przestrzeń dla rowerzystów oczekujących na skręt w lewo znakami P-8b mini i P-23 mini, a po prawej stronie dla rowerzystów jadących na wprost i w prawo znakami P-8f mini i P-23 mini.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Śluzę dla rowerów lokalizuje się na wlocie jezdni przed skrzyżowaniem lub w obszarze skrzyżowania;
- ➔ śluzę dla rowerów stanowi obszar pomiędzy znakami poziomymi: P-12 „linia bezwzględnego zatrzymania - stop”, P-13 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów” lub P-14 „linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów”. Krawędź śluzy położoną najdalej od skrzyżowania wyznacza się znakiem poziomym P-14. Śluzę dla rowerów wyznacza się na całej szerokości pasa ruchu, pasów ruchu lub jezdni;
- ➔ na powierzchni śluzy umieszcza się znak P-23 „rower” (lub P-23 „rower” mini - w przypadku, gdy w śluzie dla rowerów nie jest możliwe umieszczenie znaku P-23 o większych wymiarach). W śluzie wraz ze znakiem P-23 mini może być zastosowany znak z grupy P-8 mini (z wyłączeniem znaku P-8h);
- ➔ powierzchnię śluzy dla rowerów oznacza się barwą czerwoną;
- ➔ minimalna długość śluzy wynosi 2,5 m, a w przypadku zastosowania strzałek kierunkowych i znaku P-23 mini – 4,0 m;
- ➔ dla zwiększenia bezpieczeństwa rowerzystów wjeżdżających w śluzę podczas rozpoczynania sygnału zielonego można zastosować dodatkowy sygnalizator dla rowerzystów i w cyklu sygnalizacji otwierać wlot dla rowerzystów z wyprzedzeniem 5-6 s.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Śluzy dla rowerów są wyznaczone na jezdni za pomocą koloru czerwonego i odpowiednich znaków poziomych. Wykonanie śluzy dla rowerów nie wymaga ingerencji w istniejącą konstrukcję nawierzchni jezdni.

KOSZTY REALIZACJI

schemat 10.1

- ➔ zakres wykonywania wyceny: oznakowanie poziome (śluzą + 50 m pasa ruchu dla rowerów);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 17 560,00 PLN

schemat 10.2

- ➔ zakres wykonywania wyceny: oznakowanie poziome (śluzą + 50 m pasa ruchu dla rowerów);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 16 005,00 PLN

schemat 10.3

- ➔ zakres wykonywania wyceny: oznakowanie poziome (śluzą + 50 m pasa ruchu dla rowerów);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 16 653,00 PLN

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rozwiązanie powoduje, że rowerzyści są lepiej widoczni dla innych użytkowników oraz sami lepiej widzą inne pojazdy;
- ➔ śluzą poprawia bezpieczeństwo i komfort rowerzystom zwłaszcza skręcającym

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



w lewo;

- ➔ rowerzyści korzystający ze śluzy przejeżdżają bezpiecznie na czele kolumny pojazdów.

ASPEKTY NEGATYWNE

Linia zatrzymań dla innych pojazdów jest odsunięta od skrzyżowania o długość śluzy; powoduje to wydłużenie drogi ewakuacji innych pojazdów, co wpływa na obniżenie przepustowości skrzyżowania

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

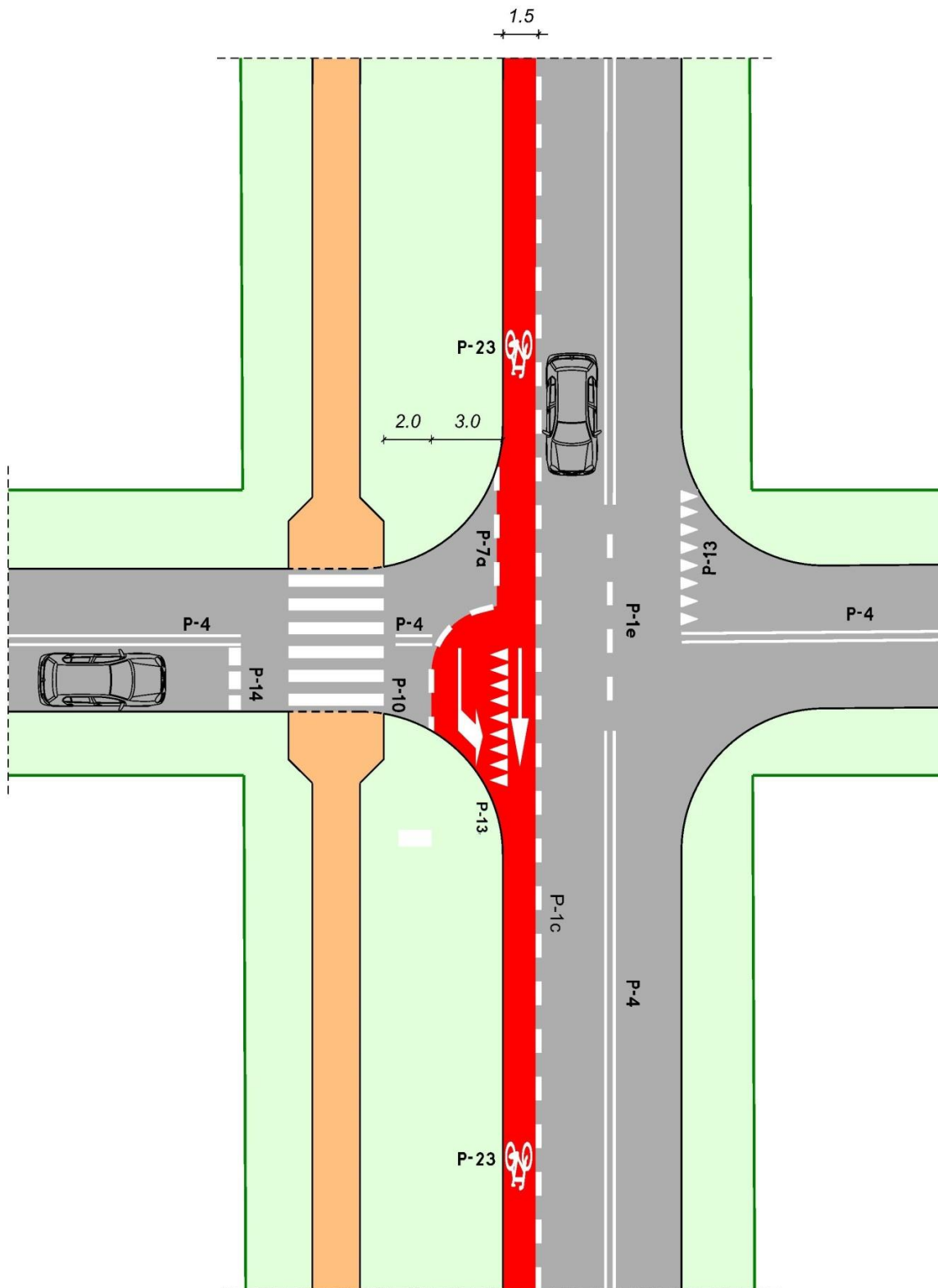
Badania przeprowadzono na 4 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że śluzy dla rowerów są przydatne dla 88%, czytelne dla 89% a bezpieczne dla 86% uczestników ruchu.

Na podstawie przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg), rekomenduje się stosowanie śluz dla rowerów, które należy lokalizować na wlocie jezdni na skrzyżowanie.

W ramach realizacji śluz dla rowerów należy pamiętać o spójnej infrastrukturze dla rowerzystów. Powierzchnia śluzy oraz pasy ruchu dla rowerów naprowadzające rowerzystów na śluzę powinny być w kolorze czerwonym.

10.4. ŚLUZA DLA ROWERÓW - ŚLUZA DO SKRĘTU W LEWO



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Włot na skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną z informacją dla kierujących rowerami, którzy mają zamiar skręcać w lewo, że jest dla nich wyznaczone miejsce (śluza) oczekiwania po prawej stronie. Manewr skrętu w lewo jest realizowany w dwóch etapach: skręt w prawo w kierunku śluzy, a następnie jazda ze śluzy na wprost.



Włot na skrzyżowanie bez sygnalizacji świetlnej z informacją dla kierujących rowerami, którzy mają zamiar skręcać w lewo, że jest dla nich wyznaczone miejsce (śluza) oczekiwania po prawej stronie. Manewr skrętu w lewo jest realizowany w dwóch etapach: skręt w prawo w kierunku śluzy, a następnie jazda ze śluzy na wprost.



Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną - śluza dla rowerów przeznaczona do skrętu w lewo w dwóch etapach.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Stosuje się na skrzyżowaniach rozległych o skomplikowanej geometrii;
- ➔ stosuje się na skrzyżowaniach o dużym natężeniu ruchu;
- ➔ może być stosowane na skrzyżowaniach z i bez sygnalizacji świetlnej.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Śluzy dla rowerów są wyznaczone na jezdni za pomocą koloru czerwonego i odpowiednich znaków poziomych. Wykonanie śluzy dla rowerów nie wymaga ingerencji w istniejącą konstrukcję nawierzchni jezdni.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonywania wyceny: oznakowanie poziome (śluza + 2 x 100 m pasa ruchu dla rowerów);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 22 436,00 PLN

ASPEKTY POZYTYWNE

Śluza poprawia bezpieczeństwo i komfort rowerzystom skręcającym w lewo.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Rozwiązanie wymaga więcej miejsca i dodatkowego oznakowania poziomego;
- ➔ rozwiązanie jest rzadko stosowane i może być niezrozumiałe dla rowerzystów i kierowców.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Podczas obserwacji zachowań uczestników ruchu nie było niebezpiecznych sytuacji (konfliktów/kolizji). W ramach przeprowadzonych badań ankietowych 90% uczestników ruchu uznała rozwiązanie za przydatne, czytelne i bezpieczne.

Na podstawie przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety oraz opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie tego typu nowatorskiej śluzy dla rowerów, (w kolorze czerwonym z czytelnym oznakowaniem poziomym), która umożliwia rowerzystom wykonanie skrętu w lewo „na dwa”, czyli zjazdu po prawej krawędzi i zatrzymanie roweru w śluzie dla rowerów, a następnie jazdy na wprost.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

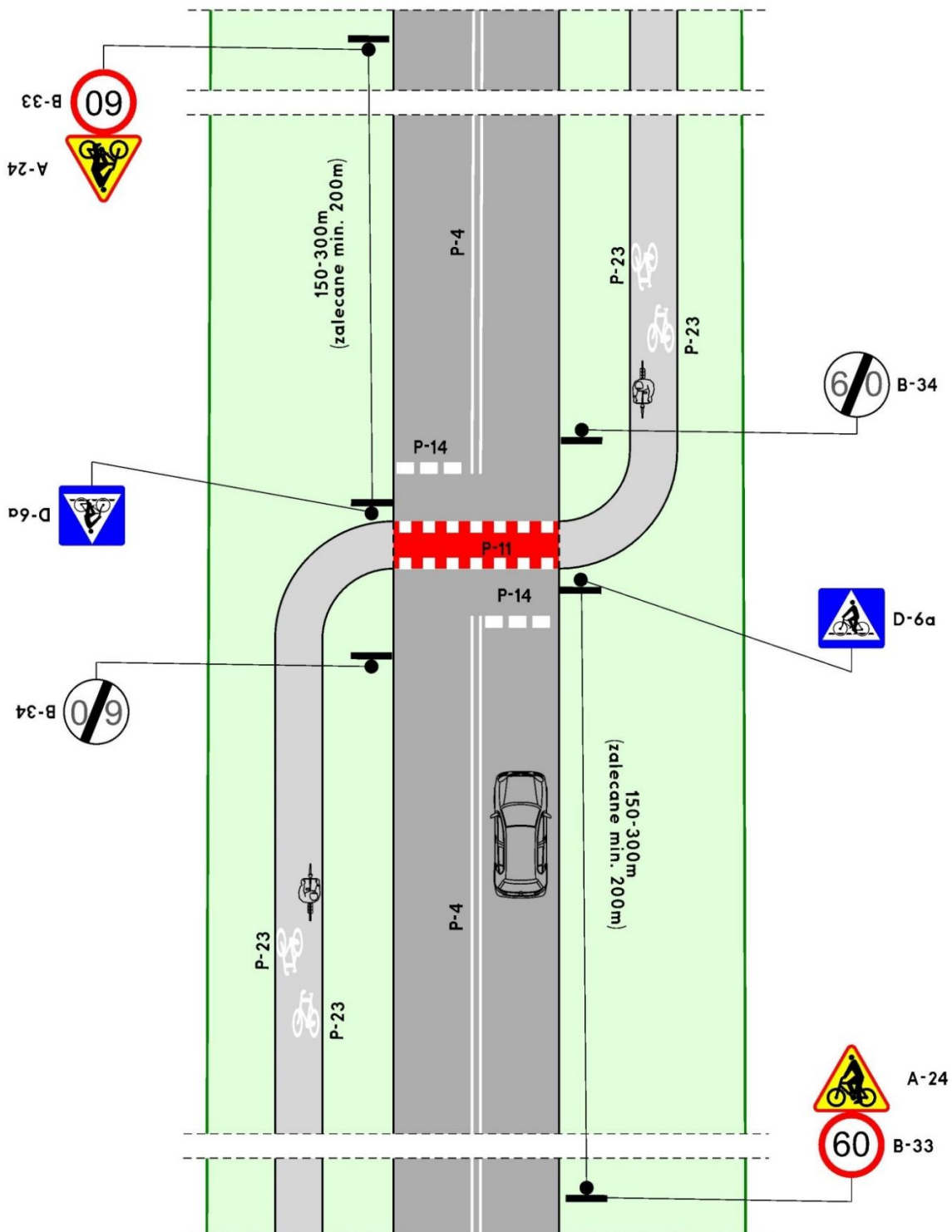


KARTA 11

Przejazd dla rowerzystów poza obszarem zabudowanym



11. PRZEJAZD DLA ROWERZYSTÓW POZA OBSZAREM ZABUDOWANYM



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Droga poza obszarem zabudowanym w terenie leśnym. Przejazd dla rowerzystów wyznaczony kolorem czerwonym oraz znakiem pionowym D-6a „przejazd dla rowerzystów” na odcinku z ograniczeniem prędkości do 60 km/h.



Odcinek dojazdowy do przejazdu dla rowerzystów z hamowaniem optycznym (czerwone pasy poprzeczne).



Odcinek dojazdowy do przejazdu dla rowerzystów poza obszarem zabudowanym z ograniczeniem prędkości do 60 km/h. Dodatkowo zastosowano znak A-24 „rowerzyści”.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ W przypadku przejazdu dla rowerzystów bez sygnalizacji świetlnej, zlokalizowanego na drodze poza skrzyżowaniem, zaleca się zastosowanie rozwiązań wymuszających zmniejszenie prędkości pojazdów poruszających się po tej drodze lub rowerów wjeżdżających na przejazd dla zapewnienia bezpieczeństwa kierującym rowerem;
- ➔ w przykładzie pokazanym na schemacie 11 zastosowano znaki ostrzegawcze A-24 „rowerzyści” i ograniczenie prędkości do 60 km/h znakami B-33 „Ograniczenie prędkości”. Trasa drogi dla rowerów doprowadzająca do przejazdu dla rowerzystów zawiera łuki o dużym kącie zwrotu (około 90°) i małym promieniu (około 5,0 m);
- ➔ minimalna szerokość dwukierunkowego przejazdu dla rowerzystów wynosi 3,0 m;
- ➔ przepisy nie wymagają w omawianym przypadku stosowania oznaczenia kolorem czerwonym, ale ze względu na bezpieczeństwo ruchu zastosowanie takiego oznaczenia jest zalecane (przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest poza obszarem zabudowanym i nie jest elementem skrzyżowania).

CECHY KONSTRUKCYJNE

- ➔ Przejazd dla rowerzystów wykonuje się na istniejącej nawierzchni za pomocą oznakowania poziomego znakiem P-11 „Przejazd dla rowerzystów” i koloru czerwonego.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie poziome i pionowe (szerokość jezdni 7,0 m, szerokość przejazdu dla rowerzystów 3,0 m);
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 4 543,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rozwiązanie może być wykonane niewielkim kosztem;
- ➔ rozwiązanie powoduje zachowanie ciągłości drogi dla rowerów, co zapewnia rowerzystom odpowiedni komfort i stanowi zachętę do poruszania się tym środkiem transportu.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Zagrożenie dla rowerzystów z powodu wysokiego prawdopodobieństwa nieszanowania, poza obszarem zabudowanym, przez kierowców ograniczenia prędkości do 60 km/h;
- ➔ rozwiązanie poza obszarem zabudowanym rzadko stosowane, może stanowić duże zaskoczenie dla kierowców;
- ➔ stosowanie rozwiązania w obszarach leśnych może powodować niezachowanie odpowiednich warunków widoczności.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych.

Podczas badań i obserwacji ruchu na 4 poligonach nie było niebezpiecznych sytuacji (konfliktów/kolizji), natomiast na 1 poligonie doszło do kolizji 2 samochodów osobowych. Przyczyną kolizji było gwałtowne hamowanie i zatrzymanie się jednego pojazdu przed przejazdem dla rowerzystów, na którym w tym czasie znajdował się rowerzysta. Nie doszło do kolizji pomiędzy samochodem a rowerzystą. Na przejeździe dla rowerzystów było mało widoczne oznakowanie pionowe i poziome.

W ramach przeprowadzonych badań ankietowych 79 % uczestników ruchu oceniło badane przejazdy dla rowerzystów poza obszarem zabudowanym jako rozwiązanie przydatne, 71% jako czytelne oraz 57% jako bezpieczne.

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych, obserwacji zachowań oraz opinii zarządców dróg ze względu na bezpieczeństwo nie zaleca się stosowania przejazdów dla rowerzystów poza obszarem zabudowanym. Rozwiązanie to dopuszcza się wyjątkowo pod warunkiem dbałości o bardzo czytelne oznakowanie pionowe i poziome, zastosowanie czerwonego koloru nawierzchni na przejeździe dla rowerzystów oraz ograniczenie prędkości do 60 km/h. Na tego typu drogach należy rozważyć wprowadzenie sygnalizacji świetlnej co zmniejszy ryzyko wystąpienia konfliktu.

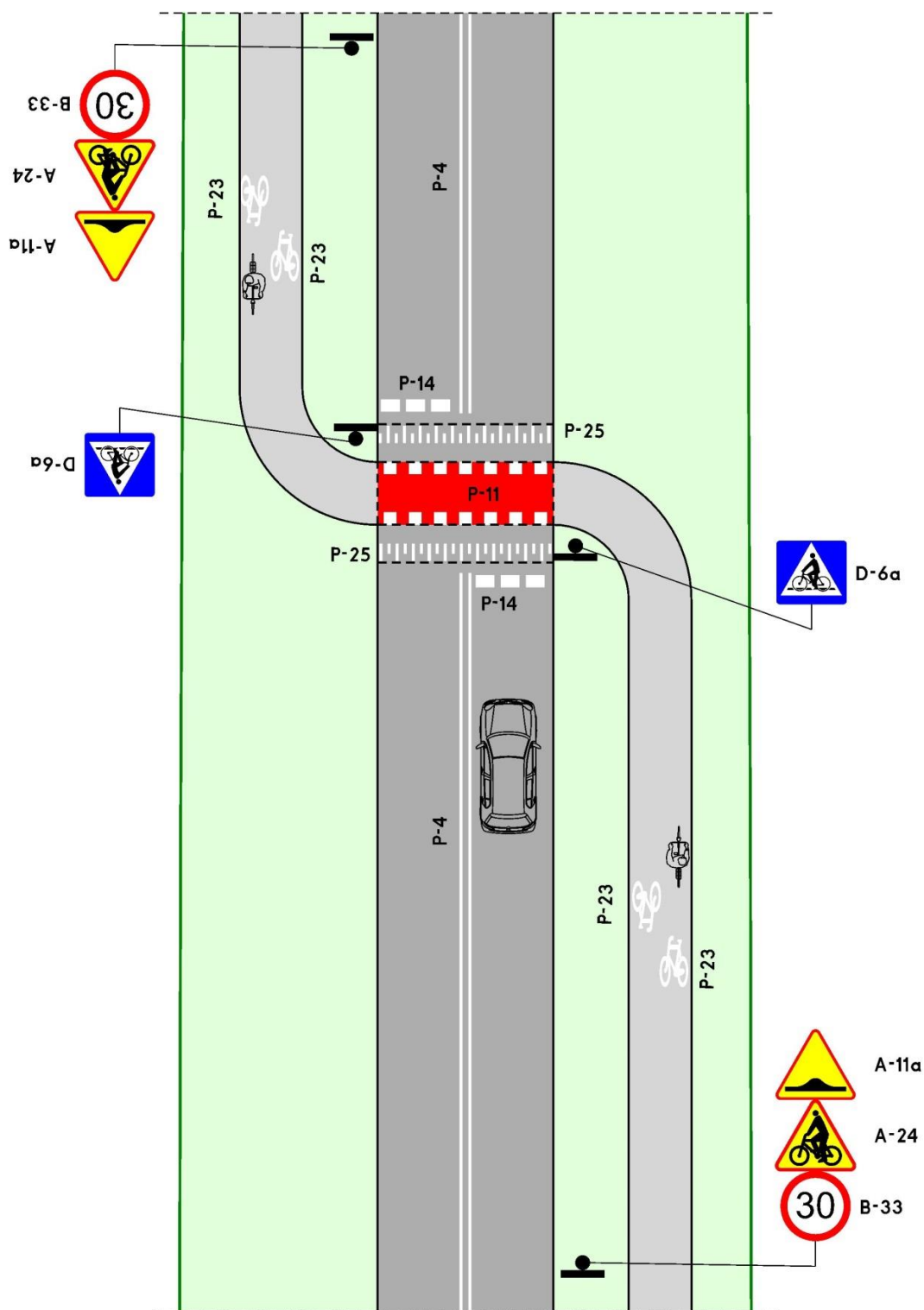


KARTA 12

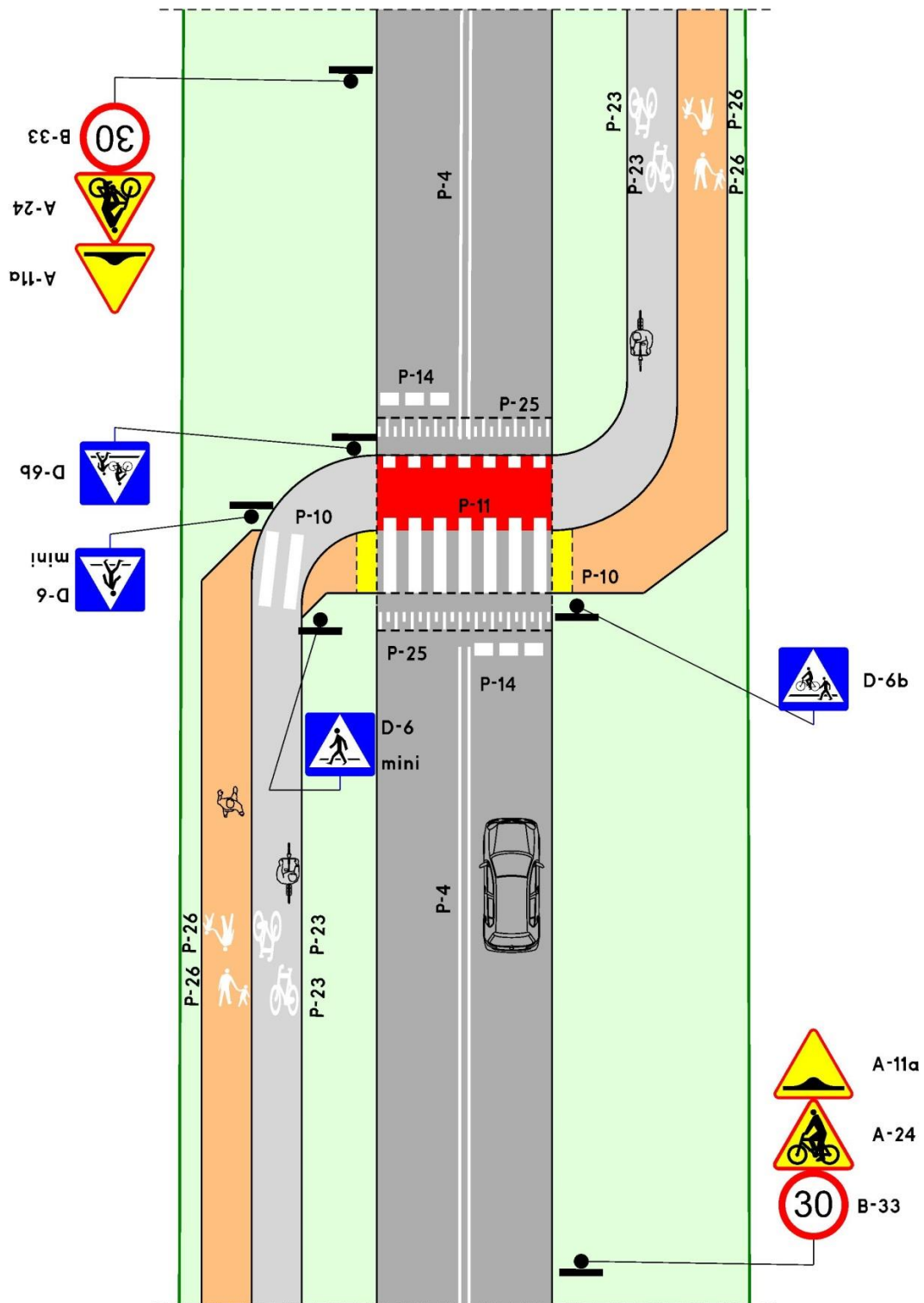
Przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających



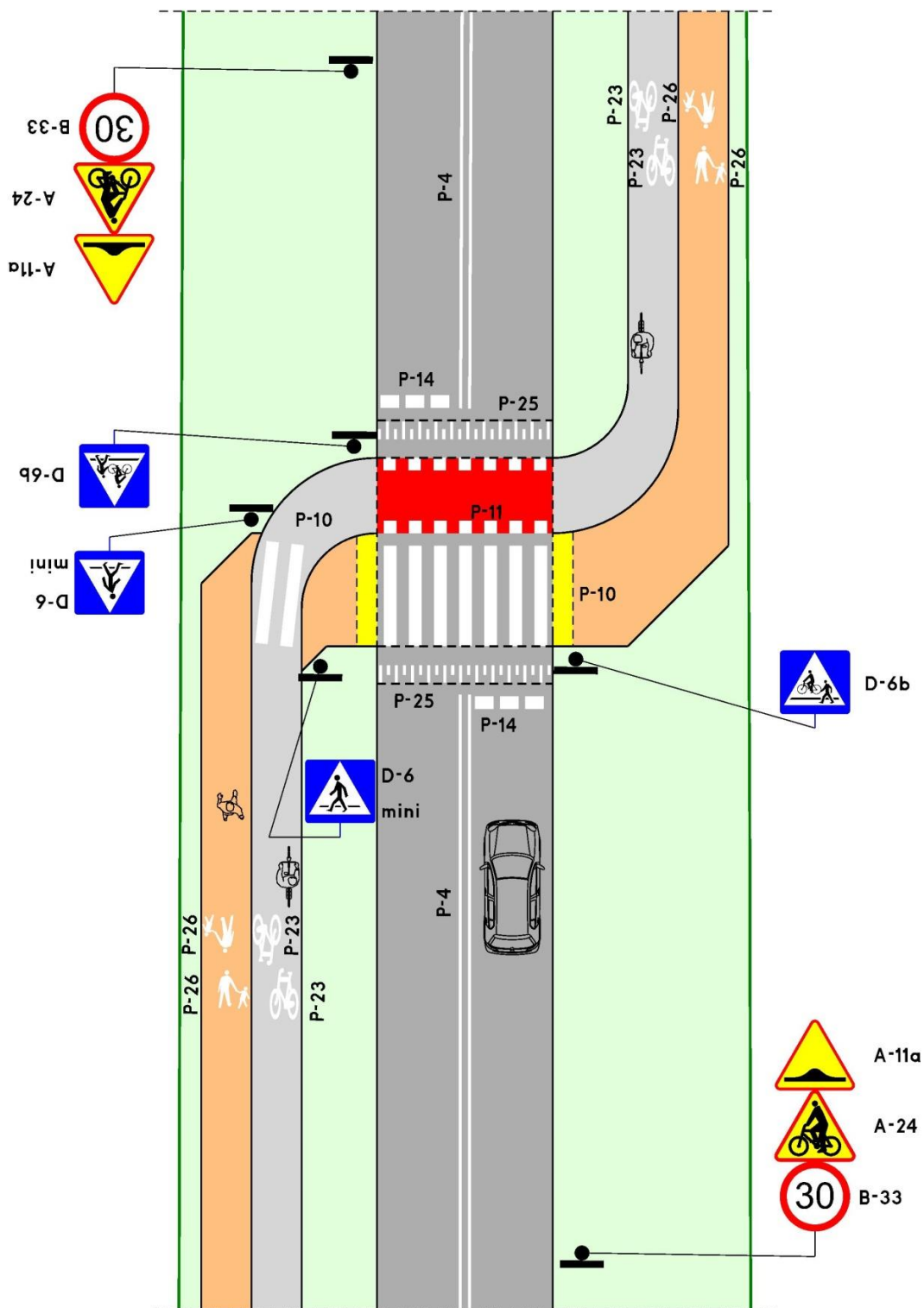
12.1. PRZEJAZD DLA ROWERZYSTÓW NA PŁYTOWYM PROGU ZWALNIAJĄCYM



12.2. PRZEJAZD DLA ROWERZYSTÓW NA PŁYTOWYM PROGU ZWALNIAJĄCYM POŁĄCZONY Z PRZEJŚCIEM DLA PIESZYCH



12.3. PRZEJAZD DLA ROWERZYSTÓW NA PŁYTOWYM PROGU ZWALNIAJĄCYM OBOK PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

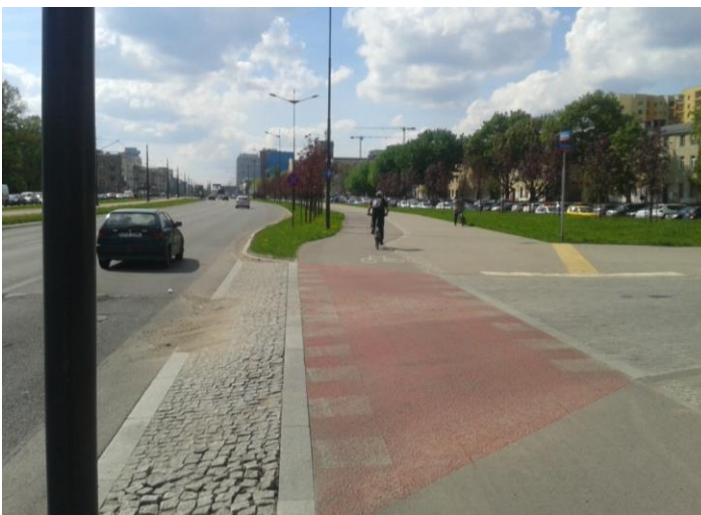


PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Przejazd dla rowerzystów w kolorze czerwonym połączony z przejściem dla pieszych usytuowany na płytowym progu zwalniającym.



Przejazd dla rowerzystów w kolorze czerwonym usytuowany na płytowym progu zwalniającym, rampa najazdowa na próg z kostki granitowej łamanej.



Przejazd dla rowerzystów w kolorze czerwonym usytuowany obok przejścia dla pieszych na powierzchni skrzyżowania podniesionej do poziomu chodnika.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających tworzy się na ulicach i drogach lokalnych (L), dojazdowych (D) i wyjątkowo zbiorczych (Z) w obszarach zabudowanych, gdy prędkość dopuszczalna nie jest większa niż 30 km/h;
- ➔ szerokość progów zwalniających powinna uwzględniać szerokość przejazdów dla rowerzystów i przejścia dla pieszych; minimalna szerokość jednokierunkowego przejazdu dla rowerzystów połączonego z przejściem dla pieszych powinna wynosić 4,30 m, a dwukierunkowego połączonego z przejściem dla pieszych 5,50 m;
- ➔ na progach zwalniających może być usytuowany samodzielny przejazd dla rowerzystów;
- ➔ krawędź przejazdu dla rowerzystów i przejścia dla pieszych powinna być oddalona od krawędzi progów min. 10 cm;
- ➔ konieczność wykonania progów na pełną szerokość jezdni i wyrównania progów z wysokością drogi dla rowerów;
- ➔ usytuowanie progów na całej szerokości jezdni może powodować konieczność korekty urządzeń odwadniających.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Konstrukcja progów zwalniających, na których usytuowano przejazdy dla rowerzystów powinna być wykonana jak typowe rozwiązanie płytowego progów zwalniających.

KOSZTY REALIZACJI

schemat 12.1

- ➔ zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe, poziome (szerokość jezdni 7,0 m, szerokość przejazdu dla rowerzystów 3,0 m), powierzchnia wyniesiona wykonana w nawierzchni asfaltowej;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 8 072,00 PLN.

schemat 12.2

- ➔ zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe, poziome (szerokość jezdni 7,0 m, szerokość przejazdu dla rowerzystów 3,0 m, szerokość przejścia dla pieszych 2,5 m), powierzchnia wyniesiona wykonana w nawierzchni asfaltowej;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 10 717,00 PLN.

schemat 12.3

- ➔ zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe, poziome (szerokość jezdni 7,0 m, szerokość przejazdu dla rowerzystów 3,0 m, szerokość przejścia dla pieszych 4,0 m), powierzchnia wyniesiona wykonana w nawierzchni asfaltowej;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 12 407,00 PLN.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Poprawia bezpieczeństwo i wygodę ruchu rowerowego;
- ➔ wymusza ograniczenie prędkości pojazdów na drodze krzyżującej się z drogą dla rowerów.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Może powodować dyskomfort użytkowników pojazdów spowodowany koniecznością pokonywania różnicy wysokości;
- ➔ nie może być stosowany na drogach głównych (G) i wyższych klas oraz poza obszarem zabudowanym.

WYNIKI BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających są przydatne dla 79%, czytelne dla 73% i bezpieczne dla 78% uczestników ruchu.

W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających z czytelnym oznakowaniem pionowym i poziomym oraz nawierzchnią koloru czerwonego.



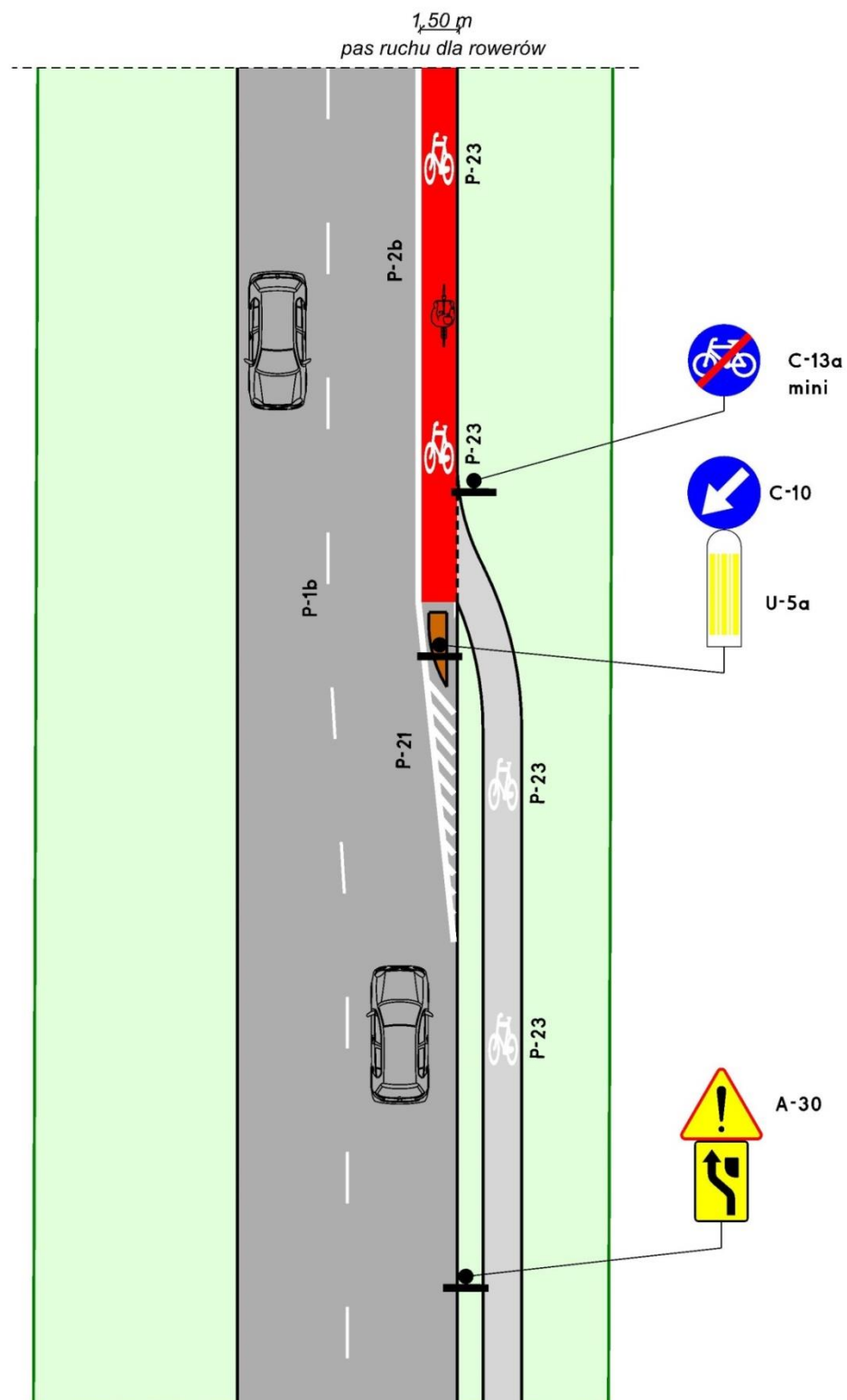
KARTA 13

13.1 i 13.2 Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów

13.3 Azyl zlokalizowany w obrębie jezdni – zjazd w lewo



13.1. ZJAZD Z DROGI DLA ROWERÓW NA PAS RUCHU DLA ROWERÓW



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

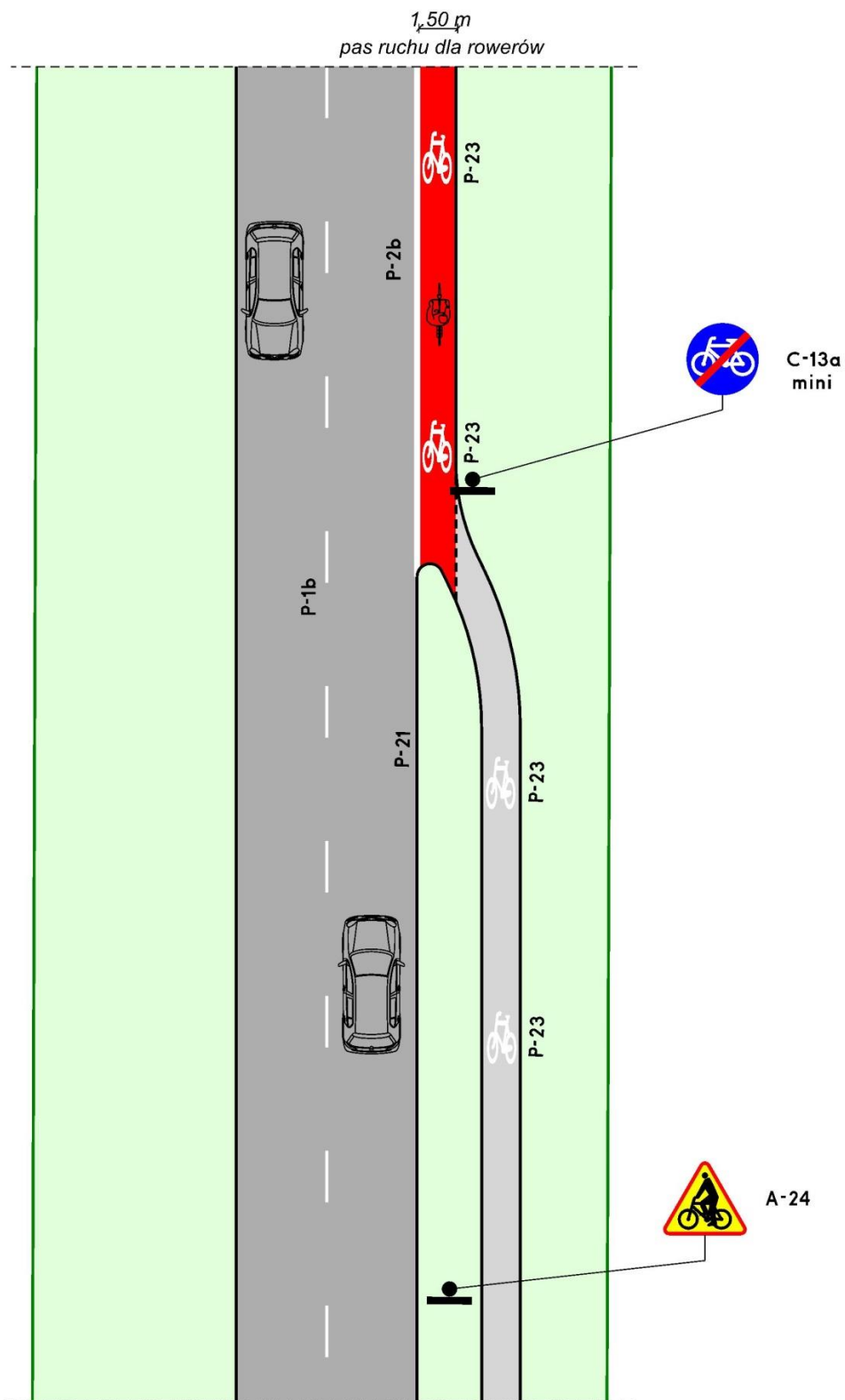


Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów z zastosowaniem wyspy ze słupkiem przeszkodowym U-5a chroniącej rowerzystów przed najechaniem przez inny pojazd.

Uwaga: sytuacja niejednoznaczna, znak P-10 oznacza powierzchnię przejścia dla pieszych, jednak brak tu oznakowania miejsca przeznaczonego do przechodzenia pieszych w poprzek drogi dla rowerów znakiem pionowym D-6 „przejście dla pieszych”.



13.2. ZJAZD Z DROGI DLA ROWERÓW NA PAS RUCHU DLA ROWERÓW



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA



Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów – różne rozwiązania służące ochronie rowerzystów przed najechaniem przez inny pojazd.

Uwaga: sytuacja niejednoznaczna, znak P-10 oznacza powierzchnię przejścia dla pieszych, jednak brak tu oznakowania miejsca przeznaczonego do przechodzenia pieszych w poprzek drogi dla rowerów znakiem pionowym D-6 „przejście dla pieszych”.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Zjazdy z drogi dla rowerów na jezdnię nie powinny być rozwiązywane w sposób narażający rowerzystę na najeżdżenie przez inny pojazd;
- ➔ należy wykorzystywać różne środki prowadzące do bezkolizyjnego ukształtowania torów jazdy rowerzystów i innych pojazdów;
- ➔ możliwe do zastosowania środki ochrony rowerzystów to: odpowiednie geometryczne ukształtowanie elementów budowlanych (krawężniki), urządzenia bezpieczeństwa ruchu (wysepki, pylony itp.), oznakowanie poziome (powierzchnie wyłączane z ruchu);
- ➔ najskuteczniejszym sposobem ochrony rowerzystów jest odpowiednie ukształtowanie geometryczne elementów budowlanych.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Niektóre rozwiązania (budowlane) mogą wymagać zmian w geometrii drogi. Przy zastosowaniu urządzeń bezpieczeństwa ruchu i oznakowania poziomego nie narusza się konstrukcji nawierzchni.

KOSZTY REALIZACJI

schemat 13.1:

- ➔ zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe i poziome, wysepka prefabrykowana i zespolony słupek U-5a; wycena pasa ruchu dla rowerów na długości 100 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 14 096,00 PLN.

schemat 13.2:

- ➔ zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe i poziome; wycena pasa ruchu dla rowerów na długości 100 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 12 362,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Przyczynia się do poprawy bezpieczeństwa rowerzystów;
- ➔ przyczynia się do zachowania spójności infrastruktury rowerowej.

ASPEKTY NEGATYWNE

Często wymaga zmiany szerokości jezdni lub zmniejszenia szerokości pasów ruchu dla innych pojazdów.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



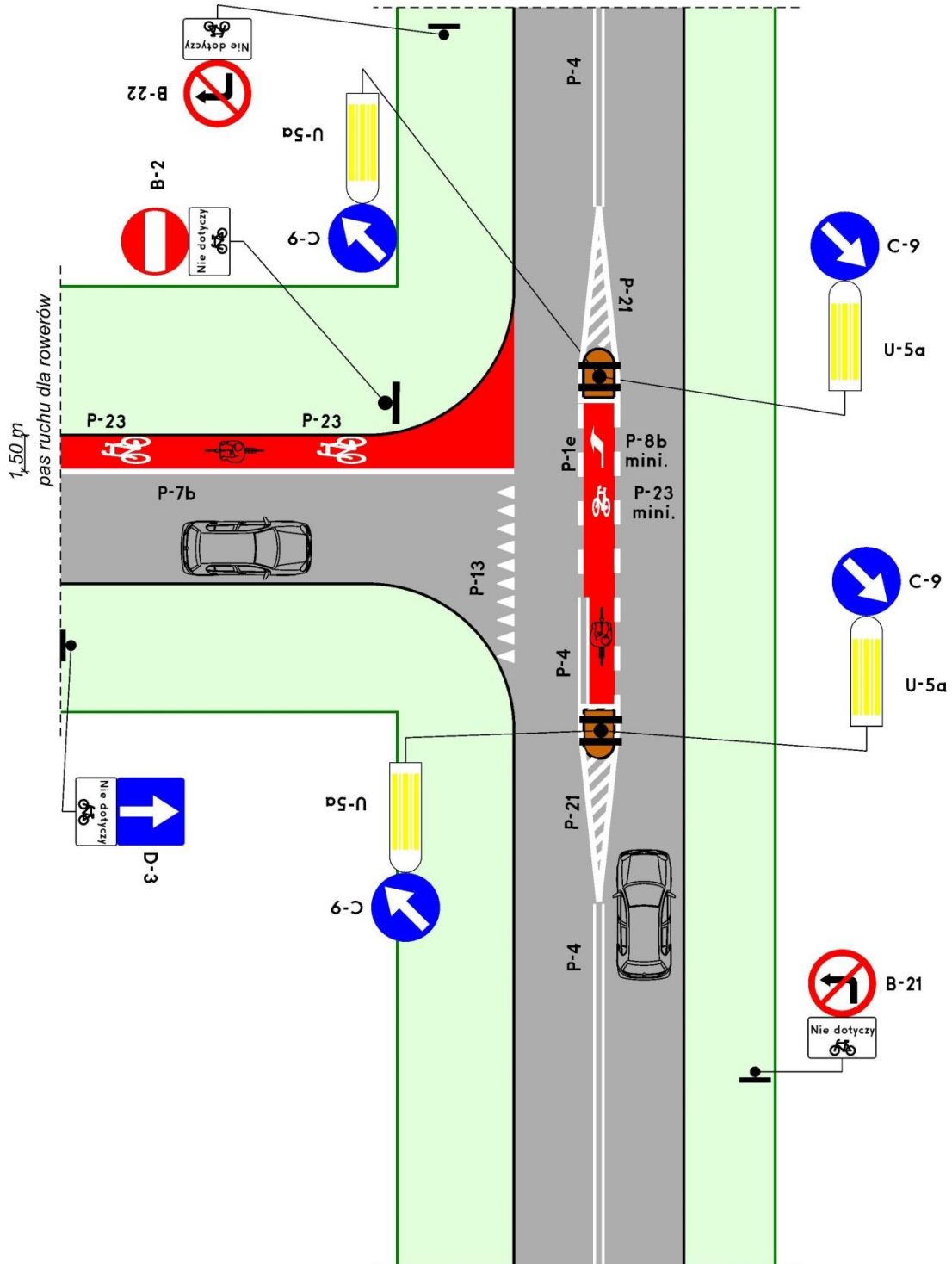
WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 4 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że azyl zlokalizowany w obrębie jezdni, umożliwiający kierującemu rowerem bezpieczny zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów jest przydatny dla 80%, czytelny dla 74% a bezpieczny dla 68% uczestników ruchu.

W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie zjazdu z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów jak na schematach. Jednocześnie przy realizacji tego typu rozwiązań należy wprowadzać czytelne oznakowanie pionowe i poziome oraz nawierzchnię w kolorze czerwonym na pasie ruchu dla rowerów.

13.3. AZYL ZLOKALIZOWANY W OBRĘBIE JEZDNI – ZJAZD W LEWO NA PAS RUCHU DLA ROWERÓW



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA



Azyl umożliwiający bezpieczne wykonanie skrętu rowerzysty w lewo. Powierzchnia azylu do skrętu w lewo wydzielona w środkowej części jezdni oznakowaniem poziomym oraz zabezpieczona wyspą z prefabrykatów, na której umieszczono tablicę kierującą U-6a i znak C-9.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Rozwiązanie zapewnia rowerzystom bezpieczny skręt w lewo w przypadku zakazu skrętu w lewo dla innych pojazdów;
- ➔ rozwiązanie może być stosowane tam, gdzie jezdnia jest na tyle szeroka, że możliwe jest wydzielenie azylu w środku jezdni; minimalna szerokość jezdni 8-9 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Rozwiązanie nie wymaga zmian konstrukcyjnych w nawierzchni drogi.
Konstrukcja wysepki osłaniającej azyl nie wymaga ingerencji w konstrukcję nawierzchni.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe i poziome, 2 wysepki prefabrykowane i 4 zespolone słupki U-5a oraz 12 m śluzy; długość pasa ruchu dla rowerów 100 m
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 18 074,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rozwiązanie poprawia bezpieczeństwo rowerzystów;
- ➔ oczekujący na lewoskręt rowerzyści nie wstrzymują ruchu na wprost, przez co nie zmniejsza się przepustowość drogi i nie tworzą się zatory;
- ➔ rozwiązanie nisko kosztowe.

ASPEKTY NEGATYWNE

Przy dużej liczbie rowerzystów oczekujących na możliwość skrętu w lewo i krótkim azylu mogą tworzyć się kolejki rowerzystów na jezdni.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 1 poligonie badawczym.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że azyl zlokalizowany w obrębie jezdni, umożliwiający kierującemu rowerem bezpieczny zjazd jest przydatny dla 63%, czytelny dla 65% a bezpieczny dla 55% uczestników ruchu.

W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie azylu zlokalizowanego w obrębie jezdni, który umożliwia bezpieczny zjazd - skręt w lewo. Jednocześnie przy realizacji tego typu rozwiązań należy wprowadzać czytelne oznakowanie pionowe i poziome oraz spójną infrastrukturę rowerową - pasy ruchu dla rowerów w barwie koloru czerwonego.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

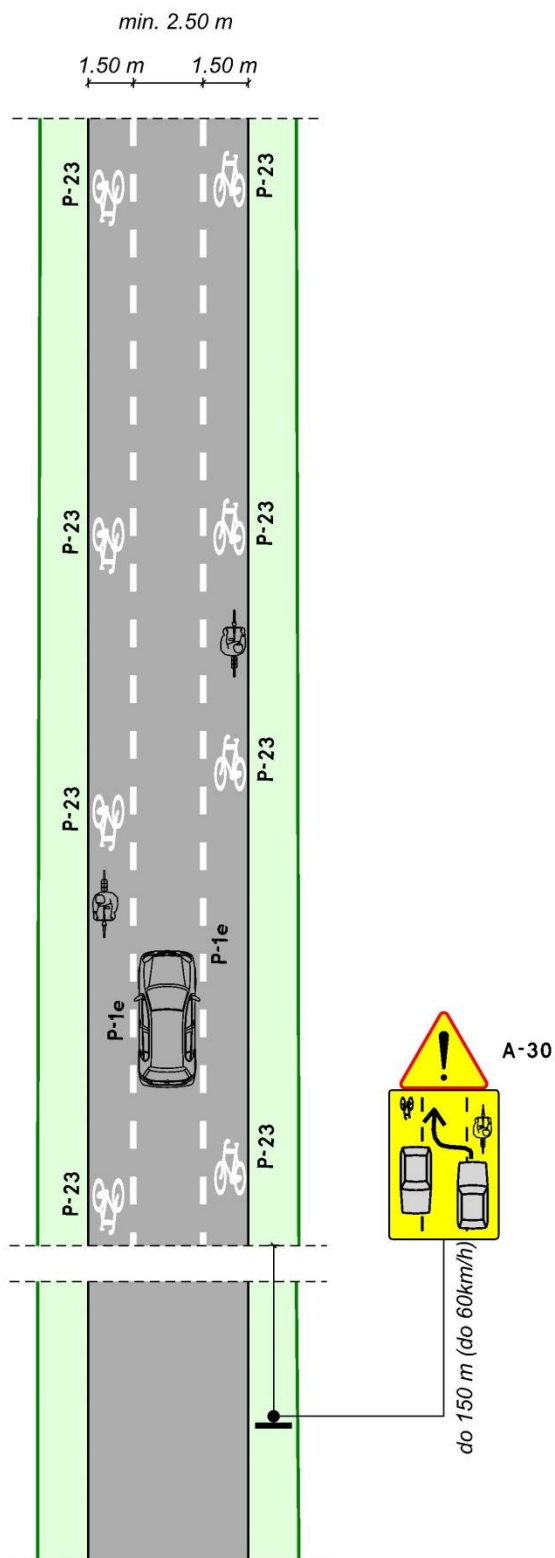


KARTA 14

**Przekrój drogi „2-1” dla rowerów
na drodze o dopuszczalnej prędkości nie większej niż 50 km/h**



14. PRZEKRÓJ DROGI „2-1” DLA ROWERÓW NA DRODZE O DOPUSZCZALNEJ PRĘDKOŚCI NIE WIĘKSZEJ NIŻ 50 km/h



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Droga o przekroju 2-1 z pasami ruchu dla rowerów oraz pasem dla innych pojazdów wykorzystywanym dla ruchu w obu kierunkach. Zasada ruchu na jezdni pokazana na tablicy umieszczonej pod znakiem ostrzegawczym A-30.



Próg zwalniający na pasie ruchu wymuszający ograniczenie prędkości innych pojazdów (obowiązuje limit prędkości 30 km/h).

Ruch rowerowy prowadzony po zewnętrznych stronach progu zwalniającego.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Rozwiązanie stosuje się przede wszystkim w obszarach rekreacyjnych o bardzo małym natężeniu ruchu innych pojazdów i znacznym natężeniu ruchu rowerowego;
- ➔ może być stosowane w obszarze zabudowanym, jak i poza obszarem zabudowanym, gdy prędkość dozwolona nie jest większa niż 50 km/h (zalecana 30 km/h);
- ➔ minimalna szerokość jezdni 5,5 m;
- ➔ do wykorzystania na drogach lokalnych (L) i dojazdowych (D);
- ➔ rozwiązanie wdrożone na zasadzie eksperymentu w warunkach polskich, choć dość powszechnie stosowane w krajach Europy Zachodniej (m.in. Holandia).

CECHY KONSTRUKCYJNE

Nie wymaga zmian konstrukcji nawierzchni, poza wprowadzeniem progów zwalniających i separatorów.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe, poziome, konstrukcja progów zwalniających; wycena odcinka długości 250 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 7 588,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rozwiązanie sprzyja bezpieczeństwu rowerzystów i innych uczestników ruchu;
- ➔ efektywnie obniża prędkość ruchu na jezdni;
- ➔ podnosi komfort jazdy na rowerze w rejonach rekreacyjno-turystycznych.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Możliwość zaistnienia sytuacji konfliktowych (zagrożenie wypadkami i kolizjami) w sytuacji gdy kierujący nie zastosują się do ograniczenia prędkości;
- ➔ rozwiązanie rzadko stosowane, może być niezrozumiałe dla uczestników ruchu drogowego.


WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych, usytuowanych na tej samej drodze na fragmentach o różnej charakterystyce.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że przekrój drogi „2-1” dla rowerów na drodze o dopuszczalnej prędkości nie większej niż 50 km/h jest przydatny dla 88%, czytelny dla 87% a bezpieczny dla 86% uczestników ruchu.

W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) oraz doświadczeń krajów europejskich, m.in. Belgii, Danii, Holandii, Niemiec, rekomenduje się prowadzenie ruchu rowerzystów w przekroju drogi „2-1” (jeden pas

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.



ruchu w osi drogi przeznaczony dla ruchu pojazdów innych niż rower i po obu jego stronach jednokierunkowe pasy ruchu dla rowerów) na drodze o dopuszczalnej prędkości nie większej niż 50 km/h. Przy tego typu rozwiązaniach należy stosować bardzo czytelne oznakowanie pionowe i poziome widoczne z dużej odległości, a także uwzględnić możliwość zastosowania czerwonego koloru na nawierzchni pasów ruchu dla rowerów. W celu uspokojenia ruchu i zwiększenia bezpieczeństwa należy stosować (dla innych pojazdów) progi zwalniające z „wyspami” oraz słupkami blokującymi U-12c oddzielającymi jezdnię od pasa ruchu dla rowerów, a także wbudowanie przed progiem zwalniającym punktowych elementów odblaskowych. Tego typu rozwiązanie należy rekomendować do wprowadzenia na drogach o małym natężeniu ruchu pojazdów (mniejszym niż 500 poj./dobę), gdzie występuje duży ruch rowerowy.

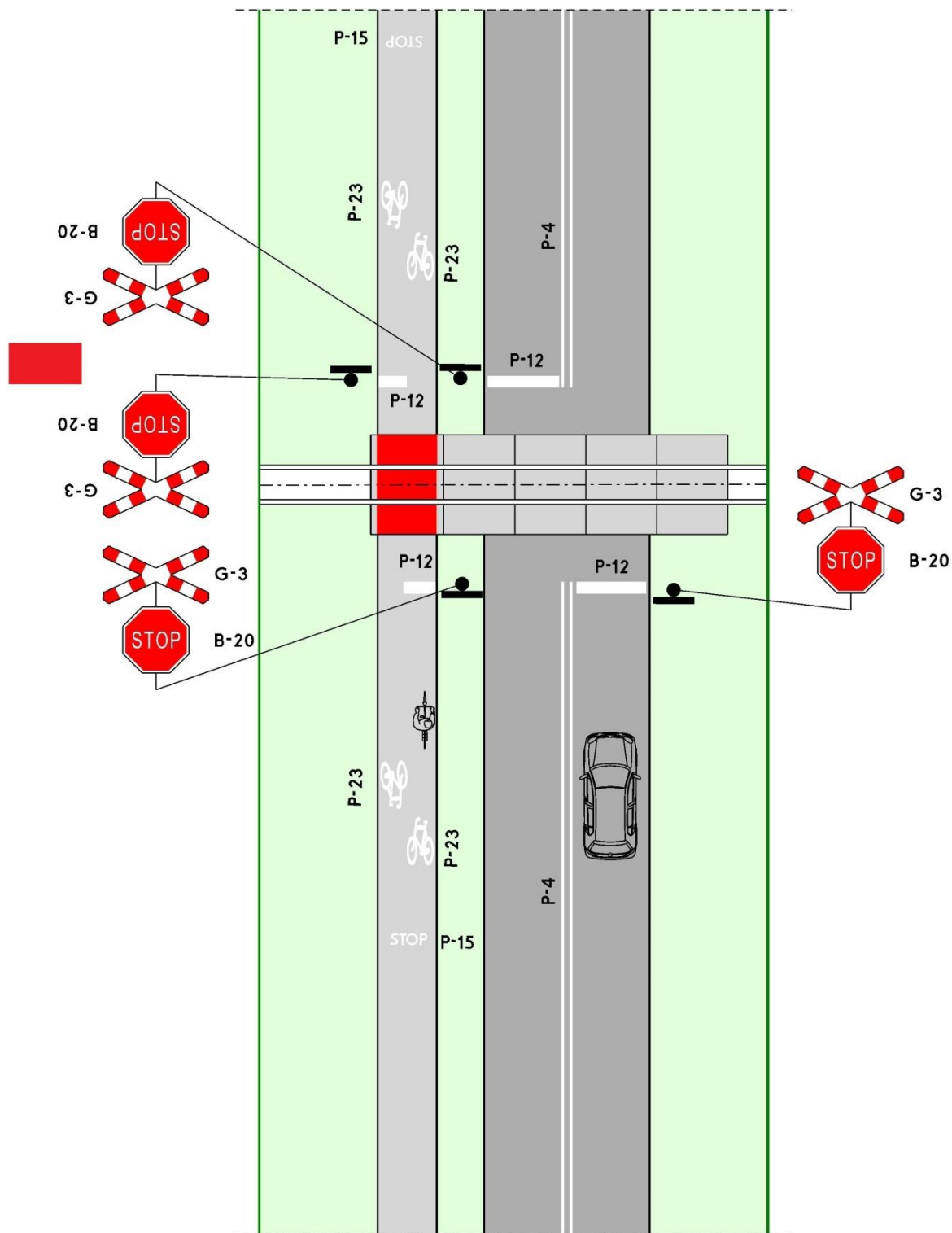


KARTA 15

**Przejazd przez torowisko kolejowe
w obrębie przejazdów niestrzeżonych**



15. PRZEJAZD PRZEZ TOROWISKO KOLEJOWE W OBRĘBIE PRZEJAZDÓW NIESTRZEŻONYCH



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Droga dla rowerów na przejeździe kolejowym bez zapór.



Droga dla rowerów na przejeździe kolejowym bez zapór z sygnalizacją ostrzegawczą.



Przejazd bez zapór przez torowisko kolejowe bez wyznaczonego przejazdu dla rowerzystów.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Szerokość przejazdów dla rowerzystów powinna być zgodna z szerokością, jaką mają drogi lub pasy ruchu dla rowerów dochodzące do przejazdu;
- ➔ oznakowanie pionowe jest takie samo jak dla innych pojazdów na przejeździe kolejowym;
- ➔ na przejazdach kolejowych powinna być zapewniona odpowiednia widoczność, umożliwiająca dostrzeżenie zbliżającego się pociągu zgodnie z dozwoloną prędkością ruchu na linii kolejowej;
- ➔ celem podniesienia bezpieczeństwa na przejeździe kolejowym na drodze lub pasie ruchu dla rowerów można stosować elementy ograniczające prędkość rowerzystów w formie barierek lub labiryntów. Kołowrotek, które przewidziane są dla pieszych nie należy stosować dla infrastruktury rowerowej, ze względów funkcjonalnych;
- ➔ zagrożenie rowerzystów można zmniejszyć przez wprowadzenie na drodze dla rowerów oznakowania pionowego w formie znaku zakazu B-20 „STOP” i znaku G-3 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym jednotorowym” lub G-4 „krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym wielotorowym”, co powoduje, że rowerzysta przed przekroczeniem torowiska kolejowego jest zmuszony zatrzymać się.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Konstrukcja nawierzchni przejazdu dla rowerzystów powinna być taka sama jak w części przeznaczonej dla innych pojazdów.

ASPEKTY POZYTYWNE

Zapewnienie ciągłości tras rowerowych.

ASPEKTY NEGATYWNE

Rozwiązanie znacznie mniej bezpieczne niż przejazdy z zaporami (rogatkami).

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 2 poligonach badawczych.


Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że przejazdy dla rowerzystów przez torowiska kolejowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych są przydatne i czytelne dla 70% a bezpieczne dla 60% uczestników ruchu.

W trakcie obserwacji nie stwierdzono żadnych niebezpiecznych sytuacji (nie było konfliktów i kolizji).

Na podstawie analizy wykonanych badań (obserwacji, ankiet, opinii zarządców dróg) na przejazdach przez torowiska kolejowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych rekomenduje się stosowanie rozwiązania jak na schemacie.

Dla zapewnienia ciągłości tras rowerowych i zwiększenia bezpieczeństwa rowerzystów na przejazdach niestrzeżonych zaleca się:

- ➔ kontynuację drogi dla rowerów na przejeździe przez torowisko kolejowe



z oznakowaniem pionowym i sygnalizacją ostrzegawczą zgodnie z kategorią przejazdu kolejowego;

- ➔ stosowanie elementów uspokojenia ruchu przed przejazdem przez torowisko kolejowe (poziome, poprzeczne linie akustyczne);
- ➔ stosowanie nawierzchni w kolorze nawierzchni drogi dla rowerów.

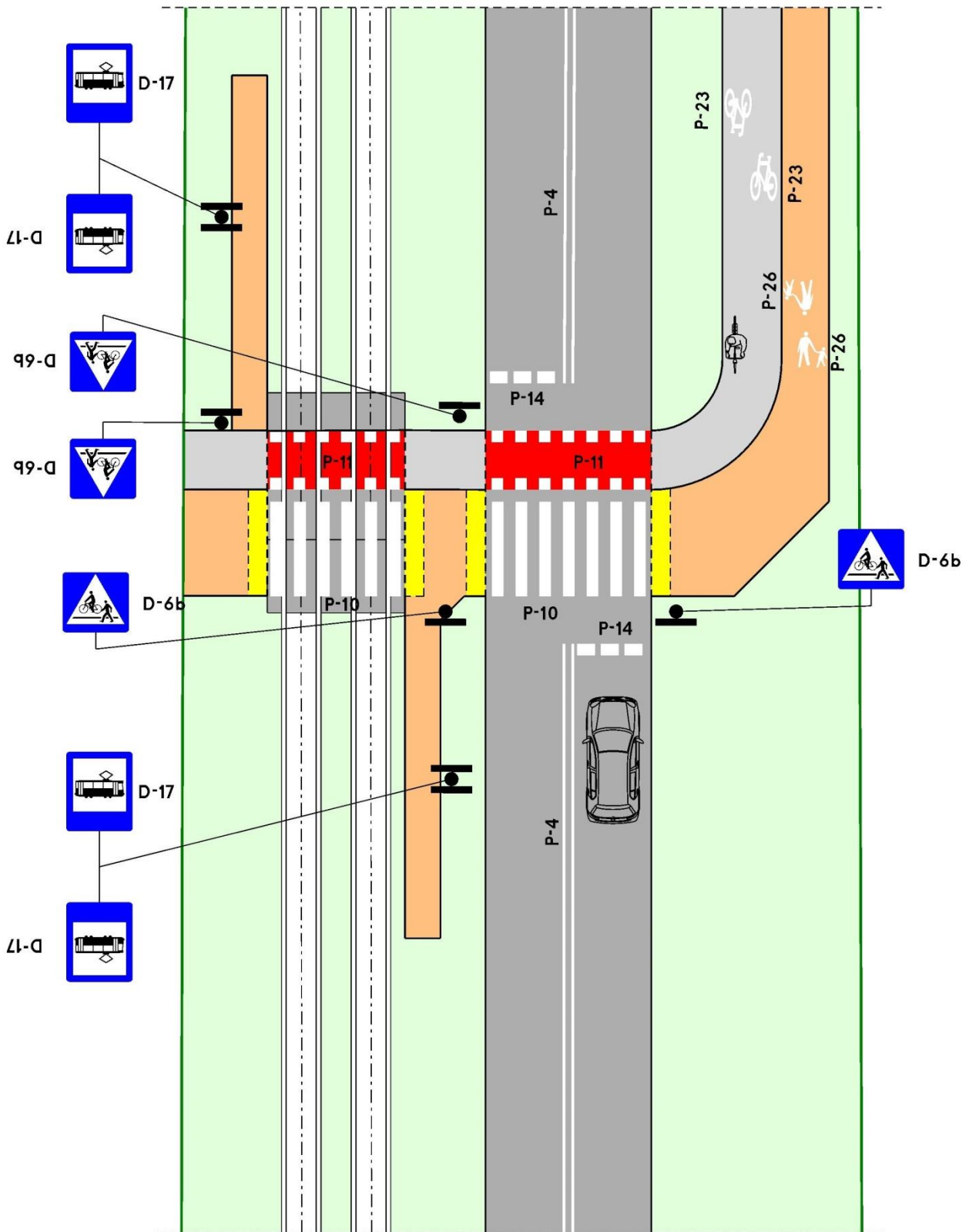


KARTA 16

Przejazd przez torowisko tramwajowe



16. PRZEJAZD PRZEZ TOROWISKO TRAMWAJOWE



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Przejazd dla rowerzystów obok przejścia dla pieszych przez torowisko tramwajowe. Nawierzchnia przejazdu dla rowerzystów w kolorze czerwonym, a dochodzącej drogi dla rowerów w kolorze czarnym (asfaltowa).



Przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe. Na drodze dla rowerów zastosowano znak B-20 „STOP”, ze względu na ograniczenia w widoczności na przejeździe.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Szerokość przejazdów dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe powinna być zgodna z szerokością jaką mają drogi dochodzące do przejazdu, z zachowaniem minimalnej szerokości przejazdu dla rowerzystów;
- ➔ przejazd dla rowerzystów powinien krzyżować się z torowiskiem tramwajowym pod kątem 90⁰ lub zbliżonym ze względu na zagrożenie zakleszczenia koła;
- ➔ w rejonie przejazdu dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe należy zapewnić wzajemną widoczność;
- ➔ konstrukcja nawierzchni na przejeździe przez tory tramwajowe powinna być równa i dobrze utrzymana;
- ➔ przy ograniczonej widoczności, na drodze dla rowerów można zastosować znak B-20 „STOP”.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Nawierzchnia przejazdów dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe powinna być asfaltowa.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Zapewnienie ciągłości tras rowerowych;
- ➔ przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe o nawierzchni asfaltowej w kolorze czerwonym z oznakowaniem pionowym zwiększa bezpieczeństwo.

ASPEKTY NEGATYWNE

Najechanie rowerem pod skosem na szyny tramwajowe może spowodować poślizgnięcie się lub zakleszczenie kół roweru, zwłaszcza w czasie deszczowej pogody.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 3 poligonach badawczych.

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że przejazdy dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych są przydatne dla 92%, czytelne dla 92% a bezpieczne dla 91% uczestników ruchu. W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg) rekomenduje się stosowanie przejazdów dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych.

Dla zachowania bezpieczeństwa i ciągłości tras rowerowych rekomenduje się wyznaczanie przejazdów dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe przy zastosowaniu nawierzchni asfaltowej z czytelnym oznakowaniem poziomym i pionowym. Istotne jest również wprowadzenie czerwonego koloru nawierzchni przejazdu dla rowerzystów ze względu na lepszą widoczność dla innych uczestników ruchu.

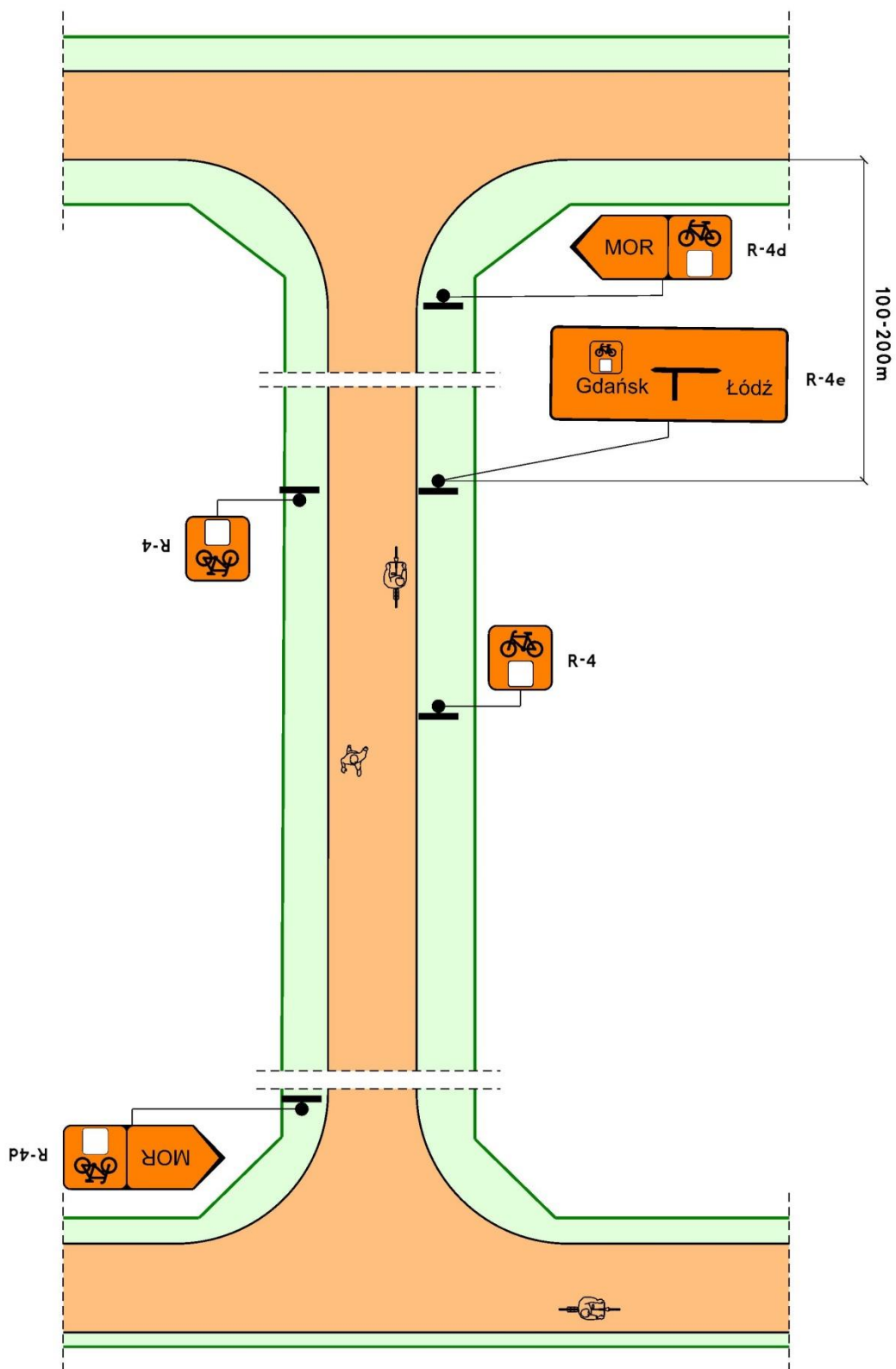


KARTA 17

Trasa rowerowa w obszarze leśnym/parku miejskim



17. TRASA ROWEROWA W OBSZARZE LEŚNYM/PARKU MIEJSKIM



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Trasa rowerowa w obszarze leśnym o nawierzchni asfaltowej.



Trasa rowerowa w obszarze leśnym o nawierzchni gruntowej - wzmocnionej.



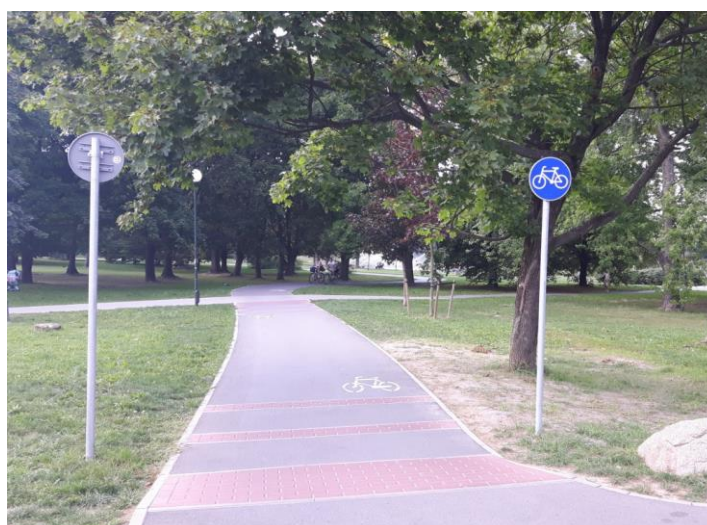
Trasa rowerowa w obszarze leśnym o nawierzchni gruntowej - wzmocnionej.



Dwukierunkowa droga dla rowerów w obszarze leśnym o nawierzchni asfaltowej. Oznakowanie poziome z linią oddzielającą kierunki ruchu rowerowego, znakiem P-8a i P-23. Widoczny znak pionowy R-1b.



Dwukierunkowa droga dla rowerów w parku o nawierzchni asfaltowej. Przebrukowanie poprzeczne z kostki betonowej mające na celu ograniczenie prędkości. Oznakowanie poziome znakiem P-23 oraz znakiem pionowym C-13 w wersji mini.

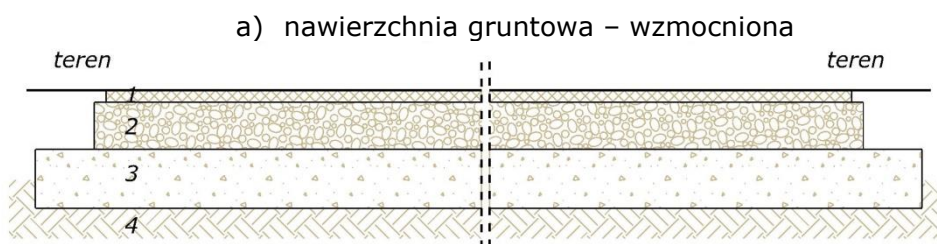


WARUNKI ZASTOSOWANIA

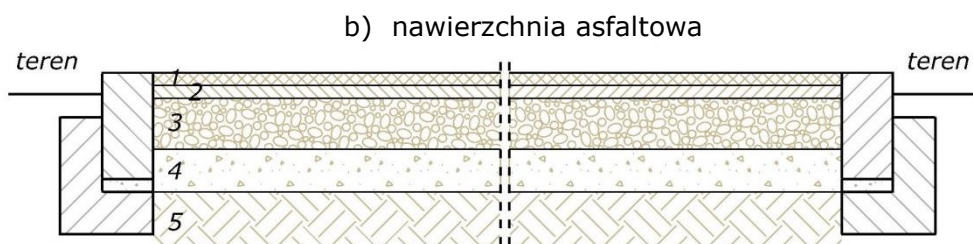
- ➔ Drogi w lasach i w parkach są naturalną formą infrastruktury dla rowerzystów; mogą stanowić połączenia tras rowerowych w przypadku, gdy nie ma możliwości ich prowadzenia wzdłuż dróg lub ulic; mogą również stanowić niezależne rozwiązania dla celów rekreacyjnych;
- ➔ prowadzą istniejącymi drogami leśnymi z reguły o nawierzchni gruntowej, gruntowej ulepszonej bądź asfaltowej;
- ➔ powinny być oznakowane, a ich przebieg tak zaplanowany, żeby nie kolidowały z ciągami spacerowymi i miejscami odpoczynku oraz transportu drewna (w obszarach leśnych);
- ➔ obok typowego oznakowania drogowego celem jest wprowadzanie oznakowania kierunkowego typu R dla tras rowerowych międzynarodowych, krajowych i regionalnych oraz lokalnych.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Schemat konstrukcyjny drogi dla rowerów w terenie leśnym lub parku



1. warstwa ścieralna, kliniec stabilizowany mechanicznie 0/4 mm (z domieszką cementu do 5%), gr. 3 cm
2. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
3. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 15 cm
4. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1



1. warstwa ścieralna, AC 5 S 50/70, gr. 3 cm
2. warstwa wiążąca, AC 8 W 50/70, gr. 3 cm
3. podbudowa zasadnicza, kruszywo łamane 0/31,5 mm stabilizowane mechanicznie, gr. 12 cm
4. piasek stabilizowany cementem Rm 5 MPa, gr. 10 cm
5. grunt kat. G1 lub doprowadzenie do G1

KOSZTY REALIZACJI

a) **nawierzchnia gruntowa- wzmocniona**

- ➔ zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe, wycena odcinka długości 250 m, o szerokości 3,5 m;
- ➔ koszt szacunkowy* konstrukcji brutto: 52 500,00 PLN;
- ➔ koszt szacunkowy* oznakowania pionowego brutto: 1 968,00 PLN.

b) **nawierzchnia asfaltowa**

- ➔ zakres wykonania wyceny: konstrukcja, oznakowanie pionowe, wycena odcinka długości 250 m, o szerokości 3,5 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 101 388,00 PLN;
- ➔ koszt szacunkowy* oznakowania pionowego brutto: 1 968,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Zapewnia wygodne i bezpieczne poruszanie się rowerem w terenach zielonych (leśnych i parkowych) w odizolowaniu od ruchu drogowego;
- ➔ wykonanie nawierzchni gruntowej – wzmocnionej jest mniej kosztowne niż nawierzchni asfaltowej;
- ➔ zastosowanie nawierzchni asfaltowej jest komfortowe dla rowerzystów, koszty eksploatacji i utrzymania są mniejsze niż nawierzchni gruntowej – wzmocnionej.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Nawierzchnia gruntowa - wzmocniona wymaga sezonowych prac konserwacyjnych (utrzymanie bieżące: uzupełnienie nawierzchni, wałowanie itp.);
- ➔ budowa tras rowerowych jest ingerencją w środowisko naturalne i może zaburzać funkcjonowanie ekosystemu.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych (1 w obszarze leśnym, 4 w parkach). Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że przebiegi tras rowerowych przez obszary leśne i parki są przydatne dla 83%, czytelne dla 79% a bezpieczne dla 76% uczestników ruchu. W ramach analizy przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg i terenów) rekomenduje się stosowanie przebiegów tras rowerowych przez obszary leśne i parki.

Rekomenduje się w obszarach leśnych i parkach miejskich oddzielenie drogi dla rowerów (najlepiej o nawierzchni asfaltowej) od ruchu pieszego. Należy stosować czytelne znaki pionowe i poziome informujące o ruchu rowerów (na nawierzchni asfaltowej). Wspólny ruch rowerzystów i pieszych należy prowadzić tylko w sytuacji gdy nie ma innej możliwości (ograniczenia terenowe).

Na jednym z poligonów zbadano drogę dla rowerów o szerokości 4 m i nawierzchni asfaltowej („rowerostrada”), która może służyć za wzór do realizacji. Podobne rozwiązania są wprowadzane i sprawdzają się w wielu krajach.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

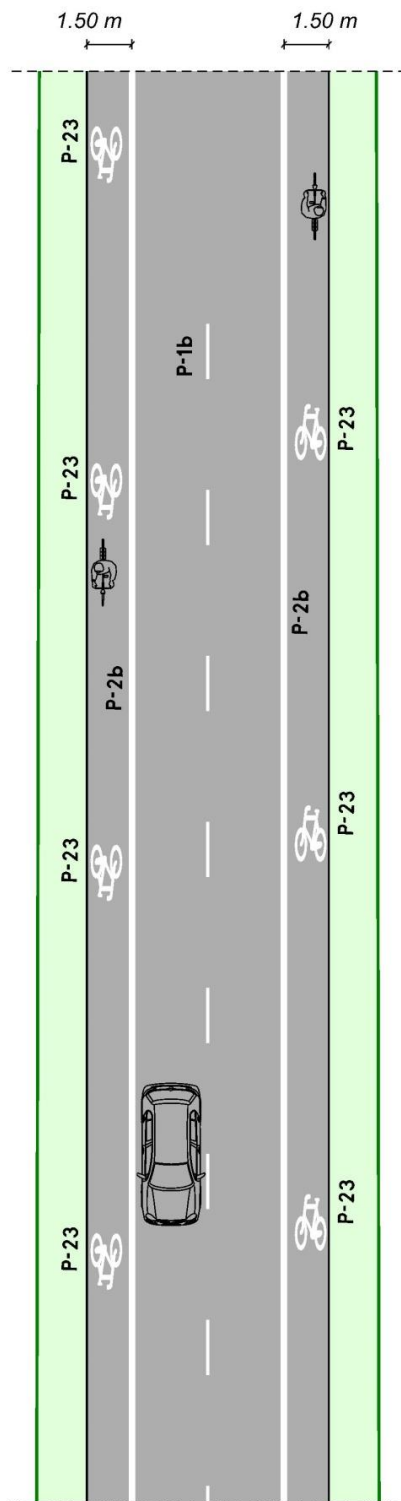


KARTA 18

Pas ruchu dla rowerów w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym przy ograniczeniu prędkości do 60 km/h



18. PAS RUCHU DLA ROWERÓW W OBSZARZE ZABUDOWANYM I POZA OBSZAREM ZABUDOWANYM PRZY OGRANICZENIU PRĘDKOŚCI DO 60 km/h



PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

Pas ruchu dla rowerów po obu stronach jezdni w obszarze zabudowanym.

Po stronie prawej miejsca postojowe wyznaczone na chodniku równoległe do jezdni. Nawierzchnia pasa ruchu dla rowerów w kolorze czerwonym. Oznakowanie pionowe w formie znaku uzupełniającego F-19 pokazującego organizację ruchu zastosowano nieprawidłowo ponieważ można je stosować wyłącznie na drogach jednokierunkowych.



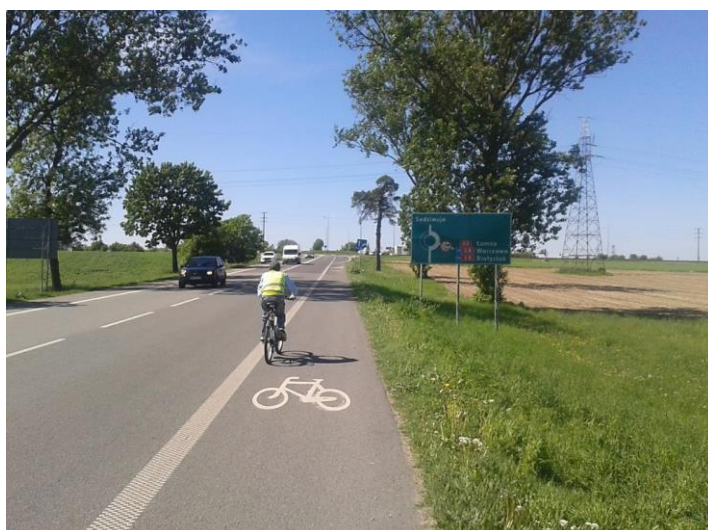
Pas ruchu dla rowerów po obu stronach jezdni w obszarze zabudowanym z oznakowaniem pionowym i poziomym.

Zastosowano nieprawidłowy znak pionowy.



Pas ruchu dla rowerów po obu stronach jezdni poza obszarem zabudowanym z oznakowaniem pionowym i poziomym.

Rozwiązanie możliwe do zastosowania przy dopuszczalnej prędkości nie większej niż 60 km/h.



WARUNKI ZASTOSOWANIA

- ➔ Ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów pasy ruchu dla rowerów powinno stosować się na drogach o dopuszczalnej prędkości nie większej niż 60 km/h (zalecanej nie większej niż 50 km/h). Zalecenia holenderskie wskazują dodatkowo, że powinno się je stosować przy natężeniu ruchu nie przekraczającym 2500 poj./dobę;
- ➔ pas ruchu dla rowerów jest zawsze jednokierunkowy;
- ➔ minimalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 1,5 m, a maksymalna 2,0 m, przy czym dopuszcza się jej zwiększenie w obrębie skrzyżowania do 3,0 m;
- ➔ na jezdni dwukierunkowej może być stosowany jeden pas ruchu dla rowerów (zawsze po prawej stronie) lub dwa pasy ruchu dla rowerów po obu stronach jezdni;
- ➔ pas ruchu dla rowerów powinien być oddalony od miejsc postojowych o co najmniej 0,5 m.

CECHY KONSTRUKCYJNE

Rozwiązanie nie wymaga zmian konstrukcyjnych w nawierzchni drogi.

KOSZTY REALIZACJI

- ➔ Zakres wykonania wyceny: oznakowanie pionowe i poziome, wycena odcinka długości 250 m;
- ➔ koszt szacunkowy* brutto: 8 671,00 PLN.

ASPEKTY POZYTYWNE

- ➔ Rowerzysta jako niechroniony uczestnik ruchu drogowego narażony jest przy kolizji z pojazdem na poważne obrażenia i straty materialne; stosowanie pasów ruchu dla rowerów usuwa zagrożenie powstające przy mieszanym ruchu rowerów i innych pojazdów;
- ➔ pasy ruchu dla rowerów stwarzają możliwość zapewnienia ciągłości sieci tras rowerowych, gdy nie ma możliwości wydzielenia drogi dla rowerów poza jezdnią;
- ➔ niewielkie koszty realizacji - pas ruchu dla rowerów wyznaczany na istniejącej nawierzchni za pomocą oznakowania poziomego i pionowego lub urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

ASPEKTY NEGATYWNE

- ➔ Rowerzysta jadący pasem ruchu dla rowerów nie jest fizycznie oddzielony od innych pojazdów;
- ➔ rozwiązanie mniej bezpieczne niż droga dla rowerów prowadzona poza jezdnią;
- ➔ zagrożenie konfliktami przy parkowaniu (pojazdy dojeżdżające na miejsca postojowe i włączające się do ruchu przejeżdżają przez pas ruchu dla rowerów przy ograniczonej widoczności);
- ➔ zagrożenie konfliktami przy korzystaniu przez inne pojazdy np. z wjazdów na posesje.

* Wyliczone wg cen z Sekocenbudu I kw. 2018 r. PLN brutto.

WYNIKI I WNIOSKI Z BADAŃ

Badania przeprowadzono na 5 poligonach badawczych (2 w obszarze zabudowanym, 3 poza obszarem zabudowanym).

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że pasy ruchu dla rowerów w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym (przy ograniczeniu prędkości do 60 km/h) są przydatne i czytelne dla 90% a bezpieczne dla 88% uczestników ruchu.

W ramach przeprowadzonych badań dokonano pomiarów prędkości, z których wynika, że w obszarze zabudowanym średnia prędkość wszystkich pojazdów (w tym motocykli) wyniosła w zależności od poligonu od 38,7 km/h do 46,6 km/h.

Poza obszarem zabudowanym na drogach o dopuszczalnej prędkości 60 km/h średnia prędkość wszystkich pojazdów (w tym motocykli) wyniosła w zależności od poligonu od 36,0 km/h do 53,4 km/h i była bezpieczna dla rowerzystów.


Na podstawie przeprowadzonych badań (obserwacje, ankiety, opinie zarządców dróg i terenów) zaleca się stosowanie pasów ruchu dla rowerów poza obszarem zabudowanym przy ograniczeniu prędkości do 50 km/h. Stosowanie pasa ruchu dla rowerów zmniejsza ryzyko wystąpienia konfliktów i kolizji. Daje także możliwość swobodnego poruszania się rowerem pomiędzy miejscowościami. Jednocześnie przy realizacji pasa ruchu dla rowerów należy uwzględnić bardzo czytelne oznakowanie pionowe, poziome oraz możliwość zastosowania na pasie ruchu dla rowerów koloru czerwonego.

W obszarze zabudowanym zaleca się stosowanie pasów ruchu dla rowerów z czytelnym oznakowaniem poziomym i pionowym oraz nawierzchnią w kolorze czerwonym.




Krajowa Rada
**BEZPIECZEŃSTWA
RUCHU DROGOWEGO**

Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego
Ministerstwo Infrastruktury

 ul. Chałubińskiego 4/6

 00-928 Warszawa

 www.krbrd.gov.pl

 (22) 630-12-55

 (22) 630-12-60

 sekretariat@krbrd.gov.pl