

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Perdih, V., 2015. Dopolnitev slovenskega priročnika za projektiranje kolesarskih površin. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Lipar, P.): 87 str.

Datum arhiviranja: 02-24-2015

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Perdih, V., 2015. Dopolnitev slovenskega priročnika za projektiranje kolesarskih površin. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Lipar, P.): 87 pp.

Archiving Date: 02-24-2015

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GRADBENIŠTVO
PROMETNA SMER

Kandidat:

VLADIMIR PERDIH

**DOPOLNITEV SLOVENSKEGA PRIROČNIKA ZA
PROJEKTIRANJE KOLESARSKIH POVRŠIN**

Diplomska naloga št.: 3421/PS

SLOVENIAN BIKEWAY DESIGN GUIDE UPDATE

Graduation thesis No.: 3421/PS

Mentor:

doc. dr. Peter Lipar

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Janko Logar

Član komisije:

asist. dr. Mateja Dovjak

Ljubljana, 03. 02. 2015

POPRAVKI:**Stran z napako****Vrstica z napako****Namesto****Naj bo**

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

IZJAVE:

Podpisani Vladimir Perdih izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Dopolnitev slovenskega priročnika za projektiranje kolesarskih površin«.

Izjavljam, da je elektronska različica povsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana 13.1.2015

Vladimir Perdih

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM:

| | |
|-------------------------|--|
| UDK: | 625.711.4(035)(043.2) |
| Avtor: | Vladimir Perdih |
| Mentor: | doc. dr. Peter Lipar |
| Naslov: | Dopolnitev priročnika za projektiranje kolesarskih površin |
| Tip dokumenta: | Diplomska naloga – visokošolski strokovni študij |
| Obseg in oprema: | 87 str., 5 preg., 72 sl., 3 diag. |
| Ključne besede: | Navodila za projektiranje kolesarskih površin, Urban Bikeway Design Guide, NACTO, mestne kolesarske površine, priljubljenost kolesarskih površin, varnost kolesarskih površin, intenzivno doživljanje okolja, zmanjševanje emisij in hrupa v mestih |

Izvleček:

Kolo postaja v mestih vse bolj priljubljena oblika transporta, saj je cenovno dostopno širšemu krogu uporabnikov in omogoča intenzivno doživljanje okolja. V primerjavi z osebnimi avtomobili potrebujejo kolesa veliko manj prostora, hkrati pa ne onesnažujejo s hrupom in emisijami. V ta namen moramo kolesarjem zagotoviti primerne prometne površine, po katerih bodo najhitreje prispeli na cilj in se pri tem počutili varno in udobno.

Ko primerjamo slovenski in ameriški priročnik za projektiranje kolesarskih površin, vidimo, da so rešitve v ZDA precej drznejše, saj že dalj časa uvajajo sodobno kolesarsko infrastrukturo. Kljub temu pa mislim, da je naš priročnik rahlo prekonzervativen in zato potrebuje posodobitve in predvsem nekoliko več drznosti.

Več pozornosti je potrebno nameniti kolesarskim pasovom in mešanim kolesarskim površinam, ki so pri nas nekoliko zastopani predvsem zato, ker so to manj udobne kolesarske površine. Vendar je treba vedeti, da lahko z ustreznimi ukrepi postanejo veliko prijetnejše in udobnejše. Drugo področje, ki potrebuje nekoliko večje posodobitve, so križišča. V križiščih pride do največjih zamud in zaradi križanja pogosto do prometnih nesreč. Za oba problema obstajajo rešitve – nekatere so že v našem priročniku, vendar je vseeno potrebno stopiti korak naprej. Vsebovati bi moral tudi ukrepe za povečanje priljubljenosti kolesarjenja, ki niso povezani s kolesarskimi površinami, torej reklamirati in ozaveščati ljudi o prednostih uporabe kolesa.

Posodabljanje kolesarskih površin je vsekakor dolgotrajen proces, ki se ga je potrebno lotiti z dobrim dolgoročnim načrtom, ki zajema postopno uvajanje novosti, informiranje ljudi ter spodbujanje k njihovi uporabi.

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

BIBLIOGRAFIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION:

| | |
|-------------------------|---|
| UDC: | 625.711.4(035)(043.2) |
| Autor: | Vladimir Perdih |
| Supervisor: | doc. dr. Peter Lipar |
| Title: | Slovenian bikeway design guide update |
| Document type: | Thesis - Professional Studies |
| Scope and tools: | 87 p., 5 tab., 72 fig., 3 graph. |
| Keywords: | Instruction on how to design cycling areas, Urban Bikeway Design Guide, NACTO, urban cycling areas, the popularity of cycling areas, the safety of bike areas, intensive experience of the environment, reducing emissions and noise pollution in towns and cities |

Abstract:

A bicycle is becoming a more and more popular means of transport in towns and cities because it is affordable to a wider range of users and provides an intensive experience of the environment. Compared to cars, bicycles also require much less space and at the same time they do not pollute either with noise or emissions. To this end, we have to provide for adequate traffic areas through which cyclists will rapidly arrive at their destination and feel safe and comfortable.

A comparison of a Slovenian and American handbook for designing cycling surfaces shows a lot of more daring solutions of the latter, which is logical, because the US has been introducing modern cycling infrastructure for a long time. However, I think that our guide is a bit too conservative and therefore needs updates and foremost a bit more daring.

More attention should be paid to the cycling lanes and shared cycling facilities that are somewhat neglected in our country mainly because they are a little more uncomfortable bike areas. However, it is important to know that they can be made more comfortable and more user-friendly if we introduce some more appropriate measures.

Another topic that needs a little more updating are crossroads and junctions. Crossroads yield significant delays and most accidents take place due to them. There are solutions for both of the problems - some of which are already in our guide, but, nevertheless, it is also necessary to take a step forward here. A guide should tell you something about measures on how to increase the popularity of cycling which are not related to cycling surfaces. It is all about promoting cycling and informing people about the benefits of using bicycles.

A modernization of bike areas is definitely a time-consuming process that has to be tackled with a good long-term plan which includes a gradual introduction of innovations, gives new information, and encourages people to use bicycles.

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

ZAHVALA:

Zahvaljujem se svojemu mentorju doc. dr. Petru Liparju za usmerjanje in vodenje pri izdelavi diplomske naloge.

Prav tako se zahvaljujem Geodetski upravi Republike Slovenije za ortofoto posnetke, ki so mi pomagali pri nazornejšem prikazu mojih predlogov.

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

KAZALO VSEBINE:

| | |
|---|------------|
| POPRAVKI: | I |
| IZJAVE: | III |
| BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM: | V |
| BIBLIOGRAFIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION: | VII |
| ZAHVALA: | IX |
| 1 UVOD | 1 |
| 2 DELITEV KOLESARSKIH POVRŠIN | 2 |
| 2.1 KOLESARSKI PAS | 2 |
| 2.1.1 NPKP | 2 |
| 2.1.1.1 Običajni kolesarski pasovi | 2 |
| 2.1.1.2 Kolesarski pas v nasprotni smeri | 3 |
| 2.1.2 UBDG | 3 |
| 2.1.2.1 Konvencionalni kolesarski pas | 3 |
| 2.1.2.2 Zaščiteni kolesarski pas | 4 |
| 2.1.2.3 Kolesarski pas v nasprotni smeri | 4 |
| 2.1.2.4 Kolesarski pas na levi strani | 4 |
| 2.1.3 PRIMERJAVA | 5 |
| 2.1.4 PRIPOROČILA | 6 |
| 2.1.5 PRIMER | 7 |
| 2.2 KOLESARSKA STEZA | 9 |
| 2.2.1 NPKP | 9 |
| 2.2.2 UBDG | 10 |
| 2.2.2.1 Enosmerne zaščitene kolesarske steze | 10 |
| 2.2.2.2 Dvignjene kolesarske steze | 10 |
| 2.2.2.3 Dvosmerne kolesarske steze – kolesarske poti | 11 |
| 2.2.3 PRIMERJAVA | 11 |
| 2.2.4 PRIPOROČILA | 12 |
| 2.2.5 PRIMER | 13 |
| 2.3 MEŠANI PROFIL | 15 |
| 2.3.1 NPKP | 15 |
| 2.3.2 UBDG | 15 |
| 2.3.3 PRIMERJAVA | 16 |
| 2.3.4 PRIPOROČILA | 17 |
| 2.3.5 PRIMER | 17 |
| 3 PROJEKTIRANJE KOLESARSKIH POVRŠIN | 20 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.1 | SPLOŠNO | 20 |
| 3.2 | KOLESARSKI PAS | 21 |
| 3.2.1 | NPKP | 21 |
| 3.2.2 | UBDG | 22 |
| 3.2.3 | PRIMERJAVA | 23 |
| 3.2.4 | PRIPOROČILA | 24 |
| 3.2.5 | PRIMER | 24 |
| 3.3 | KOLESARSKÉ STEZE | 26 |
| 3.3.1 | NPKP | 26 |
| 3.3.2 | UBDG | 27 |
| 3.3.3 | PRIMERJAVA | 29 |
| 3.3.4 | PRIPOROČILA | 30 |
| 3.3.5 | PRIMER 1 | 32 |
| 3.3.6 | PRIMER 2 | 34 |
| 4 | KRIŽIŠČA | 36 |
| 4.1 | LEVO ZAVIJANJE | 36 |
| 4.1.1 | NPKP | 36 |
| 4.1.2 | UBDG | 38 |
| 4.1.2.1 | »Bike Box« | 38 |
| 4.1.2.2 | Kvadrat za dvostopenjsko zavijanje | 39 |
| 4.1.3 | PRIMERJAVA | 40 |
| 4.1.4 | PRIPOROČILA | 41 |
| 4.1.5 | PRIMER | 42 |
| 4.2 | VOŽNJA NARAVNOST | 50 |
| 4.2.1 | NPKP | 50 |
| 4.2.1.1 | Neposredno | 50 |
| 4.2.1.2 | Posredno | 51 |
| 4.2.2 | UBDG | 52 |
| 4.2.2.1 | Označbe pri prečkanju vozišča | 52 |
| 4.2.2.2 | »Through« kolesarski pas | 53 |
| 4.2.2.3 | Kombiniran pas za zavijalce in kolesarje | 55 |
| 4.2.3 | PRIMERJAVA | 56 |
| 4.2.4 | PRIPOROČILA | 56 |
| 4.2.5 | PRIMER | 58 |
| 4.3 | ZAŠČITNI OTOKI | 61 |
| 4.3.1 | NPKP | 61 |
| 4.3.2 | UBDG | 62 |
| 4.3.3 | PRIMERJAVA | 63 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.3.4 | PRIPOROČILA | 63 |
| 4.3.5 | PRIMER | 64 |
| 4.4 | KROŽNO KRIŽIŠČE | 67 |
| 4.4.1 | VODENJE KOLESARJEV V KROŽNIH KRIŽIŠČIH - NPKP | 67 |
| 4.4.2 | PRIPOROČILA | 67 |
| 4.4.3 | PRIMER | 68 |
| 5 | SIGNALIZACIJA..... | 70 |
| 5.1 | VERTIKALNA SIGNALIZACIJA | 70 |
| 5.1.1 | NPKP | 70 |
| 5.1.2 | UBDG | 70 |
| 5.1.2.1 | Potrditveni znaki | 70 |
| 5.1.2.2 | Zavijalni znaki | 70 |
| 5.1.2.3 | Znaki odločanja | 70 |
| 5.1.3 | PRIMERJAVA | 72 |
| 5.1.4 | PRIPOROČILA | 72 |
| 5.2 | HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA | 72 |
| 5.2.1 | NPKP | 72 |
| 5.2.1.1 | Vzdolžne označbe | 72 |
| 5.2.1.2 | Prečne označbe | 72 |
| 5.2.1.3 | Druge označbe | 73 |
| 5.2.2 | UBDG | 73 |
| 5.2.2.1 | Talni smerokazi | 73 |
| 5.2.2.2 | Obarvana kolesarska površina | 73 |
| 5.2.3 | PRIMERJAVA | 74 |
| 5.2.4 | PRIPOROČILA | 75 |
| 5.3 | INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI – UBDG | 76 |
| 5.3.1 | SEMAFORJI ZA KOLESARJE | 76 |
| 5.3.2 | DETEKCIJSKE IN AKTIVACIJSKE NAPRAVE | 77 |
| 5.3.3 | UTRIPAJOČE LUČI | 78 |
| 5.3.4 | HIBRIDNI SIGNAL PRI PREČKANJU KOLESARSKE STEZE PREKO GLAVNE ULICE | 79 |
| 5.3.5 | PRIPOROČILA | 81 |
| 5.3.6 | PRIMER | 83 |
| 6 | ZAKLJUČEK | 85 |
| | VIRI..... | 87 |

KAZALO PREGLEDNIC:

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Delitev kolesarskih površin | 2 |
| Tabela 2: Primerjava širine kolesarskega pasu | 23 |
| Tabela 3: Primerjava širin kolesarskih stez | 29 |
| Tabela 4: Širina kolesarskih poti po NPKP | 29 |
| Tabela 5: Prednosti in slabosti posrednega oziroma neposrednega vodenja kolesarjev preko otokov v križiščih | 61 |

KAZALO SLIK:

| | |
|--|----|
| Slika 1: Kolesarski pas v nasprotni smeri - UBDG..... | 6 |
| Slika 2: Prometni znak, ki opozarja na prisotnost kolesarjev..... | 7 |
| Slika 3: Obstoječe stanje: Dimičeva ulica - Ljubljana | 7 |
| Slika 4: Rešitev NPKP: Dimičeva ulica - Ljubljana | 8 |
| Slika 5: Rešitev UBDG: Dimičeva ulica - Ljubljana | 8 |
| Slika 6: Priporočena rešitev: Dimičeva ulica - Ljubljana..... | 9 |
| Slika 7: Začasna zapora ulice za motorni promet – Los Angeles 2010..... | 13 |
| Slika 8: Trenutno stanje: Topniška ulica med Linhartovo in Vojkovo ulico, Ljubljana | 13 |
| Slika 9: Priporočena rešitev: Topniška ulica med Linhartovo in Vojkovo ulico, Ljubljana | 14 |
| Slika 10: Obstoječe stanje: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana | 17 |
| Slika 11: Obstoječe stanje: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana | 18 |
| Slika 12: Priporočena rešitev: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana..... | 18 |
| Slika 13: Priporočena rešitev: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana..... | 19 |
| Slika 14: Slovenska rešitev: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njogoševo ulico, Ljubljana | 24 |
| Slika 15: Rešitev UBDG: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njogoševo ulico, Ljubljana..... | 25 |
| Slika 16: Priporočena rešitev: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njogoševo ulico, Ljubljana | 25 |
| Slika 17: Povožni robnik ob kolesarski stezi..... | 30 |
| Slika 18: Premični robniki..... | 32 |
| Slika 19: Obstoječe stanje: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana..... | 32 |
| Slika 20: Rešitev 1: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana..... | 33 |
| Slika 21: Rešitev 2: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana..... | 33 |
| Slika 22: Slovenska rešitev: Prečkanje priključka na Kranjčevi ulici, Ljubljana..... | 34 |
| Slika 23: Rešitev UBDG: Prečkanje priključka na Kranjčevi ulici, Ljubljana | 35 |
| Slika 24: Neposredno levo zavijanje | 36 |
| Slika 25: Posredno levo zavijanje | 36 |
| Slika 26: Cycling Box - NPKP..... | 37 |
| Slika 27: Naprej pomaknjena stop črta – NPKP | 37 |
| Slika 28: Bike Box - UBDG..... | 38 |
| Slika 29: Kvadrat za dvostopenjsko zavijanje (Copenhagen Left) - UBDG..... | 39 |
| Slika 30: Prehod iz kolesarske steze na kolesarski pas po NPKP | 40 |
| Slika 31: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 42 |
| Slika 32: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 42 |
| Slika 33: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 43 |
| Slika 34: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 43 |
| Slika 35: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 44 |
| Slika 36: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 44 |
| Slika 37: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 45 |
| Slika 38: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 45 |
| Slika 39: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 46 |
| Slika 40: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 46 |
| Slika 41: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 47 |
| Slika 42: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 48 |
| Slika 43: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana | 48 |

| | |
|--|----|
| Slika 44: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 49 |
| Slika 45: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana..... | 49 |
| Slika 46: Neposredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste: primer 1..... | 50 |
| Slika 47: Neposredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste: primer 2..... | 51 |
| Slika 48: Posredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste..... | 51 |
| Slika 49: Označbe pri prečkanju vozišča - UBDG | 52 |
| Slika 50: »Through« kolesarski pas - UBDG..... | 53 |
| Slika 51: Kombiniran kolesarski pas za zavijalce in kolesarje - UBDG | 55 |
| Slika 52: Kombiniran kolesarski pas s povoznim robnikom | 57 |
| Slika 53: Slovenska rešitev: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 58 |
| Slika 54: Slovenska rešitev: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 58 |
| Slika 55: Slovenska rešitev: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 59 |
| Slika 56: Rešitev UBDG: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 59 |
| Slika 57: Rešitev UBDG: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 60 |
| Slika 58: Rešitev UBDG: Križišče Njogoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana | 60 |
| Slika 59: Slovenska rešitev: prehod za pešce na Štajerski cesti | 64 |
| Slika 60: Rešitev UBDG: prehod za pešce na Štajerski cesti | 65 |
| Slika 61: Priporočena rešitev: prehod za pešce na Štajerski cesti | 65 |
| Slika 62: Vodenje kolesarjev v krožnih križiščih - NPKP | 67 |
| Slika 63: Obstoječe stanje: Krožno križišče pri Žalah..... | 68 |
| Slika 64: Rešitev 1: Krožno križišče pri Žalah..... | 68 |
| Slika 65: Rešitev 2: Krožno križišče pri Žalah..... | 69 |
| Slika 66: Primeri znakov odločanja - UBDG | 71 |
| Slika 67: Piktogram kolesa z dimenzijami - NPKP..... | 73 |
| Slika 68: RRFB – rectangular rapid flash beacon | 78 |
| Slika 69: HAWK (High-intensity Activated Crosswalk) | 79 |
| Slika 70: Solarne plošče | 82 |
| Slika 71: Slovenska rešitev: prečkanje vozišča na Topniški ulici med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana..... | 83 |
| Slika 72: Rešitev UBDG: prečkanje vozišča na Topniški ulici med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana..... | 83 |

KAZALO DIAGRAMOV:

| | |
|--|----|
| Diagram 1: Hudsonov diagram za čas potovanja na mestnem območju..... | 20 |
| Diagram 2: Uporaba hibridnega signala na ulicah s hitrostmi, manjšimi od 56 km/h | 80 |
| Diagram 3: Uporaba hibridnega signala na ulicah s hitrostmi, večjimi od 56 km/h | 80 |

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

1 UVOD

Kolesarstvo je aktivnost vožnje s kolesom, ki se uporablja v transportne namene ter namene rekreacije, športa in turizma. Glede na namen uporabe ločimo različne vrste površin za kolesarje. Za namen rekreacije in turizma potrebujemo posebne kolesarske površine, ki so običajno povsem ločene od ostalih prometnih površin. Če nam kolesarstvo predstavlja šport, potrebujemo daljše kolesarske površine, ki jih je lažje zagotoviti izven mesta. Tretjo možnost pa predstavlja uporaba kolesa v transportne namene, ki se najbolj uporablja v mestnem okolju. Zaradi specifičnih razmer predstavlja zagotovitev ustreznih kolesarskih površin v takem okolju velik izziv, ki ga vsako mesto ali država rešuje na svoj način.

V diplomski nalogi bom podrobno opisal slovenske in ameriške rešitve projektiranja mestnih kolesarskih površin ter ju primerjal:

- slovenske rešitve – povzete po priročniku Navodila za projektiranje kolesarskih površin (v nadaljevanju NPKP), Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Direkcija Republike Slovenije za ceste;
- ameriške rešitve – povzete po priročniku Urban Bikeway Design Guide (v nadaljevanju UBDG), National Association of City Transportation Officials (NACTO).

Kolesarski promet ima v primerjavi z ostalimi vrstami prometa številne prednosti. Kolo je enostavno prevozno sredstvo, ki je zaradi ugodne cene nakupa in vzdrževanja dostopno širšemu krogu uporabnikov. V primerjavi s pešci zagotavlja večji radij gibanja, na krajših razdaljah (do 5 km) uspešno nadomešča tudi avtomobile. Omogoča učinkovitejšo izrabo prostega časa in intenzivnejše doživljanje okolja. Poleg osebnih interesov za uporabo kolesarskega prometa je prisoten tudi družbeni. Raziskave kažejo, da bi pri krajših potovanjih z uporabo koles zmanjšali prepotovane kilometre motornih vozil za 5 %. S tem bi zmanjšali onesnaževanje in porabo prostora v mestu, saj kolo potrebuje od 12 x do 30 x manj prostora. Zaradi manjšega števila motornih vozil bi se povečala tudi varnost. Kolesarska infrastruktura je od 10 x do 20 x cenejša od infrastrukture za motorni promet. Poleg tega je kolesarjenje na krajših razdaljah tudi veliko bolj ekonomično tako s finančnega kot časovnega vidika. Prednost ima celo pred javnim prevozom.

Kot vsaka vrsta prometa ima tudi kolesarski promet poleg prednosti tudi svoje slabosti. Problematične so klimatske ter reliefne razmere.

Zaradi vse večje preobremenjenosti ter onesnaženosti mest je potrebno voznike motornih vozil spodbujati oziroma prisiliti k uporabi kolesarskega prometa. To storimo z zmanjševanjem parkirnih mest, višjimi parkirninami, uvedbami con za pešce in kolesarje ter izboljšanjem kolesarske infrastrukture.

Med kolesarsko infrastrukturo sodijo tako kolesarske površine, namenjene vožnji, kot tudi parkirišča za kolesarje. Pri projektiranju kolesarske infrastrukture moramo stremeti k varnosti in udobnosti kolesarja. To dosežemo tako, da ločimo kolesarski in motorni promet in zmanjšamo konfliktno točko. Posebno pozornost moramo nameniti kolesarjem v križiščih.

2 DELITEV KOLESARSKIH POVRŠIN

Tabela 1: Delitev kolesarskih površin

| NPKP | UBDG |
|-------------------------------------|--|
| Kolesarske poti | Konvencionalni kolesarski pas |
| Kolesarske steze | Zaščiteni kolesarski pas |
| Steze za pešce in kolesarje | Kolesarski pas v nasprotni smeri |
| Kolesarski pasovi | Kolesarski pas na levi strani |
| Kolesarji na vozišču – mešan profil | Enosmerne zaščitene kolesarske steze |
| | Dvignjene kolesarske steze |
| | Dvosmerne kolesarske steze – kolesarske poti |
| | Mešane kolesarske površine |

Na prvi pogled opazimo, da so kolesarske površine pri UBDG bolj specifično razdeljene. Imamo 4 vrste kolesarskih pasov in 3 vrste kolesarskih stez. Dvosmerne kolesarske steze se obravnava kot kolesarske poti, medtem ko so pri NPKP kolesarske poti povsem drugačne kolesarske površine. Vzorednice bi lahko potegnili med mešanimi kolesarskimi površinami in kolesarji na vozišču, ki predstavljajo enako rešitev. NPKP ima tudi posebno kategorijo – steze za pešce in kolesarje, za katero menim, da je posledica nerazvitosti kolesarskih površin pri nas.

2.1 KOLESARSKI PAS

2.1.1 NPKP

2.1.1.1 Običajni kolesarski pasovi

Kolesarski pasovi so rešitev takrat, ko imamo veliko stisko s prostorom. Kolesarski pas je del vozišča, ki je s črto ločen od ostalega prometa. Gre za izredno neudobne kolesarske površine, saj so kolesarji močno izpostavljeni. Uporaba kolesarskih pasov je primerna, kadar je hitrost vozil manjša ali enaka 50 km/h in takrat, ko imamo na vozišču zanemarljivo število tovornjakov in avtobusov. Obarvan mora biti z rdečo barvo.

Prednosti:

- večja varnost kolesarja kot pri mešanem profilu;
- ugodnejši občutek kot pri mešanem profilu;
- finančno ugodnejša rešitev od kolesarskih stez/poti;
- zelo primerno na ulicah, kjer je veliko hišnih priključkov;
- večja svoboda gibanja kolesarja;
- manjša poraba prostora.

Slabosti:

- manjša pozornost voznikov motornih vozil kot pri mešanem profilu;
- vožnja kolesarjev po voznem pasu motornih vozil pri prehitevanju drugih kolesarjev, parkiranih vozil in kadar so na kolesarskem pasu ovire;
- problemi pri parkiriščih;
- večje hitrosti voznikov enoslednih motornih vozil;
- možnost nepravilne uporabe – parkiranje, dodaten prostor za vožnjo večjih vozil;
- dražje in zahtevnejše vzdrževanje v primeru obarvanja kolesarskega pasu.

2.1.1.2 Kolesarski pas v nasprotni smeri

Kolesarski pas v nasprotni smeri je kolesarska površina, pri katerih promet kolesarjev poteka v nasprotni smeri vožnje motornega prometa – enosmerne ulice. V temu primeru ne smemo uporabiti mešanega profila prometa kolesarjev in motornih vozil. Smiselna je uporaba kolesarskih stez ali kolesarskih pasov – ti se uporabljajo, kadar je hitrost na ulici omejena na 30 km/h. Take kolesarske površine morajo biti označene z ustrezno signalizacijo.

2.1.2 UBDG

Kolesarski pas je del vozišča, ki je ločen od motornega prometa s črto ali drugo talno signalizacijo. Kolesarji na kolesarskem pasu niso fizično ločeni od ostalega prometa, zato so bolj izpostavljeni nevarnosti, vendar lahko nemoteno vozijo z željeno hitrostjo. Ves čas so v vidnem polju voznikov motornih vozil, ki lahko lažje predvidijo njihovo gibanje. Vožnja po kolesarskem pasu običajno poteka v isti smeri kot vožnja motornih vozil, razen v primeru kolesarskega pasu v nasprotni smeri. Pri zasnovi kolesarskih pasov moramo natančno analizirati trenutne prometne razmere in obnašanje udeležencev v prometu.

Vrste kolesarskih pasov:

2.1.2.1 Konvencionalni kolesarski pas

Konvencionalni kolesarski pasovi so postavljeni med vozišče in robnik ali parkirni pas, po njih poteka promet v isti smeri kot na vozišču. Običajno so postavljeni ob desni rob vozišča, v enosmernih ulicah pa jih lahko postavimo tudi na levo stran. Kolesarji so na kolesarskem pasu voznikom motornih vozil veliko bolj vidni, hkrati pa ne prihaja do konfliktov s pešci. Omogočeno je lažje prehitevanje in levo zavijanje.

Prednosti:

- povečano udobje in samozavest kolesarjev na obremenjenih ulicah;
- boljše predvidevanje postavitve kolesarjev in motornih vozil v križiščih;
- voznike motornih vozil konstantno opozarja na prisotnost kolesarjev.

Uporaba:

- kjer je volumen prometa manjši od 3000 vozil/dan;
- kjer je hitrost manjša od 40 km/h;
- kjer je veliko vozil javnega prometa.

2.1.2.2 Zaščiteni kolesarski pas

Konvencionalni kolesarski pas z varnostnim razmikom med motornimi vozili in kolesarji imenujemo zaščiteni kolesarski pas.

Prednosti:

- zagotavlja večji razmik med vozili in kolesarji;
- omogoča varnejše prehitevanje med kolesarji;
- omogoča varno vožnjo mimo parkiranih vozil (»door conflict¹«);
- zagotavlja več prostora za kolesarje, hkrati pa vozila ne morejo zamenjati kolesarskega pasu za vozni pas;
- zaradi večje varnosti spodbuja uporabo kolesarskega prometa.

Uporaba:

- kjer imamo velike hitrosti vozil, visoke volumne in večji delež tovornih vozil;
- na ulicah z več ali širšimi pasovi;
- posebna pozornost mora biti namenjena področju avtobusnih postajališč.

2.1.2.3 Kolesarski pas v nasprotni smeri

Gre za kolesarske površine, kjer poteka promet kolesarjev v nasprotni smeri vožnje motornih vozil, površini sta ločeni z dvojno rumeno neprekinjeno črto. Enosmerne ulice spremenijo v dvosmerne, kjer v eni smeri poteka promet motornih vozil, v drugi smeri pa kolesarski promet. S postavitvijo kolesarskega pasu v nasprotni smeri in konvencionalnega kolesarskega pasu na eno stran dobimo dvosmerni kolesarski pas.

Prednosti:

- omogoča večjo zveznost kolesarskih površin in s tem skrajša dolžino potovanja;
- zmanjšuje vožnjo v napačno smer;
- zmanjšuje vožnjo po pločnikih;
- kolesarjem omogoča uporabo manj obremenjene in varnejše ulice.

Uporaba:

- kjer veliko število kolesarjev vozi v napačno smer;
- kjer z njegovo uporabo omogočimo dostop do zanimivih destinacij;
- kjer je smiselna uporaba dvosmernih kolesarskih pasov na enosmerni ulici;
- najbolj pride do izraza na ulicah z nizkimi hitrostmi in manjšimi volumni, razen če je fizično ločen od ostalega prometa.

2.1.2.4 Kolesarski pas na levi strani

Kolesarske pasove lahko postavimo na levo stran vozišča na enosmernih ter dvosmernih smerno ločenih voziščih. Taka uporaba se izkaže zelo primerna na ulicah z večjim številom vozil javnega prevoza in dostavnih vozil.

¹ Ang. konflikt vrat – konflikt med kolesarji in vrati parkiranih vozil

Prednosti:

- izognemo se konfliktom kolesarja z vozili javnega prevoza, dostavnimi vozili, parkiranimi vozili;
- povečamo vidljivost kolesarja, saj se nahaja na voznikovi strani vozila.

Uporaba:

- na ulicah z večjim številom vozil javnega prevoza in dostavnih vozil;
- na ulicah z večjo frekvenco parkiranja;
- kjer je veliko število desnih zavijalcev (vozila);
- kjer je veliko število levih zavijalcev (kolesa).

2.1.3 PRIMERJAVA

Definicija kolesarskega pasu je v obeh primerih zelo podobna, zato lahko sklepamo, da oba priročnika opisujeta enako kolesarsko površino. NPKP predstavlja kolesarski pas kot nezaželeno kolesarsko površino, ki se jo uporablja samo v redkih primerih. Problematici sta predvsem varnost in izpostavljenost kolesarjev. Zanimivo je, da ni podane nobene rešitve za izboljšanje teh dveh parametrov.

UBDG predstavlja kolesarski pas kot osnovno kolesarsko površino. Razvidno je, da je tudi pri njih kolesarski pas zelo izpostavljena kolesarska površina, vendar v nadaljevanju najdemo nekaj ukrepov, ki povečajo varnost kolesarjev. Mednje spada tako imenovani zaščiteni kolesarski pas, ki ima posebej dodan pas za zaščito, ki zagotovi odmik kolesarjev od motornih vozil.

Opozoriti je treba, da je po NPKP dovoljeno uporabiti kolesarski pas pri hitrostih do 50 km/h, medtem ko je po UBDG njegova uporaba dovoljena samo pri hitrostih do 40 km/h, omejena pa je tudi glede na volumen motornih vozil. Menim, da je tudi to eden izmed razlogov za večjo priljubljenost kolesarskih pasov v ZDA.

UBDG priporoča uporabo kolesarskih pasov ob linijah javnega prevoza, kar je v nasprotju z NPKP. Nasprotje najverjetneje nastane zaradi različnih zornih kotov. UBDG očitno bolj opazuje kolesarski pas na območju postajališč javnega prevoza, NPKP pa izven tega območja. Na območju postajališč je kolesarski pas velika prednost, saj ne pride do konfliktov med kolesarji in pešci. Pri kolesarskem pasu izven območja postajališč pa je prisotnost vozil javnega prevoza velika ovira, saj velika vozila kolesarjem povzročajo nelagodni občutki, ko vozijo mimo. V tem primeru dajem prednost NPKP-ju saj imamo s kolesarskim pasom ob postajališčih še vedno konflikt in sicer med kolesarji in vozili javnega prevoza.

Oba priročnika predstavljata kolesarski pas v nasprotni smeri, ki je odlična rešitev pri zagotavljanju najkrajših povezav.



Slika 1: Kolesarski pas v nasprotni smeri - UBDG

Po NPKP mora biti kolesarski pas obarvan z rdečo barvo, medtem ko to po UBDG ni potrebno, dovolj je že črtkana črta; zelena obarvanost površine je zgolj priporočena. Rdeča barva je z raziskavami potrjena kot barva, ki najbolj pritegne pozornost, vendar pa jo UBDG ne uporablja za kolesarske površine, ker želi, da se zanje uveljavi posebna barva. Za slovenske razmere vseeno mislim, da je zaradi nerazvitosti kolesarskih površin primernejša rdeča barva.

2.1.4 PRIPOROČILA

Mislim, da bi moral biti naš cilj predstaviti kolesarske pasove in kolesarske steze kot enakovredne površine. Za doseg tega cilja bi potrebovali predvsem pogostejšo aplikacijo kolesarskih pasov, saj se pri nas večinoma osredotočamo na kolesarske steze. Kolesarski pasovi so prav gotovo neudobna in nevarna površina, vendar bi to z ustreznimi ukrepi lahko vsaj deloma spremenili. Najprimernejši ukrep je po mojem mnenju uporaba zaščitenih kolesarskih pasov, ki sicer zahtevajo več prostora, vendar povečajo priljubljenost uporabe kolesarskih pasov. Varnost lahko povečamo tudi z opozarjanjem voznikov motornih vozil na prisotnost kolesarjev. V ta namen se lahko uporabi prometne znake z utripajočimi lučmi, ki se aktivirajo ob prisotnosti kolesarjev. S posebnimi informacijskimi tablamami bi lahko voznike motornih vozil opozarjali tudi na vožnjo po sredini voznega pasu.

V NPKP bi bilo po mojem mnenju potrebno dodati zaščitene kolesarske pasove, lahko pa tudi katerikoli drug način povečanja varnosti na kolesarskih pasovih. Večja varnost namreč poskrbi za njihovo večjo priljubljenost.

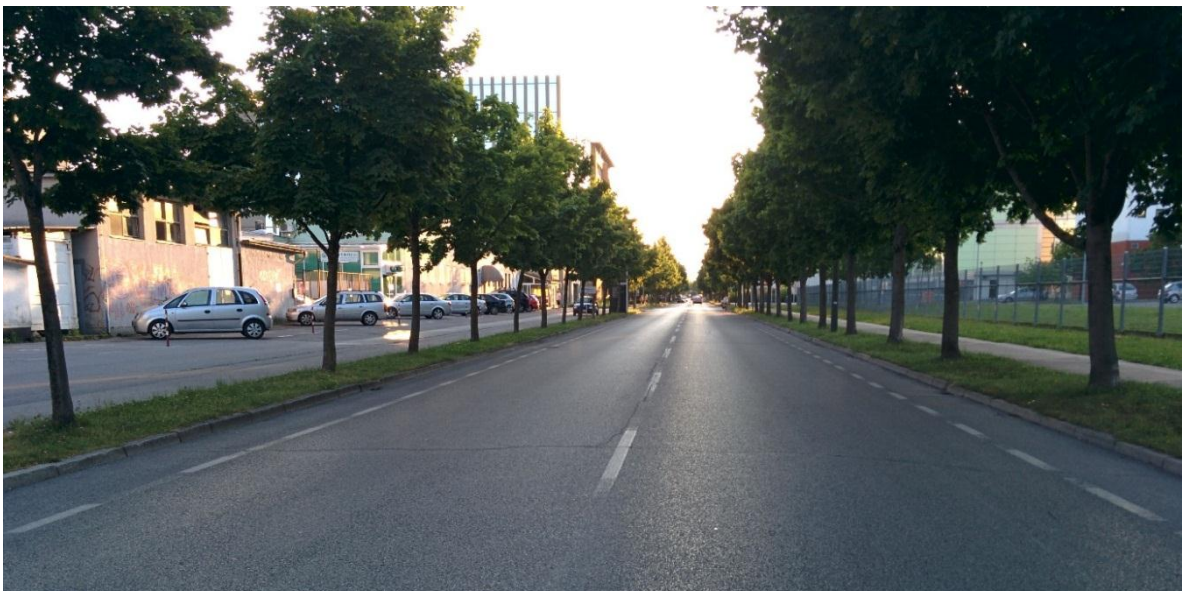


Slika 2: Prometni znak, ki opozarja na prisotnost kolesarjev

2.1.5 PRIMER

Kolesarski pas: Dimičeva ulica, Ljubljana

Obstoječe stanje:



Slika 3: Obstoječe stanje: Dimičeva ulica - Ljubljana

Izbran odsek Dimičeve ulice, med Vojkovo in Dunajsko cesto, omogoča zelo velike hitrosti, saj ni nobenih krivin, hkrati pa je volumen vozil razmeroma nizek. Višje hitrosti so tudi posledica

razmeroma širokih voznih pasov. Hitrost predstavlja nevarnost za kolesarje in vozila, ki se na ulico vključujejo. Na njej ne najdemo linij javnega prevoza.

Rešitev NPKP:



Slika 4: Rešitev NPKP: Dimičeva ulica - Ljubljana

NPKP zahteva rdeče obarvane kolesarske pasove z neprekinjeno črto, ki kolesarski pas ločuje od voznega pasu. Na mestu priključka je uporabljena prekinjena črta. Ukrep gotovo pripomore k pozornosti voznikov na kolesarske površine, vendar pa nima vpliva na hitrost vozil – kolesarji bi se na taki površini še vedno počutili neudobno.

Rešitev UBDG:



Slika 5: Rešitev UBDG: Dimičeva ulica - Ljubljana

UBDG na tem mestu uporablja zaščiten kolesarski pas, ki omogoča kolesarjem udobnejšo vožnjo. Ukrep zmanjšuje število posegov vozil na kolesarski pas, hkrati pa z zožanjem vozišča deluje kot ukrep za umirjanje prometa. Problem tega ukrepa vidim v neobarvani površini, saj ima barva največji vpliv pri zaznavanju kolesarske površine.

Priporočena rešitev:



Slika 6: Priporočena rešitev: Dimičeva ulica - Ljubljana

Odsek se mi zdi zelo primeren za uporabo zaščitenih kolesarskih pasov, saj je širina vozišča razmeroma velika, kolesarji pa zaradi večjih hitrosti bolj ogroženi. Zaščitni pas zagotavlja odmik motornih vozil od kolesarjev, kar povečuje njihovo varnost in udobnost. Za notranji rob zaščitnega pasu je primerna uporaba materiala s posebno teksturo, ki deluje kot zvočna ovira. S tem bi zmanjšal število posegov motornih vozil na območje kolesarskega pasu. Da dosežemo še večjo stopnjo varnosti, lahko ob vozišče postavimo prometne znake z utripajočimi lučmi, ki opozarjajo voznike na kolesarje. Utripajoče luči se aktivirajo ob prisotnosti kolesarjev.

2.2 KOLESARSKA STEZA

2.2.1 NPKP

Kolesarske steze so najprimernejša ureditev kolesarskih površin v mestih. Potekajo vzporedno z voznimi pasovi in so od njih nivojsko ločene, prav tako pa so ločene od prometa za pešce (5 cm denivelacija). Med voznimi pasovi in kolesarskimi stezami je potrebno predvideti tudi odmik zaradi sesalnega vpliva vozil – tega izvedemo z zatravljenim ali asfaltiranim zaščitnim pasom. Najboljša je ureditev kolesarskih stez na obeh straneh vozišča, v nekaterih primerih pa to ni mogoče in zato postavimo dvosmerno kolesarsko stezo na eno stran. V tem primeru moramo biti posebno pozorni na križanje kolesarjev z vozili.

Prednosti:

- večja varnost kolesarjev;

- večje udobje kolesarjev;
- lažje prehitevanje kolesarjev med seboj.

Slabosti:

- večje hitrosti vseh udeležencev v prometu;
- manjša pozornost voznikov motornih vozil;
- večja možnost nesreč pri priključkih in pri vožnji v napačni smeri;
- večja poraba prostora;
- večja finančna obremenitev.

2.2.2 UBDG

Kolesarska steza je kakovostna kolesarska površina, ki kolesarjem omogoča boljše doživljanje okolja. Te vrste kolesarske površine so fizično ločene od vozišča in pločnika. Poznamo več vrst kolesarskih stez, njihov glavni namen pa je pri vseh enak: zagotoviti prostor, ki je namenjen izključno kolesarjem. Kolesarske steze so lahko enosmerne ali dvosmerne, na nivoju vozišča ali na nivoju pločnika. Od vozišča jih lahko ločimo z ločilnimi otoki, parkirnim pasom ali stebrički.

2.2.2.1 Enosmerne zaščitene kolesarske steze

Kolesarske steze, ki so na nivoju vozišča in z različnimi ukrepi od njega fizično ločena, imenujemo enosmerne zaščitene kolesarske steze. Kolesarji se počutijo varneje, saj so fizično odmaknjeni/ločeni v horizontalni smeri.

Prednosti:

- namenjene so izključno kolesarjem, ki se zato počutijo varneje in udobneje;
- izničijo tvegajne za trčenje med vozili in kolesarji;
- onemogočajo dvojno parkiranje;
- zagotavljajo atraktivno površino za kolesarje vseh vrst in starosti.

Uporaba:

- ulice s parkirnimi pasovi;
- tam, kjer bi se kolesarji na kolesarskih pasovih počutili stresno in neudobno (visoke hitrosti vozil, visoki volumni prometa, veliko dvojnega parkiranja, velik delež tovornih vozil);
- kjer imamo visoke volumne kolesarjev;
- posebno pozornost je potrebno nameniti kolesarski stezi ob avtobusnih postajališčih.

2.2.2.2 Dvignjene kolesarske steze

So kolesarske steze, ki so vertikalno ločene od vozišča. Od vozišča in/ali pločnika jih lahko ločimo tudi horizontalno z zaščitnim pasom. Lahko so enosmerne ali dvosmerne. Na območju križišč jih je dobro spustiti na nivo vozišča.

Prednosti:

- namenjene so izključno kolesarjem, ki se zato počutijo varneje in udobneje;
- zagotavljajo atraktivno površino za kolesarje vseh vrst in starosti;

- otežijo dostop motornim vozilom;
- vizualno zožijo ulico, če je postavljena ob vozni pas;
- manjši stroški vzdrževanja.

Uporaba:

- ulice, kjer so hitrosti vozil višje in kjer je malo stranskih ulic;
- kjer bi se kolesarji na kolesarskih pasovih počutili stresno in neudobno (visoke hitrosti vozil, visoki volumni prometa, veliko dvojnega parkiranja, velik delež tovornih vozil);
- kjer imamo visoke volumne kolesarjev;
- na ulicah z velikimi krivinami, kjer bi vozila lahko zapeljala na kolesarski pas.

2.2.2.3 Dvosmerne kolesarske steze – kolesarske poti

So fizično ločene kolesarske steze, ki omogočajo vožnjo kolesarjem v obeh smereh. Lahko je na nivoju vozišča ali dvignjena, v vsakem primeru pa je potrebno posebno pozornost nameniti križanju s stranskimi ulicami in dovozi.

Prednosti:

- namenjene so izključno kolesarjem, ki se zato počutijo varneje in udobneje;
- izločijo tveganje za trčenje z vozili;
- manjši finančni vložki tam, kjer za kolesarske površine uporabimo obstoječe vozne pasove, za zaščito pa parkirni pas;
- zagotavljajo atraktivno površino za kolesarje vseh vrst in starosti

Uporaba:

- kjer je manjše število dovozov in stranskih ulic na obeh straneh ulice;
- kjer je premalo prostora za dve enosmerni kolesarski stezi na obeh straneh vozišča;
- na enosmernih ulicah, kjer je zaželen kolesarski pas v nasprotni smeri;
- kjer je večina atrakcij na eni strani ulice, vodimo kolesarsko stezo po tej strani in s tem zmanjšamo potrebo po prečkanju;
- kjer bi se kolesarji na kolesarskih pasovih počutili stresno in neudobno (visoke hitrosti vozil, visoki volumni prometa, veliko dvojnega parkiranja, velik delež tovornih vozil);
- kjer imamo visoke volumne kolesarjev;
- posebno pozornost je potrebno nameniti delom kolesarskih stez ob avtobusnih postajališčih.

2.2.3 PRIMERJAVA

Kolesarske steze so kolesarske površine višje kakovosti kot kolesarski pasovi, zato z njihovo uporabo povečamo priljubljenost kolesarjenja. Višjo kakovost zagotavlja predvsem fizična ločitev od motornega prometa, ki zagotavlja udobnejšo in varnejšo vožnjo za kolesarje. Ločitev je lahko vertikalna in/ali horizontalna.

NPKP predstavlja kolesarsko stezo kot površino, ki je nivojsko ločena od vozišča. Predvidena je tudi horizontalna ločitev zaradi sesalnega vpliva vozil. Na drugi strani UBDG obravnava kot kolesarsko stezo tudi površino, ki je samo horizontalno ločena od vozišča. Ločitev je lahko izvedena tudi z

uporabo stebričkov, kar se mi zdi zelo dobra rešitev, saj je poceni in omogoča hitro transformacijo nezaščitenih kolesarskih pasov v zaščitene kolesarske steze.

Nivojsko ločene kolesarske steze predstavljajo varnejšo kolesarsko stezo, vendar so dražje in bolj posegajo v prostor pešcev, zato pride tudi do večjega števila konfliktov med pešci in kolesarji.

NPKP in UBDG priporočata postavitve enosmerne kolesarske steze na obeh straneh vozišča, vendar to ni vedno mogoče. Takrat uvajamo dvosmerne kolesarske steze, ki jih UBDG imenuje tudi kolesarske poti. Pri njihovi uporabi je treba biti še posebej pozoren na križišča, saj vozniki motornih vozil intuitivno ne predvidevajo vožnje kolesarjev v obeh smereh. Taka mesta morajo biti posebej označena. Definicija kolesarske poti se po NPKP močno razlikuje od UBDG, saj se pri nas uporablja pojem kolesarska pot za kolesarske površine najvišje kakovosti, ki so širše in potekajo ločeno od vozišča, predvsem na območju parkov in ob rekah. Njihova uporaba v bolj zgoščenih predelih mest ni primerna. Najverjetneje je to glavni razlog, da UBDG takih površin ne obravnava.

2.2.4 PRIPOROČILA

Največji problem v Sloveniji po mojem predstavlja vožnja po kolesarski stezi v napačni smeri. Glavni razlog za to je najverjetneje občutek svobode pri vožnji s kolesom, ki nam jo obvezna smer vožnje omejuje. K temu veliko pripomore tudi nerazvitost kolesarskega omrežja, ki bi moralo omogočati najkrajše povezave od starta do cilja v obeh smereh potovanja. Ta problem se najpogosteje rešuje s sistemom nadzora in kaznovanja. Menim, da bi morali ta sistem vsaj deloma nadomestiti s sistemom obveščanja kolesarjev o nevarnostih pri vožnji v napačni smeri. Obveščanje bi lahko izvedli s postavitvijo informacijskih tabel in/ali prometnih znakov, druga možnost pa je organizacija kolesarskih dogodkov, kjer bi lahko poleg obveščanja o nevarnostih tudi propagirali pozitivne vplive kolesarjenja na zdrav način življenja. V ta namen bi lahko izvedli začasne zapore ulic za motorni promet in te površine namenili kolesarjem.

Med ukrepi za reševanje problema je nujna posodobitev in dopolnitev kolesarskega omrežja. Dopolnitev je po mojem najbolje izvesti s kolesarskimi pasovi, ki so sicer nekoliko manj udobna površina, vendar bi njihova prisotnost zelo verjetno zmanjšala število voženj v napačni smeri.

Pogosto je problematična razlika v kakovosti kolesarskih površin na obeh straneh vozišča. Če je na eni strani kolesarski pas, na drugi pa široka kolesarska steza, je veliko večja verjetnost, da se bodo kolesarji v obeh smereh vozili po široki kolesarski stezi.

Menim, da bi bilo treba v NPKP obravnavati problem vožnje kolesarjev v napačni smeri ter predstaviti rešitve. Za začetek bi predlagal kolesarske površine enakega ali podobnega nivoja uslug na obeh straneh vozišča. Zelo primerno se mi zdi tudi informiranje o nevarnostih take vožnje, predvsem z organizacijo kolesarskih dogodkov, ki bi tudi v splošnem povečali priljubljenost kolesarskega prometa.



Slika 7: Začasna zapora ulice za motorni promet – Los Angeles 2010

2.2.5 PRIMER

Topniška ulica med Linhartovo in Vojkovo ulico, Ljubljana

Trenutno stanje:

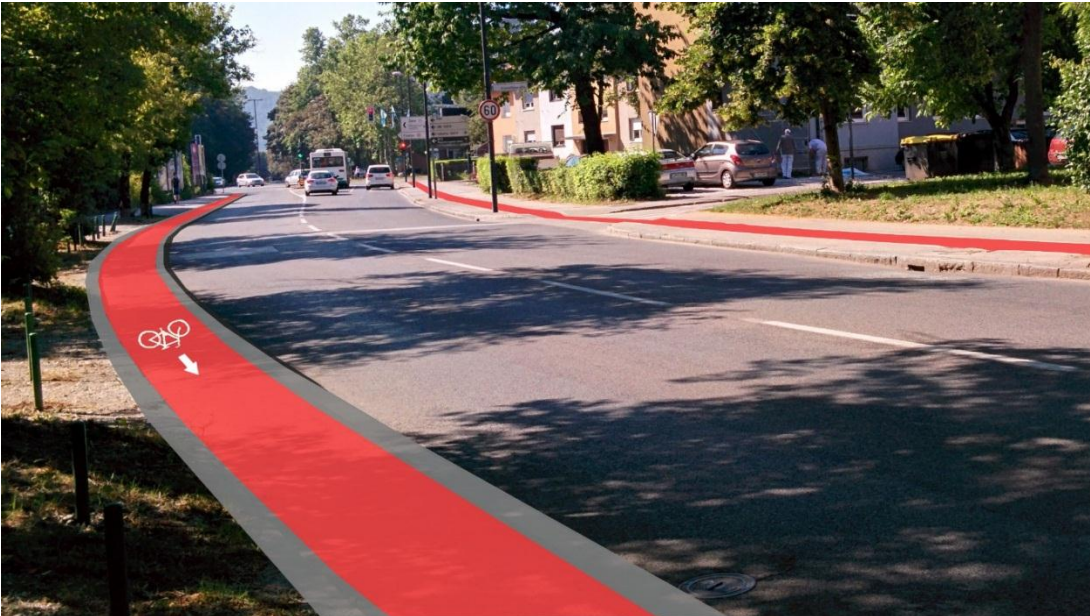


Slika 8: Trenutno stanje: Topniška ulica med Linhartovo in Vojkovo ulico, Ljubljana

Na odseku sta na obeh straneh vozišča enosmerni kolesarski površini. Hitrost je omejena na 60 km/h. V smeri proti Vojkovi ulici kolesarski promet poteka po kolesarskem pasu, v nasprotni smeri pa po kolesarski stezi, ki je horizontalno in vertikalno ločena od vozišča. Na kolesarskem pasu najdemo tudi vtočne jaške. Kolesarske površine na obeh straneh se torej po kvaliteti dokaj močno razlikujejo, kar posledično poveča število kolesarjev, ki vozijo v napačni smeri. Kolesar, ki bi želel peljati iz Linhartove na Vojkovo ulico, bi zelo verjetno za to uporabil kolesarsko stezo, kar bi pomenilo vožnjo v napačni smeri in s tem konflikte s kolesarji, ki vozijo pravilno.

Potrebno je torej povečati kvaliteto kolesarske površine v smeri proti Vojkovi ulici. Lahko bi uporabili zaščiten kolesarski pas, kar pa bi zaradi zožanja vozišča preveč vplivalo na ostale prometne udeležence. Uporaba kolesarskega pasu je neprimerna tudi zato, ker na odseku poteka linija LPP-ja in ker je dovoljena hitrost 60 km/h.

Priporočena rešitev:



Slika 9: Priporočena rešitev: Topniška ulica med Linhartovo in Vojkovo ulico, Ljubljana

Kolesarski pas bi bilo najprimerneje nadomestiti z dvignjeno kolesarsko stezo. Ukrep bi kolesarjem zagotovil udobnejšo in varnejšo vožnjo, saj je na odseku dovoljena razmeroma velika hitrost, višji je tudi delež avtobusov. Izognili bi se nevarnim vtočnim jaškom na kolesarski površini.

S kolesarsko stezo bi torej izenačili kvaliteto kolesarskih površin v obeh smereh, kar bi pomenilo manj vožnje v napačni smeri.

2.3 MEŠANI PROFIL

2.3.1 NPKP

Po Zakonu o cestah je kolesarjenje dovoljeno na vseh cestah razen hitrih in avtocestah. Kolesarjenje ni dovoljeno tudi tam, kjer je to izrecno označeno s prometno signalizacijo. Kolesarje vodimo direktno po vozišču predvsem na daljinskih in turističnih povezavah, kjer bi bila investicija v samostojno kolesarsko površino finančno neprimerna. Poleg vertikalne signalizacije je smiselno dodati tudi horizontalno signalizacijo (ang. »sharrow²« označbe), ki opozarja voznike motornih vozil na souporabo voznega pasu s kolesarji.

Kolesarje vodimo skupaj z motornim prometom na cestah z manjšimi prometnimi obremenitvami in manjšim deležem tovornih vozil. Takšna rešitev je smotrna na cestah z blažjimi vzdolžnimi nakloni in v conah umirjanja prometa.

Prednosti:

- ni potrebe po dodatnem prostoru;
- svoboda gibanja kolesarjev;
- večja varnost v križiščih;
- prostorsko in finančno najugodnejša rešitev;
- uveljavljanje sobivanja v območjih umirjanja prometa.

Slabosti:

- za kolesarja nevarne površine;
- parkiranje vozil na ulicah je za kolesarja moteče;
- kolesarji predstavljajo oviro motornemu prometu, še posebej na ozkih profilih;
- manjša možnost prehitevanja za kolesarje.

2.3.2 UBDG

Označene mešane površine so relativno nove, zato kolesarji za začetek njihove uporabe potrebujejo več časa in spodbude. Uporabimo jih, kadar prostor na ulici ne dopušča drugih kolesarskih površin, zato jih ne smemo smatrati kot zamenjavo za kolesarske pasove in kolesarske steze.

Označujemo jih s talnimi označbami »sharrow«. Prednost označevanja je legitimizacija kolesarskega prometa na vozišču ter primerno pozicioniranje kolesarjev na voznem pasu.

Prednosti:

- omogočajo varno vožnjo kolesarjev na vozišču, ki je preozko za motorni promet in ločene kolesarske površine;
- označbe opozarjajo motorna vozila in druge uporabnike na potencialno prisotnost kolesarjev;
- omogočajo povezanost kolesarskega omrežja;
- povečajo razdaljo med parkirnim pasom in površino, po kateri vozijo kolesarji;
- zmanjšajo število prehitevanj motornih vozil;

² Standardne označbe, ki se jih uporablja za mešane kolesarske površine.

- ne potrebujejo posebnega prostora na ulici,
- zmanjšajo število voženj po pločniku;
- zmanjšajo število incidentov zaradi vožnje v napačno smer.

Uporaba:

- Kjer je razlika v hitrostih med vozili in kolesarji majhna:
 - ulice, kjer je veliko kolesarjev in malo vozil, njihova hitrost pa je manjša od 40 km/h
 - na odsekih z večjimi vzdolžnimi nakloni, kjer kolesarji vozijo navzdol;
 - kadar so faze semaforjev prirejene hitrosti kolesarjev – hitrost od 20 do 25 km/h.
- Kjer bi lahko bile primerna alternativa kolesarskim pasovom:
 - kjer ulica ni dovolj široka za samostojno kolesarsko površino v obeh smereh. Pri večjih naklonih mora biti kolesarski pas postavljen na stran kolesarjev, ki se vzpenjajo;
 - na eno in večpasovnih krožnih križiščih;
 - kjer je na ulici urejeno stransko parkiranje pod kotom.
- Na območjih slabe povezanosti kolesarskega omrežja:
 - kjer med samostojnimi kolesarskimi površinami obstajajo vrzeli, lahko z uporabo mešanih površin povežemo kolesarsko omrežje;
 - na območju zaključka kolesarskih pasov ali stez, kjer uvajamo deljenje voznega pasu;
 - usmerjanje kolesarjev na zavatih poteh.
- Kjer z njimi izboljšamo premikanje in postavljanje kolesarjev v zapletenih okoljih:
 - premikanje in postavljanje kolesarjev v križiščih;
 - premikanje in postavljanje kolesarjev na kombiniranem pasu za kolesarje in desne zavijalce;
 - spodbujanje k uporabi pravega pasu, kadar je prisotnih več pasovov za zavijalce;
 - kadar že imamo na ulici samostojno kolesarsko stezo, omogočimo uporabo mešanih površin kolesarjem, ki to želijo.
- V splošnem ni primerno, kadar so hitrosti vozil na ulici večje od 56 km/h.

2.3.3 PRIMERJAVA

Mešane površine predstavljajo najcenejše in najbolj neudobne kolesarske površine, primerne so predvsem na območjih, kjer imamo prostorsko stisko. Njihova prednost je tudi stalna prisotnost kolesarja v vidnem polju voznika motornega vozila, kar povečuje varnost, še posebej v križiščih. Prav zaradi varnosti je potrebno uporabo mešanih površin omejiti.

NPKP dovoljuje njihovo uporabo na manj obremenjenih ulicah z manjšim deležem tovornih vozil, vzdolžni nakloni in hitrosti pa morajo biti manjši. UBDG konkretno omejuje uporabo takih površin na hitrosti, ki so manjše od 56 km/h, uporabo pri večjih vzdolžnih naklonih pa pametno izkoristi za kolesarje, ki vozijo navzdol.

UBDG predstavlja veliko prednost mešanih površin, in sicer povezanost kolesarskih površin. Menim, da je to najpomembnejša prednost njihove uporabe, saj se tako izognemo vožnji kolesarjev po pločnikih. Hkrati jih prisilimo k vožnji po vozišču in s tem neposredni interakciji z motornimi vozili. Posledica uporabe takih površin je ozaveščanje kolesarjev, da so na vozišču enakovredni motornim vozilom.

Oba priročnika uporabljata enake talne označbe – »sharrow« označbe, s tem da UBDG na bolj izpostavljenih delih priporoča tudi obarvano površino. V zadnjem času se vse bolj uveljavlja izposoja koles, zato se mi zdi uporaba enakih označb zelo priporočljiva, saj se tako izognemo nelagodju in zmedenosti tujih kolesarjev. Med tuje kolesarje štejem predvsem turiste, ki bi si želeli določeno mesto ogledati s kolesom.

2.3.4 PRIPOROČILA

Pri uporabi mešanih površin je zelo pomemben značaj in miselnost voznikov motornih vozil in kolesarjev. Slovenci smo na cesti dokaj nestrpni, zato mora biti uporaba takih površin pri nas zelo omejena. Vendar pa jih zaradi marsikatero prednosti ne smemo prepovedati. V NPKP bi dodal priporočila za njihovo uporabo. Uporabne so na ozkih ulicah, kjer ni prostora za kolesarske površine. Njihova uporaba je zelo priporočljiva v mestnih krožnih križiščih, ki za kolesarje predstavljajo veliko problematiko. Vseeno pa menim, da je potrebno omejiti njihovo uporabo (po TSC 03.341 : 2002 str. 12-13) na:

- mini urbana krožna križišča – $R=14 - 25$ m; $V = 25$ km/h;
- majhna urbana krožna križišča – $R=22 - 35$ m; $V = 30$ km/h.

Omejitev je potrebna, da ne bi prišlo do prevelike razlike med hitrostjo kolesarjev in motornih vozil. Običajna hitrost kolesarjev je 15 – 20 km/h.

Mešane površine so primerne tudi na križiščih, kjer kolesarje pri levem zavijanju vodimo neposredno.

2.3.5 PRIMER

Podvoz pod železnico: Šmartinska ulica, Ljubljana

Obstoječe stanje:



Slika 10: Obstoječe stanje: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana



Slika 11: Obstoječe stanje: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana

Lokacija predstavlja ozko grlo za promet na Šmartinski ulici. Na mestu podvoza se namreč ulica močno zoža, kar pomeni, da izgubimo prostor za kolesarske površine. Tudi površine za pešce so zelo ozke in neprijetne za hojo. Pred podvozom je prometni znak, ki opozarja na prisotnost kolesarjev na vozišču, vendar ga lahko zaradi ostale signalizacije hitro spregledamo. Na odseku so prisotna vozila javnega prevoza.

Priporočena rešitev:



Slika 12: Priporočena rešitev: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana



Slika 13: Priporočena rešitev: Šmartinska ulica – podvoz pod železnico, Ljubljana

Lokacija je zelo primerna za uporabo mešanih kolesarskih površin, saj gre za razmeroma kratek odsek, s padcem v smeri proti podvozu. Kolesarje moramo voditi po sredini voznega pasu, saj bi bilo prehitevanje kolesarjev zelo nevarno. V podvozu je namreč zelo slaba osvetlitev, širina pasu pa majhna. Na souporabo voznega pasu s kolesarji je potrebno voznike motornih vozil opozoriti z ustrezno signalizacijo. Uporabil bi prometni znak z utripajočimi lučmi nad voziščem. Talne označbe kolesarjem zagotovijo legitimnost vožnje po sredini voznega pasu, ki se na koncu podvoza zaključi s priključkom na kolesarsko stezo.

Problem te rešitve lahko predstavlja semafor na križišču za podvozom. Kolesarji odsek še vedno prevozijo počasneje, kot bi ga lahko avtomobili, zato bi prišlo do nestrpnosti med vozniki motornih vozil, kadar bi na semaforju gorela zelena luč.

3 PROJEKTIRANJE KOLESARSKIH POVRŠIN

3.1 SPLOŠNO

Pri projektiranju kolesarskih površin je potrebno upoštevati fizične in psihične lastnosti kolesarjev. Kolo je hkrati najbolj ranljivo in najbolj fleksibilno prevozno sredstvo. Čeprav so v mestih med najhitrejšimi oblikami transporta, sodijo med počasno premikajoči se promet.

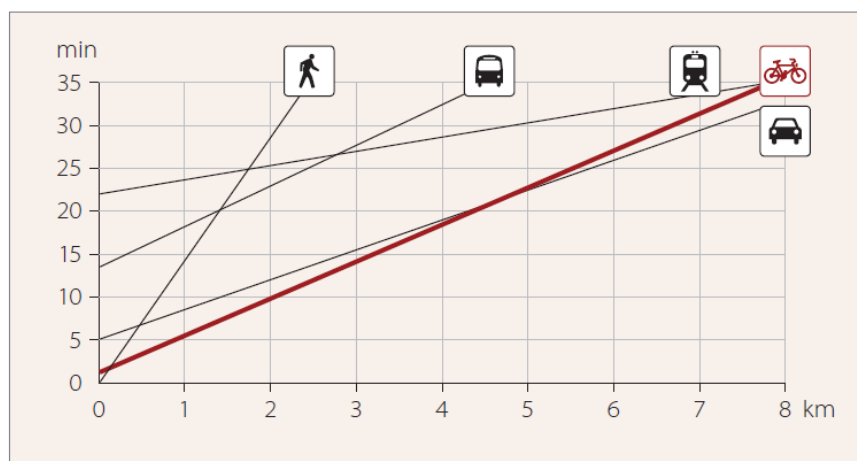


Diagram 1: Hudsonov diagram za čas potovanja na mestnem območju

Hudsonov diagram predstavlja čas potovanja od vrat do vrat, kar pomeni, da je v njem zajeto tudi parkiranje, ki pogosto predstavlja največjo izgubo časa. Opazimo lahko, da je kolo najhitrejše prevozno sredstvo za potovanja, dolga do 5 km, pri daljših potovanjih pa ga prehiti avtomobil. Opozoriti je potrebno, da je ob prometnih konicah potovanje z avtomobilom veliko počasnejše, tudi parkirišča za avtomobile so v strnjenih delih mesta vse redkejša. Kolesarske površine pa se počasi izboljšujejo. Z upoštevanjem tega trenda lahko ugotovimo, da bo postajal kolesarski promet vse bolj konkurenčen tudi na večjih razdaljah.

Cilji projektiranja kolesarskih površin:

- kolesarska mreža mora biti zaključena – brez prekinitev, uporabiti je potrebno čimbolj direktne povezave (trasa kolesarske površine ne sme biti več kot 20% daljša od najkrajše možne);
- projektant mora pri projektiranju upoštevati fizične zmogljivosti kolesarjev – vzdolžni nakloni kolesarskih površin (vzponi in padci do 5%, izjemoma do 8%);
- obrabne plasti na kolesarski površini morajo biti ravne, saj so kolesarji nestabilni in nimajo dobrega vzmetenja;
- kolesarske površine morajo biti označene s talno in vertikalno signalizacijo;
- kolesarske površine je potrebno ločiti od površin za pešce
- med parkirnim in kolesarskim pasom mora biti predviden varovalni odmik;
- kolesarji se vozijo na prostem, zato je potrebno poskrbeti za atraktivno in prijetno okolje;
- kolesarji so zelo ranljivi;
- posebno pozornost je potrebno nameniti vidljivosti kolesarjev v križiščih, še posebej pri zavijalcih;

- na prometno obremenjenih cestah je bolj smiselno direktno vodenje kolesarjev, ki zavijajo levo;
- pri semaforiziranih križiščih je smiselno predvideti fazo, ki omogoča vožnjo kolesarjem pred ostalimi vozili;
- detajli morajo biti ustrezno izvedeni, saj lahko sicer predstavljajo nevarnost ali neprijetno oviro (jaški, klančine, dovozi, javna razsvetljava ...).

Pri projektiranju kolesarske steze pogosto pridemo do prostorskih omejitev, kot so neugodna konfiguracija terena, gosta pozidava, premostitve itd. V teh primerih se je potrebno uskladiti z ostalimi uporabniki prostora, vendar je potrebno paziti, da so kolesarske povezave čim bolj sklenjene – brez prekinitev. Profil se ne sme prepogosto spreminjati.

Proces umeščanja kolesarske površine v prostor:

- začetna faza – evidentiranje upravičenosti investicije glede na obstoječe in bodoče število kolesarjev;
- inventarizacija obstoječih površin;
- strukturiranje kolesarskega prometa – določitev najbolj frekventnih povezav;
- analiza prometnih zgostitev – velja za celotno omrežje;
- program izvedbe – izboljšave;
- izvedba – tehnični načrti;
- izvedba gradbenih del.

3.2 KOLESARSKI PAS

3.2.1 NPKP

V naselju so kolesarski pasovi praviloma dvostranski in enosmerni. Njihova optimalna širina je 1,6 m, minimalno 1 meter.

Potrebni odmiki kolesarskega pasu:

- od fiksnih kratkih ovir (drogovi razsvetljave, prometni znaki): 0,25 m;
- od dolgih ovir (stene stavb, podvozi): 0,25 m;
- od parkirnih niš: 0,75 m.

Črta, ki razmejuje kolesarski pas in pas za motorna vozila, mora biti neprekinjena, razen v križiščih. Njena širina je odvisna od dovoljene hitrosti vozil in kategorije kolesarske površine, in sicer od 10 do 20 cm. Kolesarski pasovi morajo biti vedno obarvani z rdečo barvo.

Odtočnim jaškom na kolesarskih pasovih se je potrebno izogibati zaradi konflikta med režami in gumo. Kjer se jim ne moremo izogniti, jih je potrebno postaviti tako, da reže potekajo pravokotno na smer vožnje kolesarja. Možna je tudi izvedba posebnih pokrovov, ki omogočajo prevoznost kolesarjev.

Posebno pozornost je potrebno nameniti kolesarskim pasovom na območju avtobusnih postajališč, saj pride na teh mestih do konflikta z vozili javnega prevoza ter pešci. Na območju postajališča mora kolesarski pas vedno potekati naravnost. V primeru avtobusnega postajališča na vozišču moramo kolesarski pas na tem delu prekiniti. Kolesarji na kolesarskem pasu nimajo konfliktov s pešci, imajo pa konflikte z vozili javnega prevoza.

3.2.2 UBDG

Konvencionalni kolesarski pas:

- priporočljiva širina kolesarskega pasu je 1,2 m, minimalno 0,9 m, kjer imamo dovolj prostora, je dobro uporabiti vsaj tako širino, ki omogoča vzporedno vožnjo dveh kolesarjev;
- kolesarski pasovi morajo biti ustrezno označeni s puščicami in piktogrami;
- črta, ki razmejuje motorna vozila od kolesarjev, mora biti široka od 150 do 200 mm, na meji s parkirnim pasom pa je priporočljiva črta širine 100 mm;
- kolesarski pas ne sme biti postavljen na desno stran pasu za desno zavijanje in ne na levo stran pasu za levo zavijanje;
- uporabiti je potrebno primerne pokrove vtočnih jaškov, preko katerih je omogočena varna vožnja;
- kolesarski pasovi so lahko označeni z vertikalno signalizacijo, za večjo nazornost se lahko uporabi tudi druga barva površine;
- na območju križišč je potrebno označiti površine za kolesarje s prekinjeno črto, in sicer na celotni dolžini prečkanja.

Zaščiteni kolesarski pas:

- zaščitni pasovi morajo biti označeni z dvema neprekinjenima črtama, zaradi večje vidljivosti lahko vmesni prostor tudi šrafiramo;
- kolesarski pasovi morajo biti ustrezno označeni s puščicami in piktogrami;
- priporočljiva skupna širina kolesarskega in zaščitnega pasu je 2,1 m, najmanjša širina zaščitnega pasu pa je 0,45 m;
- ob križiščih je smiselna odstranitev zaščitnega pasu, saj tako postanejo kolesarji bolj vidni;
- na križiščih, kjer imamo poseben pas za desne zavijalce, je potrebno kolesarski pas speljati na levo stran tega pasu; kjer ni dovolj prostora, je potrebno uvesti mešano površino za kolesarje in motorni promet;
- na križiščih, kjer ni posebnega pasu za desno zavijanje, lahko samo odstranimo zaščitni pas in tako uvedemo konvencionalni kolesarski pas s prekinjenimi črtami. V tem primeru je smiselna uporaba »bike boxa«;
- notranja stran zaščitnega pasu je lahko tlakovana s posebnimi elementi, katerih tekstura oteži prečkanje kolesarjev – dodatno pozornost je potrebno nameniti vzdrževanju.

Kolesarski pas v nasprotni smeri:

- kolesarski pasovi morajo biti ustrezno označeni s puščicami in piktogrami, za večjo nazornost je smiselno površino obarvati;
- kolesarski pas mora biti od voznega pasu ločen z dvojno rumeno črto, lahko uporabimo tudi robnik – v takem primeru to postane kolesarska steza;
- na semaforiziranih križiščih v enosmernih ulicah je potrebno predvideti dodatne semaforje za kolesarje, ki vozijo v nasprotni smeri;
- kjer je dovolj prostora, je smiselna uporaba zaščitnega pasu;
- na začetku in koncu ulice je potrebno postaviti ustrezno vertikalno signalizacijo, ki opozaraja voznike motornih vozil in informira kolesarje;

- kolesarski pas v nasprotni smeri lahko uporabimo, kadar je na strani kolesarskega pasu tudi parkirni pas – v tem primeru moramo pasova ločiti z prekinjeno črto.

Kolesarski pas na levi strani:

- veljajo enake karakteristike kot za konvencionalne kolesarske pasove;
- v križiščih je smiselna uporaba »bike boxov«;
- kolesarje in voznike motornih vozil je potrebno s prometnimi znaki opozoriti na kolesarski pas na levi strani.

3.2.3 PRIMERJAVA

V Sloveniji poznamo samo konvencionalni kolesarski pas ter njegovo različico na nasprotni strani vozišča – kontra kolesarski pas, ki pa se je šele začel uveljavljati. V ZDA poznajo 4 vrste kolesarskih pasov, ki sicer vsi temeljijo na konvencionalnem kolesarskem pasu, vendar imajo tudi vsak svoje specifične lastnosti.

Tabela 2: Primerjava širine kolesarskega pasu

| | NPKP | UBDG |
|-----------|-------|---------|
| Minimalno | 1,0 m | 0,90 m |
| Optimalno | 1,6 m | 1,20 m* |

*kjer imamo dovolj prostora, je potrebno zagotoviti širino, ki omogoča vzporedno vožnjo dveh kolesarjev

Opazimo, da so priporočene širine kolesarskih pasov po NPKP večje kot po UBDG. Do te razlike najverjetneje pride zaradi razlike v širinah pasov za motorna vozila, lahko pa tudi zaradi večje uveljavljenosti kolesarskih pasov. Z večjimi širinami kolesarje spodbudimo k njihovi uporabi, saj s tem dosežemo večjo varnost, prav to pa bi lahko bil razlog, da NPKP predlaga večje širine. Kjer imamo dovolj prostora, UBDG priporoča, da omogočimo vzporedno vožnjo dveh kolesarjev, kar pa pomeni večje širine kolesarskega pasu – okoli 2,0 m. Večje širine omogočajo prehitavanje kolesarjev znotraj kolesarskega pasu, kar je zelo koristno, še posebej pri večjih vzdolžnih naklonih.

NPKP zahteva tudi odmike kolesarskega pasu od stranskih ovir, kar se mi zdi zelo dobro. Vendar pa me zmoti to, da zahteva enak odmik pri kratkih in dolgih ovirah. Pri vožnji mimo kratke ovire lahko kolesar tudi rahlo izgubi ravnotežje, saj ga lahko v nadaljevanju ponovno vzpostavi. Medtem ko pri vožnji mimo dolge ovire, kot so stene podvozov ali stavb, tega ne more storiti.

Oba priročnika opozarjata tudi na vtočne jaške na kolesarskih pasovih in njihovo pravilno izvedbo.

Označevanje kolesarskih pasov

Oba priročnika za ločevanje kolesarskega in voznega pasu priporočata uporabo neprekinjene črte, ki je široka od 15 do 20 cm. Poleg črt se priporoča tudi uporabo ostale horizontalne signalizacije, kot so puščice in piktogrami kolesa. NPKP zahteva tudi obarvanje kolesarskega pasu z rdečo barvo.

Kolesarski pas na območju križišč

Za kolesarske pasove na območju križišč veljajo posebna pravila, ki jih bomo obravnavali v naslednjem poglavju.

3.2.4 PRIPOROČILA

Kot sem omenil že v prejšnjem poglavju, je po mojem mnenju v NPKP nujno potrebno dodati zaščitene kolesarske pasove. Zaščiten kolesarski pas je sestavljen iz voznega in zaščitnega dela. Po UBDG je priporočena skupna širina 2,1 m, širina zaščitnega dela pa 0,45 m. V NPKP bi morali uporabiti enako skupno širino zaščitnega kolesarskega pasu, širino zaščitnega dela pa povečati na 0,50 m. To pomeni, da je del, namenjen vožnji, širok točno 1,6 m, kar je po NPKP tudi optimalna širina kolesarskega pasu. Večja širina zaščitnega dela zagotavlja večji odmik od motornih vozil in s tem večjo varnost in udobnost.

V NPKP je potrebno spremeniti tudi odmik kolesarskega pasu od dolgih ovir, ki je občutno premajhen. Povečati ga je potrebno na 0,5 m, saj lahko le tako ohranimo udobnost vožnje na takem območju. Če za to ni prostora, je potrebno uporabiti mešane površine.

Črta med kolesarskih pasom in pasom za motorna vozila mora po mojem mnenju učinkovati tudi kot ovira, ki onemogoča vozilom, da bi nezavedno zapeljala na kolesarski pas. Uporabili bi lahko črto z grobo teksturo, ki bi učinkovala kot zvočna ovira – kadar bi motorno vozilo s kolesom zapeljalo na črto, bi ga vibracije na to opozorile. S tem bi se najverjetneje zmanjšalo število posegov vozil na območje kolesarskega pasu. Vendar pa uporaba takih črt predstavlja rešitev samo pri nekoliko večjih hitrostih. Pri manjših hitrostih, npr. pri razporejanju pred križiščem, ta ukrep ne bi imel učinka. Na območju križišč bi take črte morali nadomestiti z navadnimi prekinjenimi črtami. Opozoriti je treba tudi na zahtevnejše vzdrževanje takih površin.

3.2.5 PRIMER

Ilirska ulica med Rozmanovo in Njegoševo ulico, Ljubljana

Slovenska rešitev:

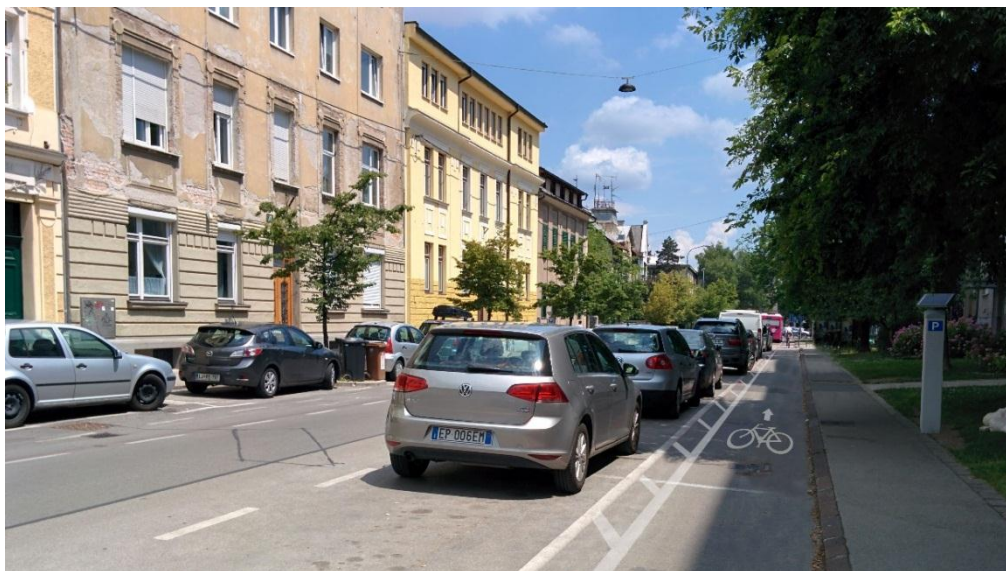


Slika 14: Slovenska rešitev: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njegoševo ulico, Ljubljana

Gre za enosmerni odsek ulice s parkirnim pasom na obeh straneh. V smeri vožnje motornih vozil vodimo kolesarje po zaščitenem kolesarskem pasu, kjer funkcijo zaščitnega pasu prevzame parkirni pas. V nasprotni smeri je izveden kolesarski pas v nasprotni smeri. Zanimiva je predvsem uporaba

zaščitenega kolesarskega pasu, saj ga v priročniku NPKP ne najdemo. Najbrž ima prav to za posledico njegovo pomanjkljivo izvedbo. Med kolesarskim in parkirnim pasom bi moral biti zagotovljen odmik zaradi konflikta med potniki, ki izstopajo iz vozila, in kolesarji – »door conflict«

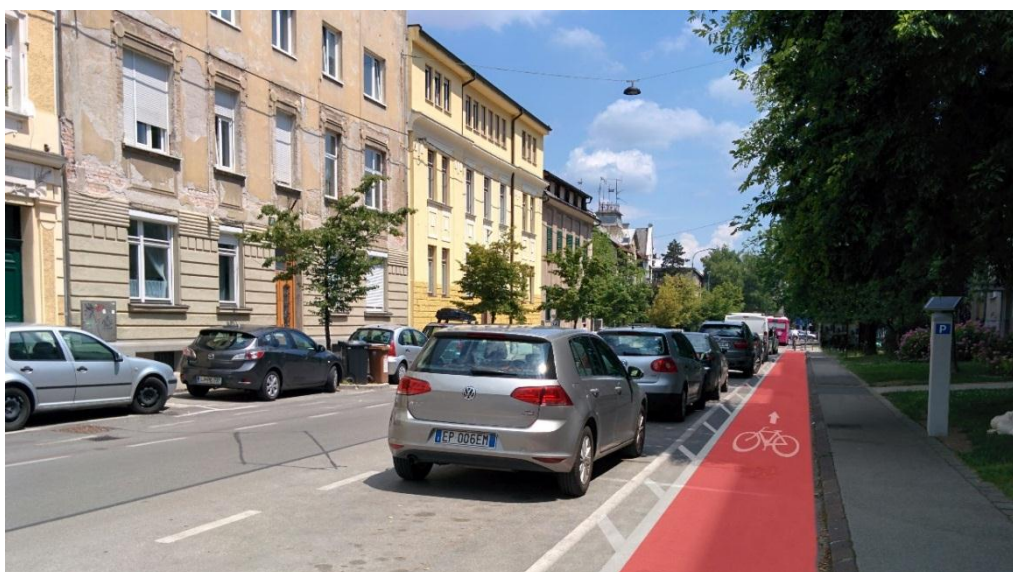
Rešitev UBDG:



Slika 15: Rešitev UBDG: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njegoševo ulico, Ljubljana

UBDG zahteva odmik parkiranih vozil od kolesarskega pasu. To najlažje izvedemo s talnimi šrafurami. V primeru večjega števila posegov parkiranih vozil na zaščitni ali celo kolesarski pas moramo izvesti tudi robnik, ki to fizično onemogoča. Take površine UBDG predstavlja kot kolesarske steze.

Priporočena rešitev:



Slika 16: Priporočena rešitev: Ilirska ulica med Rozmanovo in Njegoševo ulico, Ljubljana

Priporočena rešitev je pravzaprav rešitev UBDG, kateri je dodana le obarvana kolesarska površina. Rešitev odpravlja »door« konflikte, omogoča pa tudi lažje prehitevanje kolesarjev. Pomembno je, da se parkirni pas zaključi 20 metrov pred križiščem, saj je treba na tem mestu kolesarski pas približati vozišču. Razdalja 20 metrov je prevzeta iz dolžine prehoda s kolesarske steze na kolesarski pas.

3.3 KOLESARSKE STEZE

3.3.1 NPKP

V naselju je priporočljiva uporaba enosmernih dvostranskih kolesarskih stez, izjemoma lahko izvedemo dvosmerno enostransko stezo. Na območju križišč in na območju avtobusnih postajališč je kolesarske steze priporočljivo izvesti v rdeči barvi.

Optimalna širina enosmerne dvostranske kolesarske steze je 2 m, minimalno 1,5 m. Dvosmerna enostranska pa mora biti 0,5 m širša.

Med voziščem in kolesarsko stezo je potrebno zagotoviti varovalno širino – minimalna širina = 0,5 m, označena pa je lahko z ločilno črto, tlakovano varovalno širino, ozelenjeno itd. Varovalni pas je potrebno izvesti tudi med parkirnim pasom in kolesarsko stezo – minimalna širina = 0,75 m.

Robnike, ki se nahajajo ob dovozih ali križiščih na kolesarski stezi, moramo spustiti do nivoja vozišča. Prehod izvedemo s klančinami, ki morajo ustrezati naslednjim pogojem:

- širina mora biti vsaj 50 cm;
- robniki ob klančini ne smejo biti previsoki, saj bi lahko prišlo do konflikta s pedali;
- največji naklon klančine je lahko 25 stopinj;
- pri prečkanju večjih višinskih razlik lahko klančina poteka žagasto.

Posebno pozornost je potrebno nameniti kolesarskim stezam na območju avtobusnih postajališč. Pri vodenju po kolesarski stezi je v ospredju konflikt kolesarjev s pešci, medtem ko konflikta z vozili javnega prevoza ni. Konflikt s pešci lahko zmanjšamo z vodenjem kolesarske steze za objektom avtobusnega postajališča. Na tem mestu moramo pobarvati površino kolesarske steze v rdečo barvo, saj s tem povečamo njeno zaznavnost.

Priporočljivo je označevanje kolesarskih stez s horizontalno signalizacijo kot so puščice, opozorilni trikotniki, piktogrami kolesa, črte itd. Na dvosmernih kolesarskih stezah se uporablja ločilne črte, ki ločujejo smerne pasove. Uporablja se jih v rastru 1-1 (1 m črte, 1 m presledek). Širina črte je 10 cm.

Odtočnim jaškom na kolesarskih stezah se je potrebno izogibati zaradi konflikta med režami in gumo. Kjer se jim ne moremo izogniti, jih je potrebno postaviti tako, da reže potekajo pravokotno na smer vožnje kolesarja. Možna je tudi izvedba posebnih pokrovov, ki omogočajo prevoznost.

Kolesarsko stezo lahko izvedemo kot stezo za kolesarje in pešce. Pri tem lahko imamo prostor za pešce s črto ločen on prostora za kolesarje, lahko pa imamo skupno površino. V kolikor je mogoče, se takim rešitvam izogibamo. Če nimamo zagotovljene zadostne širine, te rešitve niso dovoljene.

3.3.2 UBDG

Enosmerne zaščitene kolesarske steze:

Priporočila:

- kolesarske steze morajo biti ustrezno označene s puščicami in piktogrami, njihova površina je lahko obarvana;
- za fizično ločitev od vozišča običajno uporabljamo parkirne pasove, ti pa morajo biti ločeni od kolesarskih stez s talnimi šrafurami, robniki ali drugimi fizičnimi preprekami;
- zaščitni prostor med parkirnim pasom in kolesarsko stezo mora biti širok vsaj 0,9 m;
- minimalna širina je 1,5 m, kjer imamo večje volumne ali strme naklone, je zaželeno uporabiti širino vsaj 2,1 m, saj s tem omogočimo prehitevanje;
- posebno pozornost je potrebno nameniti križiščem;
 - če je kolesarska steza zaščitena s parkirnim pasom, je smiselno prepovedati parkiranje v bližini križišča – običajno 9,1 m – zaradi boljše vidljivosti;
 - pri križanju stranskih ulic s kolesarsko stezo je potrebno zagotoviti preglednost do 6,1 m dolžine kolesarske steze;
 - postavljena mora biti vertikalna ali horizontalna signalizacija, ki določa, kdaj kolesarji imajo in kdaj nimajo prednosti;
 - na križišču med stransko in glavno ulico je priporočljiva uporaba ostrih krivin, saj s tem zmanjšamo potovalno hitrost motornih vozil;
 - ob manjših križiščih je dobro kolesarsko stezo približati vozišču zaradi večje vidljivosti kolesarjev;
- uporabiti je potrebno primerne pokrove vtočnih jaškov, preko katerih je omogočena varna vožnja;
- z robniki in uličnim pohištvom je potrebno preprečiti, da bi pešci hodili po kolesarski stezi;
- ob avtobusnih postajališčih je potrebno pešcem omogočiti prečkanje kolesarske steze, zato morajo imeti prednost pred kolesarji;
- kolesarsko stezo je smiselno peljati za avtobusnim postajališčem, saj se tako zmanjša število konfliktov s pešci ali vozili javnega prevoza – na enosmernih ulicah se temu konfliktu izognemo z vodenjem kolesarjev po levi strani.

Dvignjene kolesarske steze:

- dvignjene kolesarske steze morajo biti vertikalno dvignjene nad vozišče in sicer na vmesni ali na nivo pločnika;
- kolesarske steze morajo biti ustrezno označene s puščicami in piktogrami, njihova površina je lahko obarvana;
- priporočljiv je zaščitni pas; uporabimo lahko parkirni pas, zeleni pas, povozni robnik ali pas z uličnim pohištvom;
- povozni robnik omogoča vključitev na kolesarsko stezo po celotni dolžini, nakloni morajo biti vsaj v razmerju 4:1 in morajo omogočati varno vozno površino za kolesarje;
- zaželena širina, ki omogoča vzporedno vožnjo ali prehitevanje, je 2 m, minimalna širina je 1,5 m;

- kjer poteka kolesarska steza ob parkirnem pasu, je potreben zaščitni pas v širini 0,9 m, kar onemogoča konflikt med kolesarji in potniki, ki izstopajo iz avtomobila;
- kjer poteka kolesarska steza ob voznem pasu, je zaželen povozni robnik v minimalni širini 30 cm;
- kolesarska steza je lahko nad vozišče dvignjena od 2,5 do 12,5 cm, večja višina tudi onemogoča parkiranje; višinska razlika v primerjavi z pločnikom pa je od 0 do 12,5 cm;
- paziti je potrebno na robnike ob kolesarski stezi, saj lahko pride pri višjih do konflikta z pedalom;
- poseben problem pri urejanju dvignjene kolesarske steze predstavljajo stranske ulice:
 - če je kolesarska steza zaščitena s parkirnim pasom je smiselno prepovedati parkiranje v bližini križišča – običajno 9,1 m – zaradi boljše vidljivosti;
 - pri križanju stranskih ulic z kolesarsko stezo je potrebno zagotoviti preglednost do 6,1 m dolžine kolesarske steze;
 - postavljena mora biti vertikalna ali horizontalna signalizacija, ki določa kdaj kolesarji imajo in kdaj nimajo prednosti;
 - na križišču med stransko in glavno ulico je priporočljiva uporaba ostrih krivin, saj s tem zmanjšamo potovalno hitrost motornih vozil;
 - prečkanje stranske ulice mora biti na nivoju kolesarske steze, s čimer ustvarimo grbino, ki še dodatno zmanjša hitrosti motornih vozil;
- kolesarska steza se mora drenirati proti vozišču ali parkirnem pasu, kjer so postavljeni tudi vtočni jaški;
- ob križiščih je potrebno kolesarsko stezo približati vozišču, priporočljiva je uporaba »bike boxov«;
- kolesarsko stezo je smiselno peljati za avtobusnim postajališčem, saj se tako zmanjša število konfliktov s pešci ali vozili javnega prevoza – na enosmernih ulicah se temu konfliktu izognemo z vodenjem kolesarjev po levi strani.

Dvosmerne kolesarske steze:

- kolesarske steze morajo biti ustrezno označene s puščicami in piktogrami, njihova površina je lahko obarvana;
- zaželenja širina dvosmerne kolesarske steze je 3,66 m, minimalno pa 2,45 m;
- kjer poteka kolesarska steza ob parkirnem pasu je potreben zaščitni pas v širini 0,90 m, kar onemogoča konflikt med kolesarji in potniki, ki izstopajo iz avtomobila;
- kjer nimamo ločitve od vozišča z robnikom, je smiselno uporabiti šrafure, stebričke, korita za rastlinje itd. v širini 0,9 m;
- smerna vozišča kolesarske steze ločimo s prekinjeno rumeno črto;
- problem prečkanja kolesarske steze preko stranske ulice rešujemo enako kot pri dvignjenih kolesarskih stezah;
- ob križiščih je potrebno kolesarsko stezo približati vozišču, priporočljiva je uporaba »bike boxov«;
- ob avtobusnih postajališčih je potrebno pešcem omogočiti prečkanje kolesarske steze, zato morajo imeti prednost pred kolesarji.

3.3.3 PRIMERJAVA

Kolesarske steze so pri nas veliko bolj obravnane kot kolesarski pasovi. Vseeno pa najdemo kar nekaj novih rešitev v UBDG.

Tabela 3: Primerjava širin kolesarskih stez

| | | NPKP | UBDG |
|----------------------------|-----------|--------|---------|
| Enosmerne kolesarske steze | optimalno | 2,00 m | 2,10 m* |
| | minimalno | 1,50 m | 1,50 m |
| Dvosmerne kolesarske steze | optimalno | 2,50 m | 3,66 m |
| | minimalno | 2,00 m | 2,45 m |
| Zaščitni pas | | 0,50 m | / |
| Odmik od parkirnega pasu | | 0,75 m | 0,90 m |

*omogočeno prehitevanje

Pri enosmernih kolesarskih stezah ne opazimo veliko razlik med NPKP in UBDG. Razlika se pojavi samo pri optimalni širini, kjer je UBDG na varnejši strani. Vendar pa je glede na prometni kolesarski profil dovolj širina 2 m. Do veliko večje razlike pride pri dvosmernih kolesarskih stezah, kjer NPKP uporablja veliko manjše širine. V prejšnjem poglavju smo ugotovili, da UBDG za dvosmerne kolesarske steze uporablja izraz kolesarske poti. Poglejmo za primerjavo še širino kolesarskih poti po NPKP:

Tabela 4: Širina kolesarskih poti po NPKP

| | |
|-----------|--------|
| Optimalno | 3,50 m |
| Minimalno | 2,50 m |

Hitro opazimo, da se širine kolesarskih poti veliko bolj ujemajo kljub temu da so v osnovi povsem drugače definirane. UBDG predpisuje veliko širše dvosmerne kolesarske steze, ki so videti kot kolesarska različica avtoceste.

Minimalna širina zaščitnega pasu je pri nas točno določena, medtem ko UBDG tega podatka ne ponuja. Najverjetneje ga ni, ker je v ZDA kolesarska steza lahko od vozišča ločena samo s stebrički, kar bi pomenilo, da zaščitnega pasu skoraj ni. Minimalen odmik kolesarske steze od parkirnega pasu je po UBDG nekoliko večji, na kar verjetno vplivajo tudi večje dimenzije vozil v ZDA.

Ločitev kolesarske steze od površin za pešce

UBDG predpisuje ločitev kolesarske steze od površin za pešce na različne načine. Lahko jih ločimo s postavitvijo na drug nivo, ki se višinsko ne sme razlikovati za več kot 12,5 cm. Druga rešitev je horizontalna ločitev, ki jo izvedemo s postavitvijo uličnega pohištva. NPKP ne zahteva fizične ločitve, ampak celo predstavlja stezo za pešce in kolesarje kot posebno kolesarsko površino, kjer so lahko kolesarji ločeni od pešcev samo s črto.

Križanje dvignjene kolesarske steze s stranskimi ulicami

UBDG zahteva, da kolesarska steza poteka na enaki višini tudi preko stranske ulice, kar ustvari grbino, ki jo morajo vozila prevoziti. S tem se zmanjšajo hitrosti vozil in poveča varnost kolesarjev. Dodatno

zmanjšanje hitrosti vozil zagotovimo z ostrimi zavijalnimi radiji. NPKP tega problema posebej ne opisuje.

Potek kolesarske steze na območju avtobusnih postajališč

Oba priročnika predlagata potek kolesarske steze za objektom, ki je namenjen čakanju potnikov, saj tako zmanjšamo število konfliktov s pešci. UBDG zahteva, da imajo na tem območju pešci prednost pri prečkanju kolesarske steze. Na enosmernih cestah je smiselno vodenje kolesarske steze po levi strani. NPKP ne govori o prednosti, vendar na tem delu zahteva obarvanje kolesarske steze, kar poveča njeno zaznavnost.

Zaščitni pas/varovalna širina

NPKP kot zaščitni pas uporablja talne šrafure, ozelenitve in tlakovanje. UBDG pa kot zaščitni pas uporablja tudi parkirni pas. Druga zelo zanimiva rešitev UBDG-ja je stranska klančina, ki omogoča dostop na dvignjeno kolesarsko stezo na celotni dolžini.



Slika 17: Povožni robnik ob kolesarski stezi

3.3.4 PRIPOROČILA

Širše dvosmerne kolesarske steze, ki jih predstavlja UBDG, so za nas nekoliko prenapredne, mislim, da so take rešitve primernejše za kolesarsko razvitejše države in mesta. Dimenzije vseh kolesarskih stez po NPKP so torej kar primerne glede na našo kolesarsko razvitost.

Tudi minimalna širina zaščitnega pasu se mi zdi primerna, vendar bi v NPKP dodal dva primera zaščitnega pasu:

Zaščitni pas kot parkirni pas

Gre za ukrep, kjer samo s primerno razporeditvijo elementov ulice ustvarimo zaščitni pas in zato sam po sebi ne predstavlja velike finančne obremenitve. Pomembno je, da na kolesarski stezi ob parkirnem pasu upoštevamo tudi odmik zaradi konflikta med kolesarji in potniki, ki izstopajo iz avtomobila. Pozorni moramo biti na vidljivost kolesarjev pred križiščem, saj jih parkirni pas močno odmakne iz

vidnega polja. Na območjih pred križiščem je torej potrebno odstraniti parkirni pas in kolesarsko stezo približati vozišču. UBDG priporoča zaključitev parkirnega pasu na razdalji 9,1 m pred križiščem. NPKP na takih mestih, kot je na primer prehod s kolesarske steze na kolesarski pas, uporablja prehod dolžine 20 m. Zaradi usklajenosti in večje varnosti bi bilo najprimerneje parkirni pas zaključiti na razdalji 20 m pred križiščem.

Povozni robnik

Povozni robnik je rešitev, ki jo uporabljamo ob dvignjenih kolesarskih stezah. Gre za robnik, ki omogoča vključevanje na kolesarsko stezo na njeni celotni dolžini. Njegova minimalna širina po UBDG je 0,3 m, največji naklon pa 4:1. Zaradi usklajenosti in varnosti bi v NPKP izenačil minimalno širino povoznega robnika z minimalno širino zaščitnega pasu, ki znaša 0,5 m. S tem bi pri višinski razliki 12,5 cm ravno dosegli maksimalen naklon klančine, ki je v razmerju 4:1. Pri uvajanju take rešitve je potrebno paziti na parkiranje dostavnih vozil na kolesarski stezi. Temu bi se izognili oziroma ga zmanjšali s sistemom nadzora in kaznovanja, vendar se mi zdi ta rešitev zelo primitivna. Mislim, da moramo razmisliti o rešitvah, ki to fizično onemogočajo, zato predlagam, da bi na zgornji rob klančine postavili nižji robnik v višini okoli 10 cm. Robnik mora biti postavljen v razmiku 2 - 2 (2 m robnika, 2 m brez robnika), kar še vedno omogoča vključevanje kolesarjev, hkrati pa preprečuje parkiranje vozil. Na robnik bi dodal ograjo, saj bi ga sicer lahko kolesarji ali vozniki spregledali. Ograja mora biti zasnovana tako, da ne ovira kolesarjev pri vožnji mimo.

Posodobitve NPKP so potrebne tudi na območju križanja kolesarske steze s stransko ulico. Sedanji priročnik kolesarsko stezo vodi na nivoju vozišča stranske ulice. Mislim, da bi v tej smeri morali storiti nekoliko večji korak naprej in zahtevati vodenje na nivoju kolesarske steze. S tem bi ustvarili ploščad, ki bi onemogočala hitro vključevanje vozil. Vodenje kolesarjev bi bilo še vedno direktno in indirektno:

Direktno vodenje

Uporaba je primerna, kadar je preglednost v križišču dobra, saj lahko vozila v stranski ulici čakajo na dovolj velik razmak med vozili v glavni smeri pred ploščadjo.

Indirektno vodenje

Uporabno je, kadar je preglednost v križišču nekoliko slabša. Ploščad bi zamaknil v smeri stranske ulice za dolžino enega avtomobila, saj bi tako preprečil čakanje vozil na ploščadi in s tem odstranil oviro za kolesarje.

Vodenje kolesarjev preko kraka stranske ceste na nivoju kolesarske steze bi prepovedal, kadar po stranski ulici poteka javni prevoz.

Opozoriti je potrebno tudi na problem vožnje kolesarjev po pločniku. Razlog za to je najverjetneje enak kot razlog za vožnjo v napačni smeri, to je večja svoboda gibanja in slaba povezanost kolesarskega omrežja. NPKP obravnava stezo za pešce in kolesarje kot posebno kolesarsko površino. Taka kolesarska površina predstavlja eno od glavnih spodbud za vožnjo kolesarjev po pločnikih. V priročniku sicer njena uporaba ni priporočljiva in menim, da bi jo morali prepovedati. Sedanje steze za pešce in kolesarje bi morali transformirati v ločene površine s fizično ločitvijo obeh površin. Fizično ločitev bi lahko začasno izvedli s premičnimi elementi, kot so premični stebrički in robniki, kjer je več prostora, pa tudi korita za rastlinje ali ulično pohištvo. Kot trajno rešitev pa bi površini morali ločiti nivojsko ali horizontalno z nepremičnimi elementi.

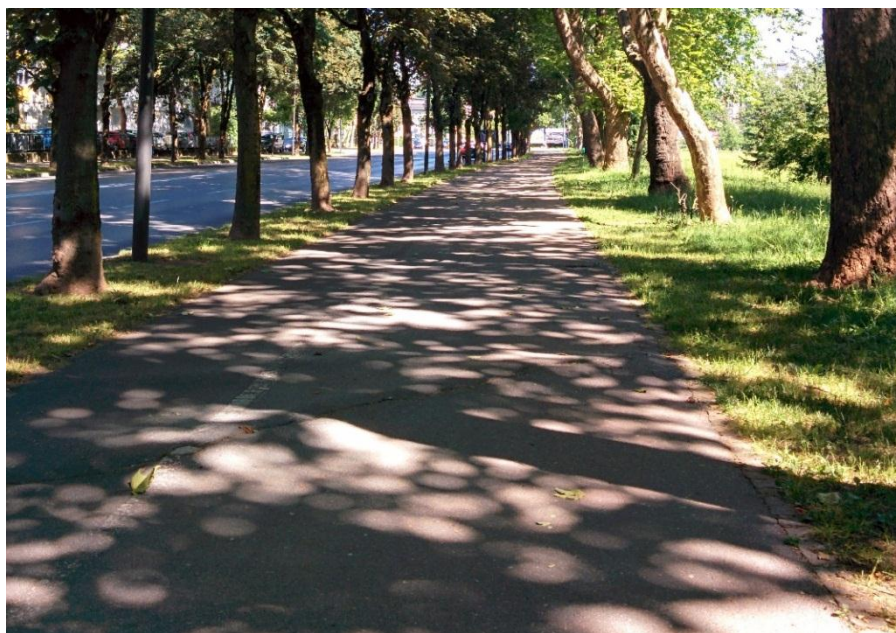


Slika 18: Premični robniki

3.3.5 PRIMER 1

Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

Obstoječe stanje:



Slika 19: Obstoječe stanje: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

Kolesarje se na tem odseku vodi skupaj s pešci na stezi za kolesarje in pešce. Površini sta ločeni s črto, ki pa je zelo obrabljena. Zelo problematična je tudi podlaga sama. Gre za zelo valovit in razpokan asfalt, kar so najverjetneje povzročile korenine. Kolesarji, ki se vozijo na tem odseku, iščejo najboljšo linijo vožnje s čim manj grbinami, zato vijugajo po celotni širini steze za pešce in kolesarje.

Rešitev 1:



Slika 20: Rešitev 1: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

Najprej je potrebno poudariti, da je podlaga na tem odseku nujno potreba obnove. Šele potem se lahko lotimo glavne problematike – vožnje kolesarjev po pločniku. Izvor te težave je uporaba steze za kolesarje in pešce, ki bi jo po mojem morali prepovedati. Kot kratkoročno rešitev bi lahko uporabili premične robnike, ki bi jih namestili po celotni dolžini. S tem bi ločili površine za pešce in kolesarske površine. Rešitev se mi zdi primernejša tam, kjer so steze za kolesarje in pešce ožje.

Rešitev 2:



Slika 21: Rešitev 2: Topniška ulica med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

Druga rešitev se mi zdi na tem mestu primernejša, saj imamo razmeroma veliko širino steze za kolesarje in pešce. Z uporabo uličnega pohištva in korit za rastlinje lahko poleg ločitve površin za kolesarje in pešce dosežemo tudi ožvitev ulice. Ulica lahko na ta način postane priljubljena lokacija za zbiranje ljudi, saj je v okolici veliko stanovanjskih blokov.

3.3.6 PRIMER 2

Prečkanje priključka na Kranjčevi ulici, Ljubljana

Slovenska rešitev:



Slika 22: Slovenska rešitev: Prečkanje priključka na Kranjčevi ulici, Ljubljana

Priključek je relativno nov in je namenjen izključno strankam trgovine in dostavnim vozilom. Na odseku vodimo kolesarje po kolesarski stezi, prečkanje priključka je izvedeno direktno in izvennivojsko. Zavijalni radiji so razmeroma veliki, preglednost pa dobra. Posledica tega so večje hitrosti vozil pri prečkanju prehoda za kolesarje in pešce, s tem pa večja nevarnost, da voznik spregleda kolesarja ali pešca.

Rešitev UBDG:



Slika 23: Rešitev UBDG: Prečkanje priključka na Kranjčevi ulici, Ljubljana

Ameriški priročnik zahteva, da kolesarje pri priključkih vodimo direktno in na nivoju kolesarskih površin. S tem ustvarimo ploščad, ki onemogoča večje hitrosti vozil pri prečkanju prehoda za kolesarje in pešce.

Ukrep, ki ga predlaga UBDG, je po mojem priporočljiv tudi za naše razmere, saj je preglednost s stop črte pred ploščadjo zelo dobra. V kolikor bi se preglednost iz kakršnega koli razloga (npr. grmičevje na zaščitnem pasu med kolesarsko stezo in voziščem) zmanjšala, bi bilo priporočljivo uvesti indirektno prečkanje z zamikom prehoda in ploščadi za eno dolžino avtomobila v smeri priključka.

4 KRIŽIŠČA

Križišča so mesta, kjer pride do križanja med kolesarji, vozniki motornih vozil in pešci. Zagotoviti je potrebno varno in efektivno prepletanje vseh prometnih udeležencev. Dimenzioniranje križišč z vidika kolesarjev zmanjšuje konflikte med kolesarji in vozniki s povečanjem medsebojne vidljivosti. Ukrepi zmanjšujejo zamude in omogočajo lažje vključevanje kolesarjev v motorni promet.

Konfiguracija varnega križišča za kolesarje vsebuje veliko elementov kot so barva, vertikalna in horizontalna signalizacija, ločilni otoki itd. Pri zasnovi je potrebno upoštevati trenutne in bodoče potrebe kolesarjev ter gibanje pešcev in vozil.

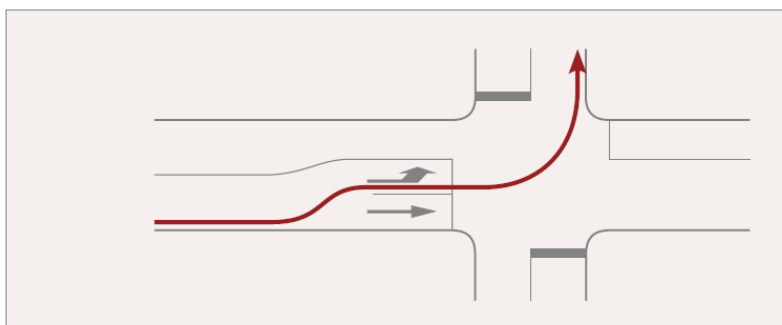
Pogoji, ki jih mora izpoljevati križišče:

- jasno in nedvoumno vodenje kolesarjev;
- kolesar mora biti v vidnem polju voznika;
- razumljivo označevanje prednosti;
- dobra preglednost in nedvoumno označevanje mest križanja.

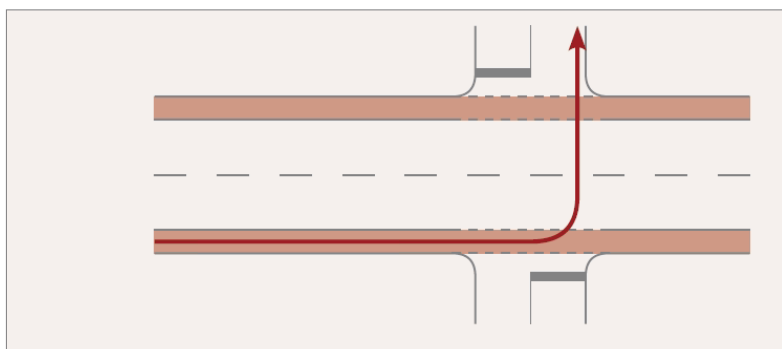
4.1 LEVO ZAVIJANJE

4.1.1 NPKP

Poznamo neposredno in posredno levo zavijanje. Neposredno zavijanje se uporablja takrat, ko kolesarska steza pred križiščem preide v kolesarski pas oziroma mešano prometno površino. PLDP mora biti manjši od 1000 vozil na dan. Posredno zavijanje poteka tako, da kolesar najprej prečka neprednostno cesto, zatem pa še prednostno.

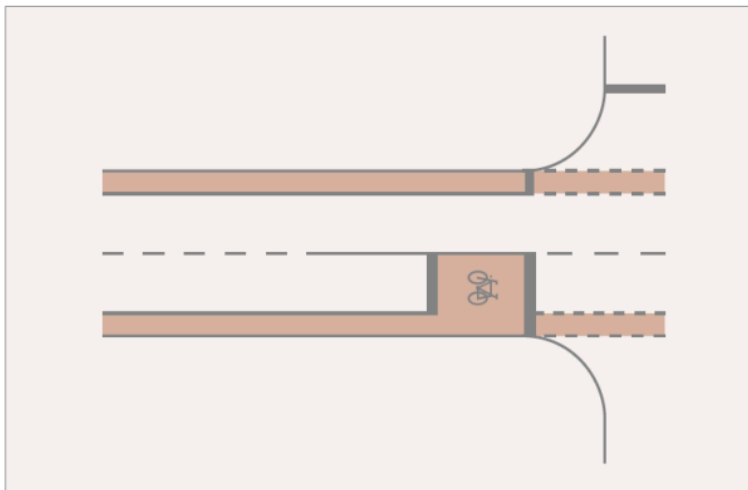


Slika 24: Neposredno levo zavijanje

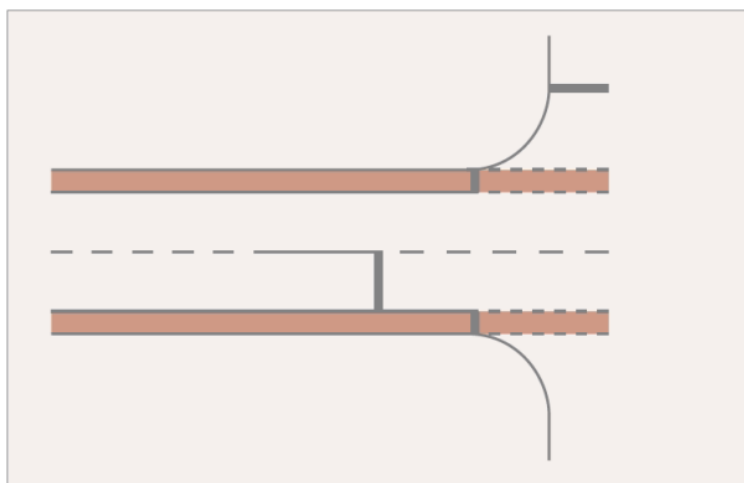


Slika 25: Posredno levo zavijanje

Za neposredno zavijanje je priporočljiva uporaba »Cycling Boxov«. »Cycling Box« je posebej označena površina, ki je postavljena med stop črto za avtomobile in prehod za pešce. Ta površina je namenjena kolesarjem, ki se postavijo pred vozila. Kadar kolesarji zavijajo posredno, je priporočljiva uporaba naprej pomaknjene stop črte.



Slika 26: Cycling Box - NPKP



Slika 27: Naprej pomaknjena stop črta – NPKP

4.1.2 UBDG

4.1.2.1 »Bike Box«

»Bike Box« je posebej označeno mesto, ki je postavljeno med stop črto in križišče pri semaforiziranih križiščih. Namenjeno je kolesarjem, ki se med čakanjem pri rdeči luči postavijo pred vozila. Pri tem postanejo vozniki motornih vozil pozorni nanje, kar pomeni njihovo večjo varnost.



Slika 28: Bike Box - UBDG

Prednosti:

- večja vidljivost kolesarjev, predvsem pri tovornih vozilih, ki težje opazijo kolesarje ob straneh;
- manjše zamude kolesarjev na semaforjih;
- olajša pozicioniranje kolesarjev za levo zavijanje (velja samo za »bike boxe«, ki so postavljeni na celotni dolžini kraka križišča);
- prepreči konflikte z desnimi zavijalci;
- zagotavlja prioriteto kolesarjev pri semaforiziranih križiščih;
- združi kolesarje in omogoča njihovo hitro izpraznitev iz križišča;
- kolesarji se izognejo vdihovanju izpušnih plinov med čakanjem pri semaforju;
- počutje kolesarjev pri vožnji skozi križišče je veliko varnejše;
- zmanjšujejo poseganje vozil na prehod za pešce.

Uporaba:

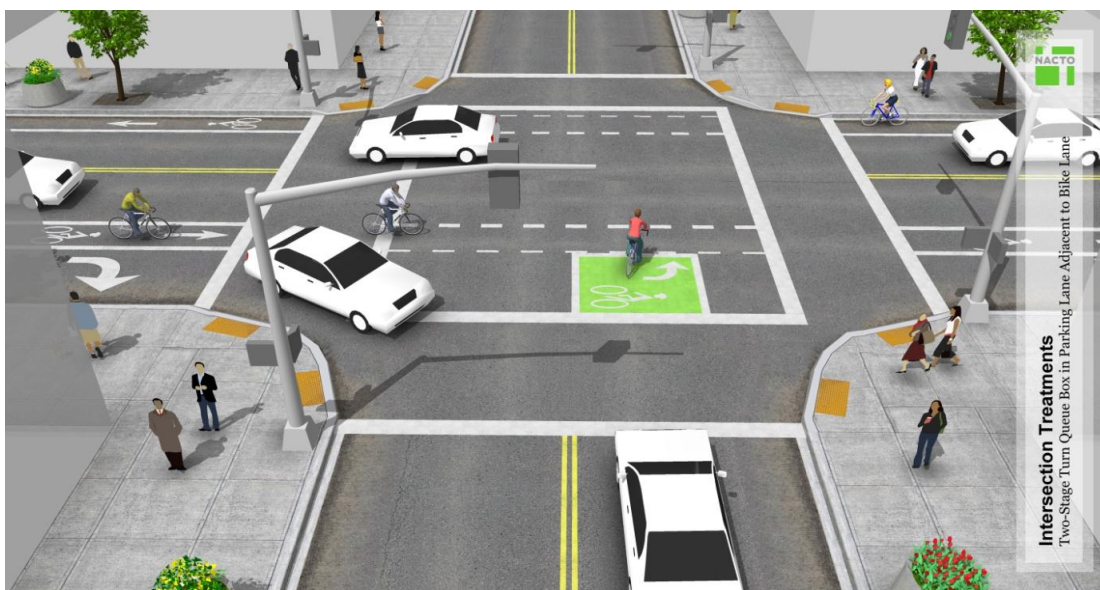
- semaforizirana križišča z velikimi volumni koles in/ali motornih vozil, še posebej, kadar je veliko kolesarjev levih zavijalcev in/ali motornih vozil desnih zavijalcev;
- pri povečani nevarnosti konfliktov med vozili in kolesarji pri zavijanju;
- kadar želimo kolesarjem zagotoviti udobnejše levo zavijanje;
- kjer večina kolesarskega prometa zavija levo;
- kjer večina motornega prometa zavija desno, kolesarji pa vozijo naravnost.

Priporočila:

- dolžina »bike boxa« mora biti od 3 do 4,9 m – večja kot je dolžina, manj je vozil, ki posegajo v ta prostor;
- uporabiti je potrebno stop črte, ki vozilom nakazujejo, kje morajo ustaviti – na tem mestu je priporočljiva tudi dopolnilna tabla, ki voznikom nakazuje, kje morajo ustaviti;
- zaradi zmanjšanja poseganja vozil na območje kolesarjev lahko stop črto zamaknemo za 2,1 m; poseganje kolesarjev na prehod za pešce prav tako zmanjšamo z določenim odmikom;
- »bikebox« je potrebno označiti s talnimi označbami, ki ostale udeležence v prometu opozarjajo, da je površina namenjena kolesarjem – smiselno je obarvanje in uporaba piktogramov kolesa;
- pozorni moramo biti na kolesarski pas, ki se priključuje na »bike box«, z neprimerno označitvijo ga namreč veliko število kolesarjev ne more doseči. priporočljivo je obarvanje kolesarskega pasu na dolžini 7,5 – 15,2 m pred križiščem;
- na kolesarskih površinah v križiščih je priporočljivo z barvo označiti mesta, kjer najpogosteje pride do konfliktov med kolesarji in motornimi vozili;
- varnost kolesarjev povečamo tudi s postavitvijo prometnih znakov, ki opozarjajo desne zavijalce na to, da imajo kolesarji prednost;
- »bike boxe« lahko kombiniramo tudi s posebnimi fazami semaforjev, ki bi kolesarjem omogočale vožnjo pred vozniki motornih vozil.

4.1.2.2 Kvadrat za dvostopenjsko zavijanje

Kvadrat za dvostopenjsko zavijanje se uporablja, kadar želimo zagotoviti varno levo zavijanje kolesarjem pri večpasovnih semaforiziranih križiščih. Ukrep se pogosto pojavlja tudi z drugačnimi nazivi, kot so »box turn«, »hook turn« ali »Copenhagen left«. Ta rešitev poveča udobje kolesarjev, hkrati pa poveča njihove zamude, saj morajo 2 x čakati semafor (vožnja naravnost + prečkanje glavne smeri).



Slika 29: Kvadrat za dvostopenjsko zavijanje (Copenhagen Left) - UBDG

Prednosti:

- povečajo varnost in udobnost kolesarjev pri levem zavijanju;
- kolesarjem, ki zavijajo levo, zagotavljajo prostor za čakanje;
- zmanjšuje število konfliktov med vozili in kolesarji, ki zavijajo.

Uporaba:

- pri semaforiziranih križiščih;
- pri večpasovnih križiščih;
- kadar so na vozišču visoke hitrosti in veliki volumni vozil;
- kjer veliko število kolesarjev zavija levo;
- kjer za kolesarske površine uporabljamo kolesarske steze.

Priporočila:

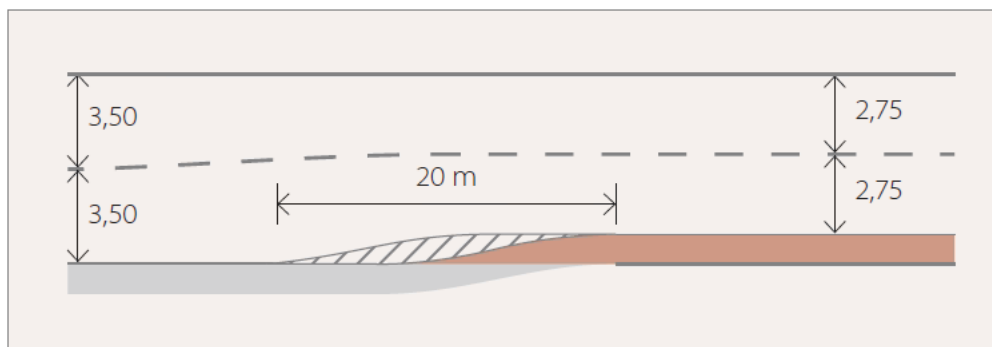
- območje je določeno s kvadratom tako, da zadržuje kolesarje pri levem zavijanju v križišču, dimenzije kvadrata morajo biti vsaj 3 x 1 m;
- talna označba mora vsebovati piktogram kolesa in puščico, ki jasno nakazuje položaj kolesa in smer nadaljne vožnje. Zelo priporočljivo je tudi obarvanje površine;
- čakalni kvadrat mora biti postavljen na zaščiteno območje. Običajno je to na delu križišča med parkirnimima pasovoma ali med kolesarskim pasom in prehodom za pešce. nahajati se mora na sredini kraka stranske ulice, saj so tako kolesarji najbolj vidni;
- postavitev dodatnih semaforjev, ki so namenjeni kolesarjem;
- kvadrat za dvostopenjsko zavijanje je lahko postavljen levo ali desno od kolesarskega pasu.

4.1.3 PRIMERJAVA

Oba priročnika predstavljata po eno rešitev za neposredno in posredno zavijanje.

Neposredno levo zavijanje

Najprej je potrebno opozoriti, da je za to rešitev potrebno vodenje po kolesarskem pasu. Če kolesarje pred križiščem vodimo po kolesarski stezi, je potrebno izvesti transformacijo v kolesarski pas. NPKP priporoča, da se transformacija izvede na dolžini 20 metrov, oddaljenost od križišča pa ni definirana. UBDG zahteva približanje kolesarske steze vozišču že pred izvedbo prehoda. Njegova točna lokacija je odvisna od kompleksnosti križišča.



Slika 30: Prehod iz kolesarske steze na kolesarski pas po NPKP

UBDG za neposredno zavijanje uporablja »bike box«, NPKP pa »cycling box«, kar predstavlja popolnoma enako rešitev. Vendar vsak priročnik postavlja svoje omejitve, NPKP zahteva PLDP manjši od 1000 vozil/dan, UBDG pa njegovo uporabo dovoljuje samo ob semaforiziranih križiščih. V slovenskem priročniku je »bike box« samo omenjen in predstavljen s skico, ni pa dodanih nobenih priporočil in možnosti uporabe. UBDG ga podrobno opiše z vsemi njegovimi prednostmi in slabostmi.

Posredno zavijaje

V temu primeru priročnika predstavljata različne rešitve. NPKP predstavlja naprej pomaknjeno stop črto, katere glavni namen je predvsem vidljivost kolesarjev. Ukrep je primeren tudi pri kolesarjevi vožnji naravnost, saj zmanjšuje nevarnost trčenja z vozili, ki zavijajo desno. UBDG priporoča kvadrat za dvostopenjsko zavijanje. Kolesarji, ki zavijajo na ta način, so zelo izpostavljeni, saj stojijo na sredini križišča. Za funkcionalnost kvadratov za dostopenjsko zavijanje je nujno potrebna strpnost vseh prometnih udeležencev. Ta ukrep lahko uporabljamo tudi v kombinaciji s kolesarskimi stezami.

4.1.4 PRIPOROČILA

V Sloveniji se v večini primerov uporablja posredno zavijanje, ker se kolesarji pri tem počutijo varneje. Vendar pa se z razvojem kolesarskih površin povečuje tudi samozavest kolesarjev, ki zaradi tega postanejo pogumnejši in zato vse bolj v ospredje poleg varnosti postavljajo tudi čas potovanja. Eden od načinov za skrajšanje časa potovanja je neposredno levo zavijanje, saj tako kolesarju ni potrebno ločeno prečkati stranske in glavne ulice. Neposredno zavijanje je samo po sebi zelo neudobno, vendar se z določenimi ukrepi to lahko spremeni. Oba priročnika na temu mestu priporočata »bike box«. V NPKP je ta samo omenjen, zato mislim, da bi ga morali v novi izdaji podrobneje opisati in tudi predlagati njegove dimenzije in mesta uporabe. Uporabo bi morali omejiti samo na semaforizirana križišča, saj je sicer njihova uporaba prenevarna. Problem nastane, ker ga lahko kolesarji uporabijo samo takrat, ko na semaforju gori rdeča luč. V primeru zelene luči morajo kolesarji še vedno uporabiti posredno levo zavijanje. Na tem mestu bi zelo prav prišla uporaba kvadrata za dvostopenjsko zavijanje. Mislim, da bi kombinacija teh dveh ukrepov lahko močno zmanjšala zamude kolesarjev v križiščih, hkrati pa bi se kolesarji na označenih površinah počutili udobneje. Vozniki motornih vozil bi bili na kolesarje vedno pozorni, saj bi bili vedno v njihovem vidnem polju. Tako »bike box« kot kvadrat za dvostopenjsko zavijanje bi bila v Sloveniji nekaj novega, zato jih ne bi uvajal sočasno. Najprej bi uvedel »bike boxe« in nato kvadrate za dvostopenjsko zavijanje. Vmes bi moralo preteči dovolj časa, da bi se kolesarji in predvsem vozniki motornih vozil privadili na prvi ukrep. Kolesarje in voznike motornih vozil bi bilo potrebno informirati o uporabi novosti. Na sami lokaciji uporabe bi to lahko storili z informacijskimi tablami, sicer pa v sklopu kolesarskih dogodkov.

Pri kompleksnejših križiščih je smiselno prepovedati uporabo »bike boxov« in namesto njih uporabiti kvadrate za dvostopenjsko zavijanje, saj bi bilo neposredno levo zavijanje prenevarno. Med kompleksnejša spadajo križišča, kjer je na enem kraku več pasov za vožnjo v isti smeri. Pomembno je postaviti dodatne semaforje za kolesarje, ki čakajo na kvadratu za dvostopenjsko zavijanje. V vseh križiščih, kjer se uporablja »bike boxe« in kvadrate za dvostopenjsko zavijanje, je smiselno predvideti fazo semaforja, ki kolesarjem omogoča vožnjo pred ostalimi vozili.

Nesemaforizirana križišča so neprimerna za uporabo »bike boxov« in kvadratov za dvostopenjsko zavijanje. V tem primeru moramo pri neposrednem zavijanju kolesarje voditi po mešanih površinah in sicer po desni strani pasu za levo zavijanje. Obvezna je uporaba »sharrow« označb za mešane

površine, saj bi bila sicer taka vožnja za kolesarje prenevarna. Drugo rešitev predstavlja klasično posredno levo zavijanje.

4.1.5 PRIMER

Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva (Levo zavijanje iz Vojkove na Dimičevo ulivo), Ljubljana

Obstoječe stanje:



Slika 31: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 32: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 33: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 34: Obstoječe stanje: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana

Kolesarski promet na Vojkovi in Dimičevi ulici poteka po kolesarskem pasu, na Kranjčevi ulici pa po kolesarski stezi. Na južnem kraku križišča je izvedena transformacija iz kolesarskega pasu na kolesarsko stezo le nekaj metrov pred križiščem. Podobno je na severni strani, kjer kolesarska steza preide v kolesarski pas. Kolesarji so pri vožnji naravnost torej vodeni indirektno, hkrati pa je onemogočeno neposredno levo zavijanje na Dimičevo ulico.

Rešitev NPKP:



Slika 35: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 36: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



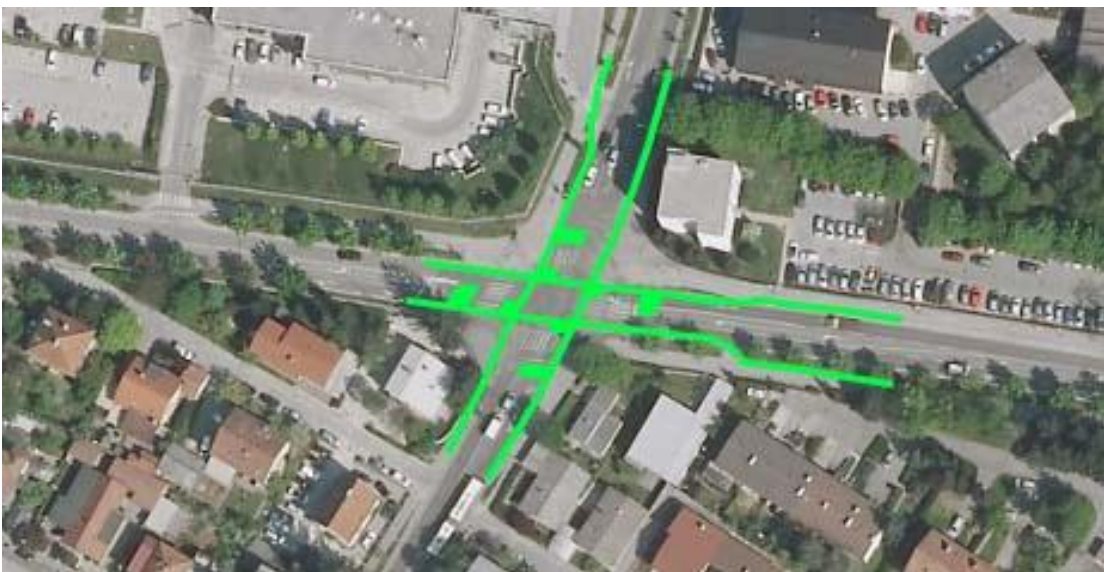
Slika 37: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



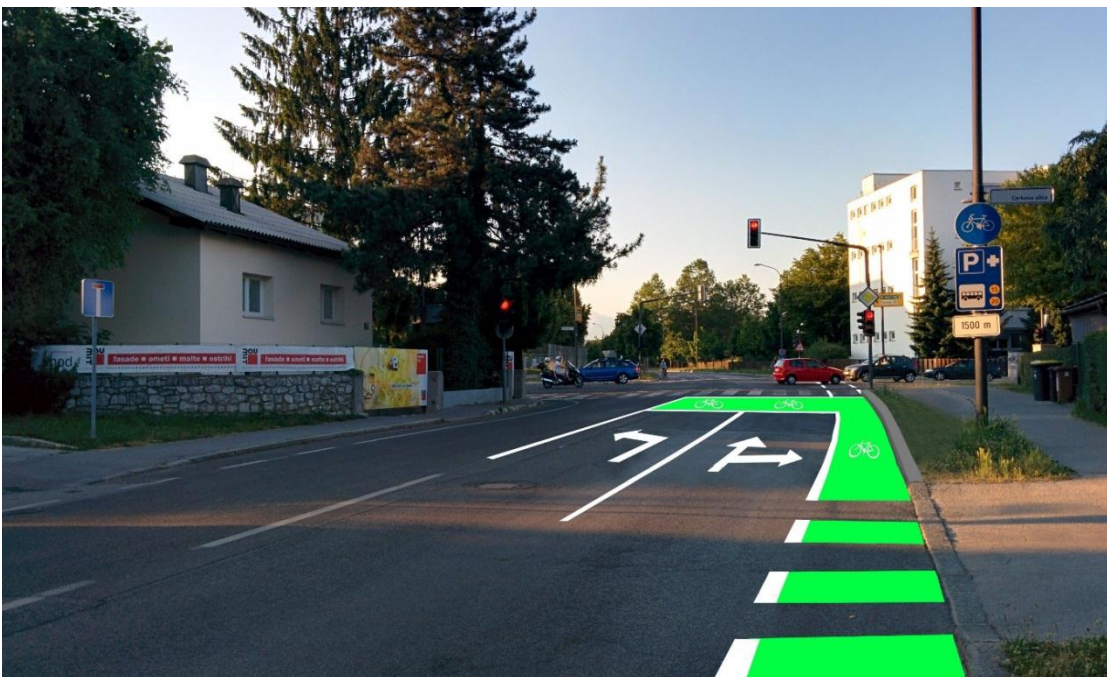
Slika 38: Rešitev NPKP: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana

NPKP v takih križiščih priporoča direktno vodenje kolesarjev po dobro označenih površinah. Neposredno levo zavijanje je še vedno onemogočeno. Kolesarji morajo pri levem zavijanju najprej prečkati Kranjčevo ulico, nato pa še Vojkovo. Ukrep poveča varnost kolesarjev, saj so na celotni dolžini prečkanja križišča vidni voznikom motornih vozil. Vendar se na ta račun nekoliko zmanjša udobnost vožnje skozi križišče. Problem predstavlja konflikt med desnimi zavijalci in kolesarji, ki vozijo naravnost. Delno rešitev tega problema lahko zagotovimo z uporabo naprej pomaknjene stop črte na kolesarskem pasu (»advanced stop line«).

Rešitev UBDG:



Slika 39: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 40: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 41: Rešitev UBDG: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana

UBDG priporoča uporabo »bike boxa« in kvadrata za dvostopenjsko zavijanje. Kadar na semaforju gori rdeča luč, se kolesarji postavijo na bike box (pred motorna vozila) in križišče prečkajo z neposrednim levim zavijanjem. Bike box zmanjšuje konflikte med desnimi zavijalci in kolesarji, ki vozijo naravnost. Kadar kolesar pripelje na zeleno luč, križišče prečka posredno z uporabo kvadrata za dvostopenjsko zavijanje. Postaviti je potrebno tudi dodaten semafor za kolesarje. Ukrep zahteva direktno vodenje kolesarjev iz Kranjčeve ulice in zmanjšanje zavijalnega radija pri desnem zavijanju iz Kranjčeve na Vojkovo ulico. Rešitev, ki jo priporoča UBDG, močno zmanjša zamude kolesarjev v križišču, vendar je po mojem za naše razmere preveč napredna. Kolesarji se na takih površinah ne bi počutili udobno in bi se zato križišča raje izogibali ali pa bi vozili po pločniku.

Priporočena rešitev:



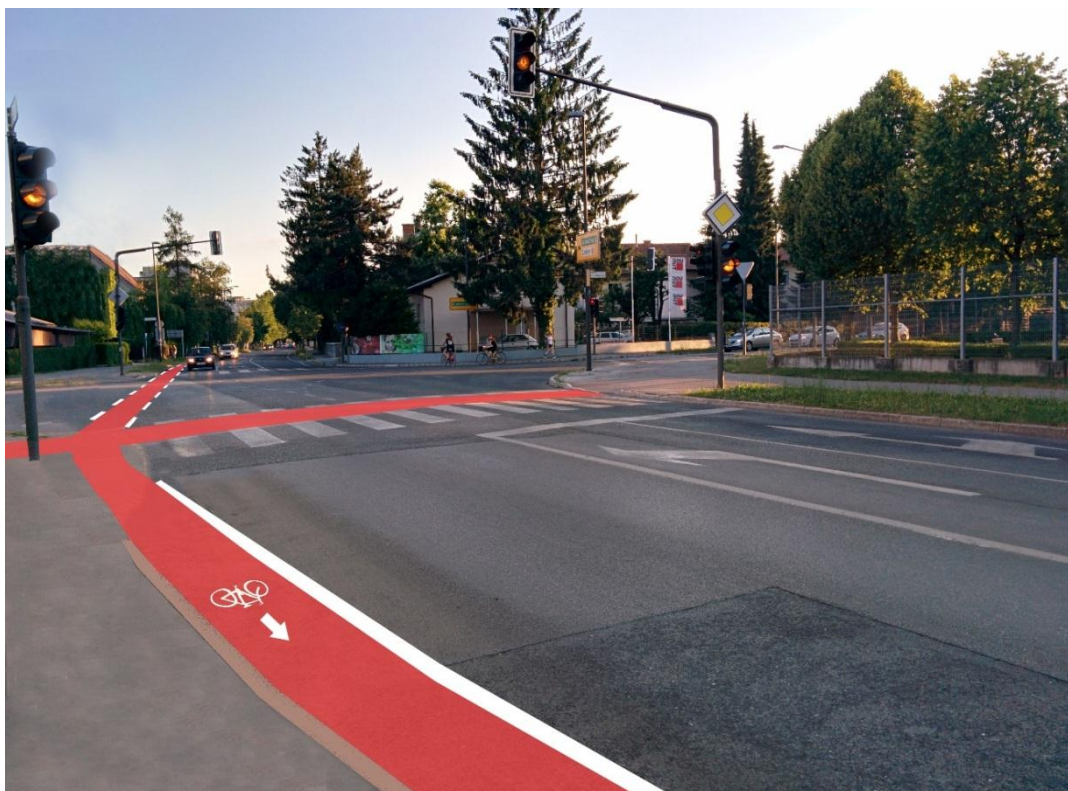
Slika 42: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 43: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 44: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana



Slika 45: Priporočena rešitev: Križišče Dimičeva – Vojkova – Kranjčeva, Ljubljana

Mislim, da bi v tem primeru morali omogočiti neposredno levo zavijanje iz Vojkove na Dimičevo ulico. Za to lahko uporabimo mešane površine ali pa »bike boxe«. V tem primeru sem se odločil za zadnje, saj imamo na križišču prevelike volumne vozil za mešane površine. Neposredno zavijanje bi bilo omogočeno samo takrat, ko na semaforju gori rdeča luč. V primeru zelene luči bi kolesar križišče prečkal posredno. Smiselno bi bilo spremeniti krmilnik semaforja tako, da omogoča vožnjo kolesarjev pred ostalimi vozili. S tem bi jim omogočili neposredno levo zavijanje pred vozili, ki vozijo naravnost z nasprotne strani. Nujna je postavitve informacijske table, ki prometne udeležence informira o novosti. Ukrep je zelo rizičen, saj obstaja verjetnost, da si kolesarji »bike boxa« ne bi upali uporabljati. Vendar sem mnenja, da miselnost kolesarjev lahko spremenimo prav z uvedbo takih ukrepov. Kolesarji bi sčasoma ugotovili, kakšna je prednost njihove uporabe in jih zato tudi začeli uporabljati, do takrat pa lahko križišče kljub »bike boxu« prečkajo posredno.

4.2 VOŽNJA NARAVNOST

4.2.1 NPKP

4.2.1.1. *Neposredno*

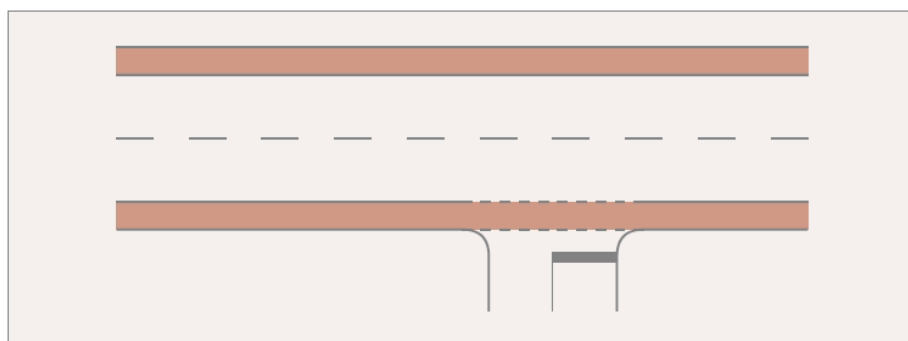
Neposredno vodenje preko kraka križišča se uporablja predvsem, kadar kolesarje vodimo po kolesarskem pasu.

Prednosti:

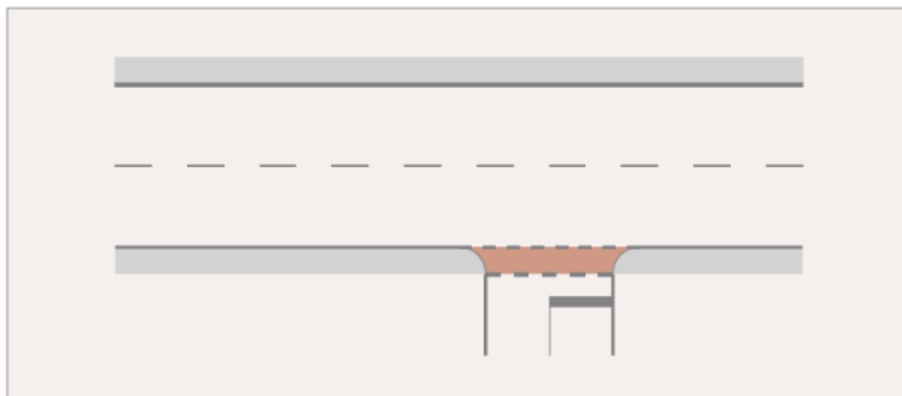
- kolesarjem prijazna rešitev, saj jim ni potrebno zavirati ter zavijati;
- kolesarji so vedno v vidnem polju voznika;
- ni konflikta med pešci in kolesarji.

Slabosti:

- vozila, ki zavijajo desno, ovirajo ostali motorni promet, ker čakajo na kolesarje;
- če promet poteka po kolesarski stezi, pešci nimajo čakalnega prostora.



Slika 46: *Neposredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste: primer 1*



Slika 47: Neposredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste: primer 2

4.2.1.2. Posredno

Pri posrednem vodenju kolesarjev preko kraka križišča pride do zamika osi vožnje kolesarjev. S tem lahko pridobimo prostor za čakajoče pešce.

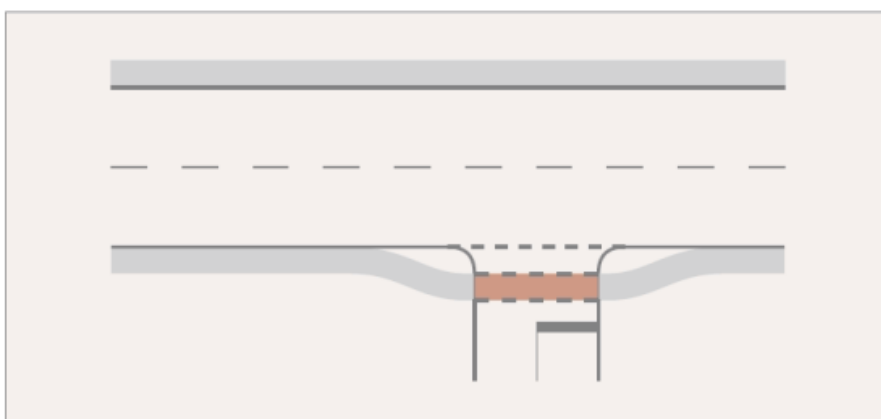
Prednosti:

- pešcem omogočimo čakalne površine pred prehodom.

Slabosti:

- zaradi odmika kolesarske steze vozniki izgubijo vidni stik s kolesarjem, zato lahko pride do konflikta med kolesarji in desnimi zavijalci;
- vozila na neprednostni cesti zaradi nepravilnega zaustavljanja ovirajo kolesarje;
- več konfliktov med pešci in kolesarji.

V kolesarsko razvitih mestih taka rešitev ni zaželeno, saj je varnost kolesarjev pomembnejša od prometne pretočnosti.



Slika 48: Posredno vodenje kolesarjev preko kraka neprednostne ceste

4.2.2 UBDG

4.2.2.1 Označbe pri prečkanju vozišča

Označbe pri prečkanju vozišča označujejo površino v križišču, ki je namenjena prečkanju kolesarjev. Označbe vodijo kolesarje varno in direktno skozi križišče, hkrati pa označujejo območje križanja s prečnim prometom motornih vozil. Da bi se izognili zmedi, je smiselno razmisliti o standardizaciji označb.



Slika 49: Označbe pri prečkanju vozišča - UBDG

Prednosti:

- poveča pozornost tako kolesarjev kot voznikov na potencialna konfliktna območja;
- poudarja prednost kolesarjev pred vozniki zavijalci in vozniki, ki prihajajo iz stranske ulice;
- vodijo kolesarje direktno skozi križišče;
- vožnja kolesarjev je veliko bolj predvidljiva.

Uporaba:

- semaforizirana križišča, še posebej širša in kompleksna, kjer bi bila vožnja kolesarja nejasna;
- pri voziščih z kolesarskimi pasovi in kolesarskimi stezami;
- kjer prihaja do pogostega poseganja vozil na kolesarske površine; dovozi, stranske ulice itd;
- ni primerno na mestih, kjer predvidevamo, da kolesarji ne bodo imeli prednosti.

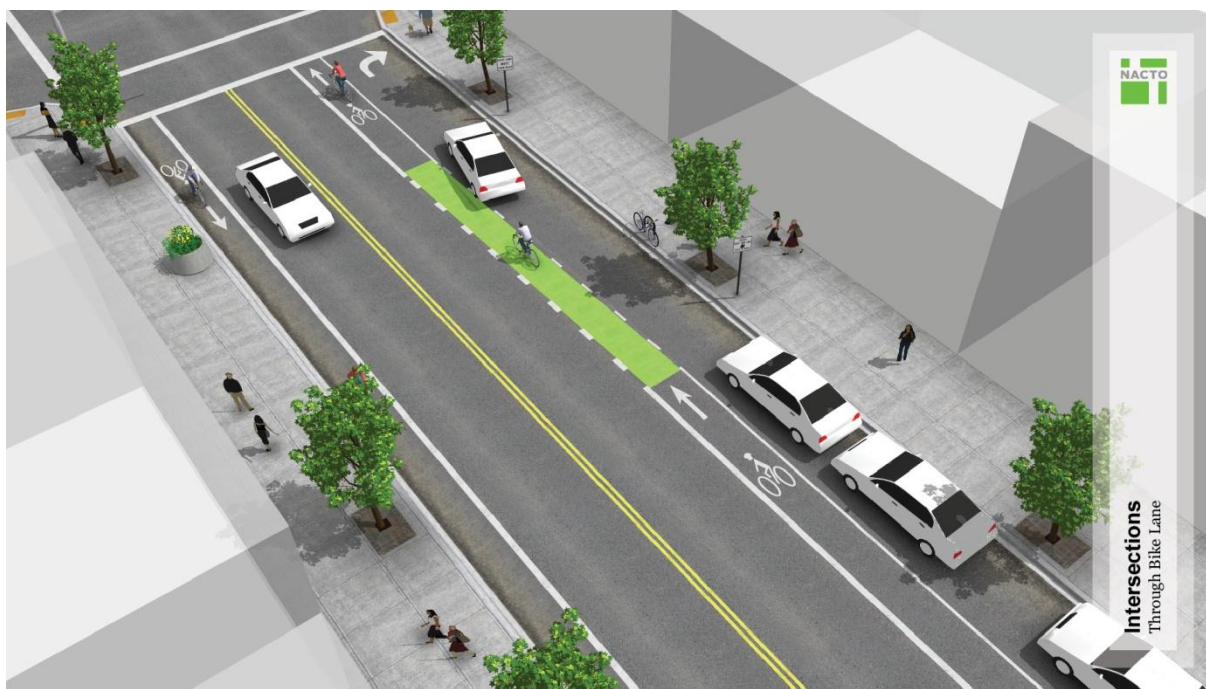
Priporočila:

- za označbo uporabimo prekinjeno črto, ki na celotni dolžini križišča označuje prostor, namenjen kolesarjem;
- prekinjena črta mora biti v naslednjem razmerju: 60 cm črta, 60 – 180 cm praznina, njena širina mora biti minimalno 15 cm;
- označbe morajo biti bele, dovolj hrapave in odsevne;

- širina prečkanja mora biti enaka širini predhodnega kolesarskega pasu oziroma kolesarske steze;
- pri prečkanju dvosmernih kolesarskih poti in kolesarskih stez je potrebno označiti smer vožnje kolesarjev;
- mesta prečkanja je priporočljivo označiti s piktogrami koles in smernimi puščicami;
- na mestih, kjer pričakujemo največ konfliktov, je smiselno pas prečkanja obarvati, lahko ga obarvamo tudi na celotni dolžini prečkanja;
- kot alternativa prekinjeni črti lahko uporabimo kvadrate s stranico 35 – 50 cm (»elephant's feet«), kvadrati morajo biti postavljeni na zunanji strani pasu prečkanja;
- pri prečkanju vozišč lahko za talno označbo uporabimo trikotnike (»sharks teeth«).

4.2.2.2 »Through« kolesarski pas

Za kolesarje, ki se vozijo po konvencionalnem kolesarskem pasu ali po odrezani kolesarski stezi, predstavlja vstop v križišče z ločenimi smernimi pasovi velik izziv. Zaradi tega je vitalnega pomena, da kolesarjem omogočimo pravilno pozicioniranje v križiščih. Z izvedbo »through³« kolesarskih pasov zmanjšamo število konfliktov med vozniki zavijalci in kolesarji, s tem pa omogočimo pravilno pozicioniranje kolesarjev pred križiščem.



Slika 50: »Through« kolesarski pas - UBDG

Prednosti:

- omogočajo pravilno pozicioniranje kolesarjev pred križiščem;
- zmanjšujejo število konfliktov med vozili, ki zavijajo, in kolesarji, ki vozijo naravnost;
- vodijo kolesarje po njihovi zeleni poti;
- gibanje kolesarjev in motornih vozil je bolj predvidljivo;

³ Ang. skozi, vozila zapeljejo čez kolesarski pas

- voznike motornih vozil opozarjajo na to, da imajo prednost kolesarji;
- označujejo najprimernejše mesto za prečkanje kolesarskega pasu na zavijalni pas.

Uporaba:

- na križiščih, kjer imamo ločen pas za desno zavijanje, kolesarski pas pa poteka po desni strani vozišča;
- na križiščih, kjer imamo ločen pas za levo zavijanje, kolesarski pas pa poteka po levi strani vozišča;
- na križiščih, kjer se levi ali desni vozni pas zaključi kot zavijalni pas, prisotni pa so tudi kolesarski pasovi;
- na križiščih, kjer se parkirni pas nadaljuje v zavijalni pas, prisotni pa so tudi kolesarski pasovi.

Priporočila:

- zaželjena širina »through« kolesarskega pasu je 1,8 m, minimalno 1,2 m;
- pas mora biti označen z besedo in/ali simbolom ter puščico, ki označuje namembnost pasu in smer vožnje;
- postavljen mora biti na levo stran pasu za desno zavijanje ali na desno stran pasu za levo zavijanje;
- ne smemo ga uporabljati pri križiščih z več zavijalnimi pasovi. V temu primeru je potrebno kolesarje vključiti v motorni promet. To moramo ustrezno označiti z oznakami za mešani promet motornega prometa in kolesarjev;
- priporočljiva je postavitev prometnih znakov, ki nakazujejo začetek zavijalnega pasu in opozarjajo na prednost kolesarjev;
- »through« kolesarski pas označimo s prekinjeno črto v razmerju: 0,6 m črta; 1,8 m praznina, širina črte je 15 cm;
- kjer pas poteka poševno na območju križanja, ga je smiselno dodatno označiti z obarvanjem;
- desni zavijalni pasovi morajo biti čim krajši, saj s tem zmanjšamo hitrost vozil na tem pasu;
- zaključevanje kolesarskega pasu pred križiščem ni priporočljivo;
- širina zavijalnega pasu ne sme biti manjša od 2,7m, kjer ni dovolj prostora za zavijalni in kolesarski pas je smiselna uporaba kombiniranega pasu za kolesarje in zavijalce;
- na vozni pasovih, ki omogočajo vožnjo naravnost in zavijanje, je smiselno uporabiti mešano prometno površino s kolesarskimi oznakami na sredini pasu;
- območja križanja vozil in kolesarjev je priporočljivo signalizirati s prometnimi znaki.

4.2.2.3 Kombiniran pas za zavijalce in kolesarje

Kombiniran pas postavi kolesarski pas znotraj pasu, ki je namenjen vozilom, ki zavijajo. Uporabljamo ga takrat, ko nimamo dovolj prostora za uporabo ločenega kolesarskega pasu in pasu za zavijanje. Kombiniran pas zahteva predhodno signalizacijo, ki svetuje vozilom in kolesarjem, kako se na tem pasu pravilno pozicionira. Običajno je kolesarski del kombiniranega pasu ločen s prekinjeno črto.



Slika 51: Kombiniran kolesarski pas za zavijalce in kolesarje - UBDG

Prednosti:

- ohranja označeno vodenje kolesarjev na mestih, kjer bi lahko bilo odstranjeno;
- ohranja udobnost in prioriteto kolesarjev na mestih, kjer ni »through« kolesarskega pasu;
- zmanjšuje hitrost vozil na zavijalnem pasu.

Uporaba:

- na križiščih, kjer ni dovolj prostora za ločen zavijalni in kolesarski pas;
- na križiščih, kjer sicer ni ločenega zavijalnega pasu, vendar je veliko desnih zavijalcev;
- ni primerno na križiščih z veliko konično obremenitvijo pasu za desno zavijanje.

Priporočila:

- uporabiti je potrebno neke vrste kolesarske označbe, ki pojasnjujejo, na kateri del kombiniranega pasu se morajo postaviti kolesarji;
- širina kolesarskega dela na kombiniranem pasu mora biti vsaj 1,2 m;
- na mestu kombiniranega pasu je priporočljiva uporaba prometnega znaka, ki označuje obvezno vožnjo desno, razen za kolesarje;
- namesto črčkane oznake kolesarskega dela lahko uporabimo tudi oznake za mešani promet.

4.2.3 PRIMERJAVA

NPKP prečkanje križišča deli na direktno in indirektno. Direktno vodenje se priporoča za kolesarske pasove, kolesarske steze pa se lahko vodi na oba načina. V priročniku ni priporočil glede označb kolesarskih površin na območju križišča. UBDG obravnava samo direktno vodenje, podaja pa tudi nekaj zanimivih rešitev za postavljanje kolesarjev pred križiščem. Največji problem predstavlja konflikt z desnimi zavijalci.

UBDG zahteva označene kolesarske površine na celotnem območju križišča. Na mestih, kjer so konflikti najbolj verjetni, pa je priporočljivo kolesarsko površino še dodatno poudariti. Označbe opozarjajo voznike motornih vozil na prisotnost kolesarjev, ti pa se na označenih površinah počutijo udobneje. V priročniku so predstavljene rešitve, ki omogočajo postavitev kolesarjev za vožnjo naravnost. V križiščih, kjer ni mogoče desno zavijanje, tega problema nimamo, kadar so zavijalci prisotni, morajo prečkati kolesarsko površino. V ta namen se uporabljajo »through« kolesarski pasovi in kombinirani pasovi za zavijalce in kolesarje.

NPKP posebej ne obravnava pozicioniranja kolesarjev pred križiščem.

4.2.4 PRIPOROČILA

V Sloveniji se najpogosteje dogaja, da se kolesarske površine vodi preko križišča indirektno; na teh mestih se uporablja semaforje za kolesarje. Ta rešitev se mi zdi primerna za kolesarske steze, nikakor pa ne za kolesarske pasove. V NPKP bi bilo potrebno dodati rešitve za težave, ki nastanejo pri direktnem vodenju – konflikta z desnimi zavijalci. UBDG uporablja »through« kolesarske pasove in kombinirane pasove. Predvsem »through« kolesarski pasovi so za naše razmere nekoliko preveč napredni. Z njihovo uporabo bi po mojem povzročili, da bi se kolesarji začeli izogibati kolesarskih pasov in na tem mestu voziti po pločniku. Za naše razmere se mi zdi nekoliko primernejša uporaba kombiniranih pasov, vendar ne pri večjih in kompleksnejših križiščih. V to skupino spadajo:

- križišča kjer je več kot 1 pas za desne zavijalce;
- križišča, kjer so uporabljeni »bypassi«;
- semaforizirana križišča s posebno fazo za desne zavijalce.

Pri večjih križiščih se mi zdi najprimernejša rešitev indirektno vodenje, kjer kolesarje pred križiščem speljemo na kolesarsko stezo in s semaforjem za kolesarje preko stranske ulice. V NPKP bi torej lahko dodali kombiniran pas za desne zavijalce in kolesarje. Glede na nestrpnost voznikov pri nas pa bi lahko to postala za kolesarje nevarna površina. Z določenimi ukrepi je potrebno zmanjšati največji problem teh površin – prehitevanje kolesarjev po desni strani. Ena izmed rešitev je postavitve povoznega robnika na desno stran kolesarskega dela kombiniranega pasu. Na ta način bi avtomobile prisilili, da bi vozili z enim kolesom po kolesarskem delu, kar bi onemogočalo prehitevanje. Omeniti je treba tudi problem vključevanja kolesarjev in avtomobilov na kombinirane površine, saj je zaradi zelo ostrega kota križanja vidljivost kolesarjev slaba in s tem tveganje za nesrečo večje. Na tem delu bi bilo pametno uporabiti detekcijske naprave z induktivnimi zankami, ki bi kolesarje zaznale in aktivirale utripajoče luči. Smiselno je obarvati mesto prehoda vozil na kombinirani pas. Na bolj izpostavljenih prehodih se lahko uporabi zvočne in optične ovire.



Slika 52: Kombiniran kolesarski pas s povoznim robnikom

Ker gre za novost, bi morali uporabiti informacijske table, ki bi informirale voznike in kolesarje o načinu vožnje po takem pasu.

Poseben primer predstavlja križišče, kjer glavna cesta zavija. V tem primeru je treba kolesarje voditi indirektno. Kolesarji v takem križišču pri vožnji naravnost nimajo prednosti, kar je potrebno posebej označiti.

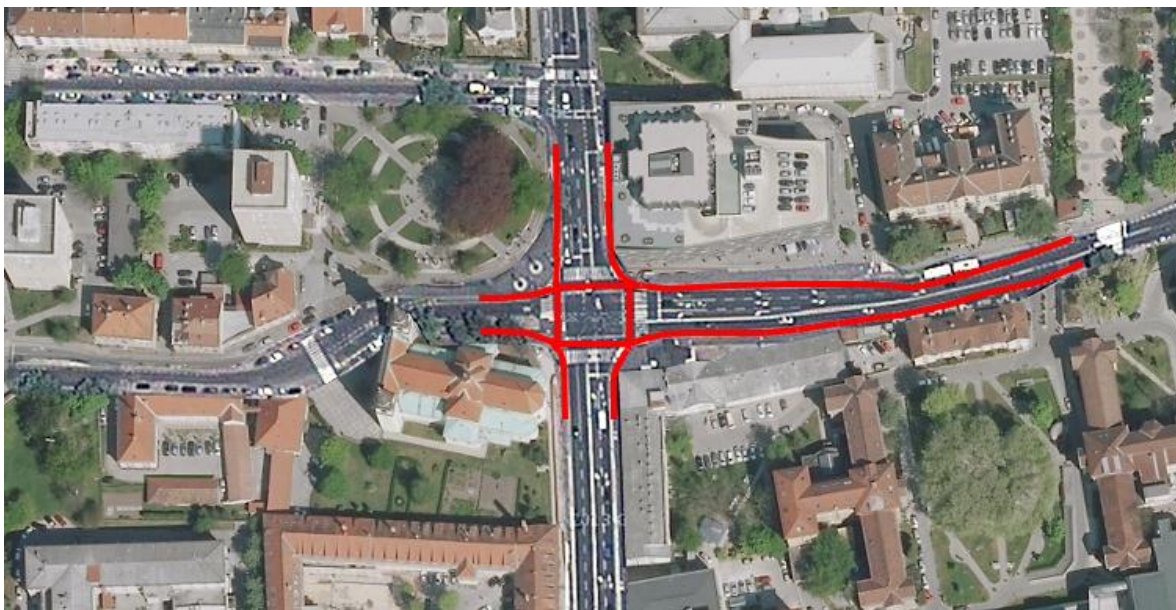
V NPKP je potrebno dodati tudi talne označbe kolesarskih površin preko celotne širine križišča. S tem kolesarjem določimo prostor na območju križišča, označene površine pa na prisotnost kolesarjev opozarjajo tudi druge prometne udeležence.

4.2.5 PRIMER

Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana

Ogledali si bomo primer postavitve kolesarskih površin pred križiščem. Problem predstavlja pas, ki je namenjen izključno desnim zavijalcem.

Slovenska rešitev:



Slika 53: Slovenska rešitev: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana



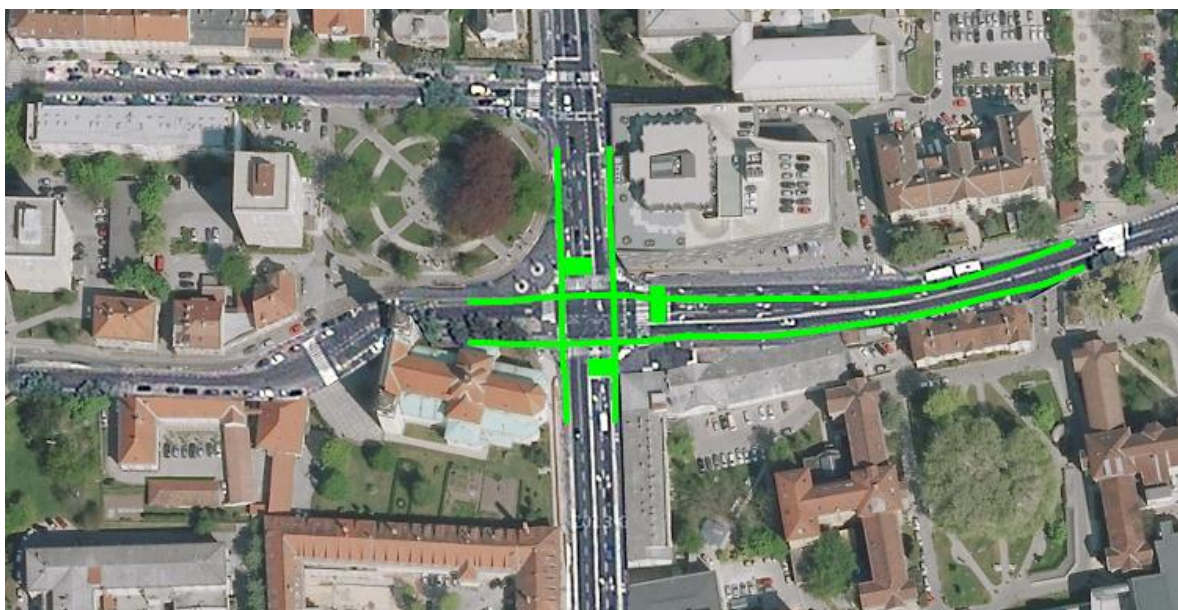
Slika 54: Slovenska rešitev: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana



Slika 55: Slovenska rešitev: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana

Pri nas vodimo kolesarje po desni strani pasu za desne zavijalce, kar je primerno z vidika udobnosti kolesarjev, vendar do problema pride v križišču, saj morajo biti vozniki pri desnem zavijanju pozorni tako na pešce kot na kolesarje. Problem varnosti je še bolj očitno, ker se kolesarji pogosto nahajajo v mrtvem kotu voznikov motornih vozil. Onemogočeno je tudi neposredno vodenje kolesarjev, ki zavijajo levo.

Rešitev UBDG:



Slika 56: Rešitev UBDG: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana



Slika 57: Rešitev UBDG: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana



Slika 58: Rešitev UBDG: Križišče Njegoševa – Trubarjeva – Roška – Zaloška, Ljubljana

UBDG na tem mestu uporablja »through« kolesarski pas, ki omogoča postavitev kolesarjev na levo stran pasu za desno zavijanje. Konflikt med zavijalci in kolesarji na ta način premaknemo na območje pred križiščem. Območje križišča je namreč za voznike motornih vozil najbolj stresno, saj morajo biti

pozorni na druga vozila, semaforje, pešce, kolesarje itd. Z zgoraj navedenim ukrepom iz te skupine izločimo kolesarje, kar poveča varnost vseh prometnih udeležencev. Ukrep tudi omogoča neposredno vodenje kolesarjev, ki zavijajo levo in neovirano vožnjo kolesarjev, ki vozijo naravnost. Problem nastane pri kolesarjih, ki zavijajo desno. Na mestu »through« kolesarskega pasu se morajo vključiti na pas za desne zavijalce. Kadar na semaforju gori rdeča luč, lahko kolesarji zavijajo desno tudi preko »bike boxa«, ki se sicer uporablja za neposredno levo zavijanje.

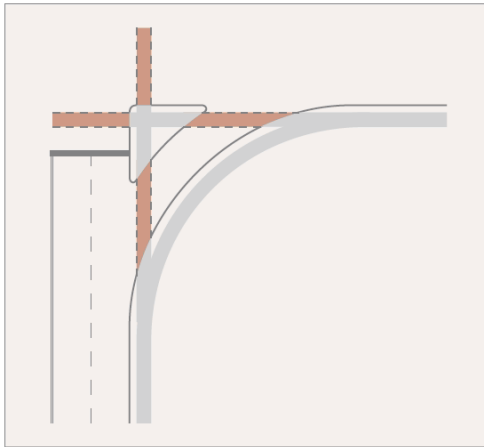
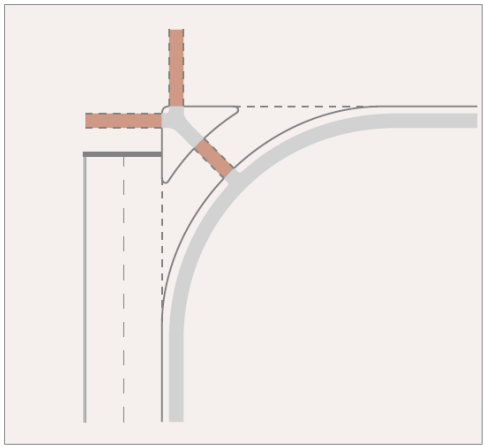
Uporaba »through« kolesarskih pasov je za naše razmere neprimerna, saj jih kolesarji zaradi neudobnosti večinoma ne bi uporabljali, kar bi povzročilo vožnjo po pločniku in izogibanje kolesu kot prevoznemu sredstvu.

4.3 ZAŠČITNI OTOKI

4.3.1 NPKP

Kolesarje lahko v križišču vodimo preko otokov posredno in neposredno.

Tabela 5: Prednosti in slabosti posrednega oziroma neposrednega vodenja kolesarjev preko otokov v križiščih

| Neposredno vodenje | | Posredno vodenje | |
|---|---|---|---|
|  | |  | |
| Prednosti | Slabosti | Prednosti | Slabosti |
| Kolesarji so za desne zavijalce opaznejši. | Desno zavijajoča vozila ovirajo promet, ko čakajo na kolesarje. | Desno zavijajoča vozila se umaknejo z glavne smeri. | Vozila, ki zavijajo desno, lahko spregledajo kolesarja. |
| Kolesarjem prijaznejša rešitev, saj jim ni potrebno zavijati in zmanjševati hitrosti. | Pešci nimajo na razpolago dovolj čakalnega prostora. | Pridobimo dovolj čakalne površine za pešce. | Zavijalni radij za kolesa je na tem območju manjši od minimalnega – nestabilnost koles. |
| Večja varnost kolesarjev. | | | Vozniki motornih vozil na izvozni rampi ovirajo kolesarje. |

4.3.2 UBDG

Zaščitni otoki so zaščitena mesta med voznimi pasovi, ki olajšajo prečkanje kolesarjem in pešcem. Na dvosmernih ulicah se jih uporabi za prečkanje vozišča v dveh korakih, ki se ločita glede na smer približevanja vozil. Kjer imamo zaščitene kolesarske steze, lahko sredinske ločilne otoke uporabimo v križiščih in s tem dobimo prostor za postavitev kvadrata za dvostopenjsko zavijanje. Na ulicah z višjimi prometnimi obremenitvami ali več voznimi pasovi je poleg tega ukrepa potrebno uporabiti tudi druge signalne naprave – semaforji, utripajoče rumene luči itd.

Prednosti:

- kolesarjem omogočajo lažje prečkanje vozišča;
- zagotavljajo zaščiteno prostor, kjer lahko kolesarji čakajo na dovolj velik razmak med vozili;
- pri dvosmernih ulicah, ločenih s sredinskim otokom, iščejo kolesarji dovolj velik razmak med vozili, ki vozijo samo v eni smeri;
- zmanjšujejo dolžino prečkanja in izpostavljenost, hkrati pa zmanjšajo tudi zamude pri prečkanju;
- služijo kot ukrep za umirjanje prometa, ki zaradi zožitve psihološko upočasnijo voznike motornih vozil;
- ustvari in okrepi prioriteto kolesarjev v prometu;
- na odsekih, kjer imamo zaščiteno kolesarsko stezo, so lahko zaščitni otoki nameščeni tudi na obeh straneh ulice, saj s tem strukturiramo plavajoči parkirni pas;
- s sredinskim ločilnim otokom, ki je podaljšan v križišče, dobimo tudi zaščiteno prostor za kolesarje, ki zavijajo levo – kvadrat za dvostopenjsko zavijanje.

Uporaba:

- kjer kolesarske površine prečkajo vozišče z velikim volumnom vozil ali velikimi hitrostmi vozil;
- ulice z velikim volumnom kolesarjev in pešcev;
- vozišča, pri katerih je težko najti dovolj velik razmak za prečkanje v enem koraku;
- semaforizirana in nesemaforizirana križišča;
- kadar v križiščih želimo preprečiti vožnjo vozil naravnost, dovoljen pa je prehod kolesarjev in pešcev.

Priporočila:

- zaželjena širina ločilnega otoka je 3 m, minimalno pa 1,8 m;
- pri dvosmernih ulicah je priporočljiva postavitev direktno na sredinski črto, ki ločuje smer vožnje vozil;
- talne označbe pred ločilnim otokom morajo slediti smernicam;
- rob srednjega zaščitnega otoka mora biti obarvan z odsevno barvo;
- pri hladnejših podnebjih je na otok smiselno postaviti stebričke, kar pomaga plužnim skupinam, da ga opazijo;
- na zgornji del robnika je priporočljiva postavitev odsevnikov;
- višina otoka mora biti okoli 15 cm, na mestu prehoda kolesarjev mora biti na nivoju vozišča;

- priporočljiva je postavitvev prečkanja otoka pod kotom 45 stopinj, saj imajo tako kolesarji lažji pregled nad vozili;
- zaščiteni del mora biti dovolj velik, da omogoča dvosmeren kolesarski promet;
- sredinski ločilni otok lahko ozelenimo, vendar ne smemo vplivati na vidljivost; priporočljiva je tudi postavitvev luči zaradi vidljivosti ponoči;
- pri semaforiziranih križiščih je priporočljiva instalacija gumbov ali drugih metod zaznavanja, ki omogočijo prečkanje.

4.3.3 PRIMERJAVA

NPKP obravnava povozne zaščitne otoke, ki se uporabljajo pri križiščih z »bypassi«. Dostop na otok je lahko izveden posredno ali neposredno. Na drugi strani imamo UBDG oziroma NACTO, ki se bypassov izogiba in zato teh otokov ne obravnava. Obravnava pa zaščitne ločilne otoke na mestih prehodov kolesarskih površin preko vozišča in njihove podaljške v križišče, s čimer dobimo zaščiten prostor za postavitvev kvadrata za dvostopenjsko zavijanje.

4.3.4 PRIPOROČILA

Oba priročnika torej obravnavata različne zaščitne otoke, vendar pa mislim, da so tako eni kot drugi zelo pomembni in bi morali biti v priročniku združeni.

Zaščitni otoki ob »bypassih« (NPKP)

Zaščitni otoki ob »bypassih« so zelo priporočljivi, saj je na območju kompleksnih križišč vodenje kolesarjev indirektno. NACTO sicer »bypassov« ne uporablja, vendar menim, da s tem preveč posega v pretočnost križišča. Pri izvedbi teh otokov je potrebno paziti na njihove dimenzije in dostopnost. Dimenzije so odvisne od števila pešcev in kolesarjev, ki jih pričakujemo na otoku v koničnih urah. Podatke dobimo s štetjem prometa pešcev in kolesarjev. Drugo oviro predstavlja dostopnost. NPKP podaja prednosti in slabosti za posredno in neposredno vodenje. Sam mislim, da je primerno posredno vodenje, saj lahko njegove omenjene slabosti močno zmanjšamo. Vozila, ki zapeljejo na »bypass«, lahko kolesarja spregledajo tako pri posrednem kot neposrednem zavijanju, vendar pa lahko z ustreznimi ukrepi, kot so utripajoče luči ali optične ovire, nevarnost zmanjšamo. Drugi problem je majhen zavijalni radij, ki se mu lahko izognemo z drugačnim pozicioniranjem kolesarske površine. Tretji problem predstavljajo vozila na izvozni rampi, kar je težava tudi pri neposrednem zavijanju. Med prednosti posrednega vodenja bi sam štel tudi manjšo dolžino prečkanja, kar ima pozitiven vpliv, še posebej na pešce. Prednost je tudi manjše število konfliktnih točk, saj se pot motornih vozil pri posrednem vodenju križa s kolesarji samo enkrat, medtem ko se pri neposrednem njihova pot s kolesarji križa dvakrat.

Zaščitni otoki pri prečkanju vozišča (UBDG)

Prečkanje vozišča je lahko zelo problematično mesto, še posebej, kadar je vozišče sestavljeno iz več smernih pasov v vsaki smeri. Na teh mestih je zato priporočljiva uporaba zaščitnih otokov, ki zmanjšujejo dolžino prečkanja in zagotavljajo prostor za čakanje na dovolj velik razmak med vozili. S pomočjo otoka lahko torej ustvarimo prečkanje v dveh korakih. Pri dimenzioniranju je zelo pomembna dolžina čakalne površine, ki zagotavlja dovolj prostora za čakanje. Zaradi večje preglednosti kolesarjev UBDG priporoča prečkanje otoka pod kotom 45 stopinj. Rešitev se mi zdi zelo dobra, saj poveča psihološki občutek prečkanja vozišča v dveh korakih. UBDG predpisuje tudi višino nepovoznega dela otoka (15 cm) ter stebričke ob robovih in obarvanje robnikov. Obarvanje robnikov in postavitvev stebričkov se mi zdi zelo dobra ideja, saj tako postane otok vidnejši. Pri višini

nepovoznega dela otoka moramo biti pozorni na konflikt s pedali. Zaradi tega bi morali mejo med povoznim in nepovoznim delom izvesti stopničasto. S tem bi rešili problem konflikta s pedali, hkrati pa bi bil še vedno onemogočen dostop kolesarjev na nepovozni del otoka. Pri prometnejših cestah je potrebno izvesti prečkanje na nivoju vozišča, dodane morajo biti utripajoče luči, ki jih aktivirajo detekcijske naprave. Primerna je uporaba zvočnih in optičnih ovir. Kadar prečkamo manj prometne ceste, lahko uporabimo prečkanje na nivoju kolesarske steze oziroma pločnika. Vsi prehodi morajo biti dobro osvetljeni, vidni kot pa širok.

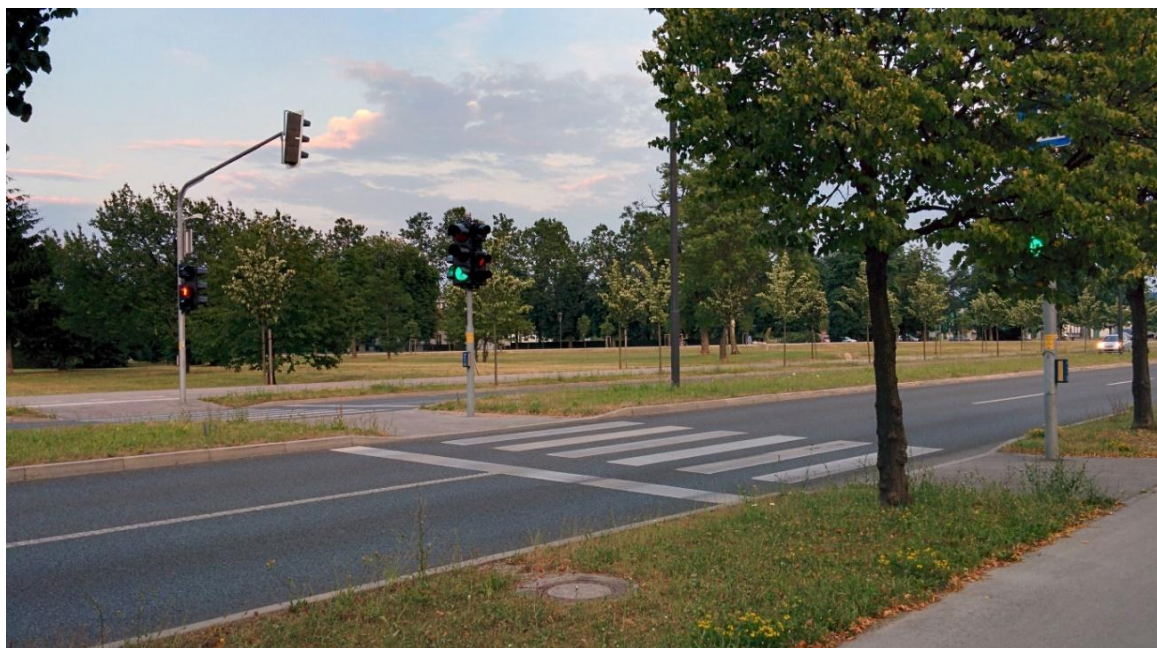
Podaljški zaščitnih otokov v križišče (UBDG)

Kadar imamo smerna vozišča ločena z otokom ali kadar uporabljamo zaščiteno kolesarsko stezo, lahko izvedemo podaljšek otoka v križišče. Podaljšani del nam zagotavlja zaščiteno prostor, ki ga lahko uporabimo za postavitve kvadratov za dvostopenjsko zavijanje kolesarjev. Poleg tega menim, da s takimi podaljški dosežemo manjše hitrosti vozil na križiščih, ki niso več tako odprt prostor.

4.3.5 PRIMER

Prehod za pešce in kolesarje na Štajerski cesti, Ljubljana

Slovenska rešitev:



Slika 59: Slovenska rešitev: prehod za pešce na Štajerski cesti

Promet na Štajerski cesti na tem mestu poteka smerno ločen po dveh smernih voznih pasovih v vsaki smeri. Ločilni otok je ozelenjen. Prehod za pešce je semaforiziran, kar je zaradi večjih hitrosti primerna rešitev. Moteče je dejstvo, da je prečkanje dovoljeno samo pešcem. Mislim, da je na tem mestu nujno potrebno zagotoviti prečkanje tudi kolesarjem, saj lahko sicer pride do vožnje v napačni smeri in vožnje po pločniku.

Rešitev UBDG:



Slika 60: Rešitev UBDG: prehod za pešce na Štajerski cesti

UBDG na takih prehodih priporoča zamik osi prečkanja, saj imajo s tem kolesarji in pešci na otoku večjo preglednost pri prečkanju drugega smernega vozišča. Namesto običajnega semaforja je priporočena uporaba hibridnega signala. Smiselna je tudi uporaba avtomatskih naprav za detekcijo kolesarjev in aktivacijo hibridnega signala.

Priporočena rešitev:



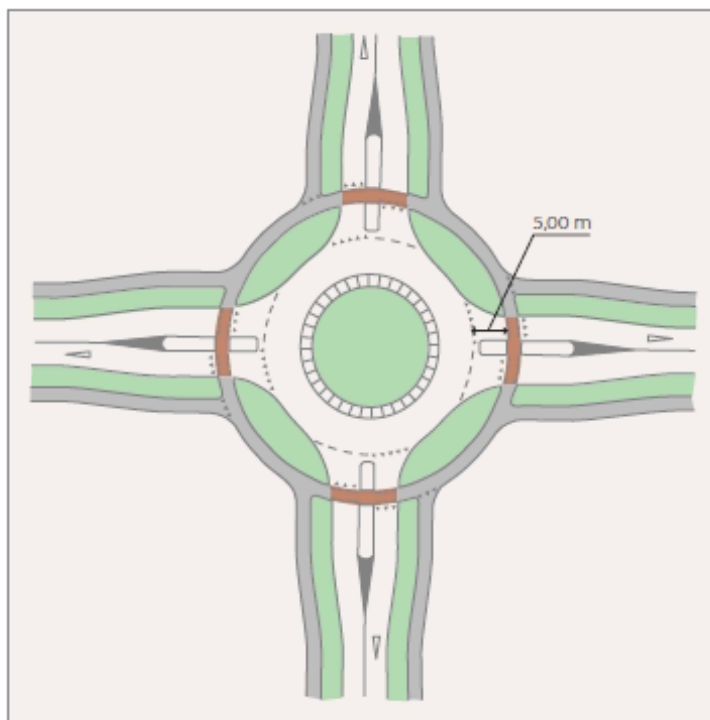
Slika 61: Priporočena rešitev: prehod za pešce na Štajerski cesti

Na tem mestu je nujno potrebno uvesti prečkanje za kolesarje. Z uporabo primernih talnih označb in semaforjev je potrebno kolesarjem pokazati, da je prehod namenjen tudi njim. Trenutno je za aktivacijo semaforja uporabljena polavtomatska metoda s tipko. Razmisliti bi bilo treba o avtomatski detekciji z induktivnimi zankami. Zamik osi prečkanja se mi v tem primeru ne zdi smiselna rešitev, saj z uporabo klasičnega semaforja izgubino njegovo največjo prednost – preglednost kolesarjev pri prečkanju drugega smernega vozišča. Njegova uporaba bi najverjetneje povzročila večje število voženj kolesarjev čez rdečo luč.

4.4 KROŽNO KRIŽIŠČE

4.4.1 VODENJE KOLESARJEV V KROŽNIH KRIŽIŠČIH - NPKP

Vodenje kolesarjev v krožnih križiščih predstavlja nekoliko večjo težavo. Kolesarje na območju krožišč je priporočljivo voditi ločeno od motornega prometa, razen kadar imamo nižje volumne vozil in mešane površine za motorni promet in kolesarje. Kolesarski pasovi so z vidika prometne varnosti neprimerni.



Slika 62: Vodenje kolesarjev v krožnih križiščih - NPKP

Kolesarsko stezo se izvede približno 5 metrov oddaljeno od zunanega roba krožnega vozišča – s tem dobimo prostor za eno vozilo, ki čaka na vključitev v krožno križišče na notranji strani prehoda kolesarjev. Kolesarji imajo prednost pred motornim prometom.

4.4.2 PRIPOROČILA

Krožna križišča predstavljajo najbolj problematičen tip križišča za kolesarje. V krožiščih izven naselja križanje izvajamo izvennivojsko, medtem ko to v mestu marsikje ni mogoče. Kot sem že omenil v poglavju 2.3., je pri manjših krožnih križiščih najprimernejša uporaba mešanih prometnih površin. Pri večjih pa se zdi najprimernejša rešitev vodenje po zunanjem robu vozišča z zamikom za eno dolžino avtomobila. Mislim, da bi v NPKP morali dodati zahtevo, da kolesarske površine na celotnem območju krožnega križišča potekajo dvignjeno nad vozišče. Na mestu križanja bi tako nastala ploščad, ki bi zmanjšala hitrosti vozil in s tem povečala varnost kolesarjev. Za dodatno povečanje varnosti lahko poskrbimo z zvočnimi in optičnimi ovirami.

4.4.3 PRIMER

Krožno križišče pri Žalah, Ljubljana

Obstoječe stanje:



Slika 63: Obstoječe stanje: Krožno križišče pri Žalah

Krožno križišče pri Žalah je močno obremenjeno križišče s tremi krožnimi pasovi. Zaradi večjega radija omogoča večje hitrosti in s tem večjo nevarnost pri križanju s pešci in kolesarji. Na štirih od petih krakov je križanje izvedeno na nivoju vozišča in z majhnim odmikom od krožnega vozišča. Majhen odmik povzroča, da avtomobili, ki se vključujejo v krožno križišče, stojijo na območju prehoda za pešce in kolesarje. Do problema prihaja tudi pri vozilih, ki zapuščajo krožno križišče, saj morajo stati na krožnem vozišču, medtem ko čakajo na prečkanje pešcev ali kolesarjev.

Rešitev 1:



Slika 64: Rešitev 1: Krožno križišče pri Žalah

Zelo pomembno je, da zagotovimo odmik križanja od krožnega vozišča za eno dolžino avtomobila. S tem povečamo varnost pešcev in kolesarjev, saj se vozniki najprej križajo z zadnjimi, šele potem se vključijo v krožno križišče. Na podoben način se vozila izključujejo iz krožnega križišča. Z ukrepom se izognemo oviram na mestu prehoda za pešce in kolesarje.

Rešitev 2:



Slika 65: Rešitev 2: Krožno križišče pri Žalah

Za dodatno zmanjšanje hitrosti vozil pri vključevanju in izključevanju iz krožnega križišča lahko prehod za pešce in kolesarje izvedemo na nivoju kolesarske steze in pločnika. Paziti je treba, da ohranimo dovolj velik odmik od krožnega vozišča, saj mora biti celotno vozilo, ki se vključuje, na nivoju vozišča. Enako velja za vozilo, ki zapušča krožno križišče.

5 SIGNALIZACIJA

5.1 VERTIKALNA SIGNALIZACIJA

5.1.1 NPKP

Je pomemben element kolesarskih površin, saj si preko nje udeleženci v prometu tolmačijo prometno ureditev. Pešcem, voznikom in kolesarjem narekuje režim uporabe površin, zato moramo uporabljati točno določeno – predpisano signalizacijo. Na cestah, kjer ni postavljene signalizacije, je kolesarjanje dovoljeno na način, ki je v skladu s cestno-prometnimi predpisi.

Signalizacija mora biti nedvoumna in mora udeležencem v prometu natančno podajati prepovedi, omejitve, obveznosti, splošna obvestila in informacije ter opozorila.

Med vertikalno signalizacijo sodijo vse vrste prometnih znakov in informacijskih tabel. Zelo pomembna je postavitvev, saj ne sme ogroziti varne vožnje udeležencev v prometu. Prometni znak mora biti postavljen nad prosti profil kolesarske površine – 2,25 m nad niveleto. Če kolesarska površina poteka samostojno, se prometni znaki postavijo na višino 1,5 m in izven prostega profila.

Posebno področje vertikalne signalizacije predstavlja vodenje kolesarjev. Sem sodi oštevilčenje kolesarskih površin, smerokazi, informacije o oddaljenosti določenih lokacij itd. Na kolesarskih počivališčih se lahko postavlja tudi turistično-informativne table, ki zagotavljajo podrobnejše informacije o celotni kolesarski mreži in dodatne ponudbe, ki so za kolesarje pomembne.

5.1.2 UBDG

Vertikalno signalizacijo predstavljajo smerokazi. Njihova naloga je, da vodijo kolesarje do njihovega cilja po željeni kolesarski površini. Običajno so postavljeni v križišča večih kolesarskih površin ali na drugih ključnih lokacijah.

Ločimo več vrst smerokazov:

- Potrditveni znaki
- Zavijalni znaki
- Znaki odločanja

5.1.2.1 Potrditveni znaki

Informira kolesarje, da so na pravi poti, hkrati pa opozarja voznike motornih vozil na prisotnost kolesarjev. Lahko vsebujejo informacijo o destinaciji in času potovanja do cilja. Ne vsebujejo pa puščic. Postavljamo jih na razdalji od 400 do 800 metrov. Priporočljiva je postavitvev kmalu za križiščem, saj tako potrdijo pravilno smer potovanja kolesarja.

5.1.2.2 Zavijalni znaki

Postavljamo jih na križiščih in odcepih in s tem kolesarje usmerjamo. Vsebovati morajo destinacije in puščice. Možno jih je kombinirati s talnimi označbami in puščicami. Na zavijalnem znaku je označena samo ena destinacija in pripadajoča puščica.

5.1.2.3 Znaki odločanja

V primerjavi z zavijalnimi znaki se znake odločanja postavlja na križišča dveh ali večih kolesarskih površin. Vsebovati morajo destinacije in puščice, lahko pa dodamo tudi oddaljenost in potovalne čase.

Znak odločanja daje kolesarju možnost odločitve po kateri poti bo nadaljeval vožnjo, zato je na njem več destinacij s pripadajočimi puščicami.



Slika 66: Primeri znakov odločanja - UBDG

Prednosti:

- Seznanjajo uporabnike s kolesarskim omrežjem;
- Označujejo najprimernejšo pot do cilja;
- Označbe, ki vsebujejo potovalne čase in razdalje do destinacij omogočajo lažje načrtovanje potovanj kolesarjem;
- Vizualno opozorijo voznike motornih vozil na prisotnost kolesarjev;
- Kolesarjem izboljšajo uporabniško izkušnjo.

Uporaba:

- Na vseh ulicah, kjer imamo prisotne kolesarske površine;
- Na koridorjih z zavito kolesarsko infrastrukturo.

Priporočila:

- Pri postavitvi smerokazov je potrebno upoštevati MUTCD standarde, ki predpisujejo višino in postavitev;
- Priporočljiva je postavitve znakov odločanja pred vsemi odcepi in križanji na kolesarski površini;
- Znaki odločanja morajo vsebovati destinacije, puščice in oddaljenost destinacije. Lahko dodamo tudi potovalni čas in sicer na podlagi povprečne hitrosti mestne vožnje kolesarjev, ki znaša 16 km/h;
- Najbližjo destinacijo je potrebno postaviti na vrh, pri daljših razdaljah je bolje označevati vmesne destinacije;
- Potrditveni znaki morajo biti postavljeni na razdalji 400 do 800 metrov;
- Ob kolesarskih površinah je priporočljivo pogosto postaviti tudi zemljevid celotnega kolesarskega omrežja;
- Oznake imen ulic ob kolesarskih površinah je priporočljivo preoblikovati tako, da vključujejo identiteto ulice kot kolesarske ulice;
- Priporočljiva je uporaba talnih označb, še posebej tam, kjer se slabše vidi vertikalne smerokaze;

- Kolesarsko bolj razvita mesta uporabljajo posebno številčno oznako kolesarskih poti;
- Za kolesarske površine ne obstaja posebno določena barva smerokazov.

5.1.3 PRIMERJAVA

NPKP je na področju vertikalne signalizacije veliko bolj kompleksen, saj predstavlja več vrst signalizacije. Naš priročnik predstavlja neposredne omejitve pri njihovi uporabi, UBDG pa predpisuje višino in postavitev preko MUTCD standardov. UBDG podrobno opisuje smerokaze, zato lahko v njem najdemo bolj natančne podatke za njihovo uporabo in tudi nekaj novosti.

5.1.4 PRIPOROČILA

Na področju vertikalne signalizacije je NPKP za naše razmere dovolj posodobljen. Pokomentiral bi samo uporabo signalizacije za vodenje kolesarjev. Kolesarske površine s sistemom smerokazov in označb gotovo postanejo za kolesarje privlačnejše, vendar mora biti izpolnjen pogoj zveznosti kolesarske mreže na določenem področju (ne nujno na območju celotnega mesta). Najprej je torej potrebno odpraviti problem zveznosti, šele potem je mogoča postavitve signalizacije za vodenje kolesarjev. Ne glede na to, da gre za relativno poceni ukrep, bi ga zaenkrat na določeno področje postavil samo testno. Pred postavitvijo bi izvedli štetje kolesarjev na izbranih presekih, nato pa bi štetje ponovili še po postavitvi. Paziti je potrebno, da se štetje izvaja na dva primerljiva dneva, ob enaki uri in pri enakih vremenskih razmerah. Po analizi rezultatov bi razmislil o smiselnosti trajne uporabe signalizacije za vodenje kolesarjev.

Razmisliti je potrebno tudi o standardizaciji barve in vrste pisave pri signalizaciji za vodenje kolesarjev.

5.2 HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA

5.2.1 NPKP

5.2.1.1 Vzdolžne označbe

Med vzdolžne označbe sodijo ločilne in robne črte.

Ločilne črte ločujejo smerne pasove na dvosmernih kolesarskih površinah ali poteh. Uporablja se v razmiku 1 – 1 (1 m črte, 1 m presledek), razen v križiščih, kjer kolesarji nimajo prednosti. Takrat se pred stop črto uporabi 5 metrov dolga neprekinjena črta. Širina črte je 10 cm.

Robna črta ločuje kolesarske površine od ostalih, če niso že drugače fizično ločene. Uporablja se kot neprekinjena črta, razen v križiščih. Njena širina je odvisna od kategorije kolesarske površine in dovoljene hitrosti vozil, in sicer od 10 – 20 cm.

5.2.1.2 Prečne označbe

Med prečne označbe sodijo črte za ustavljanje (stop črte) in kolesarski prehodi. Kolesarski prehodi so mesta, kjer se vozišče nivojsko križa s kolesarsko površino. Oblikovanje prehodov je odvisno od tipa križišča in načina prečkanja:

- semaforizirano križišče: pravokotniki dimenzij 0,25 x 0,5 m s presledkom 0,5 m;

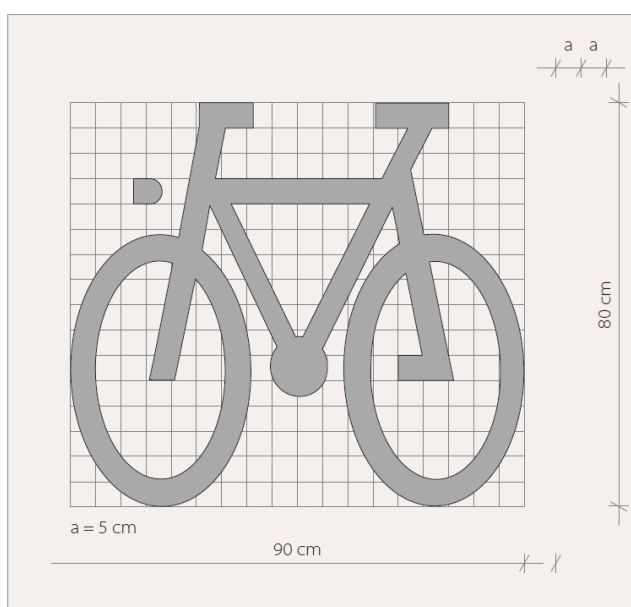
- ostala križišča in priključki: kvadrati dimenzij 0,5 x 0,5 m s presledkom 0,5 m;
- poševno prečkanje: rombi, katerih ena stranica je vzporedna osi ceste, druga pa osi kolesarskega prehoda;
- kolesarska steza in pločnik drug ob drugem (oddaljenost do 1 m): označi se samo stran prehoda, ki je bližja križišču.

Širina kolesarskega prehoda je odvisna od širine kolesarske steze pred prehodom in za njim.

Minimalna širina je 2 m pri enosmerni in 2,5 m pri dvosmerni kolesarski stezi. Označba se ne šteje v širino prehoda.

5.2.1.3 Druge označbe

Puščice, opozorilni trikotniki, piktogrami kolesa itd. so elementi, ki sodijo med druge označbe.



Slika 67: Piktogram kolesa z dimenzijami - NPKP

5.2.2 UBDG

5.2.2.1 Talni smerokazi

Uporabljajo se z namenom, da izboljšajo informiranost kolesarja na kolesarski površini. Njihova uporaba je priporočljiva predvsem, kadar se vertikalnih tabel ne vidi dobro zaradi vegetacije ali parkiranih vozil, hkrati pa olajšajo navigacijo kolesarjev pri težkih zavojih.

5.2.2.2 Obarvana kolesarska površina

Obarvane kolesarske površine povečajo vidnost infrastrukture, označujejo potenciane konfliktne točke in psihološko povečajo prednost kolesarjev v konfliktnih točkah. Površine običajno obarvamo na območjih križišč, na nestandardnih objektih in izboljšanih kolesarskih površinah kot je kolesarska steza. Čeprav se redko uporablja, je priporočljivo obarvanje kolesarske površine na celotni dolžini, saj so tako kolesarji bolj vidni na celotni dolžini potovanja.

Prednosti:

- izboljšuje multimodalno naravo koridorja;
- izboljšuje vidljivost kolesarjev;
- zmanjšuje prepovedano parkiranje na kolesarskih površinah;
- kadar se uporabi na konfliktnih točkah, poveča pozornost voznikov motornih vozil in kolesarjev;
- izboljša kolesarjevo udobje pri vožnji;
- zmanjšuje število konfliktov med zavijalci in kolesarji.

Uporaba:

- na kolesarskih pasovih ali na kolesarskih stezah;
- na konfliktnih točkah;
- pri bolj kompleksnih križiščih, kjer je smer vožnje kolesarjev nejasna;
- pri prečkanju vozišča na sredini ulice;
- kjer vozila pogosto posegajo v prostor, namenjen kolesarjem, npr. dovozi, priključki itd.;
- kadar je barva nanešena na celotnem koridorju, lahko na nevarnejših območjih z barvnimi prazninami povečamo pozornost kolesarjev;
- ni priporočljiva na križiščih ali prehodih, kjer kolesarji nimajo prednosti.

Priporočila:

- priporočljiva je uporaba zelene barve, saj tako minimaliziramo zmedo pri kombinaciji z ostalimi standardiziranimi barvnimi površinami v prometu;
- barva se uporablja zaradi ločitve površine in povečanja vidljivosti;
- ob robovih barve je treba uporabiti običajne bele črte, ki jih uporabljamo pri neobarvanih kolesarskih površinah. S tem povečamo nočno vidljivost;
- obarvana površina ne sme biti gladka in mora biti retroreflektivna;
- konfiguracija barve mora biti dosledna na celotni dolžini koridorja;
- na območju križanja je priporočljiva uporaba barvnih praznin. Barvne praznine označujejo prostor, kjer je dovoljeno prepletanje med vozili in kolesarji.;
- barvo je smiselno uporabiti tudi pri mešanih površinah, saj tako dodatno poudarimo njihov značaj.

5.2.3 PRIMERJAVA

NPKP se osredotoča predvsem na črte, tako vzdolžne kot prečne. Predpisuje njihov raster in širine na različnih mestih uporabe. UBDG se s črtami posebej ne ukvarja. Kot pri vertikalni signalizaciji tudi tukaj predstavlja smerokaze. V drugi točki pa predstavlja podroben opis uporabe obarvanih kolesarskih površin. Primerjava horizontalnih označb je torej težka, saj priročnika opisujeta različne vrste talnih označb. Lahko pa omenimo, da NPKP pri uporabi kolesarskih pasov zahteva obarvanje kolesarske površine, po UBDG pa to ni nujno.

5.2.4 PRIPOROČILA

Obarvane kolesarske površine so za kolesarsko slabše razvite države dvorezen meč, saj poleg večje varnosti in udobnosti kolesarjev prinesejo tudi večje finančne vložke in dražje vzdrževanje. Prav slednje lahko namreč marsikdaj onemogoči izvedbo novih kolesarskih površin. V NPKP je zahtevano obarvanje kolesarskih pasov, kar se mi vseeno zdi primerno, saj kolesarje na ta način spodbujamo k njihovi uporabi.

5.3 INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI – UBDG

Inteligentni transportni sistemi v kolesarskem prometu so naprave, ki kolesarjem olajšujejo prečkanje vozišča. Mednje sodijo kolesarski semaforji, detekcijske in aktivacijske naprave, utripajoče luči itd. Za kolesarske semaforje se uporablja klasične semaforje s tremi lučmi, s pomočjo katerih se kolesarji orientirajo, kdaj lahko vstopijo v križišče. Utripajoče luči se uporablja predvsem pri nesemaforiziranih prečkanjih.

Odločitev o uporabi semaforja ali utripajočih luči je odvisna od veliko različnih faktorjev, kot so hitrost vozil, PLDP, volumen kolesarjev, konfiguracija kolesarske mreže itd.

5.3.1 SEMAFORJI ZA KOLESARJE

Semaforji za kolesarje so električne naprave, ki morajo biti uporabljene v kombinaciji s semaforji za avtomobile ali utripajočimi lučmi. Običajno se jih uporablja, kadar želimo na križišču ali prehodu povečati varnost kolesarjev. Z uvajanjem posebnih faz za kolesarje se zmanjšajo njihove zamude, s tem pa se poveča priljubljenost kolesarjenja. Uporablja se semafor s tremi lučmi.

Prednosti:

- ločuje gibanje kolesarjev od motornih vozil, avtobusov, tramvajev in pešcev;
- zagotavlja prednosne faze kolesarjev v križiščih;
- omogoča uporabo kolesarskih pasov v nasprotni smeri;
- zmanjšuje število konfliktov med kolesarji in vozili;
- izboljšuje operativnost in zagotavlja informacije kolesarjem;
- olajša prečkanje kolesarjev v kompleksnih križiščih.

Uporaba:

- kjer samostojna kolesarska pot ali steza prečka vozišče;
- ločitev zelenih faz za kolesarje in vozila znotraj ene zelene faze;
- križišča, pred katerimi izvedemo transformacijo s kolesarske steze na kolesarski pas in kjer je velika količina zavijalcev;
- odseki s kontra kolesarskimi površinami;
- kadar želimo kolesarjem dati prednostno zeleno luč pred ostalimi vozili in kadar uporabljamo »all-bike⁴« fazo – faza, kjer imajo zeleno luč kolesarji z vseh strani;
- kadar želimo onemogočiti vstop kolesarjem v križišče med »all-pedestrian⁵« fazo;
- kompleksna križišča, ki bi predstavljala težavo pri prečkanju za kolesarje;
- križišča z velikim številom nesreč med kolesarji in vozili;
- križišča v bližini šol.

Priporočila:

- semafor mora biti postavljen na lokacijo, ki je dobro vidna bližajočim kolesarjem;
- če se faza kolesarjev ne ponovi v vsakem ciklu, potem morajo biti postavljene naprave za detekcijo in aktivacijo semaforja;

⁴ Faza semaforja, pri kateri imajo kolesarji iz vseh smeri zeleno luč

⁵ Faza semaforja, pri kateri imajo pešci iz vseh smeri zeleno luč

- zagotovljena mora biti dovolj dolga vmesna faza, ki omogoča varno izpraznitev križišča;
- pri uporabi semaforja za kolesarje z namenom ločitve kolesarjev, ki vozijo naravnost, od vozil, ki zavijajo, je potrebno prepovedati desno zavijanje vozilom. To lahko zagotovimo s postavitvijo semaforja s puščicami ali prometnimi znaki.;
- uporabiti je potrebno ločene semaforje za kolesarje, čeprav je nekoliko cenejša možnost, da kolesarji uporabljajo kar semaforje za pešce. Pri tem pride do neprimerne vmesnega časa za kolesarje;
- ob semaforju za kolesarje je priporočljiva postavitve prometnega znaka, ki jih o tem informira;
- na križišču je priporočljiva uporaba talnih označb, ki kolesarje vodijo preko križišča;
- namesto tipk za aktivacijo semaforja je bolj priporočljiva uporaba zank ali drugih detekcijskih metod. Če vseeno uporabimo tipko, jo moramo postaviti tako, da jo lahko kolesar aktivira s položaja na kolesu;
- trenutno ni standardov, ki bi natančno opredelili vmesne faze pri ciklu semaforja. Dolžina vmesne faze je odvisna od hitrosti kolesarjev in širine križišča, izračunamo pa jo na naslednji način:
 - upoštevati moramo hitrost 85 % kolesarjev (v);
 - meritve hitrosti izvedemo na lokaciji predvidenega semaforja, saj tako zajamemo vse vplive na hitrost kolesarjev; kjer tega ne moremo storiti, upoštevamo hitrost 15 km/h;
 - širino križišča (w) merimo od stop črte do polovice zadnjega pasu prečnega prometa;
 - čas vmesne faze izračunamo po naslednji enačbi: $c_i = 3 + w/v$;
 - dolžina vmesne faze je pri avtomobilih zaradi večje hitrosti manjša kot pri kolesarjih. vmesni čas za kolesarje zagotovimo deloma v času rumene luči pri avtomobilih in deloma v času rdeče luči v vseh smereh;
 - izračun mora biti podprt z inženirsko presojo, v večjih križiščih moramo tudi nekoliko podaljšati fazo rdečih luči v vseh smereh;
- kolesarji običajno potrebujejo daljšo minimalno zeleno fazo zaradi počasnejšega speljevanja. To postane še posebej kritično, kadar kolesar speljuje s stranske ulice, saj mora pri tem prečkati večjo širino;
- kjer je vidljivost semaforja slabša, je možna postavitve predsemaforja;
- ob semaforju se lahko uporabi odštevalnik do zelene luči, kar zmanjša nestrpnost kolesarjev.

5.3.2 DETEKCIJSKE IN AKTIVACIJSKE NAPRAVE

Detekcijske in aktivacijske naprave opozarjajo krmilnik semaforja na prisotnost kolesarjev. Ločimo avtomatske in polavtomatske naprave. Avtomatske naprave same zaznajo kolesarja in aktivirajo semafor. Mednje spadajo induktivne zanke, videodetekcija, mikrovalovni radar itd. Med polavtomatske naprave sodi tipka, ki jo mora kolesar aktivirati sam.

Prednosti:

- izboljšajo učinkovitost in zmanjšajo zamude kolesarjev;
- povečujejo udobje in varnost kolesarjev;
- zmanjšuje število prepovedanih prečkanj kolesarjev;
- uporabimo jih lahko za podaljšanje zelene faze, da lahko kolesarji varno zapustijo križišče.

Uporaba:

- pri križiščih s semaforji za kolesarje;
- na kolesarskih pasovih ali mešanih površinah pred križiščem;
- na pasovih za levo zavijanje, preko katerih zavijajo levo tudi kolesarji;
- na jasno označenih lokacijah, kjer naj bi kolesarji čakali;

Priporočila:

- občutljivost induktivnih zank in videodetekcije mora biti dovolj velika, da zaznajo kolesarje;
- zaradi simetrije magnetnega polja je najbolj občutljiv center induktivnih zank;
- kadar detekcijskih in aktivacijskih naprav ne postavimo na površine, ki so namenjene izključno kolesarjem, moramo ta mesta posebej označiti. Tako kolesarji vedo, kam se morajo postaviti, da jih bo detektor zaznal;
- aktivacijske tipke morajo biti postavljene tako, da jih lahko aktivira kolesar, ne da bi stopil s kolesa. Tipka mora biti postavljena tako, da je jasno vidna kolesarju;
- pri križiščih brez kolesarske infrastrukture moramo postaviti detektorje na sredino zunanlega voznega pasu.

5.3.3 UTRIPAJOČE LUČI

Utripajoče luči se običajno uporablja pri nesemaforiziranih križiščih in prehodih na sredini ulice, ne glede na število voznih pasov. Njihov namen je, da opozorijo voznike na prisotnost kolesarjev, še posebej na mesta prečkanja. Utripajoče luči lahko aktivirajo kolesarji.

Prednosti:

- predstavljajo cenejšo alternativo semaforjem;
- občutno izboljšajo pozornost voznikov na mestu prehodov;
- posebna vrsta utripajočih luči (rrfb – rectangular rapid flash beacon) še posebej vpliva na voznike motornih vozil.



Slika 68: RRFB – rectangular rapid flash beacon

Uporaba:

- pri velikih volumnih pešcev in na prednostnih kolesarskih povezavah;
- pri prečkanju vozišča na sredini odseka, izven območja križišč;

- kjer vozniki manj upoštevajo prednost kolesarjev.

Priporočila:

- običajno se jih postavi ob rob vozišča, če imamo na izbrani lokaciji ločilne otoke, pa lahko nanje postavimo še dodatne, kar močno izboljša obnašanje voznikov motornih vozil;
- priporočljiva je postavitvev induktivnih zank, ki zaznajo kolesarja. S tem izboljšamo ekonomičnost utripajočih luči;
- zaradi simetrije magnetnega polja je najbolj občutljiv center induktivnih zank.

5.3.4 HIBRIDNI SIGNAL PRI PREČKANJU KOLESARSKE STEZE PREKO GLAVNE ULICE

Hibridni signal, poznan tudi pod kratico HAWK (high-intensity activated crosswalk), je sestavljen iz semaforja z dvema rdečima lučema nad eno rumeno lučjo na glavni ulici in semaforja za kolesarje in/ali pešce na stranski ulici. Hibridni signali so bili razviti z namenom, da bi pešci in kolesarji lažje prečkali križišča večjih ulic z manjšimi, še posebej tam, kjer bi bila uporaba običajnega semaforja neprimerna.



Slika 69: HAWK (High-intensity Activated Crosswalk)

Operacije hibridnega signala se močno razlikujejo od običajnega semaforja. Glavna razlika v primerjavi z običajnim semaforjem je v tem, da pred aktivacijo na njem ne gori nobena luč. Ob aktivaciji, ki jo sproži pešec ali kolesar, začne na glavni smeri rumena luč utripati, nato gori, potem pa zasvetita obe rdeči luči. Ob tem morajo vozniki motornih vozil ustaviti kot pri običajnem semaforju. Ko kolesarji in pešci prečkajo vozišče, začneta izmenično utripati rdeči luči, nato vse luči ugasnejo, kar pomeni sprostitev prometa na glavni smeri.

Prednosti:

- lahko jih uporabimo, kadar je uporaba običajnih semaforjev neprimerna;
- ustvarjajo razmake med vozili, ki omogočajo prečkanje močno obremenjenih ulic;
- bolj fleksibilno za kolesarje v primerjavi z običajnim semaforjem v času izvenprometnih konic, saj jim signala ni potrebno aktivirati, če najdejo dovolj velik razmak med vozili;
- izboljšana varnost pri prečkanju večjih ulic (29 % zmanjšanje nesreč pri prečkanju).

Uporaba:

- pri križanju večjih ulic z bolj obremenjenimi kolesarskimi površinami;
- kadar površine za kolesarje in pešce potekajo prečno na smer ulice in je potrebno njihovo križanje z motornimi vozili;
- prehodi za pešce in kolesarje na sredini ulice.

Priporočila:

- Primernost uporabe je odvisna od hitrosti vozil, dolžine prečkanja, volumna vozil ter volumna kolesarjev in pešcev:

Diagram 2: Uporaba hibridnega signala na ulicah s hitrostmi, manjšimi od 56 km/h

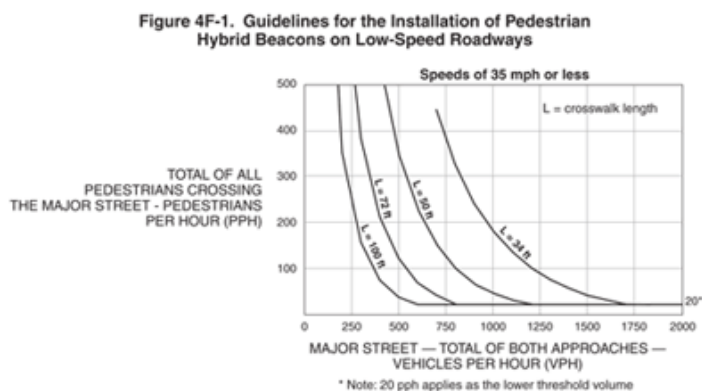
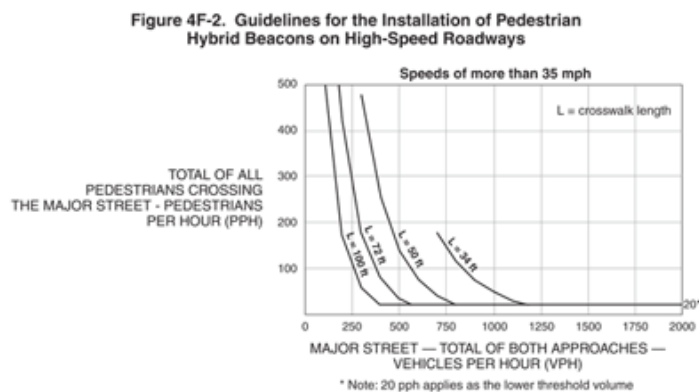


Diagram 3: Uporaba hibridnega signala na ulicah s hitrostmi, večjimi od 56 km/h



- s pomočjo inženirske presoje in izkušenj moramo zagotoviti primerne dolžine faz rdečih in rumenih luči;
- na mestu instalacije hibridnih signalov je poleg semaforja za pešce smiselno postaviti tudi semafor za kolesarje. Kadar na hibridnem signalu ne gori nobena luč, mora na semaforju za kolesarje goreti rdeča luč, razen v primeru nekoničnih ur in pri večjih razmakih med vozili, kadar lahko na kolesarskem semaforju utripa rdeča luč (dovoljena vožnja za kolesarje, nimajo prednosti). to velja za križišča brez pasivnih detekcijskih metod;
- minimalna dolžina časa, ko na hibridnem signalu ne gori nobena luč, mora biti čim krajša. V nekoničnih urah je lahko ta dolžina krajša kot v koničnih urah;
- na mestu uporabe je potrebno odstraniti vse ovire in prepovedati parkiranje na dolžini do 30 metrov pred in šest metrov po prehodu. vidljivost lahko povečamo z razširitvijo pločnikov na mestu prečkanja;
- priporočljiva je uporaba ustreznih prometnih znakov;
- v primeru postavitve v mrežo semaforjev je potrebno razmisliti o koordinaciji;
- zaradi unikatnega sistema delovanja hibridnega signala je njegovo uvedbo smiselno pospremiti z informacijsko kampanjo, ki udeležence v prometu obvesti o delovanju in uporabi novega signala.

5.3.5 PRIPOROČILA

Inteligentni transportni sistemi (ITS) so sodoben način za doseganje željenih ciljev v prometu. Cilji v mestnem prometu so predvsem večja varnost, večja pretočnost, manjše zamude, večja informiranost itd. Najbolj znan predstavnik ITS-jev v mestih je semafor, poleg tega poznamo tudi utripajoče luči in detekcijskoaktivacijske naprave. UBDG predstavlja tudi hibridni signal, ki je za naše razmere nekaj novega. ITS-ji so področje, ki ima velik potencial za razvoj in širok spekter uporabe, zato mislim, da bi jim bilo potrebno v NPKP nameniti posebno poglavje z naslednjimi podpoglavji:

Semafor za kolesarje

Podrobno bi opisal njegovo delovanje in predstavil načine krmiljenja, ki se jih pri nas zelo redko ali sploh ne uporablja. V to skupino sodijo zelene faze kolesarjev, ki omogočajo vožnjo pred motornimi vozili in »all bike« zeleno fazo.

Utripajoče luči

So zelo pomemben ITS, saj z njimi močno pritegnemo pozornost voznikov. Uporabiti jih moramo skupaj s prometnimi znaki, ki označujejo, na kaj morajo biti vozniki pozorni. Zelo učinkovita je njihova uporaba v kombinaciji z detekcijskoaktivacijskimi napravami.

Detekcijskoaktivacijske naprave

Pri nas jih v povezavi s kolesarskimi površinami redko uporabljamo. Poznamo le aktivacijske tipke pri semaforiziranih prečkanjih vozišča, ki sodijo med polavtomatske naprave. Priporočiti je potrebno uporabo induktivnih zank, videodetekcije in mikrovalovnih detektorjev, ki sodijo med avtomatske naprave. Slednje se pri nas pri motornem prometu že uporabljajo, vendar bi za zaznavanje kolesarjev potrebovali natančnejše naprave.

Hibridni signal bi za naše razmere pomenil velik preskok, zato ga v NPKP ne bi predstavljal.

ITS-je bi lahko uporabili kot informacijske sisteme, ki bi povečali priljubljenost kolesarjenja. Eden od načinov bi lahko bil štetje kolesarjev z uporabo induktivnih zank in informiranje preko LED zaslona, kjer bi se izpisalo, koliko kolesarjev je ta odsek že prevozilo v določenem obdobju. Informiranje bi lahko izvedli tudi preko bluetooth oddajnikov, ki bi se povezali z mobilnimi telefoni. Uporabnik bi na mobilni telefon naložil aplikacijo, preko katere bi lahko spremljal, na kateri relaciji se najpogosteje vozi, povprečne hitrosti, čase potovanja itd. Informiranje preko LED zaslona bi morali izvesti na varni lokaciji, kjer ne prihaja do konfliktov kolesarjev z drugimi udeleženci in kjer kolesarska površina poteka naravnost. Z zasloni bi lahko tudi opozarjali na vožnjo v napačni smeri. Za uporabnost informiranja preko »bluetootha« pa je potrebna zvezna kolesarska površina in večje število informacijskih točk. Tak sistem omogoča tudi pregled razvoja kolesarskih površin in analizo uvedenih ukrepov.

Kot sem že omenil, imajo inteligentni transportni sistemi velik potencial za razvoj. Prihodnost predstavljajo takoimenovane »solarne plošče«, ki jih uporabimo za tlakovanje prometnih površin. Plošče zaznavajo ovire, pozimi ogrevajo površino, ponoči osvetlijo talno signalizacijo, opozarjajo na nevarosti itd. Kolesarske in ostale prometne površine bi na ta način naredile velik korak naprej v smislu varnosti, udobnosti, informiranja itd. Rešitev zaenkrat za nas pomeni znanstveno fantastiko, vendar nam vseeno nakazuje smernice razvoja inteligentnih transportnih sistemov.

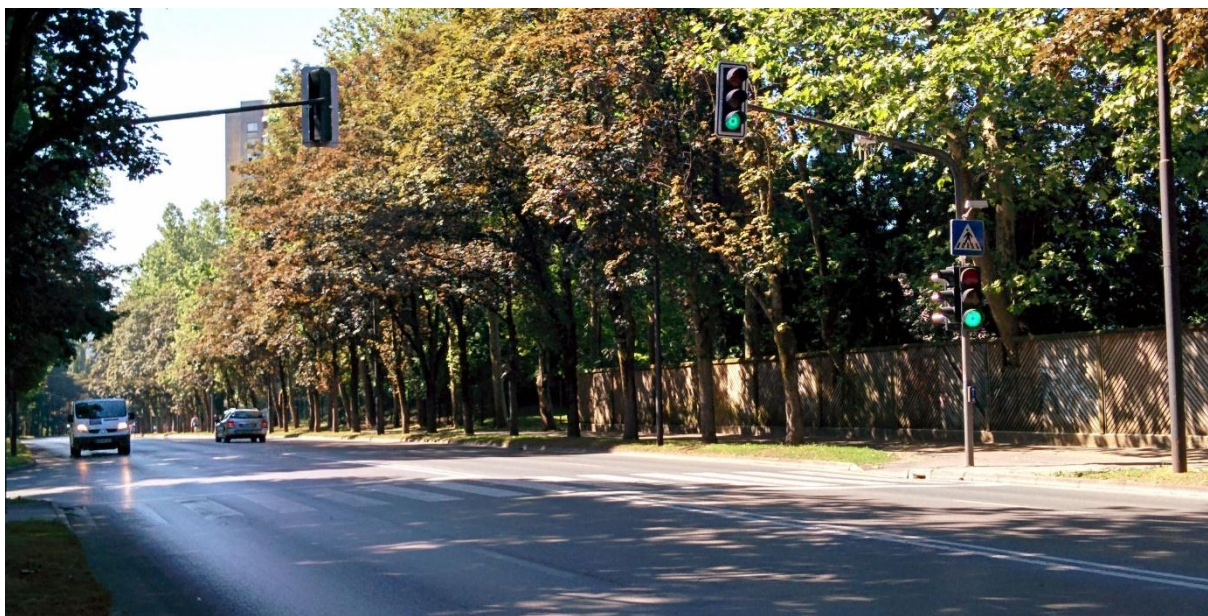


Slika 70: Solarne plošče

5.3.6 PRIMER

Prečkanje vozišča na Topniški ulici med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

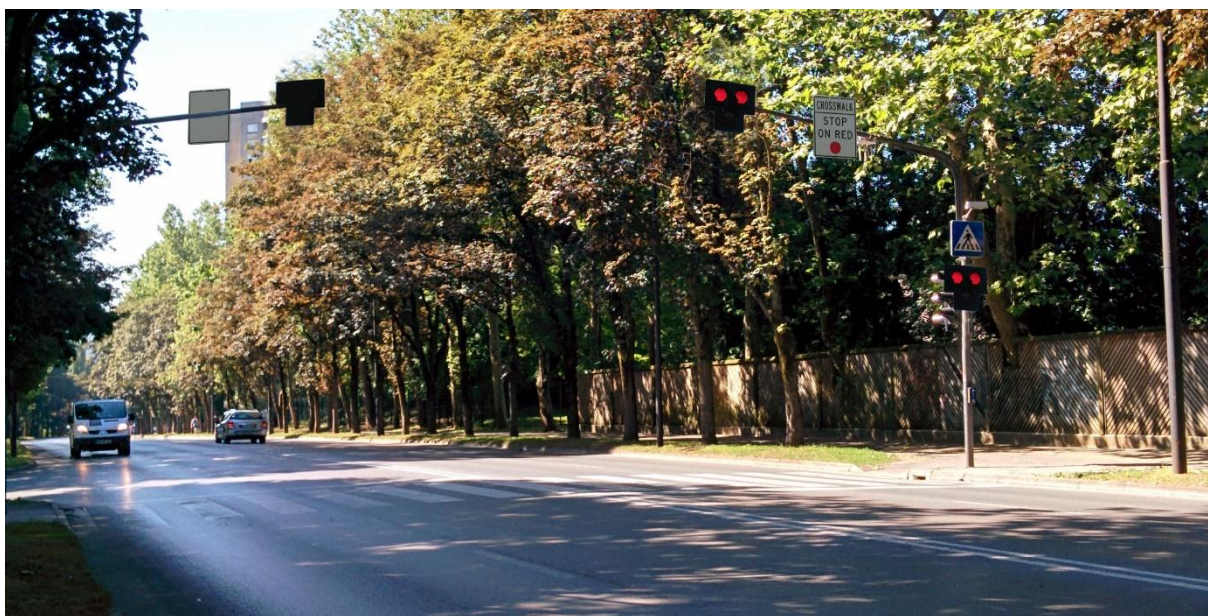
Slovenska rešitev:



Slika 71: Slovenska rešitev: prečkanje vozišča na Topniški ulici med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

Na odseku je izveden signaliziran prehod za pešce, na vzhodni strani vozišča imamo tudi priključek. Uporabljene so polavtomatske detekcijske naprave, kjer se semafor aktivira s tipko. Ob semaforju za pešce je tudi odštevalnik časa do naslednje zelene luči.

Rešitev UBDG:



Slika 72: Rešitev UBDG: prečkanje vozišča na Topniški ulici med Linhartovo in Vilharjevo ulico, Ljubljana

UBDG na takih mestih priporoča uporabo hibridnega signala. Prednost njegove uporabe je v manjših zamudah pešcev in kolesarjev, saj lahko v primeru, da najdejo dovolj velik razmak med vozili, takoj prečkajo vozišče. Za detekcijo kolesarjev lahko uporabimo induktivne zanke, preko katerih signal aktiviramo. S talno signalizacijo je potrebno označiti, kam se mora kolesar postaviti, da ga zanka zazna. Ker je hibridni signal novost, je pametno postaviti informacijske table, ki informirajo voznike, kolesarje in pešce o njegovi uporabi.

Za začetek bi poudaril, da naša rešitev na temu mestu zagotavlja prečkanje samo pešcem, kar se mi zdi velika napaka. Kolesarji, ki se preko priključka vključujejo na Topniško ulico in želijo nadaljevati proti Vilharjevi ulici, najpogosteje za to uporabijo vožnjo po kolesarski stezi v napačni smeri, saj je prečkanje onemogočeno. Poleg semaforja za pešce bi torej morali postaviti tudi semafor za kolesarje. Rešitev, ki jo predlaga UBDG, je za naše razmere po mojem prevelika novost. Hibridni signal bi ne glede na informiranje verjetno povzročil veliko zmede in s tem nevarnosti za kolesarje in pešce, ki prečkajo vozišče. Razmislili pa bi lahko o napravah, ki avtomatsko zaznajo kolesarja in aktivirajo semafor.

6 ZAKLJUČEK

Vsak priročnik za projektiranje kolesarskih površin temelji na stopnji razvitosti kolesarskega omrežja države oziroma mesta, kateremu je namenjen. Zaradi tega je po mojem nemogoče ustvariti univerzalen priročnik, ki bi ga lahko uporabljale vse države in mesta po celem svetu. V diplomski nalogi sem primerjal NPKP z novembra 2012 in UBDG z aprila 2011. Ne glede na to, da je ameriški priročnik več kot leto starejši, lahko v njem najdemo kar nekaj rešitev, ki so za nas še vedno preveč sodobne. Razlog je seveda razlika v stopnji razvitosti kolesarskega omrežja.

Kolesarski promet predstavlja prihodnost mestnega transporta, zato mora biti razvoj kolesarskega omrežja eden izmed pomembnejših ciljev planiranja mestnih prometnih površin. Cilj lahko dosežemo s postopnim uvajanjem novosti, ki povečajo nivo uslug kolesarskih površin in s tem njihovo priljubljenost. V ta namen sem v diplomski nalogi predlagal novosti, ki bi jih lahko zajela nova izdaja NPKP. Predlagane novosti so mešanica rešitev UBDG in mojih rešitev.

Z dobrim dolgoročnim načrtom, ki zajema postopno uvajanje novosti, ozaveščanje ljudi in spodbujanje, nam lahko uspe doseči stopnjo razvitosti kolesarskega prometa, ki bo primerljiva kolesarsko najbolj razvitim državam. Znanje in tehnologijo imamo, potrebujemo le nekoliko več poguma in vztrajnosti.

TA STRAN JE NAMENOMA PRAZNA

VIRI

Kolesarstvo.2014.

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Kolesarstvo> (Pridobljeno 28. 05. 2014)

Manual on Uniform Traffic Control Devices. 2009. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.

<http://mutcd.fhwa.dot.gov/> (Pridobljeno 14. 06. 2014)

Meblo signalizacija.2014.

<http://meblosignalizacija.si/> (Pridobljeno 16. 05. 2014)

Navodila za projektiranje kolesarskih površin. 2012. Ljubljana: 1-64 str. Direkcija Republike Slovenije za ceste, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Republika Slovenija.

Pedestrian Hybrid Beacons (HAWK Signals) Explained.2013.

<http://michigancompletestreets.wordpress.com/2013/11/26/pedestrian-hybrid-beacons-hawk-signals-explained/> (Pridobljeno 24. 08. 2014)

Pravilnik o projektiranju cest. Uradni list RS št. 91/2005:

Safety Effectiveness of the HAWK Pedestrian Crossing Treatment. 2010. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Publication Number: FHWA Publication No.: FHWA-HRT-10-045.

<http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/10045/> (Pridobljeno 15. 07. 2014)

Solar Roadways.2014.

<http://www.solarroadways.com/intro.shtml> (Pridobljeno 8. 08. 2014)

Tehnična specifikacija za javne ceste; TSC 03.341 : 2002. 2002. Ljubljana: 12-13 str. Direkcija Republike Slovenije za ceste, Ministrstvo za promet, Republika Slovenija.

Urban Bikeway Design Guide. 2011. New York: 1-302 str. National Association of City Transportation Officials.