

JAVNI INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

PROMETNICE ZA BICIKLISTE I PJEŠAKE

SVEUČILIŠTE
JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU



JOSIP JURAJ STROSSMAYER
UNIVERSITY OF OSIJEK



BICIKLISTIČKI PROMET

SADRŽAJ

- BIKIKLISTIČKI TOKOVI
- SLOBODNI I PROMETNI PROFIL
- BIKIKLISTIČKE STAZE
- OBLIKOVNI ELEMENTI
- GEOMETRIJSKI I NORMALAN POPREČNI PRESJEK
- TEORIJSKA PROPUSNA MOĆ
- NEOVISNO VOĐENE BIKIKLISTIČKE STAZE
- BIKIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

Povećanje troškova korištenja osobnih automobila i rastuća ekološka svijest rezultira sve većim brojem biciklista na gradskim prometnicama.

Biciklistički prometni tok ima svoje specifičnosti i njegovo vođenje zahtjeva projektno promišljanje kojem je cilj sigurnost biciklističkih tokova i kontinuitet infrastrukture – biciklističkih staza i trakova.

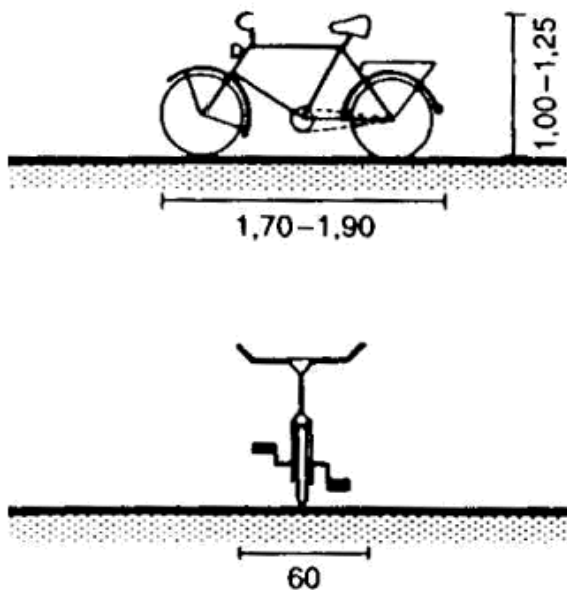
Na primarnoj mreži biciklistički tokovi su najzaštićeniji na biciklističkim stazama, a na prometnicama manjeg prometnog opterećenja prihvatljivo rješenje su biciklistički trakovi na kolniku.

Na sekundarnoj mreži biciklistički tokovi vode se biciklističkim trakovima, a na pristupnim ulicama integrirano sa ostalim prometnim tokovima.

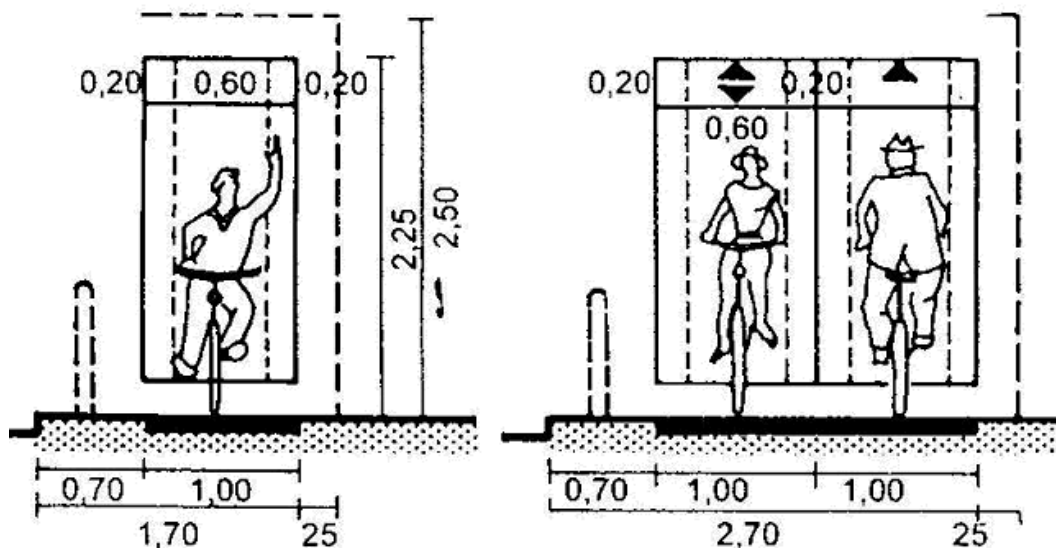
Prometnice za bicikliste

BIKLISTIČKE STAZE

MJERODAVNE DIMENZIJE



SLOBODNI I PROMETNI PROFIL



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

Standardna širina biciklističke staze je 1,0 m. Najmanji broj biciklističkih prometnih trakova u okviru biciklističke staze je jedan za svaki smjer vožnje.

Veće širine biciklističkih staza od navedenih potrebne su kod:

- Važnih glavnih veza u biciklističkom prometu
- Postojećih ili očekivanih većih opterećenja u biciklističkom prometu, što je posebno uočljivo u gradovima s tradicijom biciklizma
- Čestih prometnih špica
- Većeg intenziteta upotrebe bočnog prostora
- Kod velikih uzdužnih nagiba (nizbrdica)

Prometnice za bicikliste

BIKIKLISTIČKE STAZE

Duljina zaustavnog puta biciklista na mokrom kolniku treba uzeti u obzir pri izračunavanju oblikovnih elemenata biciklističkih staza i trakova.

Projektna brzina v_p (km/h)	Zaustavni put na mokrom kolniku (m)
20	15
30	25
40	40
50	55

Vrijeme reakcije uzeto je kao konstanta i iznosi 1,5 sekundi.

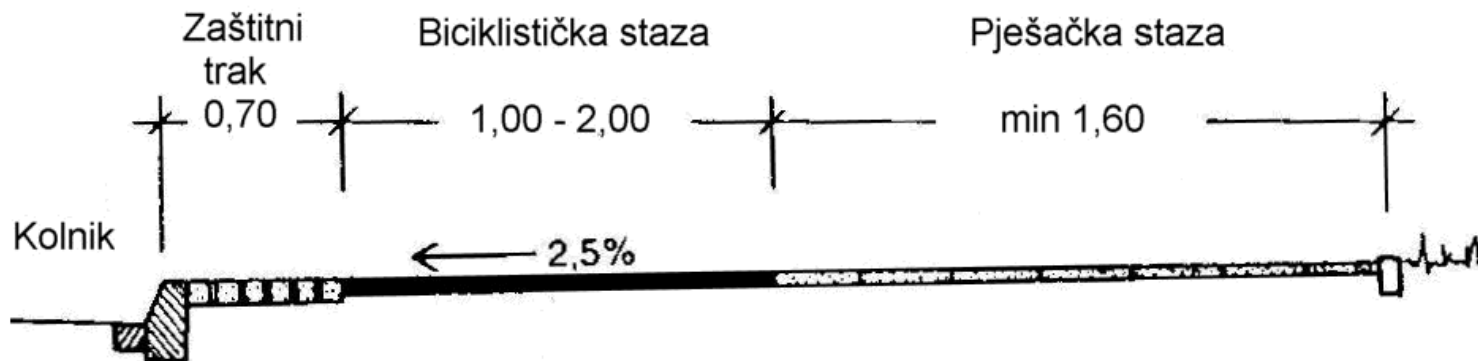
Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

Prometni profil biciklističke staze mora biti udaljen najmanje:

- 0,25m od zgrada, ograda, zidova, stupova, prometnih znakova, drveća
- 0,50m od ruba susjednog kolnika (0,75m od stupa rasvjete ili razvodne kutije)
- 0,70m od mjesta za parkiranje na kolniku

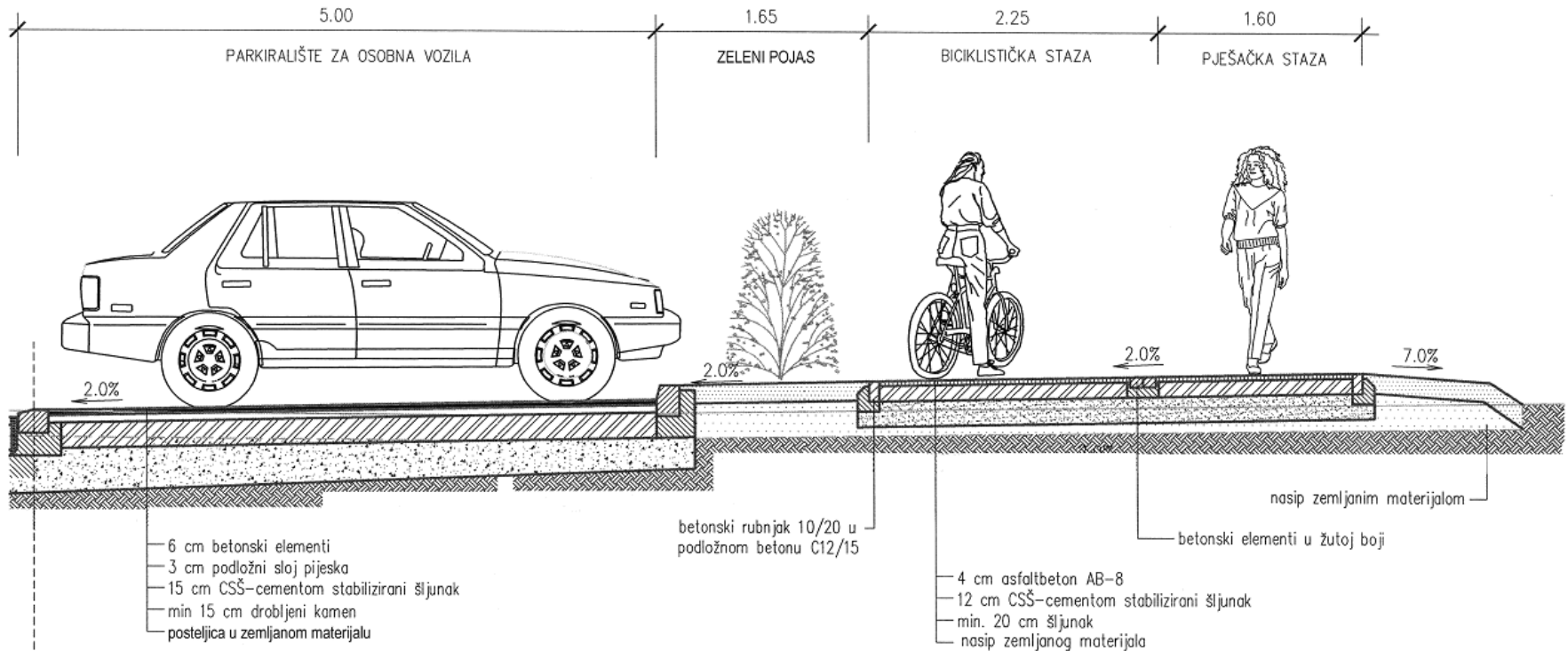
POLOŽAJ BICIKLISTIČKE STAZE U POPREČNOM PROFILU



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

PRIMJER NORMALNOG POPREČNOG PRESJEKA



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

Teorijska propusna moć jedne staze iznosi:

$$C = \frac{1000 \cdot V}{L} \quad (\text{bic/h})$$

$$L = z + d + a$$

$$z = \frac{V}{3,6} + \frac{V^2}{42,8}$$

gdje je:

C - propusna moć biciklističke staze (broj bicikala/ sat)

V - brzina vožnje bicikla (km/h)

L - sigurnosni razmak između bicikala u kretanju (m)

z - zaustavni put (m)

d - dužina bicikla (m)

a - sigurnosni dodatak (m) (a=3,0m)

Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

Primjeri odvajanja biciklističke od pješačke staze:

Horizontalnom signalizacijom



Betonskim rubnjakom



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE ULICE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

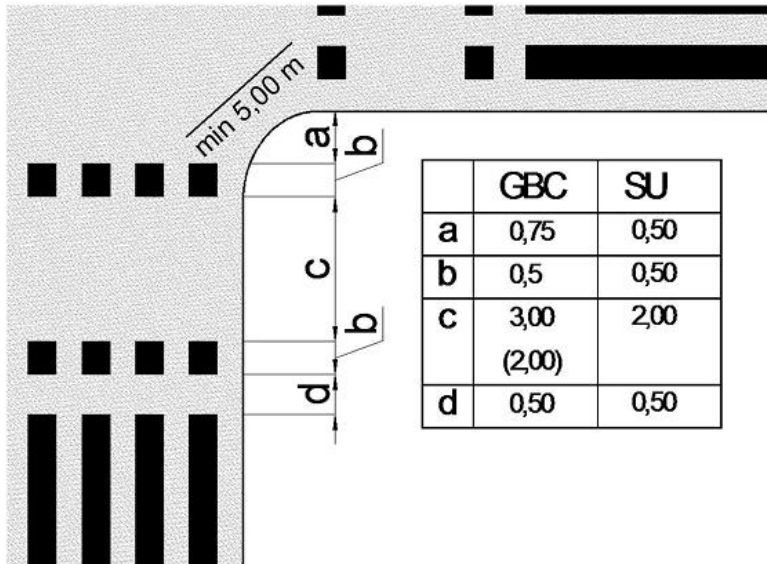
Denivelirano vođenje pješačkih i biciklističkih tokova u raskrižju



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKE STAZE

BICIKLISTIČKI PRIJELAZI



Prometnice za bicikliste

SAMOSTALNO VOĐENE BIKIKLISTIČKE STAZE

Samostalno vođene biciklističke staze najčešće su:

- na obalama rijeka i jezera
- u parkovnim površinama i rekreacijskim područjima
- u stambenim zonama.



Prometnice za bicikliste

SAMOSTALNO VOĐENE BIKIKLISTIČKE STAZE



Prometnice za bicikliste

TLOCRTNI PROJEKTNI ELEMENTI

Projektna brzina v_p (km/h)	R_{min} (m) asfaltni zastor	R_{min} (m) kameni zastor
20	10	15
30	20	35
40	30	70
50	50	100

Prometnice za bicikliste

VERTIKALNI PROJEKTNI ELEMENTI

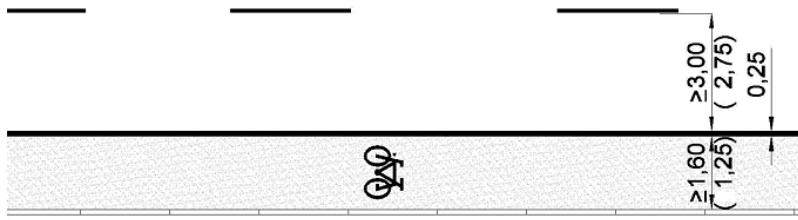
Uzdužni nagib (uspon) (%)	Max duljina uspona (m)
10	20
8	30
6	65
5	120
4	250
3	>250

Projektna brzina v_p (km/h)	$R_{v_{min}}$ (m) konveksno	$R_{v_{min}}$ (m) konkavno
20	40	25
30	80	50
40	150	100
50	300	200

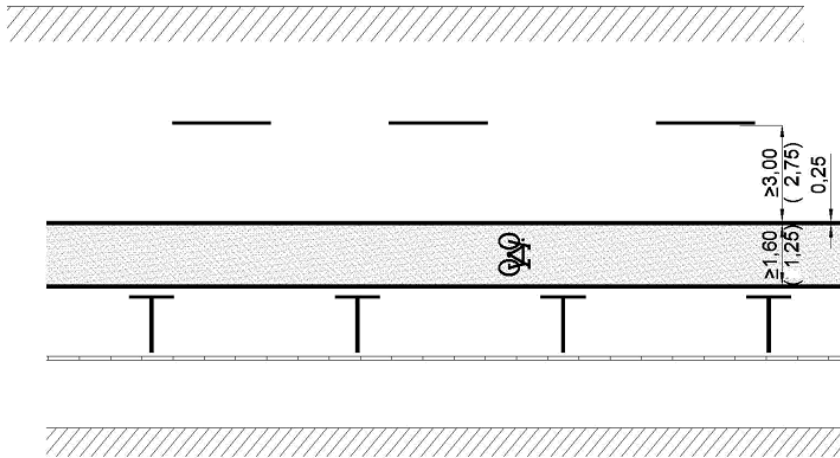
Prometnice za bicikliste

BIKLISTIČKI TRAK

POLOŽAJ BIKLISTIČKOG TRAKA U KOLNIKU



Biciklistički trak desno od voznog traka.



Biciklistički trak desno od voznog traka, a lijevo od traka za parkiranje vozila.

Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

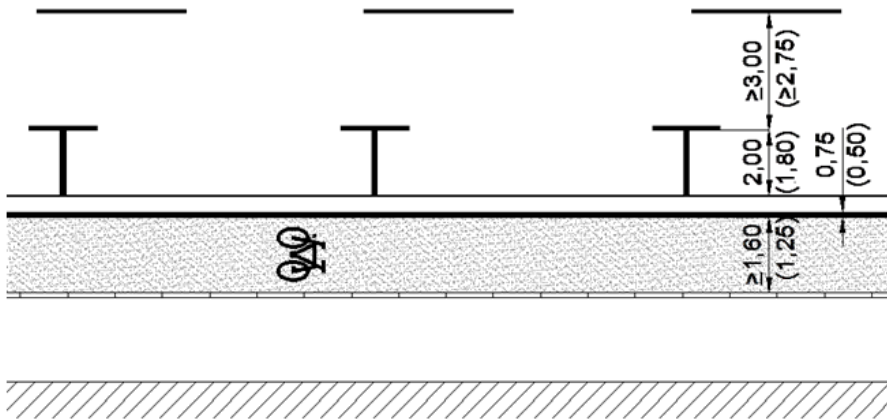
BICIKLISTIČKI TRAK



Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK

POLOŽAJ BICIKLISTIČKOG TRAKA U KOLNIKU



Biciklistički trak lijevo od traka za parkiranje vozila, što daje najveću sigurnost prometa biciklističkim tokovima.

Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK

POLOŽAJ BICIKLISTIČKOG TRAKA U KOLNIKU



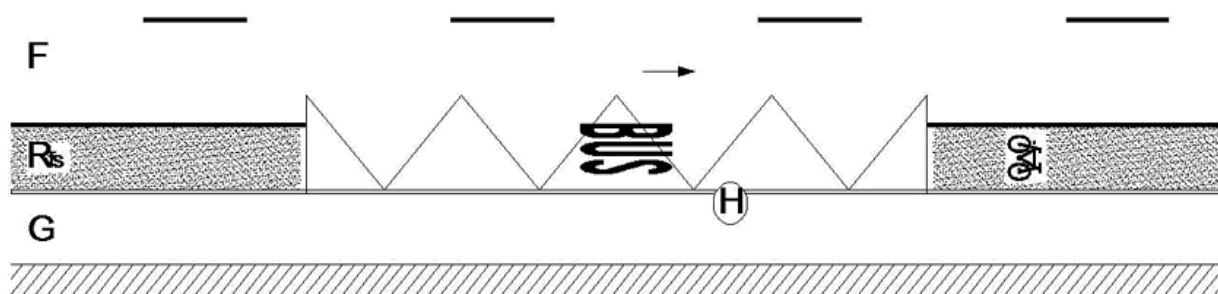
Prometnice za bicikliste



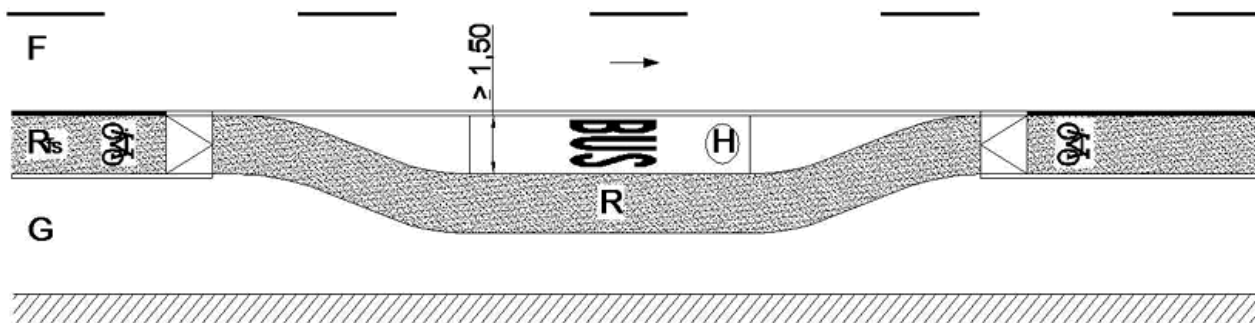
Prometnice za bicikliste

BICIKLISTIČKI TRAK

BICIKLISTIČKI TRAK U ODNOSU NA AUTOBUSNO STAJALIŠTE



Završetak biciklističkog traka ispred stajališta

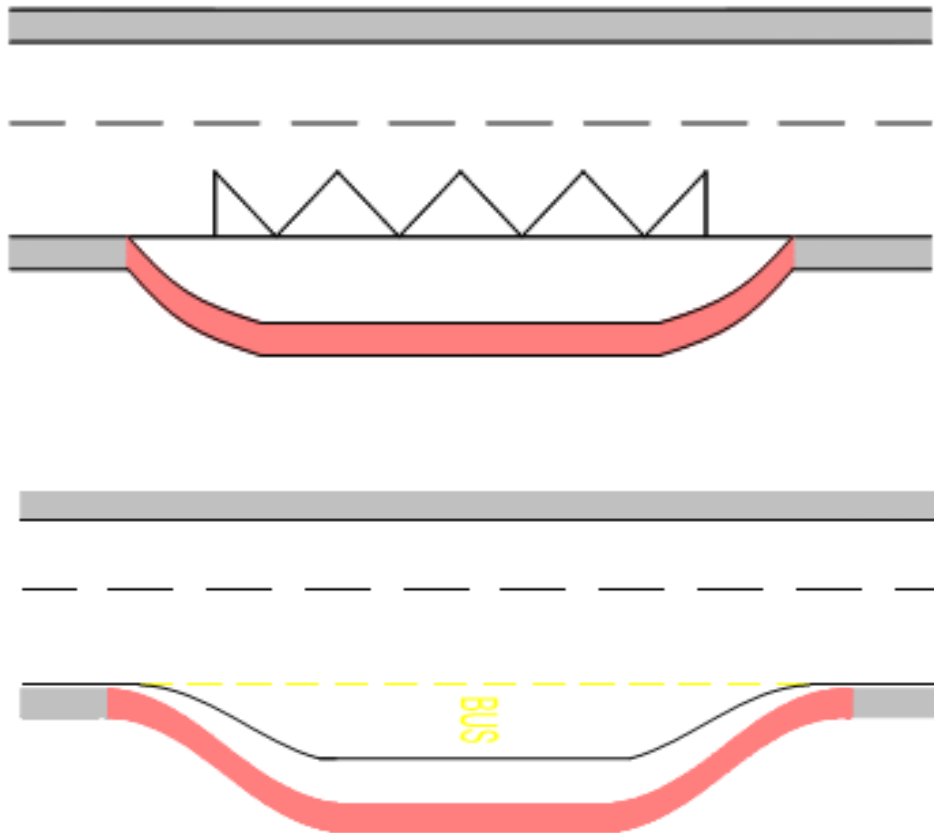


Prijelaz biciklističkog traka u biciklističku stazu ispred stajališta

Prometnice za bicikliste

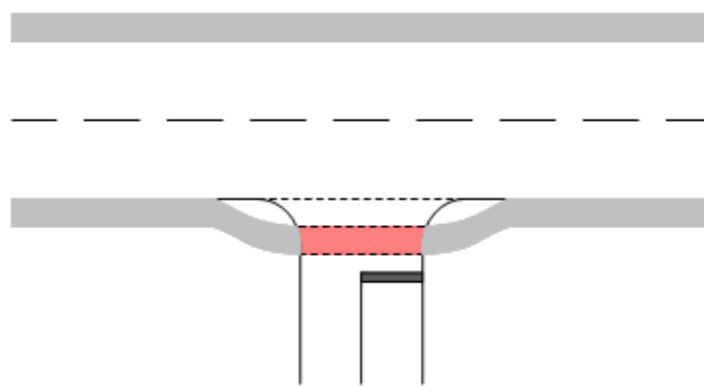
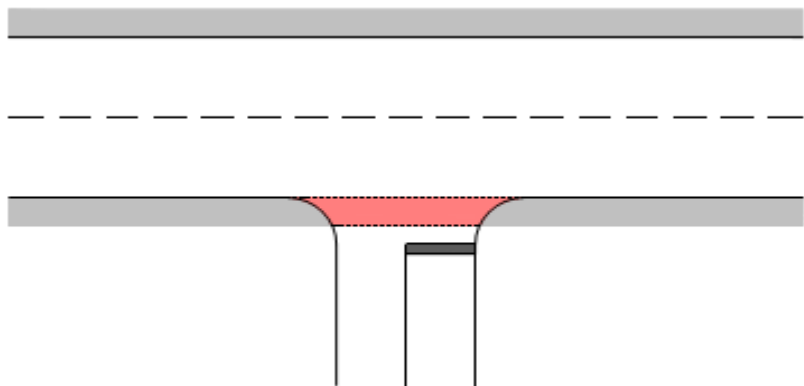
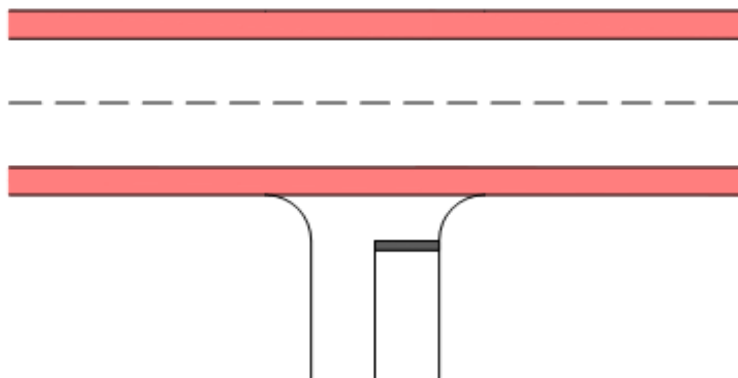
BICIKLISTIČKI TRAK

BICIKLISTIČKA STAZA U ODNOSU NA AUTOBUSNO STAJALIŠTE



Prometnice za bicikliste

VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA PREKO PRIKLJUČKA SPOREDNE CESTE



Prometnice za bicikliste

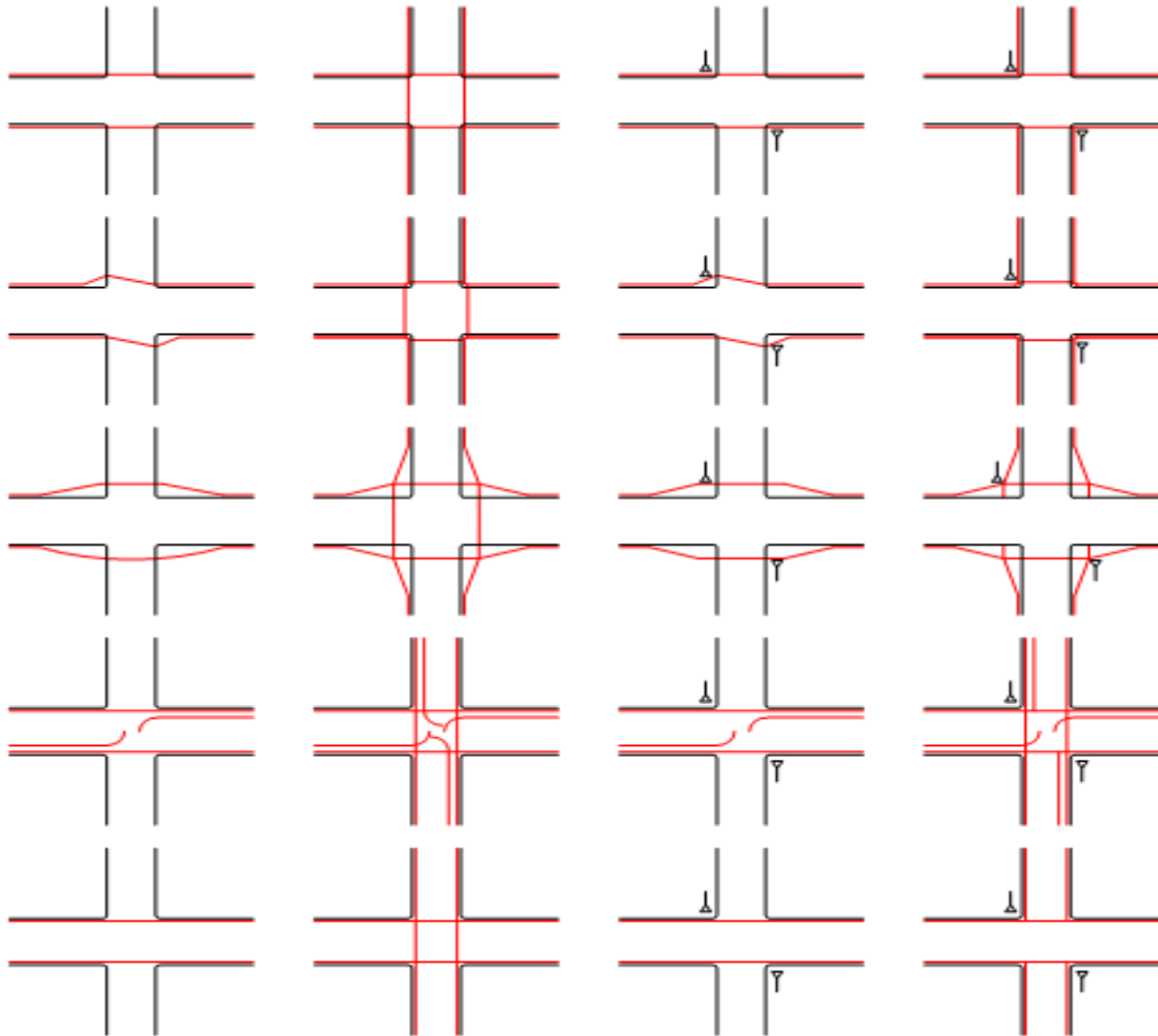
VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA PREKO RASKRIŽJA

Jedna prometnica

Dvije prometnice
istog ranga

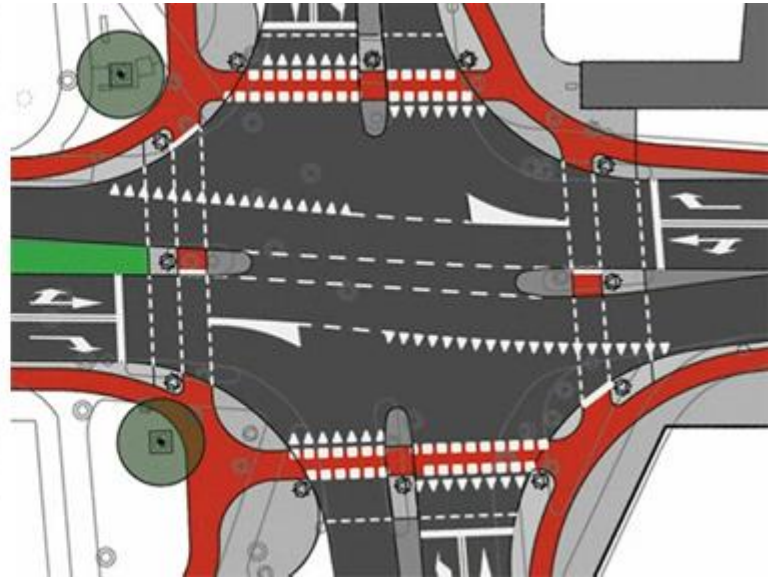
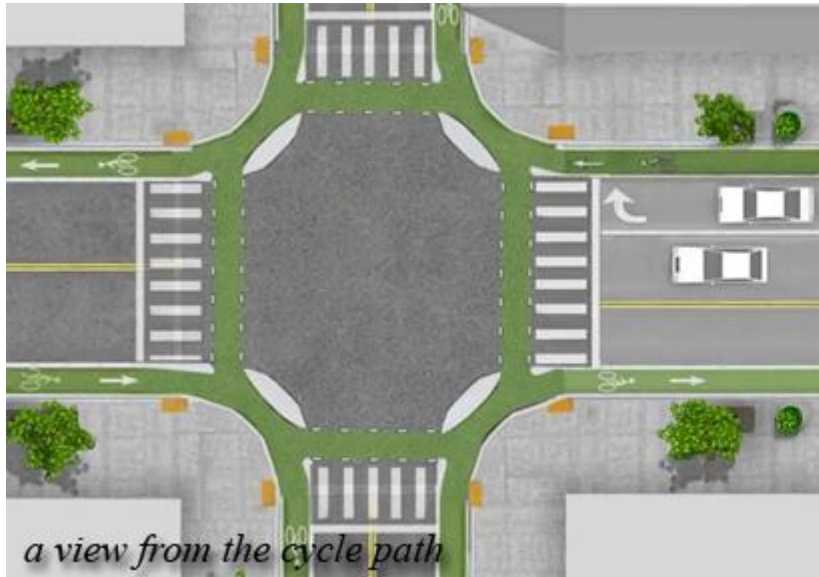
Jedna prometnica
– glavni tok

Dvije prometnice
glavna-sporedna



Prometnice za bicikliste

VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA PREKO RASKRIŽJA



Prometnice za bicikliste

VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA PREKO RASKRIŽJA



Prometnice za bicikliste

VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA PREKO RASKRIŽJA



<https://peopleforbikes.org/blog/americas-first-protected-intersection-is-open-in-davis-and-working-like-a-charm//>
<https://bicycledutch.wordpress.com/2014/10/09/dynamic-sign-to-indicate-the-fastest-cycle-route/>

Prometnice za bicikliste

VOĐENJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA PREKO RASKRIŽJA



PRIJE REKONSTRUKCIJE



POSLIJE REKONSTRUKCIJE

SEKUNDARNA MREŽA

Prometnice za bicikliste

INTEGRIRANO VOĐENJE BIKLISTIČKIH TOKOVA



Prometnice za bicikliste

INTEGRIRANO VOĐENJE BIKIKLISTIČKIH TOKOVA



Prometnice za bicikliste

INTEGRIRANO VOĐENJE BIKLISTIČKIH TOKOVA





PJEŠAČKI PROMET

SADRŽAJ



- PJEŠAČKI TOKOVI
- PODJELA PJEŠAČKIH PROMETNICA
- MJERILA ZA OBLIKOVANJE
- POPREČNI PRESJEK
- POPREČNI I UZDUŽNI NAGIBI
- RAZINA USLUŽNOSTI
- POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA

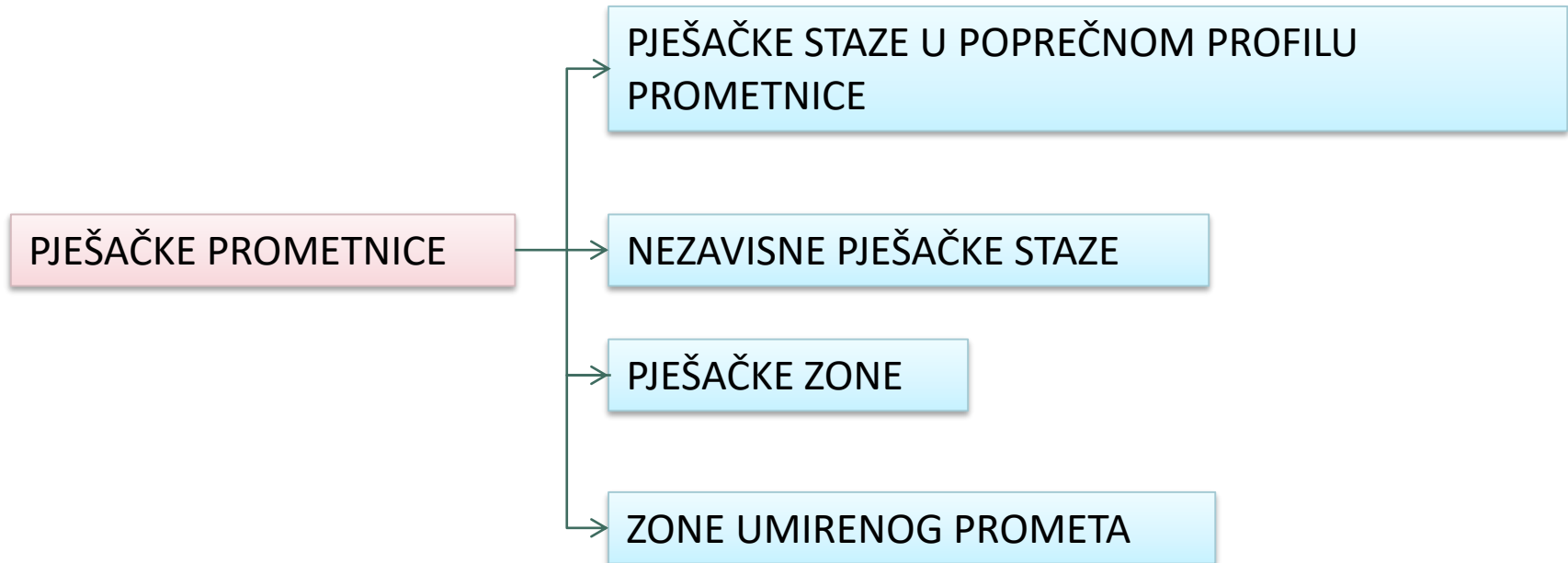


Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI

Pješački prometni tokovi vode se pješačkim stazama.

Na određenim pristupnim ulicama sekundarne mreže vode se integrirano sa ostalim prometnim tokovima.



Pješački tokovi

PODJELA PJEŠAČKIH PROMETNICA

UZDUŽNE PJEŠAČKE PROMETNICE

- pješačke staze (nogostupi ili trotoari)
- nezavisne pješačke staze
- pasaži

POPREČNE PJEŠAČKE PROMETNICE

- pješačke prijelazi u razini kolnika
- pješački prijelazi sa svjetlosnom prometnom signalizacijom
- pješački prijelazi izvan razine kolnika
 - pothodnici
 - nathodnici

Pješački tokovi

PJEŠAČKE PROMETNICE

MJERILA ZA OBLIKOVANJE

- kontinuitet
- kapacitet
- direktno vođenje
- raspoloživost (nisu zauzete prometom u mirovanju ili drugim sadržajima)
- dostupnost
- sigurnost i zaštita
- sklad
- atraktivnost

Pješački tokovi

PJEŠAČKE PROMETNICE



Pješački tokovi

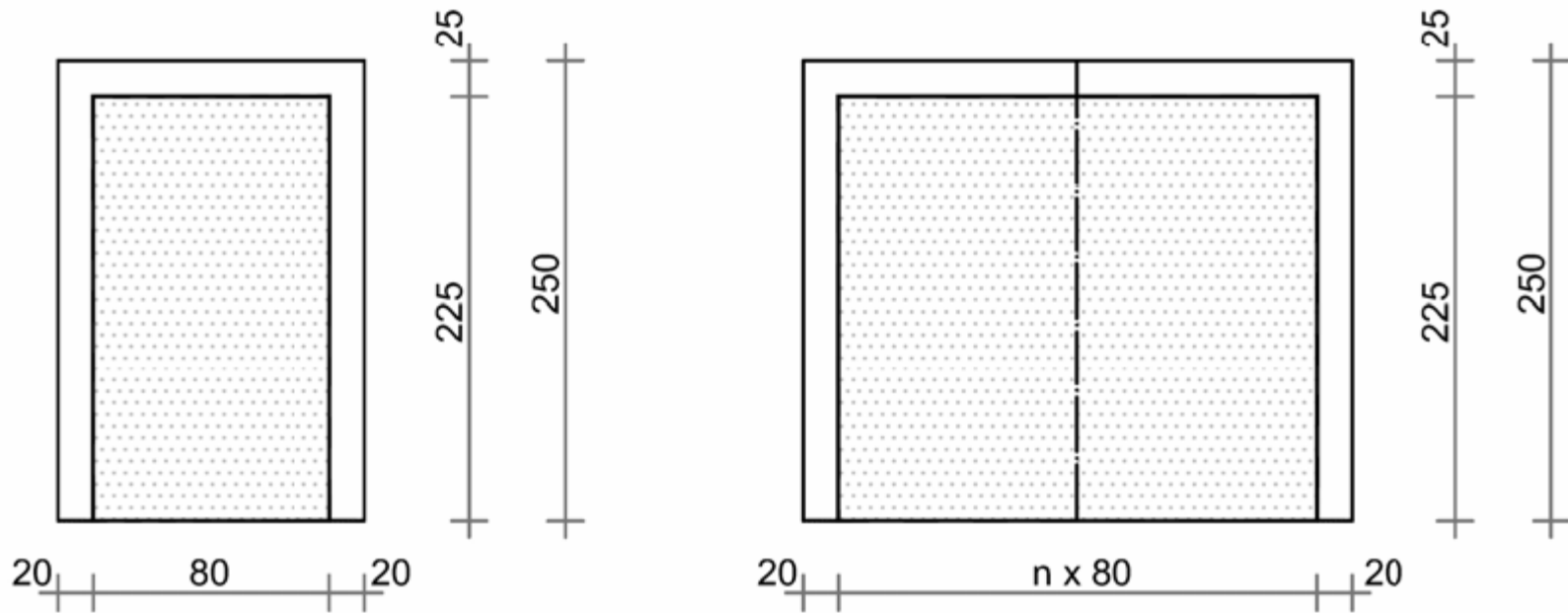
PROFIL PJEŠAČKE PROMETNICE

Pješaci u pokretu izbjegavati će rub pločnika i neće se previše približavati zidovima zgrada. Prema tome, uzduž oba ruba pješačke prometnice javlja se prostor koji se mora isključiti iz nominalne širine prometnice kada se proračunava projektni protok pješaka.

Ova “razdvojna” zona iznosi ukupno 0.80 metara računajući kombinirani efekt utjecaja ruba pločnika i zidova zgrada. Također treba isključiti traku zauzetu od strane zaustavljenih pješaka u blizini zgrada i fizičkih prepreka kao što su stupovi ulične rasvjete, poštanski sandučići, stepenice i slične smetnje.

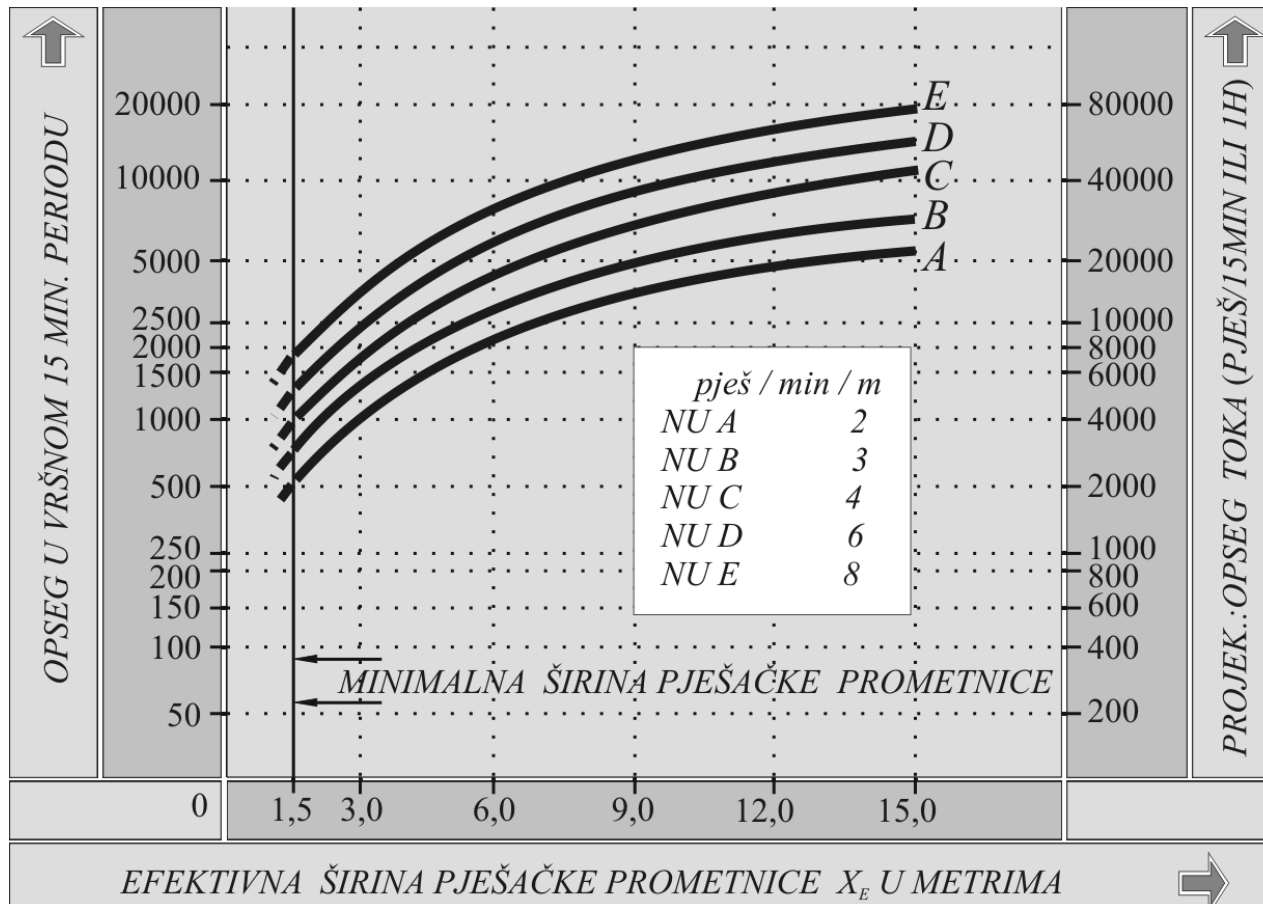
Pješački tokovi

PROMETNI I SLOBODNI PROFIL PJEŠAČKOG HODNIKA



Pješački tokovi

EFEKTIVNA ŠIRINA PJEŠAČKE PROMETNICE



Pješački tokovi

PJEŠAČKE PROMETNICE

VERTIKALNO RAZDVAJANJE



HORIZONTALNO RAZDVAJANJE



Pješački tokovi

PJEŠAČKE PROMETNICE

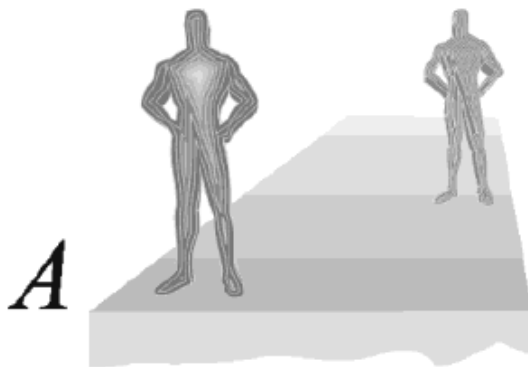
POPREČNI I UZDUŽNI NAGIBI

Poprečni nagib od 2% zadovoljava uvjete odvodnje, a zadovoljava i potrebe osoba sa posebnim potrebama, (invalida u kolicima ili na štakama).

Optimalni uzdužni nagib je 5%, a maksimalni dopušteni je 8%.

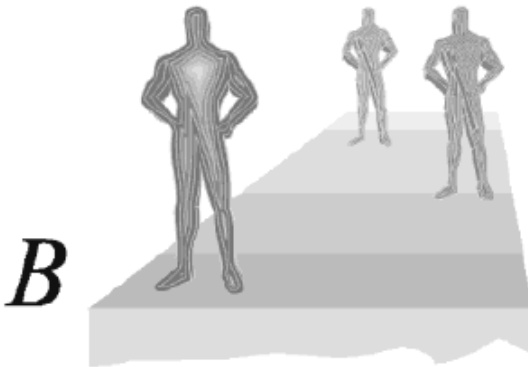
Pješački tokovi

RAZINA USLUŽNOSTI PJEŠAČKE PROMETNICE



RAZINA USLUŽNOSTI A

Prosječan intenzitet protoka je 20 pješaka/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Za A razinu usluznosti osiguran je dovoljan prostor po pješaku da pješaci mogu slobodno izabrati brzinu kojom će se kretati. Također mogu obilaziti sporije pješake i izbjegavati konflikte sa pješacima koji se kreću poprečno na smjer njihovog kretanja.

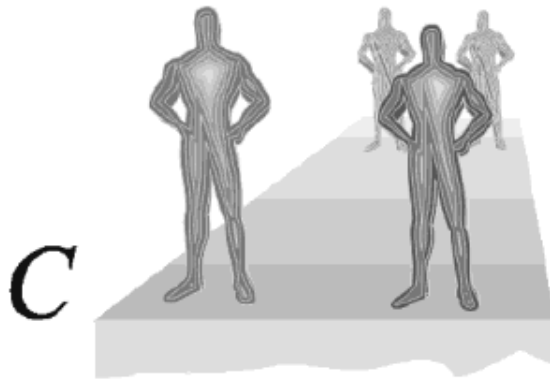


RAZINA USLUŽNOSTI B

Prosječan intenzitet protoka iznosi 20-33 pješaka/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Kada na pješačkoj prometnici postoji nivo usluznosti B na raspolaganju je dovoljan prostor po pješaku za kretanje normalnom brzinom i prestizanje drugih pješaka u jednosmjernom toku, u kretanju pješaka u suprotnom smjeru javljaju se manji konflikti.

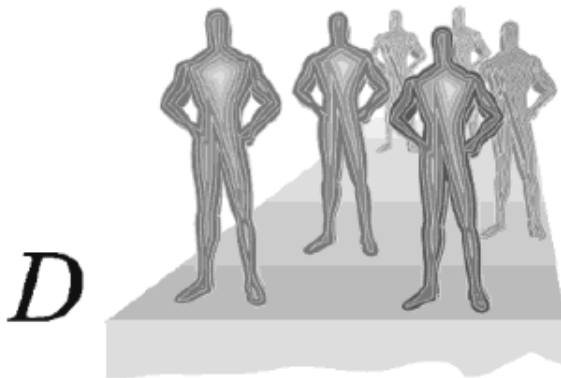
Pješački tokovi

RAZINA USLUŽNOSTI PJEŠAČKE PROMETNICE



RAZINA USLUŽNOSTI C

Prosječan intenzitet protoka iznosi 33-46 pješaka/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Ograničen je slobodan izbor individualne brzine kretanja pješaka i slobodno prestizanje drugih pješaka. Javlja se zahtjev za često prilagođavanje brzine i smjera kretanja u cilju izbjegavanja kontakta, može se očekivati kontinuiran protok.

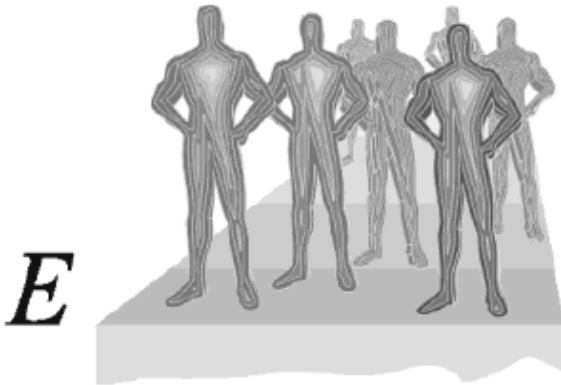


RAZINA USLUŽNOSTI D

Prosječan intenzitet protoka iznosi 46-59 pješ/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Većina pješaka će morati kretati se brzinom manjom od njihove normalne brzine zbog teškoća pri prestizanju sporijih pješaka i zbog izbjegavanja konflikata, pojava višestrukih konflikata s drugim pješacima.

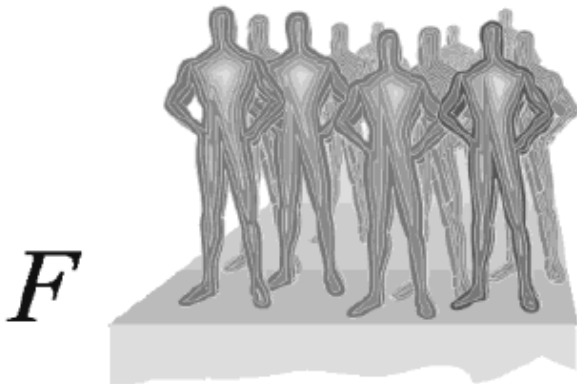
Pješački tokovi

RAZINA USLUŽNOSTI PJEŠAČKE PROMETNICE



RAZINA USLUŽNOSTI E

Prosječan intenzitet protoka iznosi 59-82 pješaka/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Svi pješaci moraju se kretati brzinom manjom od svoje normalne brzine uz često potrebno prilagođavanje tempa kretanja. Raspoloživi prostor po pješaku je nedovoljan za prestizanje pješaka koji se sporije kreću, tj. javljaju se česti prekidi toka.



RAZINA USLUŽNOSTI F

Prosječan intenzitet protoka iznosi manje od 82 pješ/min/m efektivne širine pješačke prometnice. Sve brzine kretanja pješaka su ekstremno ograničene, javlja se čest kontakt s drugim pješacima a kretanja u suprotnom smjeru su praktično nemoguća. Karakterizira situaciju čekanja u redu .

Pješački tokovi

UZDUŽNE PJEŠAČKE STAZE U PROFILU PROMETNICE



Pješački tokovi

UZDUŽNE PJEŠAČKE STAZE U PROFILU PROMETNICE



Pješački tokovi

UZDUŽNE PJEŠAČKE STAZE U PROFILU PROMETNICE



Pješački tokovi

UZDUŽNE PJEŠAČKE STAZE U PROFILU PROMETNICE



Pješački tokovi

NEZAVISNO VOĐENE PJEŠAČKE STAZE



Pješački tokovi

NEZAVISNO VOĐENE PJEŠAČKE STAZE



Pješački tokovi

NEZAVISNO VOĐENE PJEŠAČKE STAZE



Pješački tokovi

NEZAVISNO VOĐENE PJEŠAČKE STAZE



Pješački tokovi

PJEŠAČKE ZONE



Pješački tokovi

PJEŠAČKE ZONE



Pješački tokovi

PJEŠAČKE ZONE



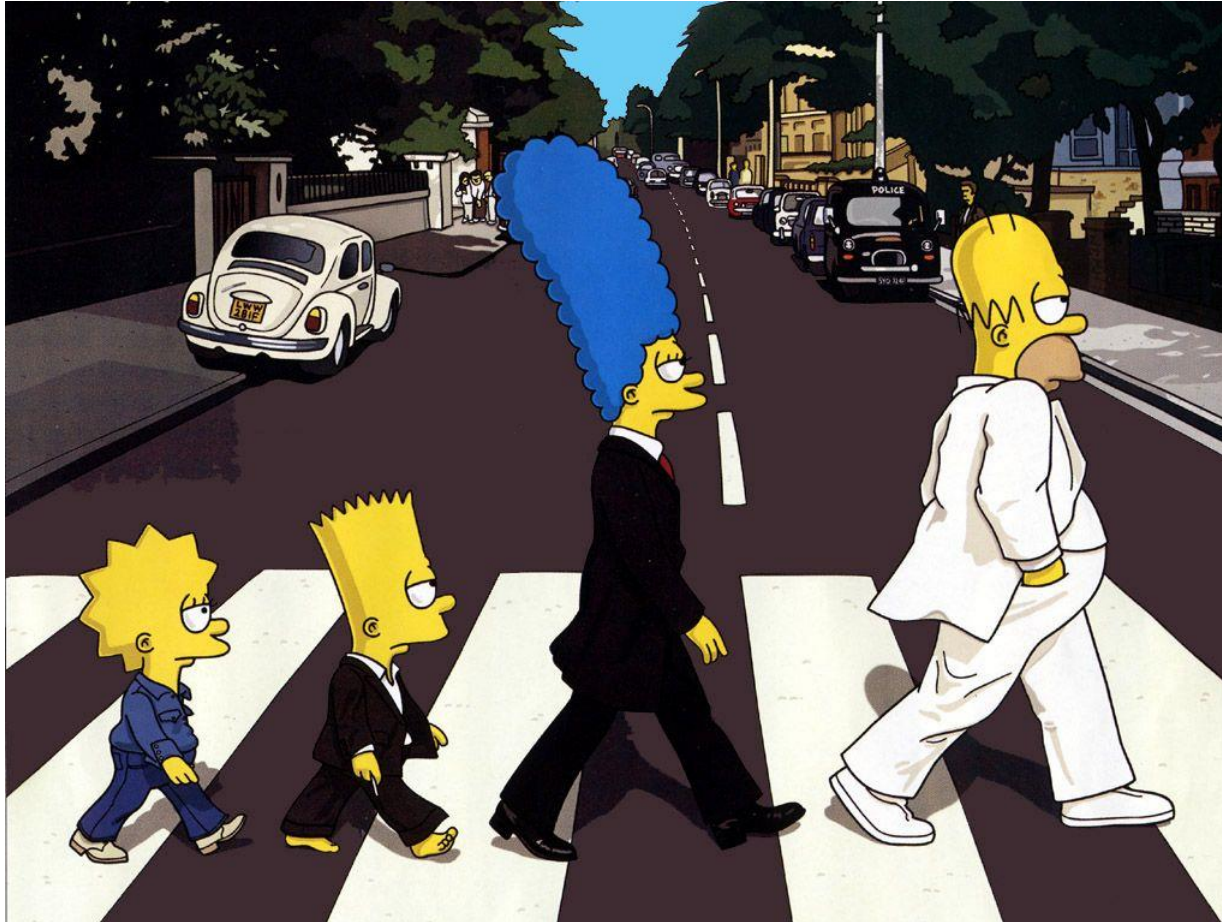
Pješački tokovi

PJEŠAČKE ZONE



Pješački tokovi

POPREČNE PJEŠAKE PROMETNICE – PJEŠAČKI PRIJELAZI



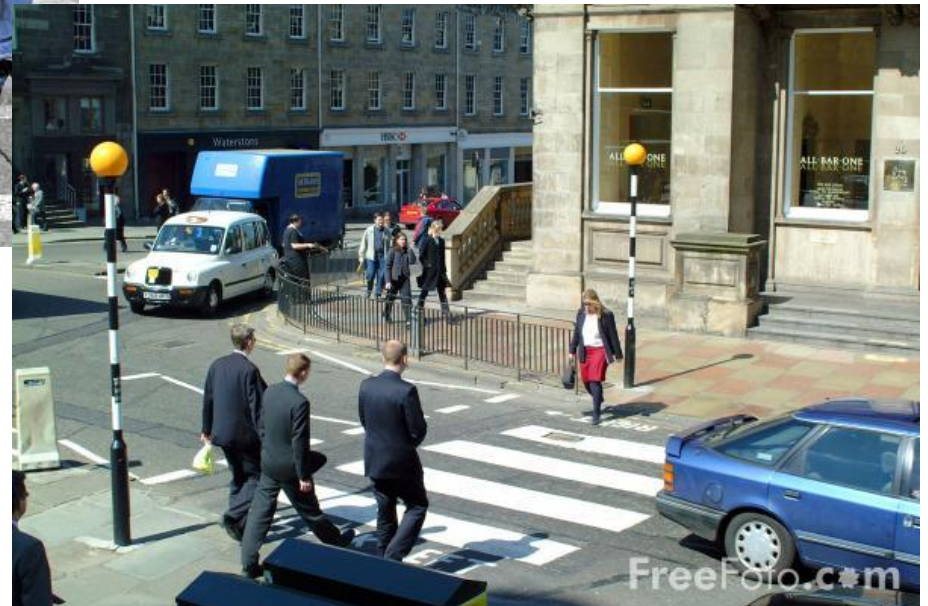
Pješački tokovi

POPREČNE PJEŠAKE PROMETNICE – PJEŠAČKI PRIJELAZI



Pješački tokovi

POPREČNE PJEŠAKE PROMETNICE – PJEŠAČKI PRIJELAZI



Pješački tokovi

POPREČNE PJEŠAKE PROMETNICE – PJEŠAČKI PRIJELAZI



PRIMARNA MREŽA



Pješački tokovi

POPREČNE PJEŠAKE PROMETNICE – PJEŠAČKI PRIJELAZI



SEKUNDARNA MREŽA



PJEŠAČKI TOKOV U RASKRIŽJU

Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – PRIMARNA MREŽA



Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – PRIMARNA MREŽA



Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – PRIMARNA MREŽA



Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – PRIMARNA MREŽA



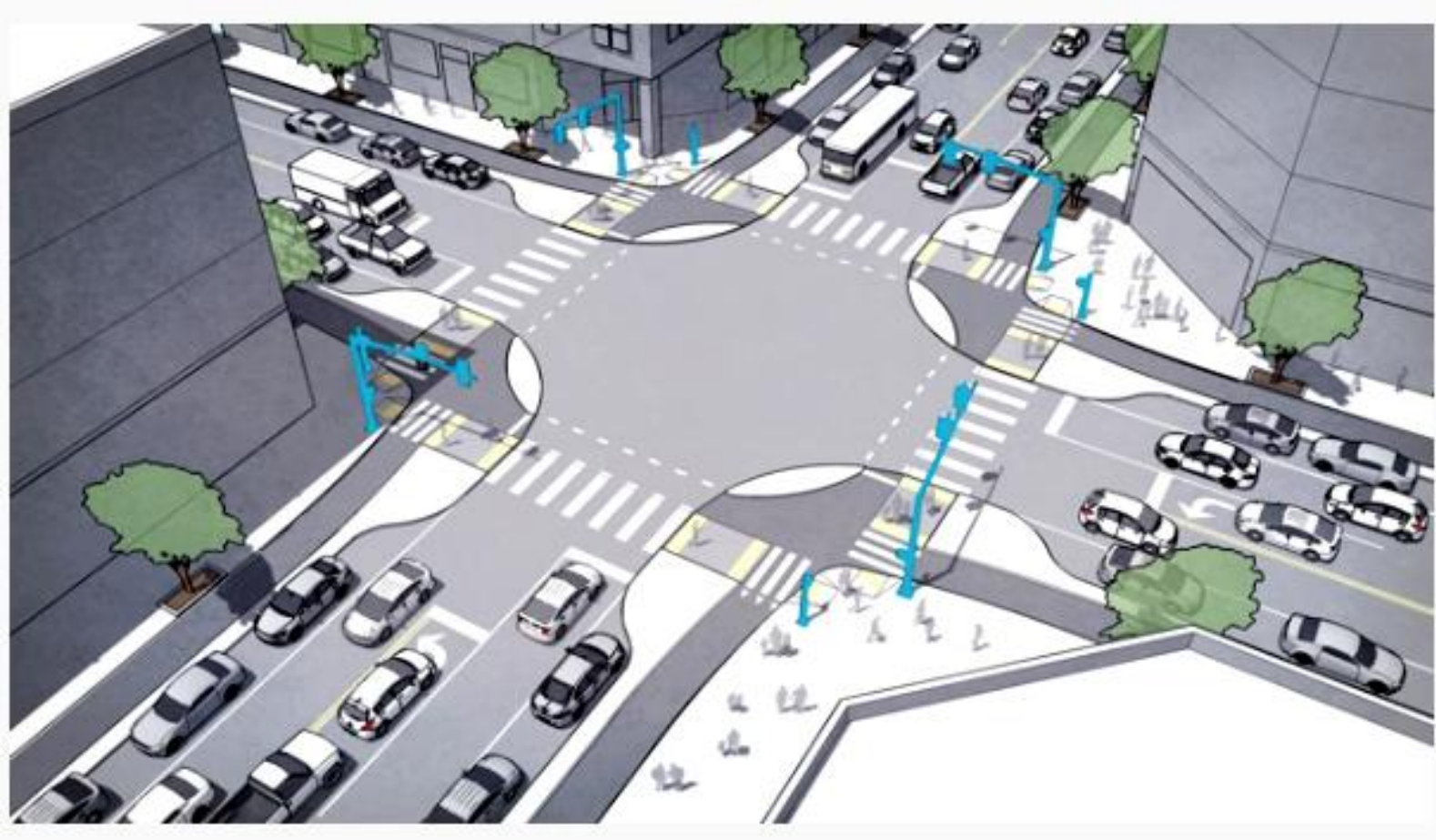
Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – PRIMARNA MREŽA



Pješački tokovi

PJEŠAČKI TOKOVI U RASKRIŽJU – SEKUNDARNA MREŽA





POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH TOKOVA

Pješački tokovi

POVEĆANJE SIRURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA

Pozivni semafori



Pješački tokovi

POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA



Svjetlosna signalizacija sa vremenskom kontrolom

Pješački tokovi

POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA



Pješački tokovi

POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA



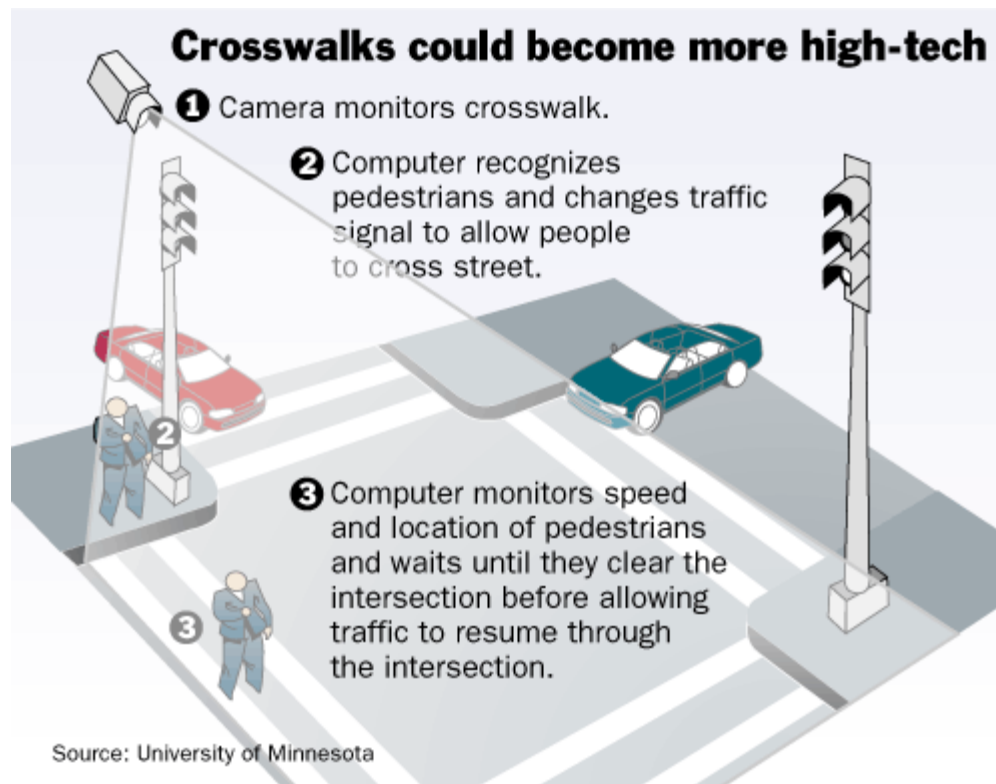
Upozoravajuća svjetla u kolniku

Upozoravajuća svjetla u kolniku



Pješački tokovi

POVEĆANJE SIRURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA



Pješački tokovi

POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAČKIH PRIJELAZA



ODRŽIVA URBANA MOBILNOST



ODRŽIVA URBANA MOBILNOST

Plan održive urbane mobilnosti - Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP) je planski koncept održive mobilnosti koji je u obvezi provesti lokalna i regionalna uprava za svaku urbanu sredinu. Bazira se na promoviranju održivih modela mobilnosti, kao što su biciklistički i pješački promet i različiti koncepti javnog prijevoza, sa ciljem uravnoteženog razvoja svih modela zelene (ekološki prihvatljive) mobilnosti. Cilj razvoja SUMP je rješavanje problema mobilnosti u urbanim područjima kroz uvažavanje postavljenih ekoloških, ekonomskih i socijalnih ciljeva.

ODRŽIVA URBANA MOBILNOST

Dokumenti Europske unije:

2009 Europska komisija usvaja Akcijski plan urbane mobilnosti

2011 Europska komisija donosi Transport White Paper koji je usmjeren na povećanje efikasnosti prometnog sustava

2013 Europska komisija usvojila je Anex Akcijskog plana urbane mobilnosti koji donosi paket provedbenih mjera koji promovira veću efikasnost transporta, efikasno korištenje resursa, primjenu inovativnih tehnoloških rješenja – ITS tehnologije, veću fleksibilnost usluge javnog prijevoza, veću sigurnost prometa
“Together towards competitive and resource-efficient urban mobility”

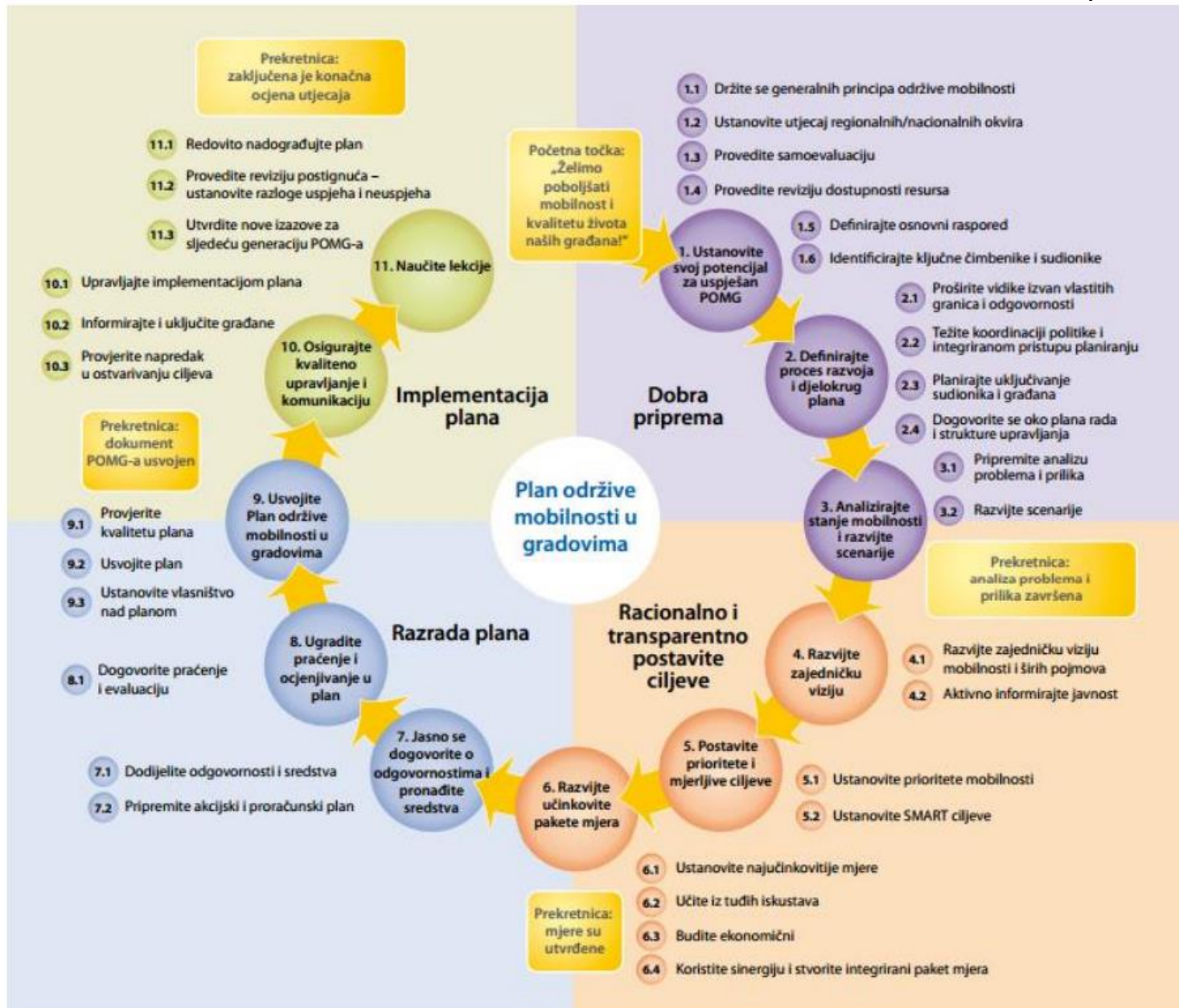
ODRŽIVA URBANA MOBILNOST

Cilj Plana održive mobilnosti u gradovima je stvaranje održivoga transportnog sustava u gradovima pomoću:

- osiguravanja dostupnosti poslova i usluga svima
- poboljšanja sigurnosti i zaštite
- smanjenja zagađenja, emisije stakleničkih plinova i potrošnje energije
- povećanja učinkovitosti i ekonomičnosti u transportu osoba i roba
- povećanja atraktivnosti i kvalitete gradskog okoliša.



Smjernice za izradu „Plana održive urbane mobilnosti“ definirane od Europske komisije



Koje teme treba sadržavati „Plan održive urbane mobilnosti“ (SUMP)?

Pješačenje i biciklizam

Javni gradski prijevoz

Integrirani prometni sustav

Upravljanje parkiralištima (parking management)

Dostavni promet u gradovima

Usklađenost urbanog razvoja i namjena zemljišta

Scheme ograničavanja pristupa (npr. Zelene zone / zone sa smanjenim emisijama ispušnih plinova i naplata zagušenja – congestion charging)

Usklađenost s prometnim planovima na županijskoj, nacionalnoj i EU razini

Načine sudjelovanja građana i ostalih sudionika

Pristupačnost; socijalna uključenost (mladi, stari, osobe s invaliditetom)

Postupci za evaluaciju, vrednovanje plana

Usluge dijeljenja vozila i usluge zajedničke vožnje (carsharing i carpooling)

Planove mobilnosti u školama

Sigurnost i zaštita

Ulaganje, financiranje, javno-privatno partnerstvo

Planove mobilnosti u tvrtkama



An initiative of the





HVALA NA PAŽNJI