

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Univerzitetni program Gradbeništvo,
Prometna smer

Kandidatka:

Simona Maksimović

Oblikovanje mestnih cest

Diplomska naloga št.: 2864

Mentor:

doc. dr. Tomaž Maher

Somentor:

viš. pred. dr. Peter Lipar

Ljubljana, 23. 1. 2006

IZJAVE O PREGLEDU NALOGE

Nalogo so si ogledali učitelji Prometne smeri UL, FGG:

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	625.712 (043.2)
Avtor:	Simona Maksimović
Mentor:	Doc. dr. Tomaž Maher
Somentor:	Asist. dr. Peter Lipar
Naslov:	Oblikovanje mestnih cest
Obseg in oprema:	83 str., 2 tab., 46 sl., 12 pril.
Ključne besede:	Oblikovanje, mestne ceste, varna mestna cestna mreža, oblikovni elementi, promet

Izvleček

V Sloveniji je prometna varnost že dalj časa nezadovoljiva ter zmanjšuje kakovost življenja naše družbe. Prometna varnost na slovenskih cestah je bila v letu 2004 v primerjavi z enakim obdobjem leta 2003 slabša. Skupno število prometnih nesreč se je glede na leto 2003 povečalo, povečalo se je tudi število mrtvih in lahko telesno poškodovanih.

Ti podatki dokazujejo, da se je treba z varnostjo v cestnem prometu »spopasti« na drugačen način, kot se je to delalo do zdaj. Eden izmed načinov je oblikovanje varne mestne cestne mreže, katera nudi dobre povezave, z atraktivnimi cestami, ki so funkcionalne za vse uporabnike.

Uporabniki cest v mestni cestni mreži morajo biti sposobni razumeti mesto in njegovo strukturo. Zaradi tega morajo biti ceste prilagojene prometni funkciji in načinu zaznavanja uporabnikov ceste. Oblika ceste in njena okolica mora nedvoumno nakazovati uporabniku ceste, kako naj se vede v primeru izbire določene ceste v mestni cestni mreži in tudi že nakazati kakšna je največja dopustna hitrost na cesti določene kategorije. Na podlagi predvidljivosti in prepoznavnosti ceste, se izboljša obnašanje voznikov in to prispeva k večji varnosti.

BIBLIOGRAPHIC-DOKUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	625.712 (043.2)
Author:	Simona Maksimović
Supervisor:	Prof. Tomaž Maher
Co-supervisor:	Assist. Peter Lipar
Title:	Visual design of urban roads
Notes:	83 pag., 2 tab., 46 fig., 12 add.
Key words:	Visual design, Urban roads, Safe road network, Visual design elements, Traffic

Abstract

For the last few years traffic safety in Slovenia is unsatisfying and it is affecting the quality of people's lives. In 2004 on Slovenian roads traffic safety was worse than in the same period in 2003. The number of accidents, people who were killed and people who were injured increased.

This data demonstrate that traffic safety in Slovenia should be treated with different approach. One of the possible approaches is designing safe urban road network with good connections, attractive roads which are functional for all users.

Road users in urban road network have to be able to understand the city and its structure, because of that, roads have to be adjusted to their traffic function. Visual environment of the road must unambiguously indicate user's behaviour demanded by different road types and highest velocity permitted on specific road. The consequences of better visual environment are better user's behaviour and safer roads.

ZAHVALA

Hvala mentorju doc. dr. Tomažu Maherju in somentorju asist. dr. Petru Liparju, za strokovno pomoč in vzpodbudo pri nastajanju diplomske naloge.

Hvala staršem, da so zdržali vsa ta leta in me podpirali na vse mogoče načine, bratu Goranu in starim staršem.

Hvala Cvetki in Franciju za materialno, moralno in strokovno podporo.

Hvala Matjažu Strajnarju, ki mi je pomagal, da naloga zgleda še boljše kot bi sicer.

Hvala sodelavcem s Tege, ki so sočustvovali z mano zmeraj, ko je šlo kaj narobe.

Hvala Mojci, Laciju, Petri, Nejcju, Šimiju in ostalim sošolcem, ki so mi popestrili študentska leta.

Hvala možu Slobodanu, ki je pol leta potrpežljivo fotografiral vsa mesta kjer sva bila in za kolo.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Namen in cilj naloge	1
1.2	Prometna varnost	2
1.3	Oblikovanje ceste kot ena izmed metod za izboljšanje prometne varnosti na mestni cestni mreži	4
2	DEFINICIJA JAVNE CESTE	6
2.1	Naselja v Sloveniji.....	7
2.1.1	Podruželska – ruralna naselja.....	7
2.1.2	Urbana - mestna naselja.....	8
2.2	Mesta v Sloveniji.....	8
3	KATEGORIZACIJA MESTNIH CEST	9
3.1	Uradne kategorije občinskih cest v naseljih.....	9
3.2	Tehnična razvrstitev.....	9
3.3	Razvrstitev glede na vrsto prometa	10
3.4	Prometna funkcija mestnih cest	10
4	VARNA MESTNA CESTNA MREŽA	12
4.1	Funkcionalni cestni sistem	12
4.1.1	Funkcionalne zahteve	13
4.2	Homogeni cestni sistem	14
4.3	Predvidljiv in prepoznavni cestni sistem	14
5	OBLIKOVNI ELEMENTI	16
5.1	Sprememba površine.....	16
5.2	Hortikultura ureditev	18
5.2.1	Skupine rastlin	21
5.2.2	Sajenje	22
5.2.3	Vrste rastlin	23
5.3	Osvetlitev prometnih površin	23
5.3.1	Glavna načela načrtovanja osvetlitve	23
5.3.2	Svetlobno-tehnični faktorji	24
5.3.3	Smernice za izvedbo osvetlitve	25

5.3.4	Izgled naprav za osvetlitev v dnevnem in nočnem času	26
5.3.5	Okolju prijazna osvetlitev	27
5.4	Prometna signalizacija.....	27
5.4.1	Horizontalna signalizacija.....	28
5.4.2	Vertikalna signalizacija.....	29
5.4.3	Postavitev vertikalne signalizacije.....	29
6	UPORABA OBLIKOVNIH ELEMENTOV NA MESTNI CESTNI MREŽI	32
6.1	Oblikovanje cest.....	34
6.1.1	Povezovalne ceste	34
6.1.1.1	Hitre mestne ceste	34
6.1.1.2	Glavne mestne ceste.....	37
6.1.2	Zbirne ceste	41
6.1.2.1	Zbirne mestne ceste	42
6.1.3	Dostopne ceste	45
6.1.3.1	Mestne ceste.....	45
6.1.3.2	Javne poti	50
6.1.4	Primerjava elementov med različnimi kategorijami cest.....	55
6.2	Oblikovanje križišč	57
6.2.1	Povezovalne ceste	58
6.2.2	Zbirne ceste	59
6.2.3	Dostopne ceste	60
6.2.3	Naloge križišč	61
7	PRAKTIČNI PRIMERI.....	63
7.1	Ob Dolenjski železnici.....	63
7.2	Križišče Levstikove ulice in Vrtače	69
7.3	Parmova	74
8	SKLEPI.....	78
9	VIRI.....	80
10	PRILOGE	83

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Sprememba teksture in barve opozarja voznike da prilagodijo vožnjo.....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 2: Osnovni načini vgraditve tlakovcev v obrabno plast.....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 3: Optično vodenje trase.....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 4: Označevanje posebnih dogodkov na cesti.....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 5: Oblikovanje cestnega profila.....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 6: Zastiranje motečih pogledov.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 7: Zmanjševanje vremenskih vplivov.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 8: Drevesa kot geometrijski vzorec.....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 9: Primer uporabe žive meje.....</i>	<i>22</i>
<i>Slika 10: Izgled svetilke v dnevnem času.....</i>	<i>26</i>
<i>Slika 11: Izgled svetilke v nočnem času.....</i>	<i>27</i>
<i>Slika 12: Mešanje prometne in neprometne signalizacije povzroči kaos.....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 13: Karakteristični prečni profil hitre mestne ceste razdeljen na posamezne cone ...</i>	<i>34</i>
<i>Slika 14: Dvostranska sredinska razporeditev svetilk.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 15: Karakteristični prečni profil glavne mestne ceste razdeljen na posamezne cone</i>	<i>37</i>
<i>Slika 16: Kolesarska steza z ločilnim pasom zasajenim z drevesi.....</i>	<i>39</i>
<i>Slika 17: Parkirišče ločeno od vozišča z zelenico.....</i>	<i>40</i>
<i>Slika 18: Karakteristični prečni profil zbirne mestne ceste razdeljen na posamezne cone.</i>	<i>42</i>
<i>Slika 19: Enostranska namestitev svetilk.....</i>	<i>44</i>
<i>Slika 20: Karakteristični prečni profil mestne ceste razdeljen na posamezne cone.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 21: Primer mestne ceste.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 22: Privlačne površine za pešce.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 23: Primer površin za umirjanje prometa.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 24: Dvostranska nasprotna razporeditev svetilk.....</i>	<i>49</i>
<i>Slika 25: Karakteristični prečni profil stanovanjske ceste razdeljen na posamezne cone ..</i>	<i>51</i>
<i>Slika 26: Razporeditev svetilk na stanovanjski cesti.....</i>	<i>52</i>
<i>Slika 27: Karakteristični prečni profil industrijske ceste razdeljen na posamezne cone</i>	<i>53</i>
<i>Slika 28: Križišče katerega primarna cesta je povezovalna cesta.....</i>	<i>59</i>
<i>Slika 29: Križišče katerega primarna cesta je zbirna cesta.....</i>	<i>60</i>

<i>Slika 30: Križišče katerega primarna cesta je dostopna cesta.....</i>	<i>61</i>
<i>Slika 31: Neurejene razmere na cesti Ob Dolenjski železnici.....</i>	<i>63</i>
<i>Slika 32: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>66</i>
<i>Slika 33: Predvideno stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>66</i>
<i>Slika 34: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno okolje.....</i>	<i>67</i>
<i>Slika 35: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>67</i>
<i>Slika 36: Predvideno stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>68</i>
<i>Slika 37: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno okolje.....</i>	<i>68</i>
<i>Slika 38: Obstoječe stanje na obravnavanem območju.....</i>	<i>71</i>
<i>Slika 39: Predvideno stanje na obravnavanem območju</i>	<i>72</i>
<i>Slika 40: Predvideno stanje na obravnavanem območju umeščeno v realno stanje.....</i>	<i>72</i>
<i>Slika 41: Obstoječe stanje na obravnavanem območju.....</i>	<i>73</i>
<i>Slika 42: Predvideno stanje na obravnavanem območju umeščeno v realno stanje.....</i>	<i>73</i>
<i>Slika 43: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>74</i>
<i>Slika 44: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>76</i>
<i>Slika 45: Predvideno stanje na obravnavanem odseku.....</i>	<i>77</i>
<i>Slika 46: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno stanje</i>	<i>77</i>

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Prometna funkcija ceste v povezavi z vrsto ceste.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 2: Primerjava elementov med različnimi kategorijami cest</i>	<i>56</i>

PRILOGE

- Priloga A1: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga A2: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga B1: Situacija-nova ureditev M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga B2: Situacija-nova ureditev M 1:50 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga C: Situacija-karakteristični prerez-1 M 1:50 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga Č: Situacija-karakteristični prerez-2 M 1:50 (Ob Dolenjski železnici)*
- Priloga D: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Križišče)*
- Priloga E: Situacija-nova ureditev M 1:250 (Križišče)*
- Priloga F: Situacija-karakteristični prerez M 1:50 (Križišče)*
- Priloga G: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Parmova)*
- Priloga H: Situacija-nova ureditev M 1:500 (Parmova)*
- Priloga I: Situacija-karakteristični prerez M 1:50 (Parmova)*

1 UVOD

V šestdesetih letih prejšnjega stoletja se je zgodil eksplozivni urbani razvoj. Temu je sledila intenzivna motorizacija, ki je zahtevala nove prometne površine. Te so se projektirale in oblikovale glede na različne kriterije, največkrat glede na to, da zadostijo kapacitetam povečanega prometa, brez poudarka na obliko in ugoden vizualni učinek.

“Danes so mesta središča civilizacije. Ustvarjajo večinski delež narodnega bogastva, so okno v svet, križišče in stičišče mednarodnih povezav. Mesta postajajo sinonim za odtujenost, nezdravo življenje, socialno konfliktno območje, prostor dela in prometni kaos.”¹

Zato je treba oblikovati mestne prometne površine tako, da so funkcionalne in da nudijo uporabnikom tudi vizualno zadovoljstvo.

1.1 Namen in cilj naloge

Namen in cilj naloge je prikazati kako s primernim oblikovanjem novih mestnih cest ter izboljšanjem obstoječih mestnih cest preprečiti človeške napake v prometu, oziroma te napake zmanjšati v največji možni meri in posledično zmanjšati število prometnih nesreč.

Kot osnova za doseganje cilja, je bilo postavljeno oblikovanje varne mestne cestne mreže. To lahko dosežemo z različnimi oblikovnimi elementi, ki poudarijo značilnosti posamezne kategorije ceste in križanja le teh. Oblika ceste in njena okolica morata nedvoumno nakazovati uporabniku ceste, kako naj se vede v primeru izbire določene ceste v mestni cestni mreži in tudi že nakazati kakšna je največja dopustna hitrost na cesti določene kategorije.

¹ Gregor Godec

Na takšen način se poudari pomen določene cestne povezave, ki dodatno seznanja uporabnike o kategoriji ceste in pripomore k zmanjšanju števila napak in posledično zmanjša število prometnih nesreč.

1.2 Prometna varnost

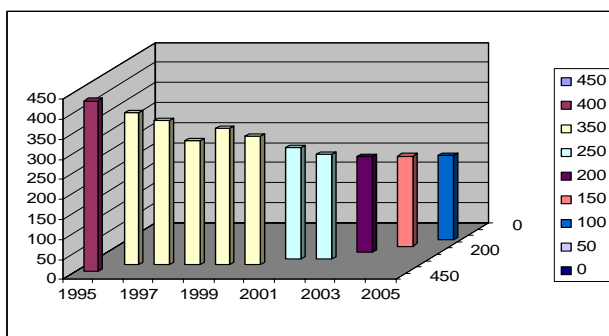
Prometna varnost je ena od temeljnih kakovosti prometnega sistema. Vsak udeleženec v prometu želi tak prometni sistem, ki zadovoljuje njegove potrebe in pričakovanja. V Sloveniji je prometna varnost že dalj časa nezadovoljiva ter izrazito zmanjšuje kakovost življenja naše družbe.

V državah Evropske unije je leta 1995 umrlo 137 udeležencev v cestnem prometu na milijon prebivalcev. V Sloveniji je v istem letu umrlo kar 208 udeležencev v cestnem prometu na milijon prebivalcev, kar pomeni, da je bilo precej preseženo evropsko povprečje. Na podlagi tega kriterija, je Slovenija v letu 1995 sodila med najmanj varne evropske države, kar velja še danes. Dejstvo pa je tudi, da je prometna varnost na državnih cestah večja, kot je varnost na občinskih cestah. Od celotnega števila nesreč se 59 odstotkov nesreč zgodi prav na občinskih cestah.

Zaradi teh števil, je leta 2002 Državni zbor Republike Slovenije sprejel ***NACIONALNI PROGRAM VARNOSTI CESTNEGA PROMETA V REPUBLIKI SLOVENIJI***.

Cilj, ki so ga postavili, je zmanjšanje števila mrtvih v prometnih nesrečah v letu 2005 za 50 odstotkov glede na izhodiščno leto 1995, ko je na slovenskih cestah umrlo 415 ljudi.

Program obravnava tri varnostno najbolj izpostavljene kategorije udeležencev cestnega prometa. To so pešci, kolesarji in mladi vozniki osebnih avtomobilov. Poleg treh najbolj ogroženih skupin udeležencev cestnega prometa pa program izpostavlja tudi dva najpogostejša vzroka prometnih nesreč: hitrost in alkohol.



Grafični prikaz cilja NPVCP (*Vir: Nacionalni program varnosti cestnega prometa v RS*)

Glede na statistične podatke policije, se cilji zadani v NPVCP ne uresničujejo. Število prometnih nesreč s smrtnim izidom se je glede na leto 1995 zmanjšalo, vendar je v letu 2004, glede na leto 2003, le to spet naraslo.

Leto	Število Prometnih nesreč	Število Prometnih Nesreč s Smrtnim izidom	Število Prometnih Nesreč s Telesnimi poškodbami	Število Prometnih Nesreč z materialno škodo	umrli	Hudo Telesno poškodovani	lahko Telesno poškodovani
2002	39.733	240	10.065	29.428	269	1.561	12.538
2003	41.319	220	11.595	29.504	242	1.411	15.487
2004	43.003	278	12.467	30.283	274	1.391	17.332
Primerjava 03/04	+4%	+15%	+8%	+3%	+13%	-1%	+12%

Prometne nesreče in posledice (*Vir: www.policija.si*)

Prometna varnost na slovenskih cestah je bila v letu 2004, v primerjavi z enakim obdobjem leta 2003, slabša. Skupno število prometnih nesreč se je glede na leto 2003 povečalo,

povečalo se je tudi število mrtvih in lahko telesno poškodovanih, nekoliko manj pa je bilo v prometnih nesrečah hudo telesno poškodovanih.

Hitrost je eden glavnih razlogov za prometne nesreče, zato je potrebno izvajati različne ukrepe, da se le ta zmanjša.

Raziskave na Danskem so pokazale, da se pri zmanjšanju hitrosti s 55km/h na 50km/h zmanjša tveganje nesreč za 20-25%. Študije, ki temeljijo na opazovanjih na mestnih cestah kažejo, da se zmanjša tveganje prometne nesreče za 3-6%, če se zmanjša hitrost vozil za 1,6km/h. S hitrostjo je poleg števila nesreč povezana tudi resnost poškodb. Zato se z manjšanjem hitrosti poveča prometna varnost. Le ta pa se lahko doseže na različne načine.

Eden izmed načinov je, da se z oblikovanjem mestnih cest regulira hitrost vozil in na ta način izboljša prometna varnost.

1.3 Oblikovanje ceste kot ena izmed metod za izboljšanje prometne varnosti na mestni cestni mreži

Uporabniki mestnih prometnih površin morajo razumeti strukturo mestne cestne mreže. Zaradi tega mora biti izgled cest prilagojen prometni funkciji in načinu zaznavanja uporabnikov ceste. Oblika ceste in njena okolica morata nedvoumno nakazovati uporabniku ceste, kako naj se obnaša v primeru izbire določene ceste v mestni cestni mreži in tudi že nakazati kakšna je največja dovoljena hitrost na cesti določene kategorije.

Oblika ceste daje cesti kontinuiteto in onemogoča neprijetna presenečenja. Zato je potrebno ceste oblikovati tako, da že sama oblika ceste in njene okolice povzroči pri uporabniku želene reakcije in predvidljivo vedenje. Pri oblikovanju ceste in njene okolice moramo upoštevati različne faktorje, ki vplivajo na učinkovitost zadanega cilja:

- zakonodaja,
- ekologija,

- planiranje.

ZAKONODAJA

Najpomembnejši zakoni in predpisi pri projektiranju prometnih površin so:

- Zakon o javnih cestah,
- Zakon o varnosti cestnega prometa,
- Zakon o graditvi objektov,
- Zakon o varstvu okolja,
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi javnih cest,
- Predpisi za projektiranje javnih cest,
- Tehnične specifikacije.

Zakonodaja in predpisi obvezujejo projektante, da upoštevajo določene pogoje, ki zagotavljajo neko stopnjo varnosti, vendar lahko vsak posamezen projektant s primernim oblikovanjem okolice to stopnjo varnosti zelo poveča, oziroma v nekaterih primerih tudi zmanjša.

EKOLOGIJA

Okolje in ekologija vedno bolj vplivata na način projektiranja. Cestni promet je velik povzročitelj hrupa in onesnaževanja zraka, tal in vode. Škodljivi vplivi se lahko zmanjšajo že s primernim planiranjem. Vsaka večja cesta predstavlja oviro, ki ima velik vpliv na ljudi in na živali, ki živijo na tem območju.

PLANIRANJE

Mestni oziroma občinski dolgoročni plani določajo funkcijo posameznih cest. To pomeni, da se definira cestna mreža, na podlagi katere se določajo območja za pešce, ceste na katerih bodo urejene površine za kolesarje, območja mirujočega prometa ter območja umirjanja prometa.

2 DEFINICIJA JAVNE CESTE

Javne ceste so državne in občinske ceste.

Javne ceste so prometne površine splošnega pomena za cestni promet, ki jih lahko vsak prosto uporablja na način in pod pogoji določenimi s predpisi, ki urejajo javne ceste in varnost prometa na njih. Javne ceste so javno dobro in na njih ni mogoče pridobiti lastninske pravice s priposestvom. Na javnih cestah je možno pridobiti služnost za napeljevanje vodovoda in kanalizacije, električnih in telefonskih napeljav, plinovodov ter podobnih objektov javnega pomena.

Sestavni deli javne ceste:

- cestno telo (nasipi, voziščna konstrukcija),
- cestni objekti,
- naprave za odvodnjavanje ceste,
- brežine cest,
- cestni svet,
- zračni prostor nad voziščem v višini 7m,
- prometne površine zunaj vozišča, kot so: počivališča, parkirišča, avtobusna postajališča in obračališča,
- površine za pešce in kolesarje na cestišču ceste,
- priključki na cesto v širini cestnega sveta,
- prometna signalizacija in prometna oprema,
- cestne naprave in druge ureditve, namenjene varnosti prometa, zaščiti ceste ter zemljišč in objektov vzdolž ceste pred vplivi prometa na njej,
- naprave za evidentiranje prometa.²

Poleg naštetega se za sestavni del javne ceste štejejo tudi zemljišča, objekti in naprave, ki jih je investitor v javno cesto pridobil ali zgradil za opravljanje rednega vzdrževanja ceste ali za opravljanje spremljajočih dejavnosti ob cesti.

² Zakon o javnih cestah

Naselja in mesta so povezana s cestno mrežo, ki spada v kategorijo javnih cest.

2.1 Naselja v Sloveniji

Slovenija je dežela katere naselja, oblikovana po morfoloških značilnostih pokrajine in razvejanosti prometnega omrežja, se ločijo na podeželska (ruralna) in mestna (urbana) naselja. Poglavitne razlike med podeželskimi in mestnimi naselji izvirajo iz načina življenja oziroma dejavnosti prebivalstva. Kažejo se v njihovi velikosti, zunanji zgradbi in notranji ureditvi ter vlogi v pokrajini.

2.1.1 Podeželska – ruralna naselja

- Samotne kmetije, so brez prostorskih in funkcijskih povezav med sosedi.
- Zaselek je manjši del naselja, ki je prostorsko ločen od jedra vasi.
- Razložena naselja so kmečke hiše, ki se razprostirajo po večjem območju medsebojno ločene s kmetijskimi zemljišči.
- Strnjena ruralna naselja-vasi so na alpskem in kraško-primorskem razgibanem terenu. So gručaste oblike ter v kotlinah in širokih dolinah. Na področju panonske nižine so običajno oblikovana kot obcestna naselja, katerih posest se razteza pravokotno na cesto.
- Za gručasta naselja, ki predstavljajo večino mest v Sloveniji, je značilna osrednja cesta, ob kateri so gručasto razporejene zgradbe do katerih vodijo stranske poti, zato je cestno omrežje zelo razvejano in gosto.
- Pri obcestnih naseljih so običajno stavbe isto smerno razporejene, v nizu z enakomernim razmakom na eni ali obeh straneh ceste z neposrednim priključevanjem na zbirno cesto, od katere se odcepijo še stranske in poljske poti.

2.1.2 Urbana - mestna naselja

So upravna, gospodarska in kulturna središča, ki so običajno nastala na temeljih rimskih ali srednjeveških mest ob zgodovinskih prometnih poteh na strateško pomembnih točkah.

Večina slovenskih mest se razprostira ob večjih vodotokih. Starejša mesta se delijo na stara mestna jedra in novejša predele pod katere spadajo naselja s stanovanjskimi soseskami, trgovskimi centri, industrijskimi conami ter športno rekreacijskimi površinami.

2.2 Mesta v Sloveniji

»Mesto je večje urbano naselje, ki se po velikosti, ekonomski strukturi, prebivalstveni gostoti, naseljenosti in zgodovinskem razvoju razlikuje od drugih naselij. Mesto ima več kot 3000 prebivalcev. Naselje dobi status mesta z odločitvijo vlade.«³

V Sloveniji ni velikih mest, zato je primerno pri oblikovanju cest upoštevati statistične podatke za evidentirana mestna področja, ki so razvrščena po številu stalnih prebivalcev na:

- velika mesta > 70 000 prebivalcev,
- srednje velika mesta = 7 000-70 000 prebivalcev,
- mala mesta < 7 000 prebivalcev.

Na podlagi števila prebivalcev, urbanizma in količine prometa se določajo pogoji za oblikovanje mestnih prometnih površin.

³ Zakon o lokalni samoupravi (Uradni list RS, št. 100/05, 15.a člen)

3 KATEGORIZACIJA MESTNIH CEST

Kategorizacija predstavlja pomembno ogrodje za planiranje, projektiranje in oblikovanje prometnih površin, saj se karakteristike prometa v naselju bistveno razlikujejo od odvijanja prometa izven naselja.

3.1 Uradne kategorije občinskih cest v naseljih

Mestno cestno omrežje je sestavljeno iz naslednjih kategorij:

- LH hitra mestna cesta ,
- LG glavna mestna cesta,
- LZ zbirna mestna cesta,
- LK mestna cesta,
- JP javne poti,
- KP kolesarska pot.

3.2 Tehnična razvrstitev

Tehnična razvrstitev je določena na osnovi značilnosti uporabnikov ceste. Glede na njihovo večjo ali manjšo stopnjo prisotnosti na isti cesti se v posamezni tehnični skupini cest za dimenzioniranje in oblikovanje ceste uporabijo različne stopnje zahtevnosti njihovih značilnosti.

<i>Tehnična skupina</i>	<i>Značilna vrsta uporabnikov</i>
A	redka uporaba
B	občasna uporaba
C	pretežno stalna uporaba
D	samo stalna uporaba

Uporaba cest glede na tehnično razvrstitev (*Vir: Projektiranje cest, Alojz Juvanc, Ljubljana 2003, stran 11*)

3.3 Razvrstitev glede na vrsto prometa

Glede na vrsto prometa, kateremu so namenjene se mestne ceste delijo na:

- ceste za motorni promet,
- ceste za mešani promet,
- kolesarske poti,
- prometne površine za pešce,
- prometne površine za mirujoči promet.

3.4 Prometna funkcija mestnih cest

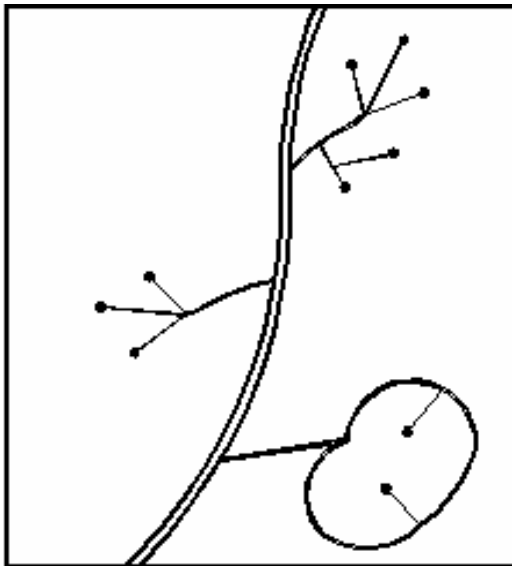
- **Hitra mestna cesta – LH** ima funkcijo hitre povezave mestnih področij, z dvema ali več prometnimi pasovi, ki so ločeni s srednjim ločilnim pasom. Na hitro mestno cesto se priključujejo glavne in zbirne mestne ceste preko izven nivojskih priključkov, križanja s cestami nižje kategorije, železniškimi progami, s površinami za kolesarje in pešce so urejena izven nivojsko.
- **Glavna mestna cesta – LG** je namenjena medsebojni povezavi mestnih področij. Glavne mestne ceste so dvo ali več pasovne, z ali brez srednjega ločilnega pasu. Na njih se navezujejo zbirne mestne ceste in prometno bolj obremenjene mestne ceste preko nivojskih kanaliziranih in semaforiziranih križišč. Kolesarski in peš promet poteka po posebnih prometnih pasovih, ki so višinsko ločeni od vozišča za motorni promet.
- **Zbirna mestna cesta – LZ** je dvosmerna ali enosmerna z dvema ali več prometnimi pasovi, brez srednjega ločilnega pasu, namenjena funkciji zbiranja prometa iz cest nižjih kategorij, ki se priključujejo v nivojskih križiščih urejenih v skladu s prometno obremenitvijo in vodenjem počasnega prometa.
- **Mestna cesta – LK** je eno ali dvosmerna, dvo ali več pasovna cesta brez ali z urejenimi zelenicami oziroma drevoredi. Namenjena je za dostopnost predvsem lokalnemu prometu do objektov in prometnih površin, ki se nahajajo neposredno ob cesti. Vozišče je urejeno za mešani promet, ob katerem poteka enostranski ali dvostranski hodnik za pešce. Ob malo prometnih ulicah je dopustno urediti površine za vzdolžno parkiranje vozil.

- **Javna pot – JP** je eno ali dvopasovna cesta z ali brez hodnika za pešce, ki omogoča pristop in oskrbo objektov, ki so več kot 50 m oddaljeni od ulice. Tehnične elemente poti se prilagodi prevozu merodajnega tipskega vozila uporabnikov objektov. Ob vozišču dostopne poti je dopustna ureditev površin za mirujoči promet. Oblikovane so v skladu z urbanističnimi in arhitektonsko oblikovalnimi pogoji.
- **Kolesarska pot– KP** so prometne površine, ki se uredijo kot pločnik z dvignjenim robnikom, z ali brez vmesne zelenice ob vozišču ali potekajo ločeno od cestišča, z elementi za normalno in varno odvijanje prometa.

4 VARNA MESTNA CESTNA MREŽA

Pri oblikovanju varne mestne cestne mreže je osnovni cilj preprečevanje prometnih nesreč. Da bo mestna cestna mreža varna, je potrebno sistematično in dosledno upoštevati tri varnostne principe:

- funkcionalnost,
- homogenost,
- prepoznavnost.



Kategorizirana, varna cestna mreža (*TSC 03.800 : 2000, Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, stran 7*)

4.1 Funkcionalni cestni sistem

Cestni sistem je funkcionalen takrat, ko predvidena in dejanska uporaba le tega sovpadata. To ustvarja cestno mrežo s tremi kategorijami: povezovalne ceste, zbirne ceste in dostopne ceste. Posamezna cesta ima lahko le eno funkcijo.

- **POVEZOVALNE CESTE:** Predstavljajo glavne smeri v mestni prometni mreži. Navezujejo se na daljinske ceste. Namenjene so prometu, ki poteka skozi mesto.
- **ZBIRNE CESTE:** So ceste, ki distribuirajo promet na glavne prometne smeri mestne cestne mreže in obratno.
- **DOSTOPNE CESTE:** So ceste, ki služijo za dostop stanovanjskim, poslovnim in drugim objektom. Uporabljajo se tudi kot notranje ceste v stanovanjskih naseljih. Namenjene so za lahki motorni promet ter za kolesarski in peš promet.

Tabela 1: Prometna funkcija ceste v povezavi z vrsto ceste

<i>Funkcija ceste</i>	<i>Oznaka</i>	<i>Kategorija ceste</i>	<i>Oznaka</i>
Povezovalna cesta	PC	Hitre mestne ceste Glavne mestne ceste	LH, LG
Zbirna cesta	ZC	Zbirna mestna cesta	LZ
Dostopna cesta	DP	Mestne ceste, Dostopne poti	LK, JP

4.1.1 Funkcionalne zahteve

Funkcionalne zahteve pomenijo osnovni princip za ločevanje cest v cestni mreži na različne kategorije. Veljajo za vse kategorije cest v celotni cestni mreži. Ta skupina zahtev je zelo pomembna, saj se varna cestna mreža lahko doseže le, če se upoštevajo vse zahteve.

Upoštevati je treba:

- čim večja območja z umirjanjem prometa,
- uporabo relativno varnih poti za veliko večino potovanj,
- čim krajša potovanja,
- enostavno iskanje prave poti,
- enostavno prepoznavna kategorija ceste,

- omejeno število različnih tipov projektiranja,
- ločevanje različnih tipov prometa,
- izogibanje oviram blizu vozišča.

Vsaka varna mestna cestna mreža mora nuditi uporabniku ceste:

- možnost potovanja z enega konca mesta do drugega - povezovalna funkcija,
- možnost, da vstopi in izstopi na območje različnih destinacij - zbirna funkcija,
- možnost dostopa do površin in objektov ob cesti - dostopna funkcija.

4.2 Homogeni cestni sistem

Homogenost cestnega sistema pomeni, da se izognemo velikim hitrostnim spremembam, da se izognemo nenadnim spremembam smeri vožnje ter da se izognemo spremembam gostote prometnega toka. ***Za varno mestno cestno mrežo je najbolj pomembno, da so uporabniki seznanjeni s pravili, ki so določena na posameznem tipu ceste in da so seznanjeni s tem, kaj lahko pričakujejo od ostalih uporabnikov ceste.*** Ta vzorec se mora podpirati z optimizacijo prepoznavnosti posameznega tipa ceste.

4.3 Predvidljiv in prepoznavni cestni sistem

Mehanizem, ki zagotavlja pravo stopnjo predvidljivosti nudi projektantom veliko priložnosti, da spreminjajo obliko ceste glede na lokalne pogoje in njihovo osebno izbiro. Zagotoviti mora, da bodo razlike med različnimi kategorijami cest večje, kot razlike med posameznimi cestami v isti kategoriji.

- uporabniki ceste morajo biti sposobni prepoznati kategorijo ceste na podlagi oblikovnih elementov,
- uporabniki ceste morajo na podlagi izkušenj predvideti možne prometne situacije, ki so značilne za določeno kategorijo ceste.

Predvidljivost in prepoznavnost ceste se doseže z naslednjimi oblikovnimi elementi:

- s spremembo površine,
- s hortikulturno ureditvijo,
- z osvetlitvijo prometnih površin,
- s prometno signalizacijo.

5 OBLIKOVNI ELEMENTI

Oblikovni elementi poudarjajo značilnosti različnih kategorij cest in s tem pomagajo uporabnikom cest, da se prilagajajo različnim situacijam na cestah različnih kategorij.

5.1 Sprememba površine

Prometna funkcija določene površine se poudari z različnimi materiali, kar pomeni bolj enostavno uporabo za vse udeležence v prometu in s tem poveča varnost. S spremembo površine pritegnemo voznikovo pozornost, jo preusmerimo na dogajanje na cesti in s tem zmanjšamo tveganje prehitre vožnje. Sprememba površine se doseže na tri načine:

- S spremembo teksture, ki neposredno vpliva na zmanjšanje hitrosti, ker se pojavijo zvočni učinki, na katere so vozniki zelo občutljivi.
- S spremembo barve, ki vpliva na zmanjšanje hitrosti posredno, vendar opozarja voznike, da je treba prilagoditi vožnjo novim razmeram.
- S kombinacijo obeh, ki je najbolj učinkovita, saj povzroči vizualno in zvočno spremembo.



Sprememba površine odseka nakupovalne ulice z namenom zmanjšanja hitrosti (*Vir: Urban Traffic Areas – The Visual Environment, stran 17*)

Pri izbiri materiala za določeno površino, je potrebno omejiti uporabo različnih materialov in barv iz funkcionalnega in vizualnega vidika. V vsakem posameznem primeru je potrebno izbrati površino ceste tako, da se z barvo in teksturo ujema z ostalimi površinami ulice, ter da se v primeru rekonstrukcije lahko nadomesti z enakim materialom. Izbrani materiali morajo:

- zagotoviti primerno ravnost in torni sposobnost vozne površine, ki je potrebna za varno in udobno vožnjo,
- zaščititi voziščno konstrukcijo pred vremenskimi vplivi,
- biti odporni proti preoblikovanju in prekomernemu staranju.

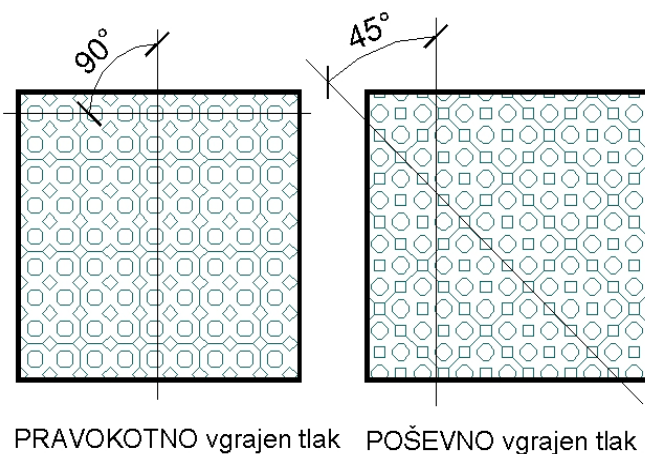
Uporaba asfaltnih zmesi kot obrabni sloj cest je neprimerno večja od vseh ostalih materialov, zato se sprememba površine doseže z vgrajevanjem tlakovcev različnih vrst. Uporabljajo se tlakovci iz naravnega materiala (granit, kamen), poleg tega pa tudi tlakovci iz različno obarvanega betona, klinkerja in žlindre. Za zapolnitev rež med tlakovci se lahko uporabi ustrezna zmes kamnitih zrn, bitumenska zalivna zmes ali cementna malta. Vrsto tlakovca se izbere glede na posledice na obrabljenih površinah, mokrih površinah in na površinah, ki niso očiščene.

Lastnosti vseh materialov morajo ustrezati zahtevam v veljavni tehnični regulativi za materiale.



(Ljubljana)

Slika 1: Sprememba teksture in barve opozarja voznike da prilagodijo vožnjo

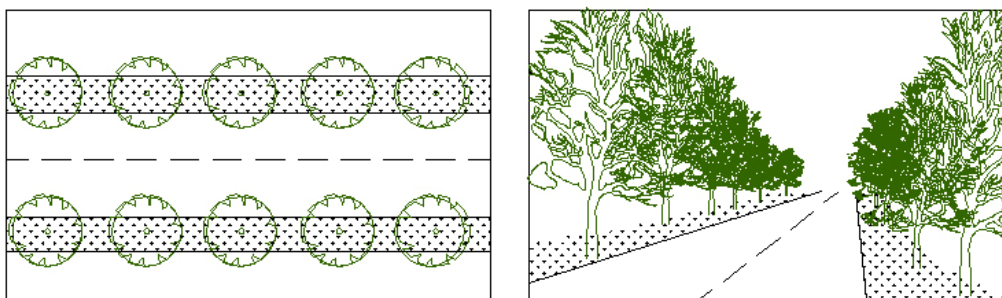


Slika 2: Osnovni načini vgraditve tlakovcev v obrabno plast

5.2 Hortikultura ureditev

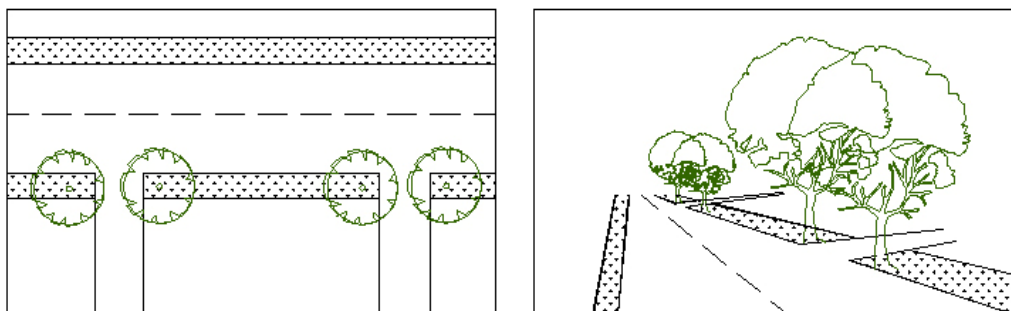
Zasaditev rastlin in zatravitev ob cesti veliko prispevata k varni in prijetni vožnji. Predvidi se zaradi : dodatnega optičnega vodenja, označevanja posebnih dogodkov na cesti, oblikovanja cestnega profila, zastiranja motečih pogledov, dušenja hrupa ter zmanjšanja vremenskih vplivov.

- Optično vodenje: z zasaditvijo rastlin ob vozišču se vozniku pravočasno nakaže sprememba smeri vožnje.



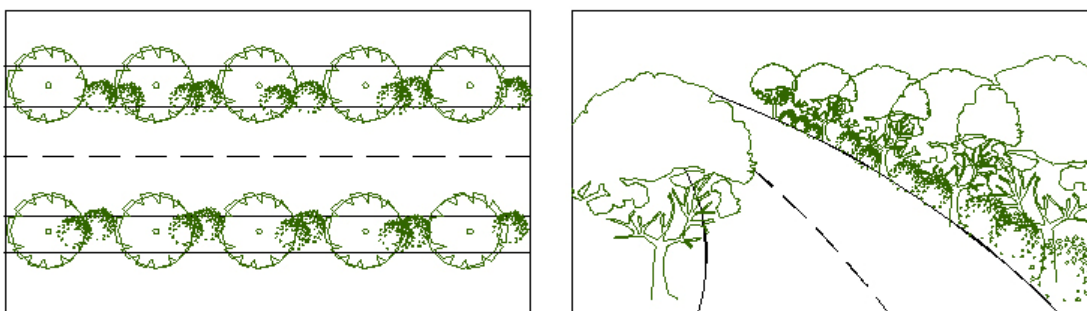
Slika 3: Optično vodenje trase

- Označevanje posebnih dogodkov na cesti: na križiščih, podvoze, nadvoze se lahko opozori z zasaditvijo rastlin. Rastline sicer ne morejo nadomestiti neposrednih obvestil in opozoril, ki jih dajejo vertikalna in horizontalna signalizacija, vendar z dobrim oblikovanjem obcestnega prostora lahko nakažejo spreminjanje značaja prostora.



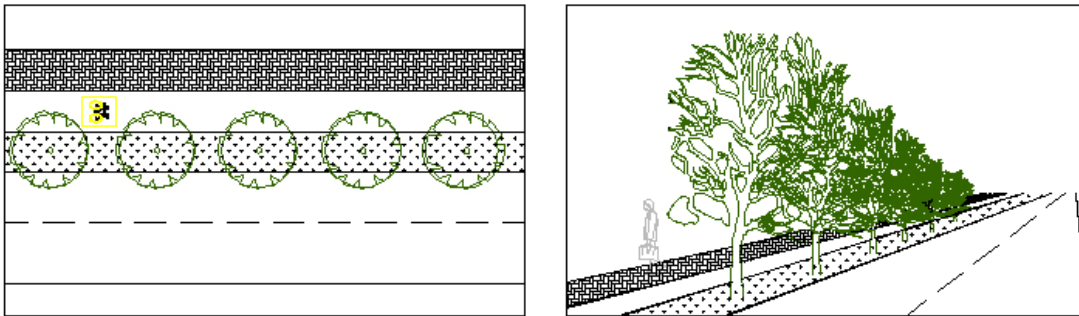
Slika 4: Označevanje posebnih dogodkov na cesti

- Oblikovanje cestnega profila: omogoča določanje »svetlega profila« ceste, kateri vpliva na občutek voznikov, da se cesta ožja ali širi (v primeru, ko je okolica gosto zasajena, dobi voznik občutek, da je cesta ozka). Vozniki so s tem prisiljeni, da prilagajajo hitrosti vožnje razmeram na cesti.



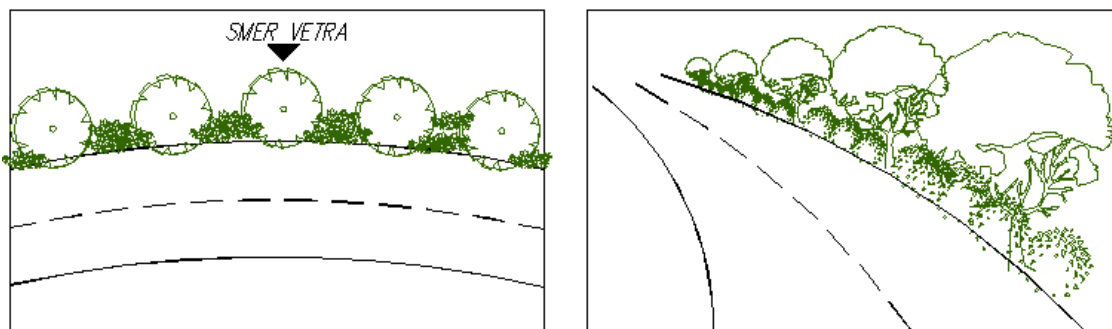
Slika 5: Oblikovanje cestnega profila

- Zastiranje motečih pogledov: sodi med psihološke učinke, ki prispevajo k varnejši vožnji. Pri tem je pomembno, da voznik za prepoznavanje sestavin v okolju ne sme predolgo odmakniti pogleda s ceste.



Slika 6: Zastiranje motečih pogledov

- Zmanjšanje vremenskih vplivov: velja predvsem za ceste, kjer se izkaže, da obstaja nevarnost sunkov bočnega vetra, snežnih zametov.



Slika 7: Zmanjševanje vremenskih vplivov

Zasaditev površin se oblikuje z upoštevanjem obstoječe vegetacije avtohtonih vrst. Zatravitev s travno mešanico ali polaganjem travne ruše se predvidi na vseh površinah, ki niso predvidene za promet vozil, kolesarjev in pešcev.

Vzorec zasaditve je potrebno prilagoditi pogojem vzdrževanja cestišča, preglednosti ceste in priključevanja, namestitve prometne signalizacije in opreme ter zaznavanju posebno atraktivnih lokacij.

5.2.1 Skupine rastlin

Rastline na mestnih prometnih površinah se delijo na dve glavni skupini: drevesa in grmovnice.

– Drevesa uporabljamo kot:

- Osamljena drevesa: to so drevesa, ki stojijo posamezno. Taka drevesa se pojavljajo na trgih, v starih mestnih jedrih in odprtih prostorih, kot lepe skulpture v mestnem prostoru, kjer vizualno omehčajo prostor in s tem prispevajo k identiteti celotnega območja.
- Portalna drevesa: se uporabljajo kot vhod, oziroma izhod iz enega v drugi mestni prostor. Delujejo kot omejevalci hitrosti, voznike opozarjajo na spremembo, imajo pa tudi ugoden vizualni učinek.
- Drevesa kot del vzorca: so drevesa, ki ustvarjajo geometrijski vzorec na določenem območju. Uporabljajo se predvsem na parkiriščih, kjer krošnje zakrijejo in omehčajo ogromen odprt prostor.



(Ljubljana)

Slika 8: Drevesa kot geometrijski vzorec

- Linije dreves: dajejo močan vtis pri definiranju prostora v mestu. V mestnem prostoru opravljajo funkcije kot optična trasa ceste, kot zaščitna stena za individualna križišča, kot element, ki omogoča senco na hodnikih za pešce in kot živa meja.
- Drevoredi: pomagajo pri ločevanju prehodnih elementov in omogočajo uporabniku ceste večjo varnost in udobnost.

– Grmovnice

Grmovnice se v mestnem prostoru koristno uporabljajo kot žive meje. Živa meja predstavlja odlično »pregrado«, ki ločuje različne prometne površine. Ena izmed pomembnejših nalog grmovnic je, dodatna zaščita pešcem pred motornimi vozili.



(Murska Sobota)

Slika 9: Primer uporabe žive meje

5.2.2 Sajenje

- **Kakovost in velikost sadik** se ravnata po rastišču in času sajenja. Primerne višine so med 40 in 150 cm, odvisno od vrste sadike in od namembnosti. Za višje rastline je potrebna opora, ki se priporoča tudi za manjše sadike, če so na posebej izpostavljenih vetrovnih legah. Čim težavnejše so rastne razmere za rastline, kakovostnejše morajo biti sadike.
- **Sadilna razdalja** se ravna po postavljenih ciljih in stanju rastišča. Rastline se sadijo v vrsto, da se s tem olajšajo vzdrževalna dela. Sadike so trikotno razmeščene, s čimer se doseže gostejši sklop rastlin. Razdalja med sadikami grmovnic je 1 – 1,5 m, drevesnih vrst pa več kot 3 m. Na notranji strani krivin se sadijo na večje razdalje, da ne zmanjšujejo preglednosti.
- **Odmik od roba cestišča** se ravna po funkcionalnosti in velikosti drevnine, drevesne vrste morajo biti odmaknjene več kot grmičevje, odvisno od višine, ki jo dosežejo.

5.2.3 Vrste rastlin

Vrsta mora biti čim bolj prilagojena rastiščnim razmeram. Na podlagi podnebnih in talnih razmer, ob pomoči kazalnikov, določimo trenutni potencial samonikle vegetacije. Nato za določen krajinski tip izberemo primerne vrste. Možne vrste se izberejo po naslednjih merilih:

- razširjenost na fitogeografskem območju, iz tega je razvidna makroklimatska primernost,
- klimatski parametri na rastišču: tu sta odločilna dejavnika svetloba in toplota,
- talni parametri: zračnost, humoznost, hranljivost in vlažnost tal,
- tolerantnost na ekstremne pojave ob cesti, ki jih v naravi ne srečamo; to so sol v tleh, ekstremna vročina in suša ter povečana vetrovnost.

5.3 Osvetlitev prometnih površin

Mestne ceste in ulice morajo biti v nočnem času osvetljene tako, da je zagotovljena varnost in nemoteno odvijanje vseh vrst prometa. Osvetlitev mestnih prometnih površin vključuje:

- izboljšanje vidljivosti kritičnih točk kot so križišča, prehodi za pešce, mostovi, ostre krivine, prometna signalizacija,
- varno gibanje pešcev in voznikov; podpira bolj varno okolje in zmanjšuje možnost osebne škode in škodo imetja,
- okolju prijazno osvetlitev, ki ne povzroča bleščanja in svetlobnega onesnaževanja.

5.3.1 Glavna načela načrtovanja osvetlitve

Načela za načrtovanje se nanašajo na:

- razliko med osvetljevanjem med glavnimi in lokalnimi cestami, katera se doseže z različno razporeditvijo in svetlostjo svetilke ter z različno višino namestitve svetilke in barvo svetlobe,
- jasen vzorec osvetlitve, ki poudari smer prometa, poudari križišča ter nakazuje nadaljnji potek ceste,
- lokacijo svetilke, višino montaže, tip pritrditve in jakost, na podlagi katerih dosežemo optimalno razporeditev svetlobe in zmanjšamo bleščanje na minimum,

- uporabo zasenčenih svetilk (svetilke, ki sevajo le v smereh nagnjenih vsaj za 17 stopinj pod vodoravno ravnino), ki nudijo visoko stopnjo vertikalne osvetlitve.

Smernice za projektiranje, izvedbo in obratovanje osvetlitve, podajajo »Priporočila za razsvetljavo cest«. Namen projektiranja osvetlitve, pa je doseči optimalne svetlobno-tehnične in ekonomske rešitve. Ker je javna osvetlitev sestavni del urbanistične in arhitektonske celote mesta, je treba zadostiti tudi estetskim zahtevam.

Vidne pogoje, ki jih mora ustvariti javna osvetlitev označujeta kriterij vidljivosti in kriterij vidnega ugodja.

- **Kriterij vidljivosti**, izhaja iz sposobnosti gledanja voznika v nočnem času. Voznikova vidljivost je odvisna od zaznavanja razlik svetlosti. To pomeni zaznavanja oblik in hitrosti zaznavanja razlik svetlosti.
- **Kriterij vidnega ugodja**, izhaja iz ugodnih pogojev za vožnjo. Vpliva na zmanjšanje napetosti, preprečuje izgubo koncentracije in predčasne utrujenosti, kar v veliki meri vpliva na varnost.

5.3.2 Svetlobno-tehnični faktorji

- **Nivo svetlosti:** Svetlost je svetlobno-tehnična veličina, ki jo človeško oko neposredno zaznava in je odločilnega pomena za vtis. Enota za merjenje je cd/m^2 ($=1\text{lumen/m}^2$), nanaša pa se na vpadno svetlobo. S poskusi je bilo ugotovljeno, da je za dobro vidljivost na cestah za motorni promet potreben nivo svetlosti 2 cd/m^2 . Le ta je opravičljiv za ceste z veliko obremenitvijo. Na cestah z manjšo obremenitvijo in hitrostjo vožnje je spejemljivo, da se nivoji svetlosti gibljejo od $0,5$ do 2 cd/m^2 .
- **Enakomernost svetlosti:** Enakomernost svetlosti označuje porazdelitev svetlosti po vozišču, odvisna pa je od razmaka med svetilkami.
- **Omejitev bleščanja:** Bleščanje predstavlja v cestni razsvetljavi velik problem, ker zmanjšuje vidljivost in povzroča vidno neugodje. Ločimo dve vrsti bleščanja: psihološko bleščanje, ki vpliva na voznikovo koncentracijo in ugodje ter fiziološko bleščanje, ki zmanjšuje vidljivost.

- **Vidno vodenje:** Vidno vodenje zagotavljamo z ustrežno razporeditvijo svetilk. Z vidnim vodenjem poudarimo potek ceste, krivin in spremembe.

Svetlobno-tehnični kriteriji temeljijo na pogojih, ki omogočajo dobro orientacijo in varen promet pešcev in počasnih vozil.

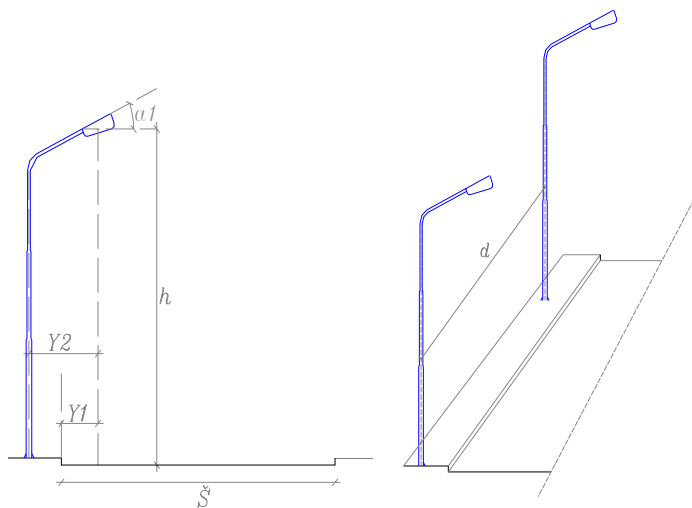
5.3.3 Smernice za izvedbo osvetlitve

Zahteve glede geometrije naprav za osvetlitev določajo:

- situacija ceste
- svetlobno-tehnične zahteve
- posebnosti pri odvijanju prometa
- okolica

Osnovni podatki za geometrijo naprav za osvetlitev so:

- višina montažne svetilke - h
- razdalja med svetilkami – d
- širina ceste – \check{s}
- previs svetilke - $Y1$
- nagib svetilke – $\alpha 1$
- izteg svetilke – $Y2$



Prikaz geometrije naprav za razsvetljavo (Vir: Priporočila SDR-Cestna razsvetljava)

5.3.4 Izgled naprav za osvetlitev v dnevnem in nočnem času

Naprave za osvetlitev dajejo pomemben pečat izgledu ceste tako v dnevnem kot v nočnem času, zato moramo upoštevati izgled v dnevnem času, h kateremu pripomorejo:

- izbira primernega načina montaže svetilk,
- izgled in barva drogov za osvetlitev,
- velikost drogov za osvetlitev v primerjavi z ostalimi elementi v okolici,
- mesto postavitve drogov za osvetlitev glede na izgled okolice,
- izgled, zasnova, in nagib ročic na drogovih,
- nagib svetilke,
- izbira svetilke, prilagoditev glede na okolico.



(Trst)

Slika 10: Izgled svetilke v dnevnem času

in izgled v nočnem času, na katerega vplivajo:

- barva svetlobe,
- stopnja barvnega videza, ki ga omogoča osvetlitev,
- višina montaže svetilk,
- izgled svetilke v nočnem času,
- vidno vodenje, ki ga omogočajo naprave za osvetlitev,
- redukcija nivojev svetlosti v času manjšega prometa.



(Trst)

Slika 11: Izgled svetilke v nočnem času

5.3.5 Okolju prijazna osvetlitev

Okolju prijazna osvetlitev vključuje zmanjšanje svetlobnega onesnaževanja, ki hkrati zmanjšuje porabo energije, namenjeno za osvetlitev. »Svetlobno onesnaževanje« je nenadzorovana svetloba, ki potuje v atmosfero. Ta svetloba je zapravljena energija in povzroča bleščanje neba. Povzročajo ga svetilke, ki niso zasenčene ter prekomerna jakost svetlobe. Priporočena je uporaba popolnoma zasenčenih svetilk, ki niso preveč močne in ki so pravilno nameščene.

5.4 Prometna signalizacija

Prometno signalizacijo in opremo na javnih prometnih površinah predpisuje »Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah«. Le ta predpisuje vrsto, pomen, obliko, barvo, velikost in postavljanje prometne signalizacije in prometne opreme na javnih prometnih površinah. Predpisi so sprejeti z namenom, da je na vseh javnih prometnih površinah omogočeno na enoten in nedvoumen način izraziti zahtevo po ustreznem ravnanju vseh udeležencev v prometu.

Dodatna zahteva pri prometni signalizaciji je estetski videz, zato je poudarek na uporabi prometne signalizacije na mestih, kjer prometna površina sama ne nakazuje, kako naj se udeleženec v prometu obnaša. Prometna signalizacija naj bo ob cestah le tista, ki je nujno potrebna in predpisana. V primeru, ko je ob cesti preveč prometne signalizacije ali je celo

neustrezna, lahko pride do nespoštovanja in neupoštevanja tudi tiste prometne signalizacije, ki je sicer nujna in pravilno postavljena. Posebno pozornost je treba nameniti postavitvi neprometne signalizacije, saj za to vrsto signalizacije ni enotnega pravilnika.



(Murska Sobota)

Slika 12: Mešanje prometne in neprometne signalizacije povzroči kaos

5.4.1 Horizontalna signalizacija

Horizontalna signalizacija predstavlja skupaj z vertikalno signalizacijo funkcionalno celoto prometne signalizacije. Po eni strani je horizontalna signalizacija dopolnilo vertikalne pri urejanju prometa, po drugi strani pa le te na določenih področjih ni mogoče nadomestiti z nobeno drugo prometno opremo ali napravo. Največja kvaliteta horizontalne signalizacije je v neposrednosti, s katero vodi voznika na delih, ki predstavljajo konfliktne točke, brez nepotrebnega odvracanja voznikove pozornosti z vozišča. Horizontalna signalizacija so črte, simboli, črke ali druge označbe ustrezne barve, ki se nanašajo, vgrajujejo ali lepijo na površino vseh vrst prometnih površin. Na vozišču, ki so namenjene za vodenje in obveščanje udeležencev v prometu so:

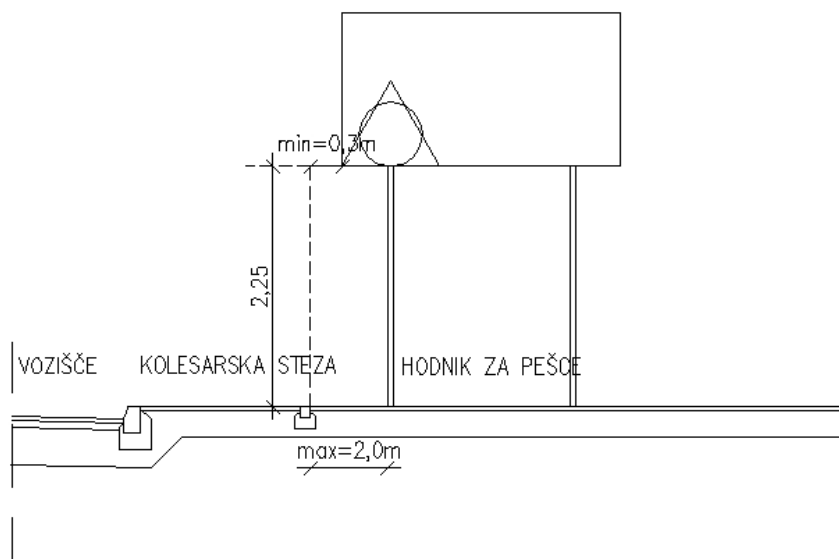
- **vzdolžne označbe:** so vse tiste, ki potekajo vzdolžno z osjo vozišča; to so ločilne in robne črte,
- **prečne označbe:** so tiste, ki so označene prečno na os vozišča; to so črte za ustavljanje, prehodi za pešce, prehodi za kolesarje,
- **druge označbe:** so vse označbe na vozišču, ki ne sodijo med vzdolžne ali prečne označbe; to so puščice, napisi, simboli, označbe prometnih površin za posebne namene.

5.4.2 Vertikalna signalizacija

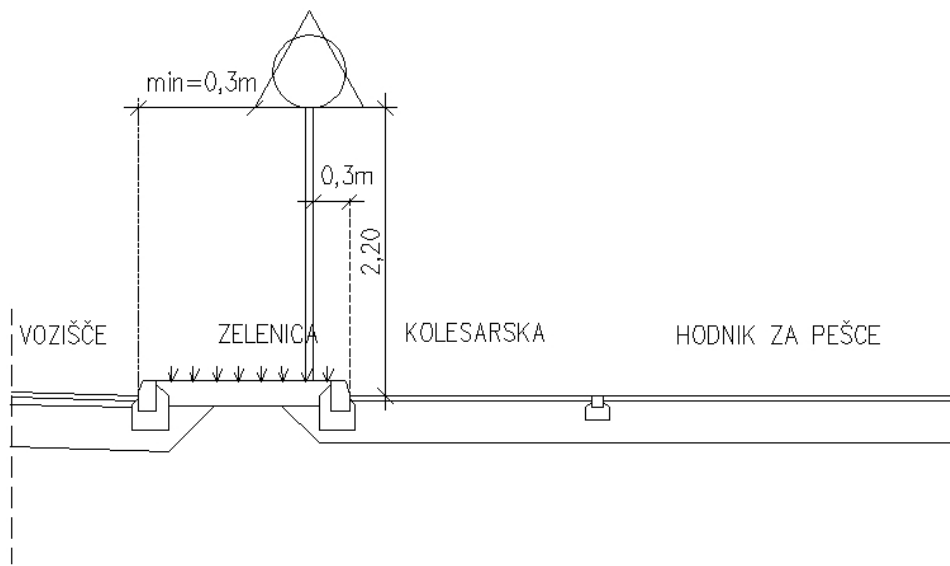
Prometni znaki opozarjajo udeležence v prometu na nevarnost ob cesti ter označujejo izrecne odredbe ali obvestila, ki so potrebna za varno odvijanje prometa. Pri prometnih znakih zahteve po vidnosti, jasnosti in enostavni interpretaciji morajo sovpadati s pozicijo znaka.

- **Vidnost:** je dosežena z izbiro pravilnega mesta postavitve in ustrezne velikosti. Znaki morajo biti izdelani iz reflektirajočega materiala, v posameznih primerih pa z zunanjo ali notranjo osvetlitvijo.
- **Jasnost:** je dosežena z izbiro ustrezne višine pisave ali simbola ter ustreznim številom informacij na enem znaku.
- **Razumljivost:** se doseže z uporabo le tistih simbolov in napisov, ki so predpisani s »Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah«. Uporaba napisov in simbolov izven teh predpisov ni dovoljena.
- **Enotnost postavljanja in oblikovanja:** je potrebna zaradi enotnega podajanja informacij in odredb udeležencem v prometu. Znaki morajo biti postavljeni na ustreznem mestu, višini, pravilnem bočnem odmiku in vrstnem redu (če je več znakov na enem drogu).

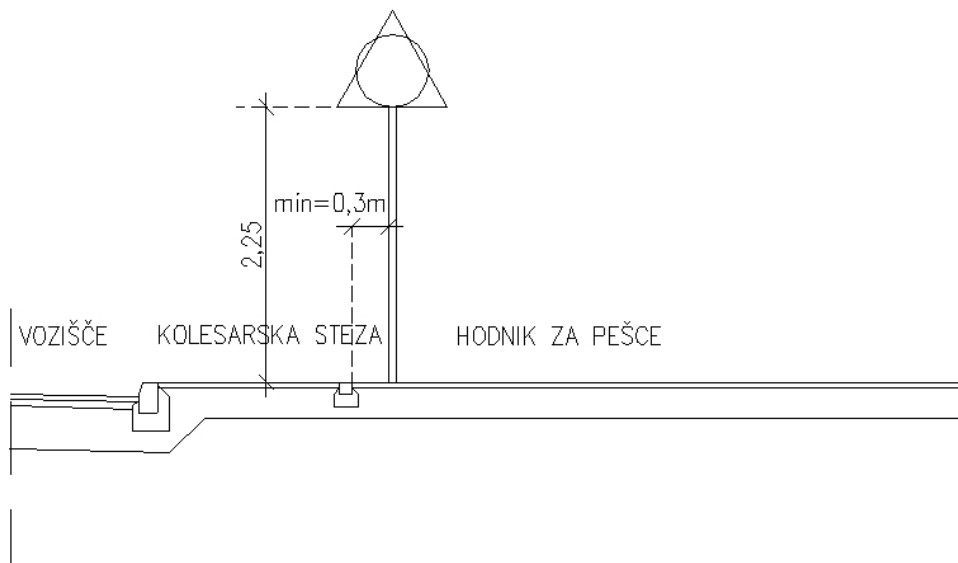
5.4.3 Postavitev vertikalne signalizacije



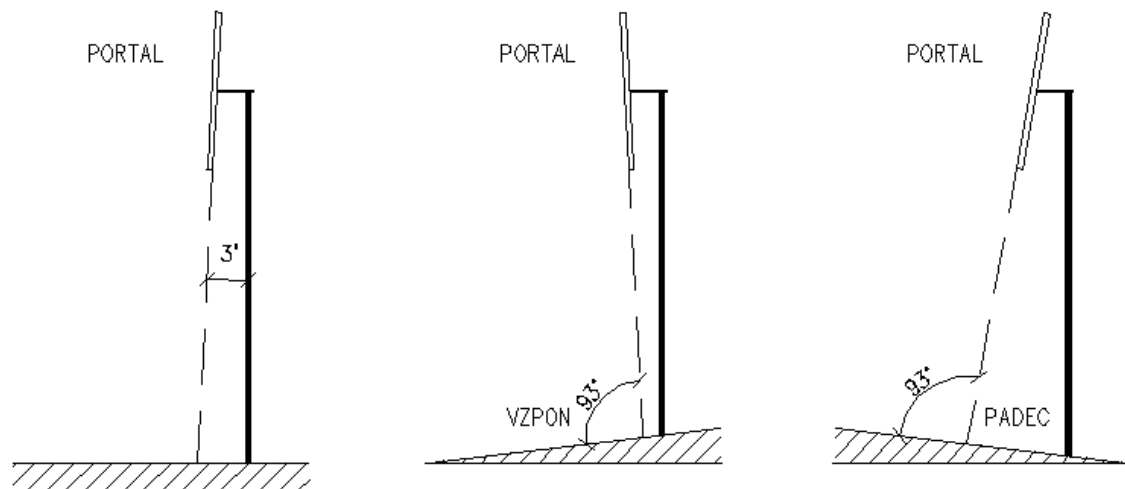
Postavitev v naselju ob vozišču s kolesarsko stezo (Vir: Katalog prometne signalizacije, Kanja, 2002)



Postavitev v naselju: izjemoma ga lahko postavimo v zelenico med kolesarsko stezo in vozišče, če bi bil drog znaka postavljen na hodniku oddaljen več kot 2,00m od roba vozišča
(Vir: Katalog prometne signalizacije, Kanja, 2002)



Postavitev v naselju: izjemoma se lahko postavi tako, da je drog od kolesarske steze oddaljen le za širino zaščitnega pasu (Vir: Katalog prometne signalizacije, Kanja, 2002)



Optimalni nagibi znaka (*Vir: Katalog prometne signalizacije, Kanja 2002*)

Čeprav predpisi vsiljujejo določene omejitve, je še zmeraj dovolj prostora za vizualni učinek, ki še bolj opozarja udeležence v prometu na določene zahteve. S tem, ko so udeleženci v prometu bolj pozorni, se promet odvija bolj varno.

6 UPORABA OBLIKOVNIH ELEMENTOV NA MESTNI CESTNI MREŽI

Prvi korak pri oblikovanju varne mestne cestne mreže je določitev funkcionalnega cestnega sistema. To pomeni, da se ceste kategorizirajo ter dobijo pripadajočo funkcijo. Na podlagi funkcije ceste pa se določajo oblikovni elementi, ki poudarijo prepoznavnost posamezne ceste.

Osnovni elementi, ki so neposredno povezani s funkcijo ceste in veljajo za vse kategorije cest v celotni cestni mreži so:

– *Merodajne hitrosti*

- *Zasnovalna hitrost (V_{zasn}):* je računsko hitrost, ki je za posamezno kategorijo ceste opredeljena glede na njeno prometno funkcijo in glede na pogoje prostora, po katerem poteka cesta.
- *Dovoljena hitrost (V_{dov}):* je tista hitrost, ki je z zakonom ali z upravno omejitvijo določena na cesti ali na njenem posameznem odseku oziroma pododseku.⁴

– *Prometni in prosti profil*

- *Prometni profil:* tvorijo prečni prerezi tipičnega vozila, prostor potreben za premikanje vozila in varnostna širina med vozili. Višina prostora za motorni promet na cestah mora znašati 4,0 m.
- *Prosti profil:* tvorijo prometni profil ter zaščitna širina in višina. V ta prostor ne smejo biti umeščene niti ne smejo segati stalne nepomične ovire. Minimalna zaščitna širina se določi na podlagi zasnovalne hitrosti na cesti.⁵

– *Prečni profil ceste*

- *Normalni prečni profil (NPP):* je za posamezno cesto izbrana sestava elementov ceste v prečnem prerezu in njihovih dimenzij ter višinskih razmerij.

⁴ Juvanc A.

⁵ Juvanc A.

- *Tipični prečni profil (TPP)*: je normalni prečni profil, značilen za uporabo na posamezni vrsti ceste.
 - *Karakteristični prečni profil (KPP)*: je aplikacija normalnega prečnega profila v primeru dodajanja elementov ceste v prečnem prerezu ali v različnih reliefnih pogojih.⁶
- ***Dodatne vzdolžne prometne površine***
- *Površine za kolesarje*: glede na izbiro oblike tehnične izvedbe se delijo na:
mešani profil-kolesarji se vodijo na vozišču skupaj z motornim prometom.
kolesarski pas-poteka na vozišču, od ostalega prometa je ločen z vzdolžno neprekinjeno belo črto.
kolesarska steza-poteka ob vozišču ali ob pločniku in je nivojsko ločena.
kolesarska pot-poteka neodvisno od cestne mreže in je po ZJC s predpisano prometno signalizacijo označena javna cesta, ki je namenjena izključno vožnji kolesarjev.
 - *Površine za pešce*: če je le možno se ne vodijo neposredno ob vozišču. V kolikor pa potekajo neposredno ob vozišču, morajo biti z robnikom nivojsko ločene.
 - *Površine za mirujoči promet*: nahajajo se ob vozišču in so sestavni del cestišča. Dovoljene so na občinskih cestah kategorije C in D.

Elementi, ki poudarjajo prepoznavnost - razlike med različnimi kategorijami cest so:

- ***Sprememba površine***
- ***Hortikultura ureditev***
- ***Osvetlitev prometnih površin***
- ***Prometna signalizacija***

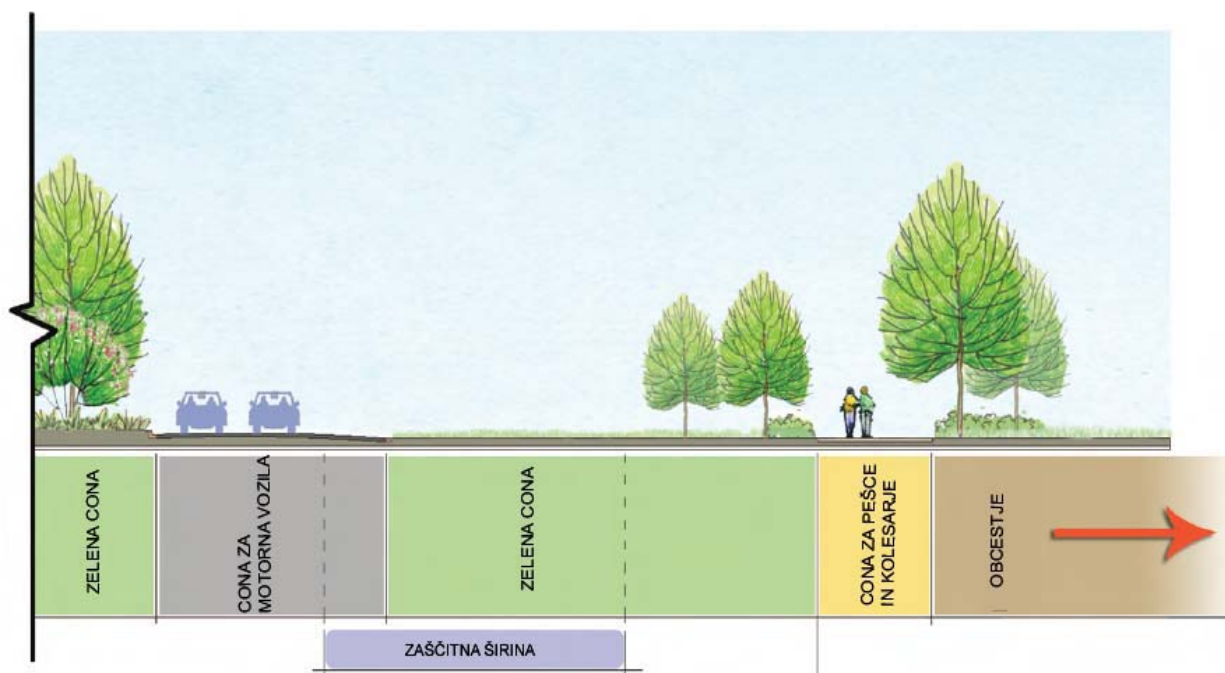
⁶ Juvanc A.

6.1 Oblikovanje cest

6.1.1 Povezovalne ceste

Povezovalne ceste so ceste, ki so namenjene predvsem motornemu prometu. Primarna naloga teh cest je, da omogočijo normalni pretok vozil, ki potujejo z enega konca mesta na drugega in se pri tem izognejo mestnega središča. Zaradi tega se te ceste oblikujejo tako, da omogočajo pretok gostega prometnega toka pri relativno visokih hitrostih 70-100 km/h, to pomeni, da omogočajo večjo kapaciteto kot ostale kategorije cest. Zelo pomembna pri povezovalnih cestah je zaščitna širina, ki je občutno večja kot pri ostalih kategorijah cest. Zaščitna širina poveča voznikovo varnost, tako, da se izboljša vidljivost in s tem zmanjša možnost trčenja.

6.1.1.1 Hitre mestne ceste



Slika 13: Karakteristični prečni profil hitre mestne ceste razdeljen na posamezne cone

1-OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob hitrih mestnih cestah sta tipično avtomobilsko orientirana. Dostop do ceste je omejen.

2-CONA ZA KOLESARJE IN PEŠCE: Ureditev površin za pešce in kolesarje je umaknjena od ceste, oziroma je speljana ob vzporednih lokalnih cestah.

3-ZELENA CONA: Zelena cona se uporablja kot zaščita okolice pred hrupom gostega in hitrega prometa. Taka cona naj bi bila široka in zasajena z visokimi drevesi. Zelena cona vključuje tudi srednji ločilni pas ter površine v bližini cone, namenjene kolesarjem in pešcem, v primeru, da so le te predvidene.

4-ZAŠČITNA ŠIRINA: Pri hitrih cestah je zelo pomembna za varno odvijanje prometa pri visokih hitrostih. V prostor zaščitne širine ne smejo biti umeščene niti ne smejo segati stalne nepomične ovire.⁷ Zaščitna širina izboljša preglednost ter zmanjša možnost trčenja v objekte ob cesti.

5-CONA ZA MOTORNA VOZILA: Glede na to, da je hitra cesta namenjena motornemu prometu, se kapacitete površin za vozila prilagajajo hitrosti in količini vozil.

- ***Merodajne hitrosti:***

Dovoljena hitrost je 70-100 km/h in zahteva, da se taka cesta uporablja za hitre prehode mesta z enega konca mesta na drugega.

Zasnovalna hitrost je 100 km/h.

- ***Elementi prečnega profila:***

Število prometnih pasov: dva pasova v vsaki smeri-skupaj štirje ali trije pasovi v vsaki smeri-skupaj 6, se določi na podlagi prometnih študij. Obvezen je srednji ločilni pas in stranski odstavní pas.

Širina voznega pasu je 3,75 m z 0,75 m širokim odmikom od robnika ter 4,75-2,50 m širokim stranskim odstavnim pasom. Dimenzije so lahko tudi manjše, vendar je potem obvezna omejitev hitrosti.

Srednji ločilni pas je obvezen, širine 4,0 (2,0) m. Dopustna je zatravitev in zasaditev samo nizkih grmovnic, višine < 1,2 m, zaradi zmanjševanja motečih vplivov žarometov nasproti vozečih vozil. Izvaja se pod pogojem, da ni ovirana preglednost uporabnikom ceste.

⁷ Juvanc A.

Robniki se izvajajo kot zaključek sredinskega ločilnega pasu, v primeru, da je odvodnjavanje urejeno preko koritnice, tudi na skrajnem desnem robu v smeri vožnje.

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje so tipičen element, ki ni primeren za hitre mestne ceste.

Površine za pešce morajo biti urejene izven svetlega profila, oziroma se sploh ne izvajajo.

Površine za mirujoči promet na hitrih mestnih cestah niso dovoljene.

- **Sprememba površine** na vozišču ni dovoljena.
- **Hortikultura ureditev:** Drevesa in grmovnice rastne višine $> 1,5$ m je dopustno zasaditi na razdalji > 20 m od zunanjega roba vozišča, da so manjši vplivi na uporabo in vzdrževanje cest.
- **Osvetlitev** mora uporabnikom ceste omogočati predvsem dobro vidnost prometne in obcestne površine pri zmanjšani vidljivosti v nočnem času ali zaradi posebnih vremenskih pogojev. Za hitre mestne ceste je najprimernejša dvostranska sredinska razporeditev svetilk. S tako razporeditvijo dosežemo dobro enakomerno svetlost ter dobro vidno vodenje tako v dnevnem kot v nočnem času.



(Ljubljanska obvoznica)

Slika 14: Dvostranska sredinska razporeditev svetilk

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	90 cm	90 cm	90 cm	90x135 cm

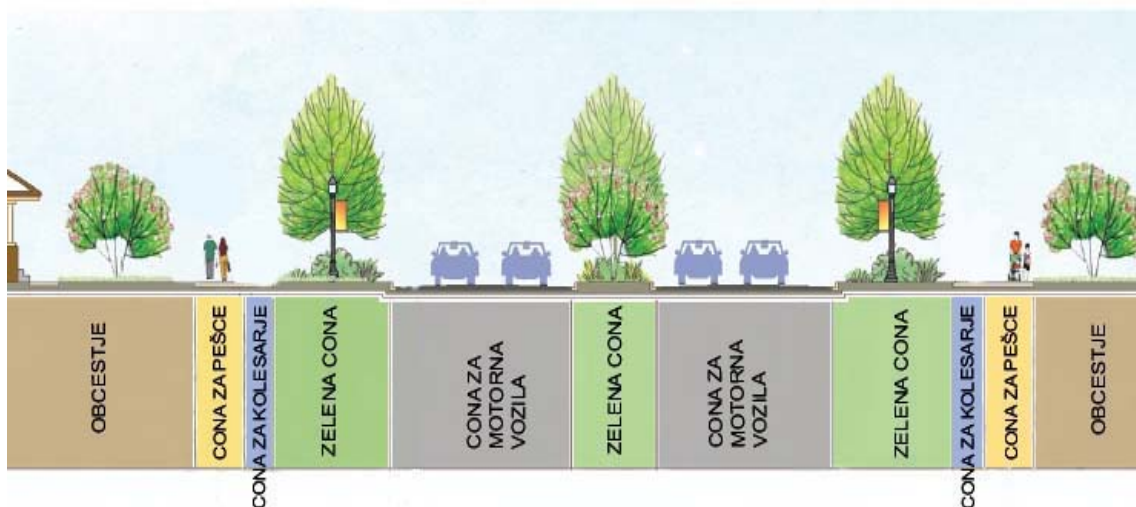
Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija obsega vzdolžne označbe, ki so: ločilne, vodilne in robne črte. Označene so neprekinjeno, prekinjeno ali kot dvojne črte širine 0,15 m. Vzdolžna ločilna črta med voznim in pospeševalnim, oziroma pojemalnim pasom, je minimalne širine 0,25 m. Poševna črta, ki označi prehod spremembe širine voznega pasu v širino pojemalnega in pospeševalnega pasu ter pasu za počasni promet, je minimalne širine 0,5 m.

Neprometna signalizacija ni zaželeno zaradi hitrosti, ki je na hitrih cestah neprimerno višja kot na ostalih cestah, zato bi bilo zelo nevarno, če bi s tablami za oglaševanje motili voznike.

- **Privatni dostop** je prepovedan zaradi prevelikih hitrosti ter funkcije ceste, ki nudi hiter prehod z enega konca mesta na drugega.
- **Postajališča za javni mestni prevoz** se na hitrih mestnih cestah ne izvajajo!
- **Umirjanje prometa** na hitrih mestnih cestah ni dovoljeno!

6.1.1.2 Glavne mestne ceste



Slika 15: Karakteristični prečni profil glavne mestne ceste razdeljen na posamezne cone

1-OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob glavnih mestni cestah je zelo različno. Prilagojeno je glede na predel mesta, po katerem poteka glavna mestna cesta.

2-CONA ZA PEŠCE: Ureditev površin za pešce je potrebna, čeprav glavne mestne ceste niso »naklonjene« pešcem. Pešci rabijo površine, katere jih bodo varno vodile ob cesti.

3-CONA ZA KOLESARJE: Ureditev posebnih prometnih površin za kolesarje je potrebna, saj so hitrosti na cesti prevelike, da bi lahko kolesarje vodili na vozišču.

4-ZELENA CONA: Zelena cona se uporablja kot zaščita pešcev pred vozili. Višja hitrost in gostota prometa zahtevata, da se zeleni coni posveti posebna pozornost.

5-CONA ZA MIRUJOČI PROMET: Glavne mestne ceste dajejo poudarek hitremu pretoku vozil, zato je cona za parkiranje neprimerna.

6-CONA ZA MOTORNA VOZILA: količina prometnih pasov se določa glede na gostoto prometa, pri tem pa se upoštevajo tudi posledice na ostale udeležence v prometu.

- **Merodajne hitrosti:**

Dovoljena hitrost je 50-70 km/h in je višja kot na zbirnih in dostopnih cestah. Le ta poudarja funkcijo glavne mestne ceste, da omogoča premagovanje večjih razdalj znotraj mesta.

Zasnovalna hitrost je 70 km/h.

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: dva pasova v vsaki smeri, z ali brez srednjega ločilnega pasu.

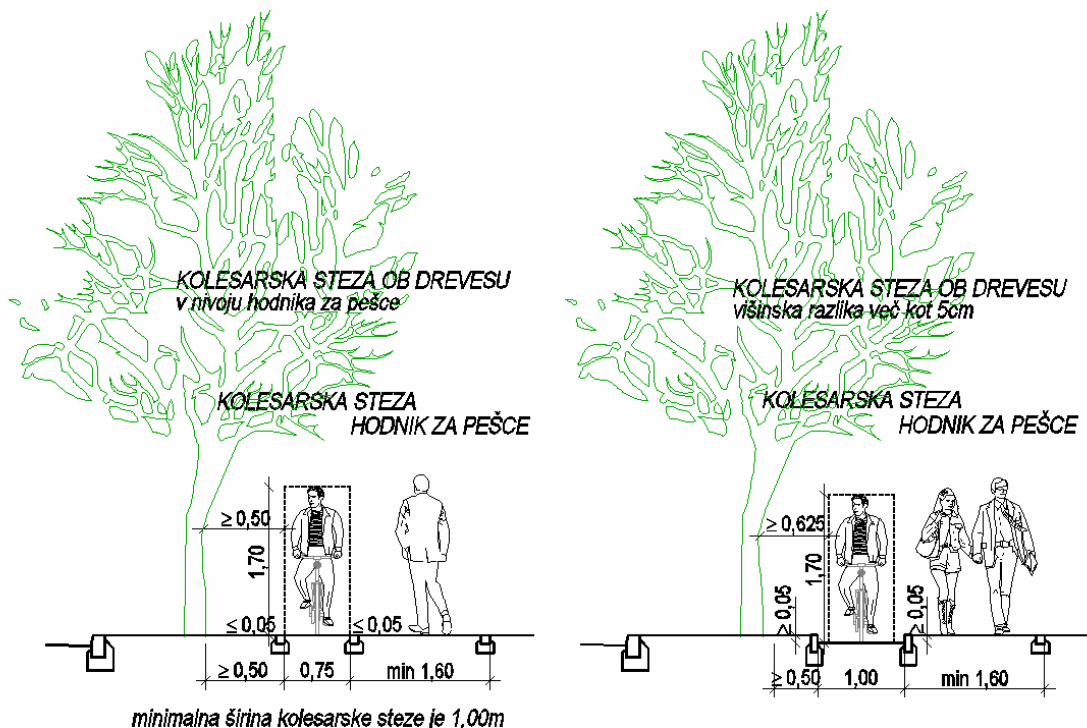
Širina voznega pasu je 3,5 m z 0,5 m širokim odmikom od robnika. Tako kot pri hitrih cestah, je tudi tukaj možno predpisane širine zmanjšati, tako da se predpišejo omejitve hitrosti.

Srednji ločilni pas: v primeru, ko imamo srednji ločilni pas je le ta širine 2,0-4,0 m. Dopustna je zatravitev in zasaditev samo nizkih grmovnic, višine < 0,5 m, zaradi območij kjer pešci prečkajo cesto. Na takšen način omogočimo zadostno preglednost za pešce in voznike motornih vozil.

Robniki so obvezni na obeh straneh vozišča. Najmanjša višina robnika nad robom vozišča je 12 cm.

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje morajo biti nivojsko ločene od vozišča. Minimalna širina za vožnjo kolesarja je 1,0m. Zaradi varovanja kolesarjev, je med voziščem in površino za kolesarje potrebno predvideti varovalni odmik oziroma ločilni pas, ki je zatravljen ali asfaltiran.



Slika 16: Kolesarska steza z ločilnim pasom zasajenim z drevesi

Površine za pešce: čeprav karakteristike glavne mestne ceste nakazujejo, da je le ta predvsem namenjena motornemu prometu, je potrebno tudi vzdolž teh cest vzpodbujati aktivnosti pešcev. Najmanjša dopustna širina pločnika znaša 1,5 m, če ga uporabljajo le pešci. Pločnik mora biti nivojsko ločen od vozišča z robnikom.

Površine za mirujoči promet morajo biti ločene od vozišča in urejene tako, da imajo poseben uvoz in izvoz.



(Murska Sobota)

Slika 17: Parkirišče ločeno od vozišča z zelenico

- **Sprememba površine** na vozišču ni dovoljena.
- **Hortikultura ureditev** je obvezna in v pasu širine min. 1,0 m, da varuje pešce in kolesarje pred vplivi z vozišča (hrup, sesalni vpliv tovornih motornih vozil, nestabilnost kolesarjev). V primeru, da je zelenica širša, se zasadi z drevesi tako, da je zagotovljena preglednost vozil, ki se vključujejo na glavno mestno cesto.
- **Osvetlitev:** je nujna. Loči se na osvetlitev površin za pešce, katerim omogoča boljšo vidljivost in občutek varnosti, ter osvetlitev vozišča.
- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	60 cm	60 cm	60 cm	60x90 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (Vir: *Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija obsega vzdolžne označbe, ki so: ločilne, vodilne in robne črte. Označene so neprekinjeno, prekinjeno ali kot dvojne črte širine 0,15 m. Široka prečna črta na voznem pasu za zaustavitev je neprekinjena širine 0,5 m, enake širine je tudi označba površine prehoda za pešce.

Neprometna signalizacija obsega grafično in vizualno obveščanje o prireditvah in komercialno oglaševanje o proizvodnih izdelkih. Dovoljeno je na površinah, ki so nameščene na posebni konstrukciji ob cesti. Konstrukcijo ali objekt za oglaševanje je dopustno postaviti za določeno obdobje v skladu s pogoji upravljavca ceste na takšni lokaciji, da ne ovira preglednosti vozišča in zaznavanja prometnih znakov ob cesti.

- *Postajališča za javni mestni prevoz* so dopustna na takšni lokaciji, da avtobus na postajališču ne ovira preglednosti ceste v obe smeri vožnje in na takih elementih ceste, ki omogočajo varno vključevanje in izključevanje avtobusa. Uredi se na lokaciji večje koncentracije uporabnikov javnega prevoza in v bližini objektov v javni uporabi.

- *Umirjanje prometa:*

Sredinski otoki so izvedeni kot zatočišče za pešce, ki prečkajo cesto.

Progresivna signalizacija je zaželeno.

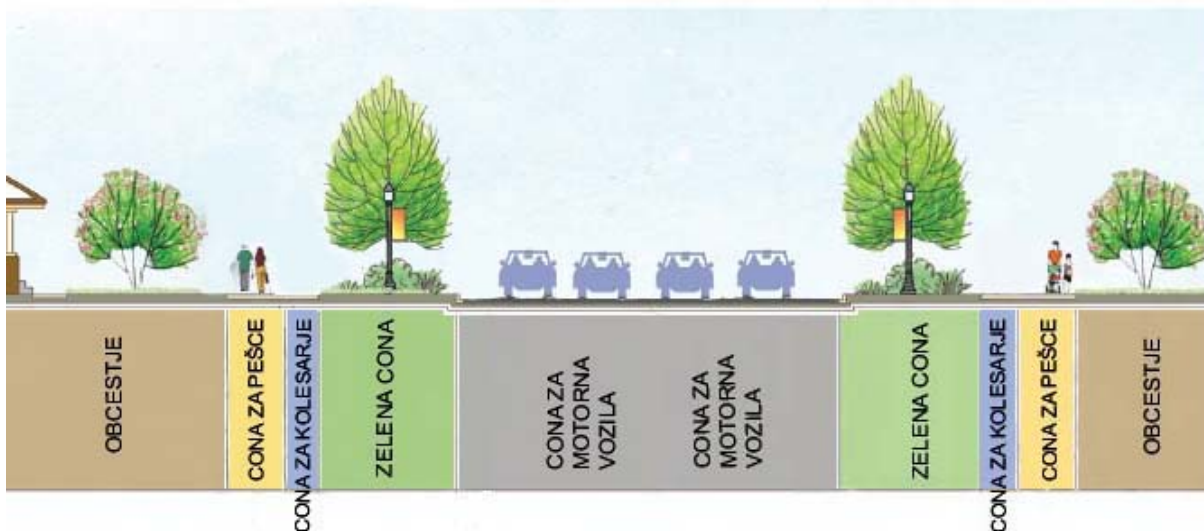
Grbine so neprimerne zaradi hitrosti, ki so dovoljene na glavnih mestnih cestah.

6.1.2 Zbirne ceste

Zbirne ceste so najpomembnejše za zbiranje prometa iz cest nižjih kategorij, ki omogočajo dostop do različnih sosesk, nakupovalnih središč in distribuiranje na glavne prometne smeri mestne cestne mreže.

Zbirne ceste so oblikovane tako, da omogočajo uporabo vsem vrstam prometa. Vključujejo kvalitetne površine za pešce, kolesarske steze in pasove ter omogočajo pretok gostega prometnega toka. To pomeni, da opravljajo pomembno funkcijo za motorna vozila, vendar je zelo pomembno, da hkrati nudijo večji nivo udobja za ostale udeležence v prometu. Zaradi tega so omejitve hitrosti na zbirnih cestah 30-70 km/h.

6.1.2.1 Zbirne mestne ceste



Slika 18: Karakteristični prečni profil zbirne mestne ceste razdeljen na posamezne cone

1-OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob zbirni cesti je različno. Osnovni namen obcestja je, da ima dobro funkcionalno in vizualno povezavo s cesto.

2-CONA ZA PEŠČE: Ureditev površin za pešce je potrebna, ker je pomembno, da se pešci počutijo udobno in varno na površinah namenjenih njim. Ta cona vključuje neovirane pločnike, ki so primerne širine glede na uporabo prostora ob cesti.

3-ZELENA CONA: Zelena cona se uporablja kot zaščita pešcev pred vplivi z vozišča. Lahko je samo zatravljena, oziroma zasajena z drevesi.

4-CONA ZA MIRUJOČI PROMET: ponavadi ob zbirnih cestah ni dovoljena. Na določenih območjih – nakupovalno območje pa je potreba po površinah za mirujoči promet velika, zato se le te uredijo.

5-CONA ZA KOLEŠARJE: je zaradi večjih hitrosti kot na dostopnih cestah nujna. Kolesarjem je treba ponuditi površine na katerih se bodo počutili varno in udobno.

6-CONA ZA MOTORNA VOZILA: služi za distribucijo na ceste višjih ali nižjih kategorij.

- **Merodajne hitrosti:**

Dovoljena hitrost je 30-70 km/h in je nižja kot na glavnih mestnih cestah z namenom, da nudi varno in udobno potovanje za vse udeležence v prometu.

Zasnovalna hitrost je 50 km/h.

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: en ali dva pasova v vsaki smeri, brez srednjega ločilnega pasu.

Širina voznega pasu: je 3,25m z 0,5 m širokim odmikom od robnika

Robniki so obvezni na obeh straneh vozišča. Najmanjša višina robnika nad r obom vozišča je 12 cm.

Srednji ločilni pas se ne izvaja!

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se lahko izvedejo kot kolesarske steze, ki so nivojsko ločene od vozišča ali kot kolesarski pas na vozišču, ki je primeren na cestah, kjer hitrost motornega prometa v povprečju ne presega 50 km/h in kjer je odstotek tovornih vozil zanemarljiv. Minimalna širina enosmerne kolesarske steze ali kolesarskega pasu je 1,0m.

Površine za pešce: aktivnost pešcev je na zbirnih mestnih cestah pričakovana in se tudi vzpodbuja. Zaradi tega se izvajajo neprekinjeni pločniki minimalne širine 1,5 m. Pločnik mora biti ločen od vozišča ter urejen s klančinami za invalide na prehodih ali priključkih, ki so široke 1,0 m.

Površine za mirujoči promet morajo biti ločene od vozišča in urejene tako, da imajo poseben uvoz in izvoz.

- **Sprememba površine:** na vozišču ni dovoljena.
- **Hortikultura ureditev** med voziščem in površinami za kolesarje in pešce je zaželena. Naloga le te je, da loči pešce in kolesarje od motornih vozil, nudi boljše okolje za hojo in kolesarjenje ter izboljša izgled cele ulice.
- **Osvetlitev** je nujna. V praksi je najbolj pogosta enostranska razporeditev svetilk. Pri tej vrsti razporeditve je svetlost na strani ceste, ki je bolj oddaljena od svetlobnih mest, nižja, kot na strani ceste, ki je bližja svetilkam. Ker je potrebno zagotoviti dobro splošno enakomernost svetlosti vozišča in osvetljenost površin ob vozišču, je priporočljivo, da je višina montaže svetilk najmanj enaka širini ceste. Enostranska namestitev svetilk zagotavlja dobro vidno vodenje.



(Ljubljana)

Slika 19: Enostranska namestitvev svetilk

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	60 cm	60 cm	60 cm	60x90 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija obsega vzdolžne označbe, ki so: ločilne, vodilne in robne črte. Označene so neprekinjeno, prekinjeno ali kot dvojne črte širine 0,12 m. Prečne označbe so široke prečne črte, poševne črte, mejne črte ter prehodi za pešce in kolesarje, ki se označijo z neprekinjeno ali prekinjeno črto. Druge označbe na vozišču so puščice za označevanje smeri vožnje, površina za usmerjanje prometa, usmerjevalne črte, napisi in simboli.

Neprometna signalizacija je grafično in vizualno obveščanje o prireditvah in komercialno oglaševanje o proizvodnih izdelkih. Dovoljeno na površinah, ki so nameščene na posebni konstrukciji ob cesti. Konstrukcijo ali objekt za oglaševanje je dopustno postaviti za določeno obdobje v skladu s pogoji upravljavca ceste na takšni lokaciji, da ne ovira preglednosti vozišča in

zaznavanja prometnih znakov ob cesti. Na zbirni mestni cesti je dopustno za določeno obdobje namestiti obvestilo nad cesto kot transparent, ki je 5,50 m nad voziščem na posebnih nosilnih drogovi.

- **Umirjanje prometa** se večinoma izvaja z zasaditvijo zelenice med površinami za pešce in kolesarje ter voziščem. Del te zelenice se lahko uredi tudi kot parkirna niša, še posebej v območju, kjer so ob zbirni mestni cesti kakšni pomembnejši objekti.

Grbine na zbirnih mestnih cestah niso primerne, saj so dovoljene hitrosti še zmeraj prevelike za takšen ukrep umirjanja prometa.

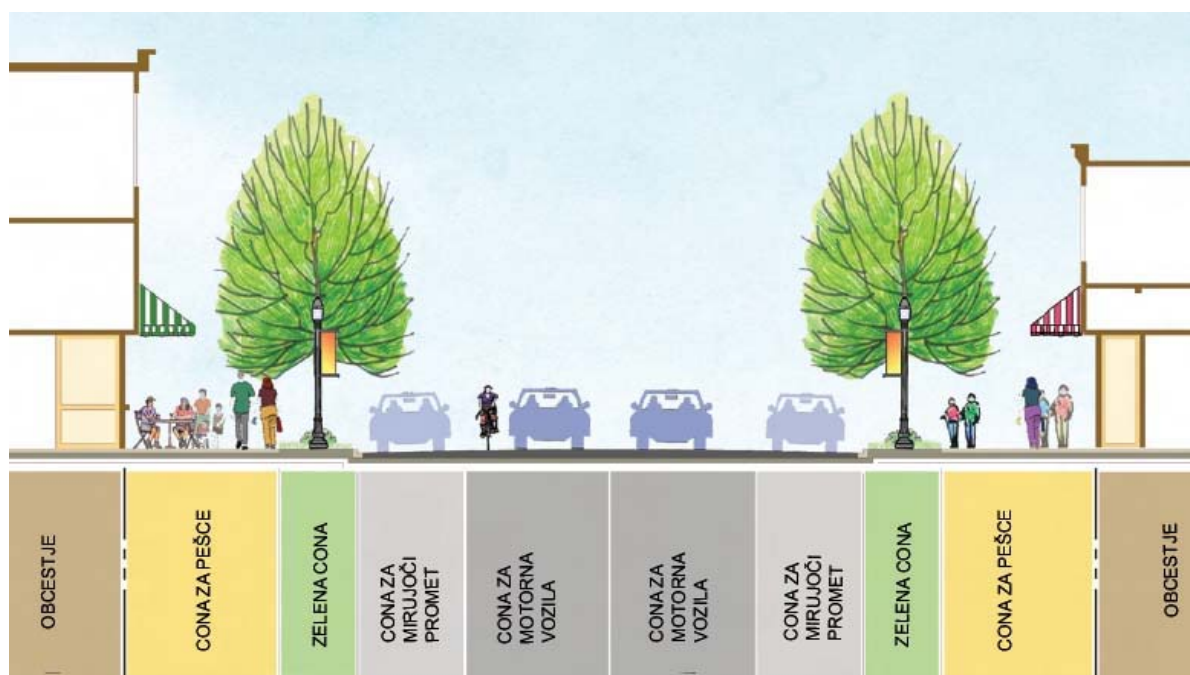
- **Privatni dostop** je prepovedan iz enakega razloga kot grbine. Hitrosti so namreč prevelike. Tudi funkcija mestne zbirne ceste ni dostop ampak distribucija prometa na ceste nižjih ali višjih kategorij.
- **Postajališča za javni mestni prevoz** so dopustna na takšni lokaciji, da avtobus na postajališču ne ovira preglednosti ceste v obe smeri vožnje in na takih elementih ceste, ki omogočajo varno vključevanje in izključevanje avtobusa.

6.1.3 Dostopne ceste

Glavna naloga dostopnih cest je, da omogočajo direkten dostop do stanovanjskih, poslovnih in drugih objektov in prometnih površin, ki se nahajajo neposredno ob cesti. Imamo različne tipe dostopnih cest, ki se razlikujejo po uporabi površin ob cesti. Dostopne ceste so najbolj pogoste ceste v mestih. Oblikovane in dimenzionirane so za nizke hitrosti motornih vozil, ter za udobnost pešcev in kolesarjev. Ulice skozi katere potekajo dostopne ceste so krajše, kar omogoča pešcem izbiro različnih poti po soseski.

6.1.3.1 Mestne ceste

Mestne ceste so oblikovane in projektirane tako, da nudijo pešcem visok nivo udobja, dostopa in varnosti. So relativno ozke, ker s tem nudijo varen in lahek prehod pešcev čez cesto. Namenjene so za dostopu predvsem lokalnega prometa, do objektov in prometnih površin, ki se nahajajo neposredno ob cesti. Vozišče je urejeno za mešani promet, ob katerem poteka enostranski ali dvostranski pločnik. Dopustno je urediti površine za vzdolžno parkiranje vozil.



Slika 20: Karakteristični prečni profil mestne ceste razdeljen na posamezne cone

1-OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob mestnih cestah je pomembno za ohranjanje karakterja in funkcije mestne ceste ter za razvoj površin za pešce.

2-CONA ZA PEŠČE: Ureditev površin za pešce je odločilna za namen in funkcijo mestne ceste. Ker je na teh cestah pričakovati veliko količino pešcev, mora biti cona za pešce prostorna, neovirana ter s primerno osvetlitvijo.

3-ZELENA CONA: Zelena cona se uporablja za poudarjanje funkcije mestne ceste. Vključuje drevesa, grmovje in vmesno ulično pohištvo. Ta cona nudi tudi dodatno zaščito med pešci in motornimi vozili.

4-CONA ZA MIRUJOČI PROMET: je pomembna kot metoda za umirjanje prometa, nudi parkirna mesta prodajalnam, ki so ob cesti ter varuje pešce pred motornimi vozili.

5-CONA ZA MEŠANI PROMET: ker mestna cesta služi predvsem peščem, ta cona služi motornim vozilom in kolesarjem kot mešan promet na omejenem številu prometnih pasov. Mestne ceste so ceste z nizkimi hitrostmi in relativno nizko gostoto prometa. V primeru gostega kolesarskega prometa se uredijo površine za kolesarje posebej.



(Lendava)



(Ljubljana)

Slika 21: Primer mestne ceste

- **Merodajne hitrosti:**

Dovoljena hitrost je 30-50 km/h.

Zasnovalna hitrost je 50 km/h.

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: eno ali dvosmerna, dvopasovna cesta.

Širina voznega pasu je 2,75 m z 0,30 m širokim odklikom od robnika.

Robniki so obvezni na obeh straneh vozišča. Minimalna višina robnika nad robom vozišča je 12 cm.

Srednji ločilni pasu ni!

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se ponavadi izvedejo kot kolesarski pas na vozišču. Minimalna širina enosmerne kolesarske steze ali kolesarskega pasu je 1,0m. V primeru, da imamo kolesarski pas ob površinah za mirujoči promet, mora biti le ta odmaknjen vsaj 0,5 m.

Površine za pešce se izvedejo kot pločniki, ki so najpomembnejši elementi na mestnih cestah. Minimalna širina pločnika mora biti tolikšna, da zagotavlja nemoteno hojo dveh odraslih oseb.

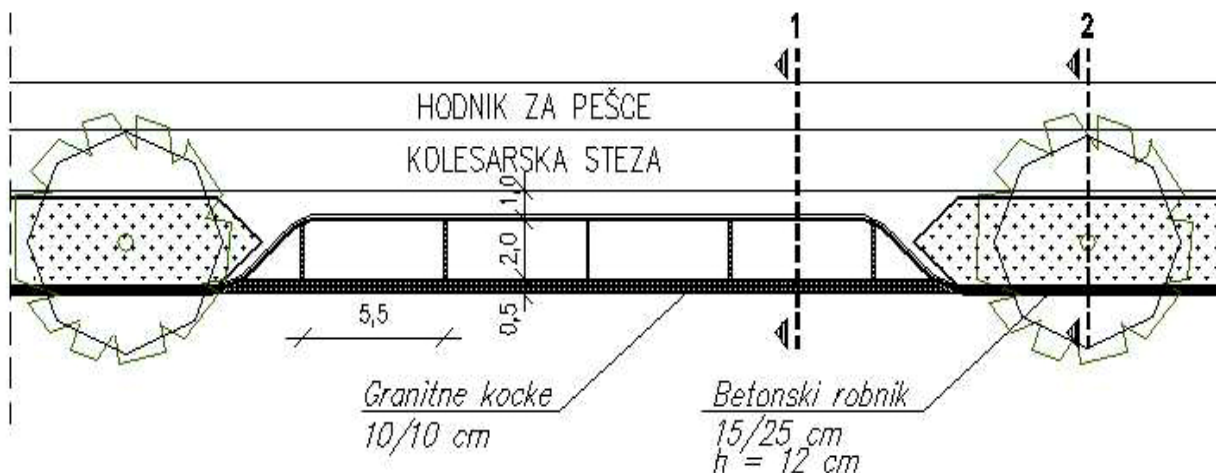
Privlačna cona površin za pešce poudarja okolje površin za pešce. Široka mora biti toliko, da vključuje zasaditev dreves, osvetlitev, klopi in koše za odpadke.



(Praga)

Slika 22: Privlačne površine za pešce

Površine za mirujoči promet (vzdolžno parkiranje) so dopustne v primeru, ko se uporabljajo kot ukrep za umirjanje prometa, oziroma v primeru, ko na cesti ni pretirano gostega prometa.



Slika 23: Primer površin za umirjanje prometa

- **Sprememba površine** na vozišču je dovoljena.
- **Hortikultura ureditev** med voziščem in površinami za kolesarje in pešce je zaželena, da loči pešce in kolesarje od motornih vozil in nudi boljše okolje za hojo in kolesarjenje ter izgled cele ulice.

- **Osvetlitev** je nujna. Razmerje med višino montaže svetilk in širino ceste je manjše od ena. Z dvostransko nasprotno razporeditvijo dosežemo enakomerno svetlost po celi cesti, ponoči je zelo dobro vidno vodenje. Ker so svetilke montirane na višini krošenj dreves, se v dnevnem času vizualno dobro vklaplajo v okolje (ne motijo).



(Ljubljana)

Slika 24: Dvostranska nasprotna razporeditev svetilk

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika za projektiranje cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija obsega vzdolžne označbe, ki so ločilne črte in so označene neprekinjeno ali prekinjeno, širine 0,12 m. Prečne označbe so široke prečne črte, prehodi za pešce in kolesarje, ki se označijo z neprekinjeno ali prekinjeno črto. V večini primerov se talne označbe izvajajo z barvanjem, na tlakovanih površinah pa se talne označbe izvajajo s tlakovanjem.



Talna označba izvedena s tlakom (*Vir: Urban Traffic Areas – The Visual Environment*)

Neprometna signalizacija je dovoljena. Konstrukcijo ali objekt za oglaševanje je dopustno postaviti za določeno obdobje v skladu s pogoji upravljavca ceste na takšni lokaciji, da ne ovira preglednosti vozišča in zaznavanja prometnih znakov ob cesti.

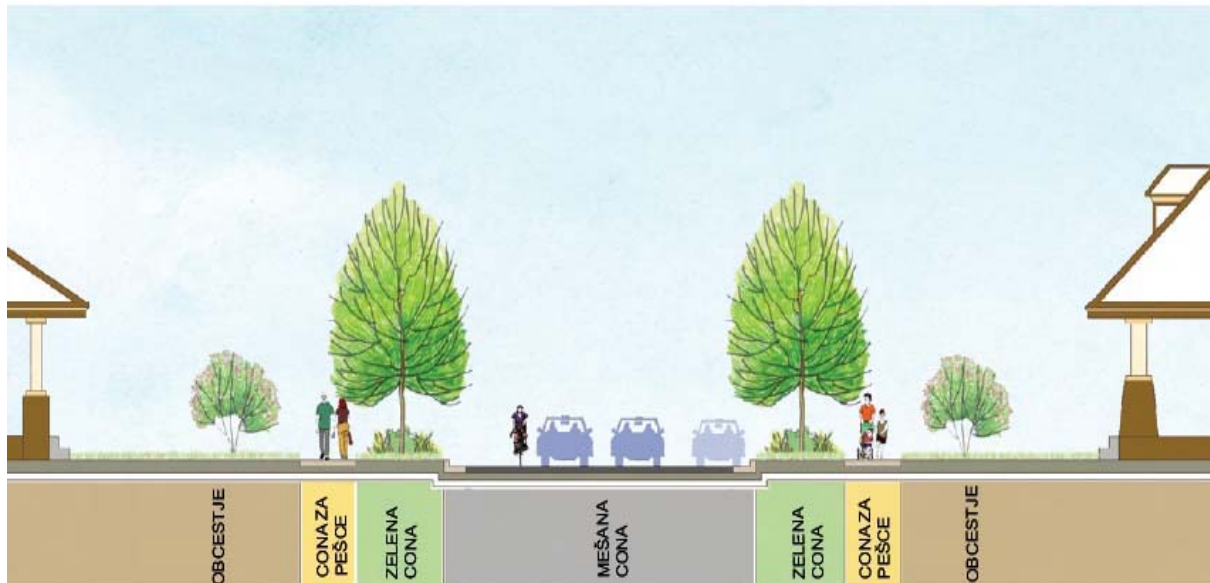
- ***Umirjanje prometa:***
 - dvignjeni prehodi za pešce,*
 - dvignjena križišča,*
 - grbine,*
 - sredinski otoki za pešce,*
 - sprememba površine.*
- ***Postajališče za javni mestni prevoz*** so dopustna.

6.1.3.2 Javne poti

Javna pot je eno ali dvopasovna cesta z ali brez pločnika, ki omogoča pristop in oskrbo objektov, ki so več kot 50 m oddaljeni od ulice. Tehnične elemente poti se prilagodi prevozu merodajnega tipskega vozila uporabnikov objektov. Ob vozišču dostopne poti je dopustna ureditev površin za mirujoči promet. Oblikovane so v skladu z urbanističnimi in arhitektonsko oblikovalnimi pogoji.

➤ Stanovanjske ceste

Glavna naloga stanovanjskih cest je, da nudijo direkten dostop do stanovanjskih objektov. Stanovanjske ceste so oblikovane in projektirane za nizke hitrosti, saj služijo večinoma za stanovalce ob cesti, za udobno hojo in kolesarjenje. Na teh cestah je dovoljen tudi privatni dostop.



Slika 25: Karakteristični prečni profil stanovanjske ceste razdeljen na posamezne cone

1-OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob stanovanjskih cestah ima specifično obliko, saj so površine v neposredni bližini ceste že dvorišča stanovanjskih objektov, z direktnimi privatnimi dostopi.

2-CONA ZA PEŠCE: Ureditev površin za pešce je odločilna za varnost in prehodnost soseske.

3-ZELENA CONA: Zelena cona je zelo pomembna za udobje pešcev. Vključuje zatravitev, sajenje dreves in usklajevanje s pokrajino. Drevesa se uporabljajo tudi kot ukrep za umirjanje prometa.

4-CONA ZA MEŠAN PROMET: motornim vozilom in kolesarjem dovoljuje mobilnost in dostopnost. Parkiranje se izvaja kot ukrep za umirjanje prometa, izvaja pa se kot vzdolžno parkiranje.

- **Merodajne hitrosti:**

Dovoljena hitrost je 5-40 km/h.

Zasnovalna hitrost ni opredeljena!

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: eno ali dvopasovna cesta.

Širina voznega pasu je 2,5 m z 0,25 m širokim odmikom od robnika.

Srednji ločilni pasu ni!

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se ne izvajajo posebej, saj je zaradi nizkih hitrosti dopusten mešani promet. V primerih, ko je kolesarski promet velik in v primeru, da je dovolj prostora, se oblikujejo kolesarske steze ali kolesarski pasovi.

Površine za pešce se izvajajo kot pločniki, ki so različnih širin. Širine pločnikov so odvisne od prostora, ki je na razpolago.

Površine za mirujoči promet se izvajajo z vzdolžnim parkiranjem.

- **Sprememba površine** na vozišču je dovoljena.
- **Hortikultura ureditev:** zasaditev dreves izboljšuje okolico pešcu, s tem, da ločuje prostor med motornimi vozili in pešci ter poleti nudi senco.
- **Osvetlitev** je nujna pri površinah za pešce in za vozišče. Glede na dimenzije prometnih površin pa se določi vrsta osvetlitve.



(Ljubljana)

Slika 26: Razporeditev svetilk na stanovanjski cesti

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

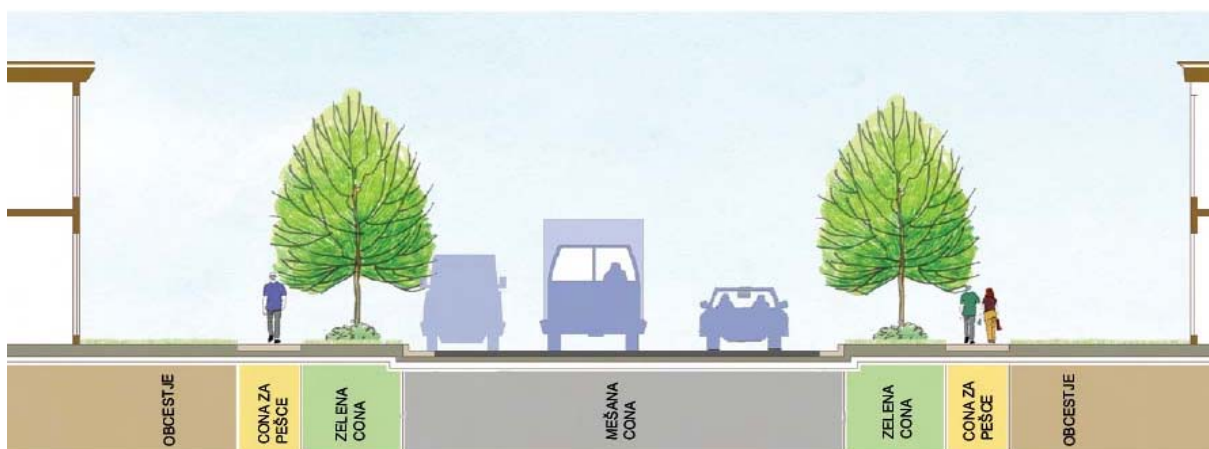
Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika za projektiranje cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija se ne izvaja!

- **Postajališče za javni mestni prevoz** se na stanovanjskih cestah ne izvaja.
- **Umirjanje prometa** se načrtuje kot del oblikovanja lokalne cestne mreže.
- **Privatni dostop** je primeren, saj so dostopi na javne poti dovoljeni.

➤ **Industrijske ceste**

Industrijske ceste omogočajo direktni dostop do industrijskih objektov in skladišč. Oblikovanje le teh se prilagaja operativnim zahtevam, kot so na primer velike količine tovornega prometa, vendar se upoštevajo zahteve tudi ostalih uporabnikov ceste. To dvojno oblikovanje ceste izhaja iz prostora, ki je potreben za manevriranje tovornih vozil in potrebe po estetskem in prometno umirjenem okolju za varno in bolj udobno potovanje pešcev, kolesarjev in voznikov ostalih motornih vozil.



Slika 27: Karakteristični prečni profil industrijske ceste razdeljen na posamezne cone

1- OBCESTJE: Uporaba zemljišča ter oblika stavb ob industrijskih cestah je razširjena, saj so del le te tudi velika parkirišča, ki so pomembna za industrijske objekte.

2-CONA ZA PEŠCE: Ureditev površin za pešce je potrebna, saj se na industrijski cesti pretežno odvija motorni promet, kar pomeni, da se tu v promet vključujejo predvsem avtomobili in tovornjaki. Zaradi tega je pomembno, da pešcem nudimo varnost s pločniki.

3-ZELENA CONA: Zelena cona je pomembna za udobje pešcev. Vključuje zatravitev ter sajenje dreves, ki imajo tudi funkcijo umirjanja prometa.

4-CONA ZA MEŠANI PROMET: dovoljuje mobilnost in dostopnost za motorna vozila in za kolesarje, medtem ko ohranja nizke hitrosti. Zahteva po površinah za umirjanje prometa je odvisna od dejavnosti, ki se izvajajo ob cesti.

- **Merodajne hitrosti**

Dovoljena hitrost je 30-50 km/h.

Zasnovalna hitrost ni opredeljena.

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: eno ali dvosmerna, dvopasovna cesta.

Širina voznega pasu je 3,50 m, da dovoljuje normalno vožnjo tovornih vozil.

Srednji ločilni pasu ni!

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se zaradi tovornih vozil, ki povzročajo neprijeten občutek kolesarjem, lahko izvajajo posebej.

Površine za pešce se izvajajo kot pločniki. Promet pešcev na industrijskih cestah ni tako izrazit kot na ostalih cestah, vendar je treba za pešce vseeno urediti posebne površine.

Površine za mirujoči promet so urejene vzdolžno ob cesti. Odvisno od prostora so lahko na eni strani ali na obeh straneh. Projektirane morajo biti tako, da omogočajo parkiranje tudi tovornim vozilom v nujnih primerih.

- **Sprememba površine** na vozišču je dovoljena.

- **Hortikultura ureditev** je del, ki ločuje pešce in motorna vozila in nudi prostor za rast dreves.

- **Osvetlitev** se izvaja le na področjih kjer je le ta potrebna iz varnostnih razlogov. Ločena osvetlitev površin za pešce ni potrebna.

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija obsega prometne znake, ki so postavljeni v smeri vožnje ob desnem robu vozišča, da jih uporabniki ceste pravočasno opazijo.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija se glede na večjo širino prometnega pasu izvaja. Vzdolžne označbe so ločilne, vodilne in robne črte, ki so označene neprekinjeno, prekinjeno ali kot dvojne črte širine 0,12 m. Prečne označbe so široke prečne črte, poševne črte, mejne črte, prehodi za pešce in kolesarje, ki se označijo z neprekinjeno ali prekinjeno črto. Druge označbe na vozišču so puščice za označevanje smeri vožnje, površina za usmerjanje prometa, usmerjevalne črte, napisi in simboli.

- **Postajališče za javni mestni prevoz** so dopustna v primeru, da po industrijski cesti poteka proga za javni mestni prevoz.
- **Umirjanje prometa** v obliki grbin in raznih elementov na vozišču ni primerno zaradi tovornih vozil.
- **Privatni dostop** je primeren, saj so na javne poti dovoljeni

6.1.4 Primerjava elementov med različnimi kategorijami cest

Primerjava uporabe naštetih elementov na cestah posamezne kategorije prikazuje razlike, ki jih želimo poudariti s temi elementi.

Tabela 2: Primerjava elementov med različnimi kategorijami cest

<i>Elementi</i>	<i>Povezovalna cesta</i>	<i>Zbirna cesta</i>	<i>Dostopna cesta</i>
Omejitev hitrosti	70-100 km/h	30-70 km/h	30-50 km/h
Fizično ločevanje smeri (število pasov v eni smeri)	DA (dva pasova v eni smeri)	DA (eden ali dva pasova v eni smeri)	NE (samo en pas)
Površine za kolesarje	NE	DA	KOLESARJI NA VOZIŠČU
Površine za pešce	Urejene izven območja svetlega profila	DA	DA
Površine za mirujoči promet	NISO DOVOLJENE	PARKIRNE NIŠE	VOZIŠČE
Sprememba površine	NE	NE (na vozišču ni dovoljena)	DA
Hortikultura ureditev	Drevesa in grmovnice rastne višine >1,50m je dopustno zasaditi na razdalji >20,0m od zunanjega roba vozišča	Zelenica je obvezna, minimalne širine 1,0m, da varuje pešce in kolesarje pred vplivi z vozišča	Zelenica ni obvezna, je pa zaželeno za dodatno zaščito pešcev, vizualno ugodje vseh udeležencev v prometu
Osvetlitev	NA DOLOČENIH DELIH	NA DOLOČENIH DELIH	DA
Vertikalna signalizacija	DA	DA	DA

» se nadaljuje...«

»...nadaljevanje«

Horizontalna signalizacija	DA	DA	NE (talne označbe se ne izvajajo)
Neprometna signalizacija	NE	DA	DA
Umirjanje prometa	NE	NE	DA
Postajališča javnega mestnega prometa	NE	DA	NE (možno v posebnih primerih)
Privatni dostop	NE	NE	DA

6.2 Oblikovanje križišč

Namen cestnih križišč (večnivojskih vozlišč, nivojskih križišč in priključkov) je zagotavljanje varne, udobne, hitre in ekonomične porazdelitve prometnih tokov v eni ali več ravninah.

Obliko, vrsto, sestavine, prometno opremo in prometni režim križišča je potrebno določiti na osnovi:

- kategorije ceste (značilnost zunanjšega izgleda ceste),
- vrste križišča (križanje dveh ali več cest ali priključevanje ene ceste),
- položaja križišča v mestni cestni mreži (optimizacija zamud na mreži),
- zagotavljanja nivoja uslug na cesti (prometna prepustnost na primarni cesti),
- prometne obremenitve (prometna prepustnost križišča),
- zaporedja križišč na primarni cesti (poenotenje načina vožnje po cesti),
- zagotavljanja varnosti prometa (dodatni pasovi, omejitev hitrosti na primarni smeri),
- zagotavljanja prevoznosti brez ustavljanja (hitre ceste).

Obstaja veliko število možnih križišč, saj imamo več možnih kombinacij križanja različnih tipov cest. Vsako križišče, ki se oblikuje, odstopa od idealnega do tistega, ki je še

sprejemljivo. Variiranje oblik se še posebej opazi, če upoštevamo specifično uporabo površin ob cesti.

Zamud, ki se najpogosteje pojavljajo na križiščih, se projektanti želijo znebiti z oblikovanjem večjih križišč. S tem, ko se poveča kapaciteta križišča, se zviša nivo uslug za motorni promet, zmanjša pa se nivo uslug za ostale udeležence v prometu. Vsak dodatni prometni pas (npr.:zavijalni), otežuje prehod pešcem in kolesarjem. To pomeni, da je prilagajanje pri oblikovanju križišč še bolj pomembno.

6.2.1 Povezovalne ceste

Osnovni elementi križišča so oblikovani tako, da služijo pretoku gostega prometnega toka, sekundarni elementi pa se prilagajajo tipu ceste, s katero se povezovalna cesta križa. Cesta, ki je v tem poglavju definirana kot povezovalna cesta je glavna mestna cesta, saj hitra cesta nima nivojskih križanj.

<i>Kategorija ceste / Kategorija ceste</i>	<i>Povezovalna cesta (LG)</i>	<i>Zbirna cesta</i>	<i>Dostopna cesta</i>
<i>Povezovalna cesta (LG)</i>	DA-direktno priključevanje	DA- nivojsko, kanalizirano križišče	NE

Tipi cest s katerimi se križajo povezovalne ceste (*Vir: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands*)



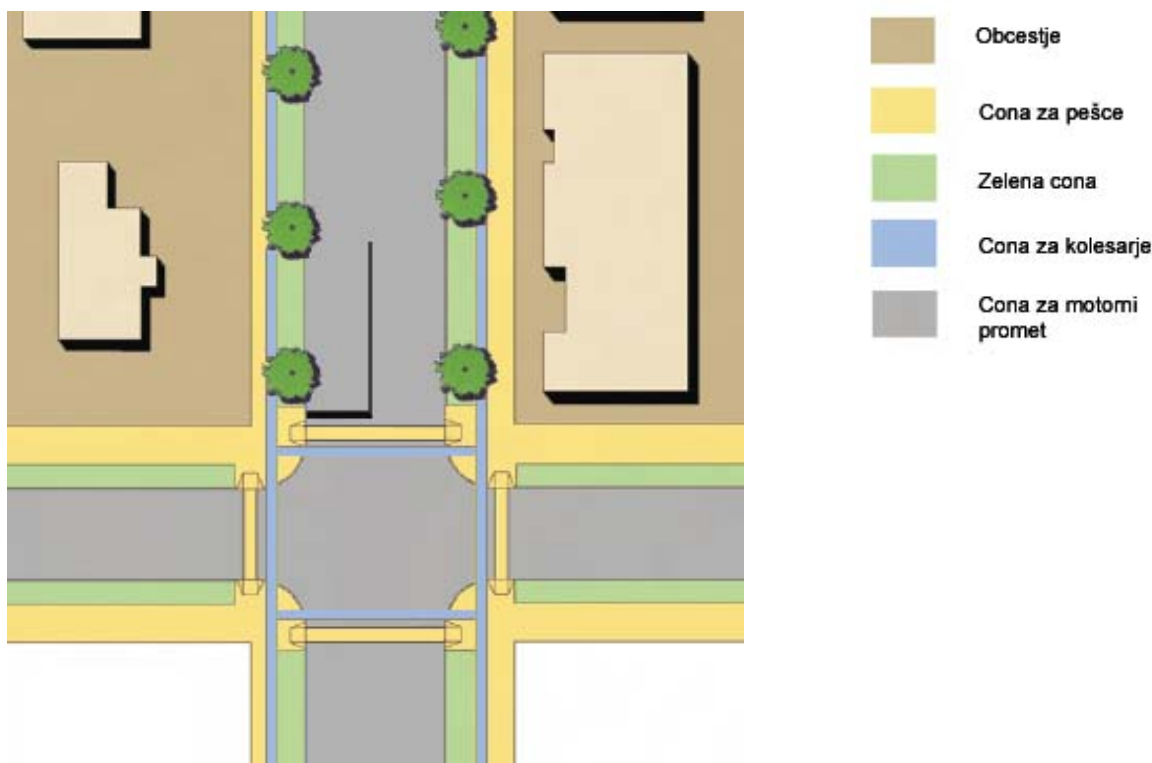
Slika 28: Križišče katerega primarna cesta je povezovalna cesta

6.2.2 Zbirne ceste

Večina dostopnih cest se križa z zbirnimi cestami. Manj je križišč, kjer se sekata dve zbirni cesti, križišču zbirne in povezovalne ceste se raje izognemo.

<i>Kategorija ceste / Kategorija ceste</i>	<i>Povezovalna cesta (glavna mestna cesta)</i>	<i>Zbirna cesta</i>	<i>Dostopna cesta</i>
<i>Zbirna cesta</i>	DA- nivojsko, kanalizirano križišče	DA- krožišča, semaforizirana klasična križišča	DA-krožišča, priključek, s prednostno cesto

Tipi cest s katerimi se križajo zbirne ceste (Vir: SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands)



Slika 29: Križišče katerega primarna cesta je zbirna cesta

6.2.3 Dostopne ceste

Dostopne ceste se lahko križajo z vsemi vrstami cest razen s povezovalnimi cestami. Oblikovanje križišča dostopne ceste favorizira udobnost in varnost pešcev pri križanju z vsemi vrstami cest.

<i>Kategorija ceste / Kategorija ceste</i>	<i>Povezovalna cesta</i>	<i>Zbirna cesta</i>	<i>Dostopna cesta</i>
<i>Dostopna cesta</i>	NE	DA-krožišča, priključek, izvedba križišča s prednostno cesto	DA-tri krako križišče, mini krožna križišča

Priporočljivi tipi mestnih križišč (Vir: SWOV, Institute for Road Safety Research, The Netherlands, 2000)



Slika 30: Križišče katerega primarna cesta je dostopna cesta

6.2.3 Naloge križišč

Križišča, katerih primarna cesta je povezovalna cesta: imajo nalogo omogočiti zadostno kapaciteto in zmanjšati zamude vozil, to pomeni omogočiti želeni nivo uslug ter varnost za vse uporabnike cest.

Križišča, katerih primarna cesta je zbirna cesta: oblikovne določitve križišča so odvisne od prilagajanja med varnostjo in učinkovitostjo potovanja za voznike motornih vozil, pešce in kolesarje. Povečanje kapacitete oziroma zmanjšanje zamud na križiščih se mora pozorno ovrednotiti glede na vplive, ki jih bo pustilo na vse vrste potovanj in posamezni nivo uslug.

Križišča, katerih primarna cesta je dostopna cesta: oblikovanje prijazno do pešcev in visok nivo uslug za pešce, je vodilo vseh križišč z dostopnimi cestami. Nekateri elementi, ki so konstantni pri vseh križiščih z dostopnimi cestami, so na primer: zelo poudarjeni prehodi za

pešce (sprememba površine z različnimi tlaki ali barvami), posebna vertikalna signalizacija za pešce, prepovedano zavijanje desno ob rdeči luči na semaforju.

7 PRAKTIČNI PRIMERI

Pri praktičnem delu naloge je prikazano, kako se z upoštevanjem zahtev, ki so opisane skozi teoretični del doseže boljše, bolj prepoznavno in s tem tudi bolj varno cesto. Obdelani so trije različni primeri:

- Ob Dolenjski železnici, ki spada v kategorijo mestnih cest-LK,
- križišče Levstikove ulice in Vrtače, obe cesti spadata v kategorijo javnih poti-JP (stanovanjski cesti),
- Parmova ulica, ki prav tako spada v kategorijo javnih poti-JP, definirana pa je kot industrijska cesta/stanovanjska cesta.

Ceste v vseh treh primerih opravljajo prometno funkcijo *dostopne ceste*, kar pomeni, da so bile upoštevane značilnosti in zahteve te kategorije.

7.1 Ob Dolenjski železnici

Obstoječe stanje: Območje obdelave obsega priključek Pregljeve ulice do križišča s Peruzzijevo ulico. Na odseku obravnavane ceste so razmere slabo urejene. Obstoječa cesta je glede na gostoto prometa preozka, nima urejenih površin za pešce, niti za kolesarje in je brez primerne javne osvetlitve. Prav tako ni urejenih površin za mirujoč promet, saj trenutno ljudje parkirajo avtomobile na zelenici. Hitrosti voznikov so neprilagojene, zato je ulica nevarna za vse udeležence v prometu.



Slika 31: Neurejene razmere na cesti Ob Dolenjski železnici

Trenutna oblika in izgled ceste uvrščata med javne poti, kar pa ni njena dejanska funkcija. Na njo se namreč po celi dolžini priključujejo stanovanjske ceste, zato spada v kategorijo mestnih cest, ki se oblikujejo tako, da nudijo pešcem visok nivo udobja in varnosti.

Nova ureditev: Cesta se razširi na 5,5 m, uredijo pa se tudi vse potrebne prometne površine, ki nudijo varen promet za vse udeležence.

Oblikovanje ceste:

- **Dovoljena hitrost** je 30 km/h.

- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: dvosmerna, dvopasovna cesta.

Širina voznega pasu je 2,75m!

Robniki so predvideni na obeh straneh vozišča ter dvignjeni za 12 cm nad robom vozišča.

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se izvedejo kot dvosmerna kolesarska steza, širine 2,2 m. Locirana je na desni strani, v smeri proti Peruzzijevi ulici. Izvede se v asfaltu, ki se zaključi z granitno kocko 10/10/10 na obeh straneh. Na križišču s Peruzzijevo cesto se kolesarska steza naveže na Pot spominov in tovarištva.

Površine za pešce se izvedejo kot pločnik na vsaki strani vozišča širine 1,6 m z betonskimi tlakovci zelene barve.

Površine za mirujoči promet se izvedejo kot parkirne niše z vzdolžnim parkiranjem. Z granitnimi kockami se izvede 0,5 m širok varovalni pas med voziščem in parkirnim mestom ter med parkirnim mestom in pločnikom.

- **Sprememba površine** na vozišču je dovoljena.
- **Hortikultura ureditev** se uredi kot zasaditev v tri-metrskem pasu. Izvede se s srednje velikimi drevesi vrste *Betula pendula-NAVADNA BREZA* na razdalji 6-7 m, ki bodo poleti nudile senco sprehajalcem in kolesarjem. Na vhodu in izhodu območja nove ureditve pa delujejo kot »portalna drevesa«, ki opozarjajo voznike na spremembo prometnega režima ter nudijo ugoden vizualni učinek.

- **Osvetlitev:** Na rekonstruiranem delu se naredi projekt javne osvetlitve, ki se prilagodi območju obdelave. Izvede se dvostranska nasprotna razporeditev svetilk. S tem dosežemo enakomerno svetlost po celi cesti, kar ponoči omogoča zelo dobro vidno vodenje. Prehodi za pešce se dodatno osvetlijo s svetlobo rumene barve. Pri izbiri svetilk je potrebno paziti, da so delno ali popolnoma zastrte. Na ta način se izognemo svetlobnemu onesnaževanju in prekomerni porabi električne energije.

- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija se izvede v skladu s pravilnikom o opremi na javnih cestah.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija: na asfaltnih površinah se izvedejo talne označbe z barvo. Tlakovane površine, ki so namenjene pešcem za prečkanje vozišča, pa so nivojsko dvignjene ter drugačne teksture in barve kot ostale površine. Zato so zelo opazne in se na njih ne izvaja dodatnih talnih označb. Talne označbe površin za mirujoči promet se izvedejo v tlaku bele barve.

- **Privatni dostopje** dopusten!

Oblikovanje križišč:

- Priključek stanovanjske ceste-Ulica Cankarjeve brigade, se izvede kot dvignjeno križišče. Klančine se tlakujejo z granitnimi kockami, prehod za pešce pa se izvede z enakim tlakom kot pločnik. Ostali del dvignjenega križišča je v asfaltu.
- Križanje z zbirno mestno cesto-Peruzzijeva ulica, se izvede kot križišče s prednostno cesto.

Odsek 1

Slika 32: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku



Slika 33: Predvideno stanje na obravnavanem odseku



Slika 34: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno okolje

Odsek 2



Slika 35: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku



Slika 36: Predvideno stanje na obravnavanem odseku



Slika 37: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno okolje

7.2 Križišče Levstikove ulice in Vrtače

Obstoječe stanje: Križata se dve cesti, ki spadata v kategorijo javnih poti; to sta stanovanjski cesti, ki se slepo končata. Obstoječe križišče je urejeno s prednostno cesto, ki poteka z Levstikove ulice preko križišča na Vrtačo. Je precej nepregledno ter nevarno za udeležence v prometu. Površine za mirujoč promet so izvedene tako, da posegajo v hodnik za pešce in zavzemajo veliko prostora kar še dodatno zmanjšuje preglednost. Za pešce ni urejenih površin za prečkanje vozišča.

Nova ureditev: Na tej lokaciji je predvideno dvignjeno, mini krožno križišče s povoznim otokom, ki dodatno zmanjšuje hitrosti, hkrati pa nudi večjo preglednost in varnost za vse udeležence v prometu.

Oblikovanje priključnih krakov krožišča:

- **Dovoljena hitrost** je 30 km/h.
- **Elementi prečnega profila:**
 - **Število prometnih pasov:** dvosmerna, enopasovna cesta.
 - **Širina vozišča** je 2,75m.
 - **Robniki** so predvideni na obeh straneh vozišča ter dvignjeni za 12 cm nad robom vozišča.
- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**
 - **Površine za pešce** se izvedejo kot pločnik, širine 1,60m v asfaltu.
 - **Površine za kolesarje:** zaradi omejenega prostora, se kolesarski promet odvija mešano z motornim prometom.
 - **Površine za mirujoči promet** se izvedejo kot parkirne niše, v tlaku granitnih kock in se s tem optično in fizično ločijo od vozišča in hodnika za pešce.
- **Sprememba površine** na vozišču je dovoljena.
- **Hortikultura ureditev:** med parkirnimi prostori se zelenice zasadijo z drevesi vrste *Acer pseudoplatanus-BELI JAVOR*, katera poleti nudijo senco pešcem in parkiranim vozilom ter nudijo ugoden vizualni učinek.
- **Osvetlitev** ostane obstoječa.

- **Prometna signalizacija:**

Prometni znaki so izvedeni v skladu s pravilnikom o opremljenosti javnih cest.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija: Talne označbe so na tlakovanih površinah izvedene v tlaku bele barve, na asfaltiranih površinah pa z barvo.

- **Privatni dostop** je primeren, saj so na javne poti dostopi dovoljeni.

Oblikovanje krožišča:

- **Elementi krožišča:**

Radij krožišča je 10,5 m (z 0,5 m širokim zaščitnim pasom)

Število priključnih krako : štiri.

Širina vozišča na krožnem križišču je 6,0 m.

Sredinski otok: radij 4,5 m, je zaključen z »ležečim« betonskim robnikom. Otok je v celoti povezen.

Uvozni, izvozni radiji: $R_{uvozni}=10,0m$, $R_{izvozni}=12,0m$.

- **Sprememba površine:** povozni otok se izvede z granitnimi kockami dimenzije 10/10/10cm sive barve; prav tako se tlakujejo prehodi za pešce.
- **Hortikultura ureditev:** na uvozu in izvozu iz krožišča se zasadijo manjša drevesa vrste *Acer pseudoplatanus-BELI JAVOR*, ki opozarjajo voznike na spremembo prometnega režima ter nudijo ugoden vizualni učinek.
- **Osvetlitev:** stebri razsvetljave so postavljeni po obodu krožišča. Barva svetlobe in višina svetilk je enotna na celotnem območju krožišča. Svetilke se montirajo na enaki višini kot svetilke priključkov. Zelo pomembno je, da je osvetljenost krožišča enaka kot osvetljenost priključkov. Izbira tipa svetilke se prilagodi delu mesta, kjer se izvajajo dela, vendar je treba paziti, da ne pride do svetlobnega onesnaževanja ter prekomerne porabe energije.

- **Prometna signalizacija:**

Prometni znaki so izvedeni v skladu s pravilnikom o opremlenosti na javnih cestah.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (Vir: *Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija: Talne označbe so na tlakovanih površinah izvedene v tlaku bele barve, na asfaltiranih površinah pa z barvo.



Slika 38: Obstoječe stanje na obravnavanem območju



Slika 39: Predvideno stanje na obravnavanem območju



Slika 40: Predvideno stanje na obravnavanem območju umeščeno v realno stanje



Slika 41: Obstoječe stanje na obravnavanem območju



Slika 42: Predvideno stanje na obravnavanem območju umeščeno v realno stanje

7.3 Parmova

Obstoječe stanje: Območje obdelave je Parmova ulica med križiščem z ulico Bežigrad in priključkom Janežičeve ulice. Na tem delu je Parmova ulica kategorizirana kot dostopna cesta, in sicer stanovanjsko-industrijska cesta. Zaradi deljene rabe pride do parkirnega »kaosa«. Največji problem je pomanjkanje površin za mirujoči promet in posledica tega je parkiranje na površinah za pešce.



Slika 43: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku

Nova ureditev: Predvideno je zožanje vozišča na 5,5 m in ureditev površin za mirujoči promet, ki se uredijo vzdolžno ob vozišču. Parkirni prostori se tlakujejo z granitnimi kockami, hodnik za pešce pa z betonskimi tlakovci rdeče barve, s katerimi še dodatno opozorimo voznike motornih vozil na prisotnost pešcev.

Oblikovanje ceste:

- **Dovoljena hitrost** je 30-50 km/h.
- **Elementi prečnega profila:**

Število prometnih pasov: dvosmerna, dvopasovna cesta.

Širina voznega pasu je 2,75m.

Robniki so predvideni na obeh straneh vozišča ter dvignjeni za 12 cm nad robom vozišča.

- **Dodatne vzdolžne prometne površine:**

Površine za kolesarje se ne izvajajo posebej, saj je zaradi nizkih hitrosti dopusten mešani promet.

Površine za pešce se izvedejo kot pločnik na vsaki strani vozišča širine 1,60m ali več z betonskimi tlakovci rdeče barve.

Površine za mirujoči promet: problem mirujočih površin se reši z izvedbo parkirnih niš z vzdolžnim parkiranjem. Parkirne niše se izvedejo v tlaku-granitne kocke dimenzije 10/10/10.

- **Sprememba površine:** prehodi za pešce se tlakujejo z enakim tlakom kot pločnik.
- **Hortikultura ureditev:** Zasadijo se drevesa vrste *Carpinus betulus*-GABER in sicer kot » portalna drevesa«, ki opozarjajo voznike na spremembo prometnega režima ter nudijo ugoden vizualni učinek. Drevesa se zasadijo tudi pred prehodi za pešce z namenom, da dodatno opozorijo voznike na spremembo na vozišču.
- **Osvetlitev:** uporabi se lokacija in drogovi že obstoječe razsvetljave, zamenjajo se le svetilke. Uporabijo se popolnoma zastrte svetilke, da se izognemo svetlobnemu onesnaževanju ter prekomerni porabi energije. Enostranska namestitev svetilk zagotavlja dobro vidno vodenje.
- **Prometna signalizacija:**

Vertikalna signalizacija se izvede v skladu s pravilnikom o opremi na javnih cestah.

Cesta/prometni znak	okrogel	trikotni	kvadratni	pravokotni
Povezovalna cesta	40 cm	40 cm	40 cm	40x60 cm

Dimenzije prometnih znakov določene s prometno funkcijo ceste (*Vir: Osnutek pravilnika o projektiranju cest, 2003*)

Horizontalna signalizacija: na asfaltnih površinah se izvedejo talne označbe z barvo. Tlakovane površine, ki so namenjene pešcem za prečkanje vozišča, pa so z izvedbo drugačne teksture in barve zelo opazne, zato se na teh površinah ne izvaja talnih dodatnih označb. Parkirna mesta v parkirnih nišah se označi s tlakom bele barve.

- *Privatni dostop* je primeren, saj so na javne poti dovoljeni.

Oblikovanje križišč:

- Priključek stanovanjske ceste - Jakličeva ulica in priključek stanovanjske ceste - Trstenjakova ulica se izvedeta kot 3-krako križišče, s prednostno cesto.
- Križanje z zbirno mestno cesto-ulica Bežigrad, se izvede kot križišče s prednostno cesto.



Slika 44: Obstoječe stanje na obravnavanem odseku



Slika 45: Predvideno stanje na obravnavanem odseku



Slika 46: Predvideno stanje na obravnavanem odseku umeščeno v realno stanje

8 SKLEPI

Oblikovanje mestnih cest z opisanimi elementi je zelo »občutljivo« delo. Zelo pomembno je upoštevanje projektnih elementov, ki morajo ostati nespremenjeni. Z oblikovnimi elementi smemo le poudariti projektne elemente in tako opozoriti na različne spremembe ali značilnosti ceste.

Vsak posamezni oblikovni element poudarja namembnost določenega odseka ceste na poseben način. Sprememba površine, se uporablja kot dopolnitev horizontalne signalizacije. Opozarja na prisotnost različnih udeležencev v prometu in umirja promet. Hortikultura ureditev daje poseben vizualni učinek, katerega posledice so boljši izgled ceste in okolice, umirjanje prometa ter opozarjanje na spremembe v prometnem režimu. Osvetlitev je potrebna predvsem za varno in nemoteno odvijanje vseh vrst prometa ponoči. S primerno postavitvijo svetilk izboljšamo vidljivost kritičnih točk in s tem omogočimo vsem udeležencem v prometu večjo varnost. Prometna signalizacija je določena že s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. V kombinaciji z neprometno signalizacijo lahko povzroča zmedo, oziroma dodatno oblikuje prometne površine s svojo nedvoumnostjo in primerno postavitvijo.

Rezultat upoštevanja značilnih oblikovnih elementov za določeno kategorijo ceste je **varna mestna cestna mreža** z dobrimi povezavami ter atraktivnimi cestami, ki so funkcionalne za vse uporabnike in ki spoštujejo in ohranjajo značilnosti sosesk, ki jih povezujejo.

Dokaz učinkovitosti takšnega oblikovanja, so rezultati danskega projekta, kjer so z oblikovanjem cest in križišč poskušali zmanjšati hitrosti in posledično povečati varnost. Med leti 1994-1996 je Danski direktorat za ceste rekonstruiral 21 cest in križišč, z namenom da povečajo prometno varnost. Elementi, uporabljeni pri rekonstrukciji, so bili: sprememba površine, hortikultura ureditev, osvetlitev, prometna signalizacija, ureditev površin za kolesarje, pešce in mirujoči promet.

Kmalu po izvršitvi teh rekonstrukcij, se je povprečna hitrost na rekonstruiranih cestah zmanjšala za okoli 10 km/h kar je ekvivalentno zmanjšanju hitrosti za 16%. Hitrosti so se zmanjšale na vseh kategorijah cest, torej tako na povezovalnih in na zbirnih cestah, kot tudi na dostopnih cestah.

Nove meritve narejene na teh cestah leta 2003 so pokazale, da so hitrosti, ki so se zmanjšale takoj po izvršitvi, tekom časa še zmeraj nizke. Učinki na prometno varnost, ki se računajo na podlagi števila prometnih nesreč v pet letnem obdobju pred in po rekonstrukciji cest, so naslednji:

- število telesnih poškodb se je zmanjšalo za 29%,
- skupno število prometnih nesreč se je zmanjšalo za 20%,
- število smrtnih žrtev in hudih telesnih poškodb se je zmanjšalo za 39%.

Na podlagi teh rezultatov je smotrno trditi, da bi se oblikovanje cest izplačalo tudi pri nas. Sredstva vložena za izboljšanje cest so precej visoka, vendar majhna v primerjavi z izgubami, ki so posledica prometnih nesreč. Še posebej, če primerjamo le ta s človeškim življenjem, ki je neprecenljivo, je oblikovanje mestnih cest ukrep, ki je dobra naložba, katero bi bilo potrebno izvajati povsod po Sloveniji.

9 VIRI

Uporabljeni viri

Samostojne publikacije

- Berčič A. 2002. Načrtovanje prometnih površin v naseljih. V: Zbornik referatov/6. slovenski kongres o cestah in prometu, Portorož 23. – 25. oktober 2002, Ljubljana: DRC-Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije
- Bizjak M. et. al. 2000. Priporočila SDR – Cestna razsvetljava: priporočila SDR – razsvetljava in signalizacija za promet PR 5/2, Maribor: Slovensko društvo za razsvetljavo
- Dijkstra A., 2000. Transforming »traditional« urban main roads into sustainably-safe roads, U: International Symposium on Highway Geometric Design, 14-16 June 2000, Mainz, Germany, SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands
- Egebjerg U., Friis P., et. al. 2002. Beautiful Roads: A Handbook of Road Architecture, Danish Road Directorate
- Juvanc A. 2003. Projektiranje cest – Temeljni pogoji za določevanje dimenzij cestnih elementov, Ljubljana

Elektronski viri

- Agustsson L. 2005. Danish Experiences with Speed Management, Paper presented at Transportation Reserch Board 84th Annual Meeting, January 2005, Danish Road Directorate
<http://www.vejdirektoratet.dk/search.asp?q=danish+experience+with+speed+management&x=0&y=0&e=True> (15.05.2005)
- Godec G. Zapiski predavanj pri predmetu-Geografija naselij
http://svarog.org/geografija/geografija_naselij.php (07.01.2006)

- Prometna varnost, Prometne nesreče, posledice in ukrepi policije januar – december 2003/2004
<http://www.policija.si/si/statistika/promet/2004/jan-dec04.html> (22.06.2005)
- Urban Street Design Guidelines, USA, 2005
<http://www.charmeck.org/Departments/Transportation/Urban+Street+Design+Guidelines.htm> (16.11.2005)

Ostali viri

Samostojne publikacije

- Marušič, J. 1997. Urejanje obcestne krajine: priročnik, Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje
- Tollazzi, T. 2003. Mini krožna križišča – krožna križišča s povoznim sredinskim otokom, V: Zbornik referatov: Izkušnje in perspektive gradnje krožnih križišč, Celje, maj 2003
- Žmavc, J. 1997. Gradnja cest: voziščne konstrukcije, Ljubljana: DRC-Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 1997
- Watson D., Plattus A., Shibley R., 2003. Time Saver Standards for Urban Design, USA

Pravni viri

- Danish Road Standards, Urban Traffic Areas, Part 10, The Visual Environment, Danish Road Directorate, 1993
- Nacionalni program varnosti cestnega prometa v RS (NPVCP), Uradni list RS, št. 63/2002, stran 6689
- Osnutek pravilnika za načrtovanje in projektiranje javnih cest, Ljubljana, 2003
- Pravilnik o projektiranju cest, Uradni list RS, št. 91/14.10.2005

- Tehnična specifikacija za javne ceste: TSC 03.341:2002, Krožna križišča, Ljubljana: Ministrstvo za promet, 2002
- Tehnična specifikacija za javne ceste: TSC 03.800:2000, Naprave in ukrepi za umirjanje prometa, Ljubljana: Ministrstvo za promet, 2000
- Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Prometno-tehniški inštitut FGG, 1991
- Zakon o javnih cestah, Uradni list RS, št. 29-1624/97
- Zakon o lokalni samoupravi, Uradni list RS, št. 100/05, 15. a člen

Elektronski viri

- Cuthbertson B., 1995. Aesthetics meet function: making roads safe and beautiful.
http://www.americancityandcounty.com/mag/government_aesthetics_meet_function/
(30.03.2005)
- Lauderdale F., Building a Livable Downtown, Design Guidelines, Chapter 4
<http://64.233.183.104/search?q=cache:Jt7YidrIPacJ:ci.ftlaud.fl.us/MasterPlan/111803report/CHAPTER-4.pdf+design+guidelines+chapter+4&hl=en&client=firefox-a>
(05.01.2006)
- Rodrigue J.P., 2005. Transportation and Urban Form
<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch6en/conc6en/ch6c1en.html> (07.01.2006)

10 PRILOGE

Priloga A1: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)

Priloga A2: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)

Priloga B1: Situacija-nova ureditev M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)

Priloga B2: Situacija-nova ureditev M 1:500 (Ob Dolenjski železnici)

Priloga C: Situacija-karakteristični prerez-P2 M 1:50 (Ob Dolenjski železnici)

Priloga D: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Križišče)

Priloga E: Situacija-nova ureditev M 1:250 (Križišče)

Priloga F: Situacija-karakteristični prerez čez krožišče M 1:50 (Krožišče)

Priloga G: Situacija-geodetski podatki M 1:500 (Parmova)

Priloga H: Situacija-nova ureditev M 1:500 (Parmova)

Priloga I: Situacija-karakteristični prerez - P4 M 1:50 (Parmova)