



SMJERNICE ZA PROJEKTOVANJE, GRAĐENJE, ODRŽAVANJE I NADZOR NA PUTEVIMA

Knjiga I: PROJEKTOVANJE

Dio 1: PROJEKTOVANJE PUTEVA

Poglavlje 5: SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA I OPREMA

Sarajevo/Banja Luka
2005

SADRŽAJ:

0.	OPŠTE	3
1.	SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA.....	5
1.1	VERTIKALNA SIGNALIZACIJA	5
1.2	OZNAKE NA KOLOVOZU	63
1.3	ZNAKOVI ZA OZNAČAVANJE RADOVA, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA.....	81
1.4	SVJETLOSNI SAOBRAĆAJNI ZNAKOVI I SVJETLOSNE OZNAKE.....	85
1.5	Znakovi sa promjenljivim sadržajem.....	93
1.6	TURISTIČKA I DRUGA SIGNALIZACIJA OBAVEŠTAVANJA	93
2.	SAOBRAĆAJNA OPREMA.....	103
2.1	OPREMA ZA OZNAČAVANJE BLIZINE RUBA KOLOVOZA ODNOŠNO RUBA KRAJNJE ILI TRAKE ZA SPORA VOZILA I ZAUSTAVLJANJE	103
2.2	OPREMA ZA REGULISANJE I KANALISANJE SAOBRAĆAJA NA PODRUČJU RADOVA NA PUTEVIMA, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA.....	104
2.3	SIGURNOSTNE OGRADE.....	106
2.4	ZAŠTITNE OGRADE.....	136
2.5	SAOBRAĆAJNA OGLEDALA	136
2.6	OPREMA PROTIV ZASLJEPLJIVANJA	136
2.7	UBLAŽIVAČI SUDARA	136
2.8	FIZIČKE PREPREKE ZA USPORAVANJE SAOBRAĆAJA NA	137
2.9	RAMPE I POLURAMPE	168
2.10	OSVETLJENJE PUTOA	171
2.11	OPREMA ZA NAGLAŠAVANJE TOKA AUTO-PUTA ILI BRZOG PUTOA NA PODRUČJU RAZDVAJANJA	235
2.12	POZIV U SLUČAJU NUŽDE	237

0. OPŠTE

Ovim smjernicama propisuju se vrsta, značenje, oblik, boja, dimenzije i postavljanje saobraćajnih znakova i saobraćajne opreme na javnim putevima (u nastavku teksta putevi).

Saobraćajna signalizacija i saobraćajna oprema na putevima iz prethodnog stava upotrebljava se i na nekategoriziranim putevima datim na upotrebu za putni saobraćaj.

Saobraćajnu signalizaciju i saobraćajnu opremu na putevima sačinjavaju:

Saobraćajni znakovi, koji su:

- znakovi opasnosti,
- znakovi izričite odredbe,
- znakovi obavještenja
- dodatne table, koje preciznije određuju značenje znaka, kojem su dodate i sastavni su dio znaka pored kojeg se nalaze,
- oznake na kolovozu i drugim saobraćajnim površinama,
- drugi znaci za označavanje radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza,
- svjetlosni saobraćajni znakovi i svjetlosne oznake,
- znakovi sa promjenljivim sadržajem,
- trioptan (trostrana piramida) na kojoj mogu biti prikazani znakovi za opasnost, znakovi izričite odredbe i znakovi za obavještavanje. Oblik znaka za obavještavanje u tom slučaju može biti prilagođen površini triopana. Policija smije upotrebljavati triopan i za saopštavanje hitnih obavještenja učesnicima u putnom saobraćaju.

Turistička i druga obavještajna signalizacija, koje čine:

- znakovi za obavještavanje o kulturnim, istorijskim i prirodnim znamenitostima i spomenicima,
- znakovi za obavještavanje o smjeru u kojem se nalaze kulturne, istorijske i prirodne znamenitosti i spomenici, te važniji objekti i postrojenja unutar područja znamenitosti ili naselja,
- znakovi za izraz dobrodošlice na ulazu u državu, region, pokrajinu, opštinu ili naselja,
- znakovi za pružanje saobraćajnih, turističkih i drugih informacija na saobraćajnim površinama izvan kolovoza puta (odmorišta, parkirališta) i na drugim površinama uz put, koje su određene za obavljanje pratećih aktivnosti pored puta.

Saobraćajna oprema na putevima (u nastavku teksta saobraćajna oprema), koju čine:

- oprema za označavanje blizine ivice kolovoza odnosno ivice saobraćajne ili trake za spora vozila odnosno zaustavljanje,
- oprema za regulisanje i kanalisanje saobraćaja na području radova na putu, drugih prepreka i oštećenja kolovoza,
- sigurnostne ograde,
- zaštitne ograde,
- montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu – ležeći policajci,
- ublaživači sudara,
- ograde za pješake,
- rampe i polurampe,
- oprema za naglašavanje toka autoputa ili brzog puta na području rascjepa,
- saobraćajna ogledala
- oprema protiv zasljepljivanja.

Natpisi na saobraćajnoj signalizaciji se u pravilu pišu malim slovima. Naziv pojedinog saobraćajnog cilja mora biti napisano u jednom redu. Kada je naziv saobraćajnog cilja dug, može biti napisan i u dva reda, i to tako da je u drugom redu manjim slovima napisan samo podređeni dio saobraćajnog cilja. Nazivi odredišta i druge informacije na saobraćajnoj signalizaciji ispisuju se na _____ jeziku čiriličnim (latiničnim) pismom.

Saobraćajni znakovi mogu biti izrađeni tako da je njihov sadržaj stalan ili promjenljiv.

Površina saobraćajnih znakova mora biti izrađena od svjetlosno odsjevnih materiala najmanje tipa I, izuzev na autoputevima i brzim putevima, kada mora biti izrađena od svjetlosno odsjevnih materiala najmanje tipa II.

Saobraćajni znakovi mogu biti izrađeni i kao znakovi sa vlastitim izvorom svjetlosti (osvijetljeni iznutra) ili vanjskim izvorom svjetlosti (osvijetljeni izvana sa posebnim svjetilkama). Kada su saobraćajni znakovi osvijetljeni izvana, površina saobraćajnih znakova može na autoputevima i brzim putevima biti izrađena od svjetlosno odsjevnih materiala tipa I.

Površina turističke ili druge signalizacije za obavještavanje može biti izrađena od svjetlosno odsjevnih materiala najviše tipa I, a sadržaj ne smije biti promjenljiv.

Površina saobraćajne opreme puteva, koja se upotrebljava za regulisanje i kanalisanje saobraćaja na području radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza, mora barem djelimično biti izrađena od svjetlosno odsjevnih materiala, a najmanje dodatno označena sa svjetlosno odsjevnim tijelima.

Na opremi za označavanje blizine ivice kolovoza odnosno ivice trake za spora vozila ili zaustavljanje i na sigurnostnim ogradama moraju biti dodata svjetlosno odsjevna tjela.

Svjetlosni saobraćajni znakovi i znakovi sa promjenljivim sadržajem mogu biti izrađeni i od optičkih vlakana ili svjetlosnih tijela matričnog oblika (LED) na podlozi crne boje, i to tako da kod ispada izvora svjetlosti, saobraćajni znak ili dio saobraćajnog znaka ne igubi značenje.

Saobraćajni znakovi koji se postavljaju na isti nosač moraju da budu jednoobrazni, bez obzira na to da li su obični, reflektujući ili osvijetljeni sopstvenim izvorom svjetlosti.

Saobraćajni znakovi se postavljaju s desne strane puta pored kolovoza, u smjeru kretanja vozila.

Ako s desne strane puta pored kolovoza, u smjeru kretanja vozila nije moguće postaviti saobraćajni znak, isti se postavlja iznad kolovoza ili s lijeve strane puta i ima isto značenje kao i kad je postavljen s desne strane puta.

Ako na mjestu na kome se postavlja saobraćajni znak, zbog gustine saobraćaja ili iz drugih razloga, prijeti opasnost da znak neće na vrijeme primjetiti učesnici u saobraćaju, saobraćajni znak se mora postaviti i na suprotnoj lijevoj strani puta ili iznad površine kolovoza.

Saobraćajni znakovi se postavljaju tako da ne ometaju kretanje vozila i pješaka.

Natpisi na znakovima obavještenja ispisuju se, po pravilu, malim slovima.

1. SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA

1.1. VERTIKALNA SIGNALIZACIJA

1.1.1 ZNAKOVI OPASNOSTI

Znakovi opasnosti su:

znak »krivina nalijevo« (I-1), znak »krivina nadesno« (I-1.1), znak »dvostruka krivina ili više uzastopnih krivina od kojih je prva nalijevo« (I-2), znak »dvostruka krivina ili više uzastopnih krivina od kojih je prva nadesno« (I-2.1), znak »opasna krivina« (I-2.2), koji označavaju približavanje krivini ili krivinama koje su opasne po svojini fizičkim karakteristikama ili zbog nedostatka vidljivosti;



I-1



I-1.1



I-2



I-2.1



I-2.2

znak »opasna nizbrdica« (I-3) i znak »opasan uspon« (I-4), koji označavaju približavanje opasnoj nizbrdici, odnosno opasnom usponu, ako razlika u visini predstavlja neku opasnost koja proističe iz tih uslova;



I-3



I-4

znak »suženje puta« (I-5), znak »suženje puta s desne strane« (I-5.1) i znak »suženje puta s lijeve strane« (I-5.2), koji označavaju približavanje suženju kolovoza koje može da predstavlja izvjesnu opasnost;



I-5



I-5.1



I-5.2

znak »pokretni most« (I-6), koji označava blizinu mesta na kome se na putu nalazi pokretni most;



I-6

znak »blizina obale« (I-7), koji označava blizinu mesta na kome put nailazi na obalu;



I-7

znak »neravan kolovoz«, koji označava blizinu dijela puta na kome je put neravan zbog postojanja opasnih izbočina i ulegnuća kolovoza (I-8), zbog ulegnuća (I-9) ili zbog blizine opasnog prevoja puta ili veće grbine na putu (I-10);



I-8



I-9



I-10

znak »klizav kolovoz« (I-11), koji označava blizinu dijela puta na kome kolovoz pod određenim atmosferskim uslovima ili sličnim okolnostima ima klizavu površinu;



I-11

znak »kamenje pršti« (I-12), koji označava blizinu dijela puta na kome se nalazi nevaljani tucanik ili koji je posut sitnim kamenjem na tvrdoj podlozi i na kome za druge učesnike u saobraćaju postoji povećana opasnost od prskanja kamenja;



I-12

znakovi »odronjavanje kamenja« (I-13 i I-13.1), koji označavaju blizinu dijela puta na kome postoji opasnost od kamenja koje pada ili od kamenja koje se nalazi na putu;



I-13



I-13.1

znak »obilježeni pješački prelaz« (I-14), koji označava blizinu mjesta na putu na kome se nalazi obilježeni pješački prelaz;



I-14

znak »djeca na putu« (I-15), koji označava blizinu mesta na putu na kome se djeca češće i u većem broju kreću (na primjer ispred škole, obdaništa, igrališta i sl);



I-15

znak »biciklisti na putu« (I-16), koji označava blizinu mesta na kome biciklisti češće nailaze na put sa bočnog puta ili sa biciklističke staze;



I-16

znak »životinje na putu« (I-17), koji označava mjesto na kome domaće životinje pod nadzorom prelaze preko puta ili prolaze duž puta;



I-17

znak »divljač na putu« (I-18), koji označava posebno opasna mesta na kojima divljač (papkari) često prelazi preko puta;



I-18

znak »radovi na putu« (I-19), koji označava blizinu mesta na kome se izvode radovi;



I-19

znakovi »nailaženje na svjetlosne saobraćajne znakove« (I-20 i I-20.1), koji označavaju blizinu raskrsnice ili obilježenog pješačkog prelaza na kome je saobraćaj regulisan pomoću uređaja za davanje svjetlosnih saobraćajnih znakova;



I-20



I-20.1

znak »blizina avionske piste« (I-21), koji označava dio puta preko koga avioni prelijeću u niskom letu prilikom slijetanja, odnosno polijetanja;



I-21

znakovi »bočni vjetar« (I-22 i I-22.1), koji označavaju blizinu dijela puta na kome često duva jak bočni vjetar;



I-22



I-22.1

znak »saobraćaj u oba smjera« (I-23), koji označava blizinu mjesta na kome se prelazi sa dijela puta na kome se saobraćaj odvija samo u jednom smjeru na dio tog puta na kome se privremeno ili stalno saobraćaj vrši u oba smjera;



I-23

znak »tunel« (I-24), koji označava blizinu tunela na putu;



I-24

znak »opasnost na putu« (I-25), koji označava blizinu dijela puta ili mesta na putu na kome učesnicima u saobraćaju prijeti opasnost za koju ovim smjernicama nije predviđen poseban znak opasnosti;



I-25

znak »ukrštanje puteva iste važnosti« (I-26), koji označava blizinu raskrsnice puta od kojih nijedan put nije put sa prvenstvom prolaza;



I-26

znak »ukrštanje sa sporednim putem pod pravim uglom« (I-27), znak »spajanje sa sporednim putem pod pravim uglom s lijeve strane« (I-28), znak »spajanje sa sporednim putem pod pravim uglom s desne strane« (I-28.1), znak »spajanje sa sporednim putem pod oštrim uglom s lijeve strane« (I-29) i znak »spajanje sa sporednim putem pod oštrim uglom s desne strane« (I-29.1), koji označavaju blizinu raskrsnice na kojoj se put sa prvenstvom prolaza ukršta, odnosno spaja sa sporednim putem.

Simboli na navedenim znakovima iz prethodnog stava mogu i drugčije da izgledaju, što zavisi od konkretne situacije na putu;



I-27



I-28



I-28.1



I-29



I-29.1

znak »raskrsnica sa kružnim tokom saobraćaja« (I-30), koji označava blizinu raskrsnice na kojoj se saobraćaj odvija u kružnom toku;



I-30

znak »tramvajska pruga« (I-31), koji označava blizinu mjesta na kome put prelazi preko tramvajske pruge u nivou;



I-31

znak »prelaz puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima« (I-32), koji označava blizinu prelaza puta preko željezničke pruge u nivou, koji je obezbijeđen branicima ili polubranicima;



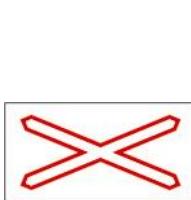
I-32

znak »prelaz puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika« (I-33), koji označava blizinu prelaza puta preko željezničke pruge u nivou, koji nije obezbijeđen branicima ili polubranicima;

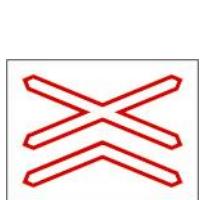


I-33

znak »Andrejin krst«, koji označava mjesto na kome put prelazi preko željezničke pruge u nivou bez branika ili polubranika sa jednim kolosijekom (I-34), odnosno sa dva ili više kolosijeka (I-34.1). Radi bolje vidljivosti znak smije biti izrađen i na bijeloj nesvijetlećoj pozadini. Kada na putu nema dovoljno prostora za normalno postavljanje, znaci smiju biti postavljeni i sa kraćom vodoravnom stranicom;



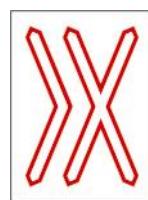
I-34



I-34.1

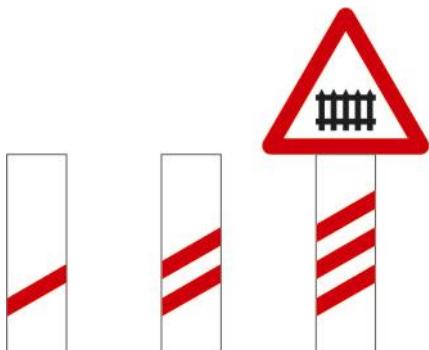


I-34



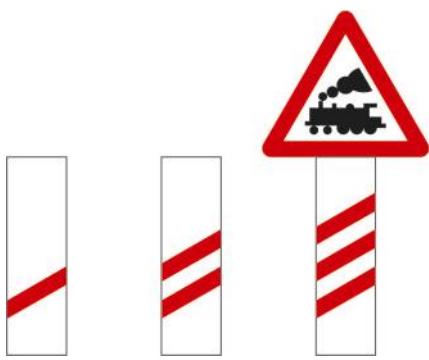
I-34.1

znak »približavanje prelazu puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima« (I-35), koji označava udaljenost do prelaza puta preko željezničke pruge u nivou, koji je obezbijeđen branicima ili polubranicima;



I-35

znak »približavanje prelazu puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika« (I-36), koji označava udaljenost do prelaza puta preko željezničke pruge u nivou, koji nije obezbijeđen branicima ili polubranicima.



I-36

znak »poledica« (I-37), koji označava blizinu dijela puta na kojem postoji veća opasnost od poledice;



I-37

znak »kolona zaustavljenih vozila« (I-38), koji označava blizinu dijela puta na kojem u određenim saobraćajnim okolnostima postoji opasnost zbog kolone zaustavljenih vozila;



I-38

znak »neučvršćena bankina« (I-39), koji označava blizinu dijela puta na kojem je uz kolovoz neučvršćena bankina;



I-39

znak »opasnost od požara« (I-40), koji označava blizinu dijela puta, koji se nalazi na području na kojem postoji povećana opasnost od izbijanja požara;



I-40

znak »saobraćajna nesreća« (I-41), koji označava blizinu mesta na putu na kojem se desila saobraćajna nesreća;



I-41

1.1.1.1 Oblik, boja i dimenzije znakova opasnosti

Simboli na znakovima opasnosti I-14 (obilježeni pješački prelaz), I-15 (djeca na putu), I-16 (biciklisti na putu), I-17 (životinje na putu), I-18 (divljač na putu) i I-21 (blizina avionske piste) mogu, s obzirom na smjer odakle prijeti opasnost, biti okrenuti i na drugu stranu.

Znakovi opasnosti imaju oblik ravnostranog trougla čija se jedna strana nalazi u horizontalnom položaju sa suprotnim vrhom okrenutim naviše.

Osnovna boja znakova opasnosti je bijela, a ivice trougla su crvene.

Izuzetno od odredbe stava 1. osnovna boja znakova opasnosti je žuta, ako se znak odnosi na privremenu signalizaciju koja se koristi prilikom izvođenja radova na putu.

Simboli na znakovima opasnosti su crne boje.

Stranice ravnostranog trougla znaka za opasnost su duge:

- 1) na autoputevima, brzim putevima (putevi rezervirani za motorna vozila), na putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom smjeru i na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 120 cm;
- 2) na putevima izvan naselja čiji je kolovoz uži od 7,0 m, i na putevima u naseljima – 90 cm;

- 3) na stazama za bicikle, na putevima na području umirenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 60 cm;
- 4) kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi (znak je samo dio sadržine drugog znaka) na znakovima za usmjeravanje saobraćaja u smjeru vožnje – 45 cm.

Ako je potrebno, na putevima iz tačke 3. prethodnog stava znakovi za opsanost mogu biti sa stranicama trougla od 90 cm.

Veličina simbola na znakovima opasnosti mora biti srazmjerna veličini znaka, a simbol nacrtan tako da se može lako raspozнати.

U pogledu oblika, boje ili dimenzija odstupaju sljedeći znakovi opasnosti, i to:

- 1) u pogledu oblika:
 - znakovi I-34 i I-34.1 (Andrejin krst) koji imaju oblik jednog, odnosno dva ukrštena kraka;
 - znakovi I-35 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima) i I-36 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika), koji su pravougaonog oblika čiju osnovu čini kraća strana;
- 2) u pogledu boja:
 - simboli znakova I-20 i I-20.1 (nailaženje na svjetlosne saobraćajne znakove sa trobojnim svjetlima), koji imaju po vertikalnoj osi crveno svjetlo gore, žuto u sredini, zeleno dole, a po horizontalnoj osi crveno svjetlo lijevo, žuto u sredini i zeleno desno;
- 3) u pogledu dimenzija:
 - znakovi I-34 i I-34.1 (Andrejin krst) imaju krakove dužine 120 cm i širine 12 cm;
 - znakovi I-35 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima) i I-36 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika), koji imaju jednu stranu pravougaonika dužine 100 cm, drugu stranu pravougaonika dužine 30 cm, a kose trake na znaku postavljene pod uglom od 30° širine 8 cm.

1.1.2 ZNAKOVI IZRIČITIH NAREDBI

Znakovi izričitih naredbi su znakovi zabrane, odnosno ograničenja i znakovi obaveze.

1.1.2.1 Znakovi zabrane, odnosno ograničenja

Znakovi zabrane, odnosno ograničenja su:

znak »ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza« (II-1), koji označava blizinu raskrsnice na kojoj vozač mora da ustupi prvenstvo prolaza svim vozilima koja se kreću po putu na koji on nailazi;



II-1

znak »obavezno zaustavljanje« (II-2), koji označava mjesto pred ulazom u raskrsnicu na kome je vozač dužan da zaustavi vozilo i ustupi prvenstvo prolaza svim vozilima koja se kreću putem na koji on nailazi;



II-2

znak »zabrana saobraćaja u oba smjera« (II-3), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj svim vozilima u oba smjera;



II-3

znak »zabrana saobraćaja u jednom smjeru« (II-4), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj vozila iz smjera prema kome je okrenut znak;



II-4

znak »zabrana saobraćaja za sva vozila na motorni pogon, osim za motocikl bez prikolice« (II-5), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za sva vozila na motorni pogon osim za motocikle bez prikolice i bicikle sa motorom na dva točka;



II-5

znak »zabrana saobraćaja za autobuse« (II-6), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za autobuse;



II-6

znak »zabranjen saobraćaj za teretna vozila« (II-7), koji označava put odnosno onaj njegov dio na kojem je zabranjen saobraćaj za teretna vozila i znak »zabranjen saobraćaj za teretna vozila kod kojih najveća dozvoljena masa prelazi propisanu masu« (II-7.1), koji označava put odnosno onaj njegov dio na kojem je zabranjen saobraćaj za teretna vozila kod kojih najveća dozvoljena masa prelazi masu označenu na znaku.



II-7



II-7.1

znak »zabrana saobraćaja za cisterne« (II-8), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj vozilima koja prevoze materije iznad određene količine, koja može da izazove zagađivanje vode;



II-8

znak »zabrana saobraćaja vozilima koja prevoze eksploziv ili neke lako zapaljive materije iznad određene količine« (II-9), koji označava put ili dio puta na kome je zabranjen saobraćaj vozilima koja prevoze više od određene količine eksploziva ili neke lako zapaljive materije; znak »zabrana saobraćaja vozilima koja prevoze opasne materije iznad određene

količine» (II-9.1), koji označava put ili dio puta na kome je zabranjen saobraćaj vozilima koja prevoze više od određene količine opasnih materija;



II-9



II-9-1

znak »zabrana saobraćaja za motorna vozila, koja vuku prikolicu izuzev poluprikolice, lake prikolice ili kamp prikolicu»(II-10), koji označava put odnosno onaj njegov dio na kojem je zabranjen saobraćaj za motorna vozila, koja vuku prikolicu, izuzev poluprikolice, lake prikolice ili kamp prikolicu, znak »zabranjen saobraćaj za motorna vozila, koja vuku prikolicu izuzev lake ili kamp prikolice» (II-10.1), koji označava put odnosno onaj njegov dio na kojem je zabranjen saobraćaj za motorna vozila, koja vuku prikolicu izuzev lake ili kamp prikolice i znak »zabranjen saobraćaj za motorna vozila, koja vuku prikolicu» (II-10.2), koji označava put odnosno onaj njegov dio na kojem je zabranjen saobraćaj za motorna vozila, koja vuku prikolicu.



II-10



II-10.1



II-10.2

znak »zabrana saobraćaja za traktore« (II-11), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za traktore;



II-11

znak »zabrana saobraćaja za motocikle« (II-12), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za motocikle, i za motorna vozila na tri točka;



II-12

znak »zabrana saobraćaja za bicikle sa motorom« (II-13), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za bicikle sa motorom sa dva ili tri točka;



II-13

znak »zabrana saobraćaja za bicikle« (II-14), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za bicikle;



II-14

znak »zabrana saobraćaja za zaprežna vozila« (II-15), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za zaprežna vozila;



II-15

znak »zabrana saobraćaja za ručna kolica« (II-16), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za ručna kolica;



II-16

znak »zabrana saobraćaja za pješake« (II-17), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za pješake;



II-17

znak »zabrana saobraćaja za sva vozila na motorni pogon« (II-18), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za sva vozila na motorni pogon;



II-18

znak »zabrana saobraćaja za sva vozila na motorni pogon i zaprežna vozila« (II-19), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za sva vozila na motorni pogon i zaprežna vozila.



II-19

Za zabrane za razne vrste vozila ili korisnike puta mogu se na znaku II-18 i II-19 upotrijebiti i na njemu kombinovati razni simboli označeni pod II-5 do II-17.

Ne može se postaviti znak sa više od dva simbola van naseljenih mesta, niti sa više od tri simbola u naseljenim mjestima;

znak »zabrana saobraćaja za vozila čija ukupna širina prelazi određenu širinu« (II-20), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila čija ukupna širina prelazi širinu označenu na znaku;



II-20

znak »zabrana saobraćaja za vozila čija ukupna visina prelazi određenu visinu« (II-21), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila čija ukupna visina prelazi visinu označenu na znaku;



II-21

znak »zabrana saobraćaja za vozila čija ukupna težina prelazi određenu težinu (II-22), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila čija ukupna težina prelazi težinu označenu na znaku;



II-22

znak »zabrana saobraćaja za vozila koja prekoračuju određeno osovinsko opterećenje« (II-23), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila sa osovinskim opterećenjem većim od opterećenja označenog na znaku; znak »zabrana saobraćaja za vozila koja prekoračuju određeno dvoosovinsko opterećenje« (II-23.1), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila sa osovinskim opterećenjem na dvostrukoj (tandem) osovini većim od opterećenja označenog na znaku;



II-23



II-23.1

znak »zabrana saobraćaja za vozila koja prekoračuju određenu dužinu« (II-24), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjen saobraćaj za vozila čija ukupna dužina prelazi dužinu označenu na znaku;



II-24

znak »najmanje odstojanje između vozila« (II-25), koji označava najmanje odstojanje između vozila u kretanju koga se vozači moraju pridržavati;



II-25

znak »zabrana skretanja ulijevo« (II-26), koji označava raskrsnicu na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno; znak »zabrana skretanja udesno« (II-26.1), koji označava raskrsnicu na kojoj je skretanje udesno zabranjeno;



II-26



II-26.1

znak »zabrana polukružnog okretanja« (II-27), koji označava mjesto na kome je zabranjeno polukružno okretanje;



II-27

znak »zabrana preticanja svih vozila na motorni pogon, osim motocikla bez prikolice« (II-28), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjeno preticanje svih vozila na motorni pogon, osim motocikla bez prikolice i bicikla sa motorom na dva točka;



II-28

znak »zabrana preticanja za teretna vozila« (II-29), koji označava put, odnosno dio puta na kome je zabranjeno da teretna motorna vozila čija najveća dozvoljena težina prelazi 3,5 t pretiču druga vozila na motorni pogon osim motocikla bez prikolice i bicikla sa motorom na dva točka;



II-29

znak »ograničenje brzine« (II-30), koji označava put, odnosno dio puta na kome se vozila ne smiju kretati brzinom (u km/čas) većom od brzine koja je označena na znaku.

Ako je na znaku iz stava 1. ove tačke pridodata dopunska tabla sa naznakom težine vozila (npr 5 t), označeno ograničenje brzine odnosi se samo na vozila čija najveća dozvoljena težina prelazi označenu težinu;



II-30

znak »zabrana davanja zvučnih znakova« (II-31), koji označava put, odnosno dio puta na kome se uređajem na vozilu ne smiju davati zvučni znakovi, osim u slučaju neposredne opasnosti;



II-31

znak »zabrana prolaza bez zaustavljanja« koji označava blizinu mesta gdje se vozilo mora zaustaviti. Riječi ispisane na znaku moraju označavati namjenu mesta na kome se vozilo mora zaustaviti: »CARINA—DOUANE« (II-32), odnosno: »POLICIJA—POLICE« (II-32.1) ili »PUTARINA—PEAGE« (II-32.2) zamjenjuju se odgovarajućim natpisom koji označava razlog obaveze zaustavljanja;



II-32



II-32.1



II-32.2

znak »prvenstvo prolaza za vozila iz suprotnog smjera« (II-33), koji označava zabranu stupanja vozila na uski dio puta prije nego što tim dijelom prođu vozila iz suprotnog smjera;



II-33

znak »zabrana zaustavljanja i parkiranja« (II-34), koji označava stranu puta na kojoj je zabranjeno zaustavljanje i parkiranje vozila;



II-34

znak »zabrana parkiranja« (II-35), koji označava stranu puta na kojoj je zabranjeno parkiranje vozila.



II-35

Znakovima II-34 i II-35 može se dodati dopunska tabla sa naznakom: 1) dana u sedmici, odnosno, mjesecu i vremena u toku dana na koje se zabrana odnosi; 2) najdužeg dozvoljenog trajanja zaustavljanja, odnosno parkiranja; 3) kategorije vozila na koje se zabrana odnosi;

znak »naizmenično parkiranje« (II-36), koji označava dio puta na koji se zabrana parkiranja odnosi u neparne dane;



II-36

znak »naizmenično parkiranje« (II-37), koji označava dio puta na koji se zabrana parkiranja odnosi u parne dane.



II-37

Simboli na znakovima zabrana, odnosno ograničenja II-20, II-21, II-22, II-23, II-24, II-25 i II-30 dati su primjera radi, a stvarne vrijednosti se upisuju prema okolnostima na putu i potrebama bezbjednosti saobraćaja.

1.1.2.2 Znakovi obaveze

Znakovi obaveze su:

znak »najmanje dozvoljena brzina« (II-38), koji označava put, odnosno dio puta na kome se vozila u normalnim uslovima moraju kretati najmanje onom brzinom (u km/čas) koja je označena na znaku.



II-38

Simbol na znaku iz stava 1. ove tačke dat je primjera radi, a stvarna brzina upisuje se prema okolnostima na putu i potrebama bezbjednosti saobraćaja;

znak »lanci za snijeg« (II-39), koji označava dio puta na kome motorna vozila, osim motocikla, moraju na pogonskim točkovima imati propisanu zimsku opremu kad je na kolovozu snijeg;



II-39

znak »staza za bicikliste« (II-40), koji označava stazu kojom se moraju kretati bicikli i bicikli sa motorom, a po kojoj je zabranjeno kretanje drugim vozilima;



II-40

znak »staza za pješake« (II-41), koji označava posebno izgrađenu pješačku stazu kojom se pješaci moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim učesnicima u saobraćaju;



II-41

znak »staza za pješake i bicikliste« (II-42), koji označava posebno izgrađenu stazu kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim učesnicima u saobraćaju;



II-42

znak »razdvojena staza za pješake i bicikliste« (II-43), koji označava posebno izgrađene staze u okviru iste saobraćajne površine kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim učesnicima u saobraćaju;



II-43

znak »staza za jahače« (II-44), koji označava stazu kojom se moraju kretati jahači, a zabranjeno je kretanje drugim učesnicima u saobraćaju;



II-44

znakovi »obavezan smjer« (II-45), (II-45.1), (II-45.2), (II-45.3) i (II-45.4), koji označavaju smjerove kojima se vozila moraju kretati;



II-45



II-45.1



II-45.2



II-45.3



II-45.4

znakovi »dozvoljeni smjerovi« (II-46), (II-46.1), (II-46.2), koji označavaju smjerove u kojima se vozila smiju kretati;



II-46



II-46.1



II-46.2

znakovi »obavezno obilaženje s desne strane« (II-47), »obavezno obilaženje s lijeve strane« (II-47.1) i »kružni tok saobraćaja« (II-47.2), koji označavaju kolovoz, odnosno dio kolovoza kojim se vozila moraju kretati prilikom obilaženja pješačkih ostrva, ostrva za usmjeravanje saobraćaja i drugih objekata na kolovozu.



II-47



II-47.1



II-47.2

1.1.2.3 Oblik, boja i dimenzije znakova za izričite naredbe

Znakovi izričitih naredbi imaju oblik kruga osim znakova II-1 (ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza) i II-2 (obavezno zaustavljanje).

Osnovna boja znakova zabrane, odnosno ograničenja je bijela, a osnovna boja znakova obaveze je plava.

Izuzetno od prethodnog stava osnovna boja znakova zabrane, odnosno ograničenja je žuta, ako se znak odnosi na privremenu signalizaciju koja se koristi prilikom izvođenja radova na putu.

Simboli i natpisi na znakovima zabrane, odnosno ograničenja su crne boje, a na znakovima obaveza su bijele boje.

Ivica kruga, kao i kose trake na znakovima zabrane odnosno ograničenja na kojima postoje su crvene boje.

Promjer kruga kod znakova izričitih naredbi iznosi:

- 1) na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja s usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom pravcu i na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 90 cm;
- 2) na putevima izvan naselja čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 60 cm;
- 3) na stazama za bicikle, na putevima na području umjerenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 40 cm;
- 4) kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi na znakovima za regulisanje saobraćaja prema pravcu vožnje – 30 cm;

Ako je to potrebno na putevima iz tačke 3. prethodnog stava mogu biti i znakovi za izričite naredbe sa promjerom 60 cm.

Kose trake na znakovima izričitih naredbi moraju biti položene pod uglom od 45° u odnosu na horizontalnu ravninu.

U pogledu oblika, boje i simbola ili dimenzija, odstupaju sljedeći znakovi izričitih naredbi, i to:

1) u pogledu oblika:

- znak II-1 (ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza) ima oblik ravnostranog trougla čija je jedna strana postavljena horizontalno sa suprotnim vrhom okrenutim naniže;
- znak II-2 (obavezno zaustavljanje) ima oblik pravilnog osmougaonika;

2) u pogledu boje i simbola:

- znak II-2 (obavezno zaustavljanje) ima osnovu crvene boje, a ivicu i simbol "STOP" bijele boje;
- simbol znaka II-8 (zabrana saobraćaja za cisterne) je crvene boje, osovina sa točkovima, odnosno vozilo je crne boje, a dve talasaste linije su plave boje;
- simbol znaka II-9 (zabrana saobraćaja vozilima koja prevoze eksploziv ili neke lako zapaljive materije iznad određene količine) i znaka II-9.1 (zabrana saobraćaja vozilima koja prevoze opasne materije iznad određene količine) su crvene boje, a osovina sa točkovima, odnosno vozila su crne boje;
- simbol znaka II-12 može da bude i u obliku motornog vozila na tri točka;
- simbol znaka II-13 može da bude i u obliku vozila na motorni pogon na tri točka;
- simbol znaka II-33 (prvenstvo prolaza vozila iz suprotnog smjera) ima strelicu koja označava zabranjen smjer - crvene boje;
- znak II-34 (zabrana zaustavljanja i parkiranja) i znak II-35 (zabrana parkiranja) imaju osnovnu boju plavu;
- znak II-36 i znak II-37 (naizmenično parkiranje) imaju osnovnu boju plavu a simbol bijele boje;

3) u pogledu dimenzija:

a) strane ravnostranog trougla znaka II-1 (raskršće sa putem prioriteta), koje su dužine:

- na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom pravcu i na putevima izvan naselja čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 120 cm;

- na putevima izvan naselja čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 90 cm;
- na stazama za bicikle, na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 60 cm;
- kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi na znakovima za regulisanje saobraćaja prema pravcu vožnje – 45 cm;

Ako je potrebno mogu se na stazama za bicikle, putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima upotrebljavati znakovi II-1 čija stranica trougla iznosi 90 cm.

b) visina simbola znaka II-2 (obavezno zaustavljanje), koja je jednaka trećini visine znaka. Prečnik ucrtanog kruga znaka II-2 (obavezno zaustavljanje) iznosi:

- na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom pravcu i na putevima izvan naselja čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 90 cm;
- na putevima izvan naselja čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 60 cm;
- na stazama za bicikle, na putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 40 cm;
- kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi na znakovima za regulisanje saobraćaja prema smjeru vožnje – 30 cm;

Ako je to potrebno mogu na stazama za bicikle, putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima biti znakovi II-2 (obavezno zaustavljanje) čiji promjer ucrtanog kruga iznosi 60 cm.

1.1.3 ZNAKOVI OBAVJEŠTENJA

Znakovi obavještenja pružaju učesnicima u saobraćaju potrebna obavještenja o putu kojim se kreću, nazivima mjesta kroz koja put prolazi i udaljenosti do tih mjesta, prestanku važenja znakova izričitim naredbi, kao i druga obavještenja koja im mogu biti korisna.

Znakovi obavještenja su:

znak »prvenstvo prolaza u odnosu na vozila iz suprotnog smjera« (III-1), koji obavještava vozača da na uskom prolazu ima pravo prvenstva u odnosu na vozila koja dolaze iz suprotnog smjera.



III-1

Kad se upotrijebi znak III-1 mora na prilazu uzanom prolazu iz suprotnog smjera da bude postavljen znak II-33;

znakovi »put sa jednosmjernim saobraćajem« (III-2) i (III-2.1), koji obavještavaju učesnike u saobraćaju o jednosmjernom putu;

Znak III-2 postavljen je uspravno na osu kolovoza, a znak III-2.1 postavljen je skoro paralelno sa osom kolovoza, a riječi: »jedan smjer« mogu biti ispisane na strelici tog znaka;

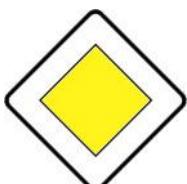


III-2



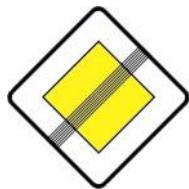
III-2.1

znak »put sa prvenstvom prolaza« (III-3), koji označava put ili dio puta na kome vozila imaju prvenstvo prolaza u odnosu na vozila koja se kreću putevima koji se ukrštaju s tim putem, odnosno dijelom puta;



III-3

znak »završetak puta sa prvenstvom prolaza« (III-4), koji označava mjesto na kome se završava put ili dio puta sa prvenstvom prolaza;



III-4

znak "prelaz za bicikliste" (III-5), koji označava mjesto gdje je označen prelaz za bicikliste;



III-5

znak »pješačka zona« (III-6), koji označava mjesto ulaska u zonu odnosno javnu površinu rezervisano za kretanje pješaka i znak »kraj pješačke zone« (III-6.1), koji označava mjesto na kome se završava zona odnosno javna površina rezervisana za kretanje pješaka



III-6



III-6.1

znak »područje ograničene brzine« (III-7), koji označava mjesto u naselju odakle počinje područje na kojem je brzina ograničena na brzinu označenu na znaku i znak "kraj područja ograničene brzine" (III-7.1), koji označava mjesto u naselju, gdje se završava područje na kojem je brzina ograničena;



III-7



III-7.1

znak »obilježeni pješački prelaz« (III-8), koji označava mjesto na kome se nalazi obilježeni pješački prelaz;



III-8

znak »podzemni ili nadzemni pješački prolaz« (III-9), koji označava mjesto na kome se nalazi podzemni ili nadzemni pješački prolaz;



III-9

znak »raskrsnica« (III-10), koji označava međusobni položaj i pravce puteva i nazive mesta do kojih vode putevi koji se ukrštaju, kao i brojeve puteva i brojeve međunarodnih puteva.

Znaku III-10 može biti dodata dopunska tabla koja označava udaljenost od raskrsnice na koju se znak odnosi;



III-10

znak »slijepi put« (III-11), koji označava blizinu i položaj puta koji nema izlaz (slijepi put). Položaj simbola u znaku III-11 treba da odgovara položaju slijepog puta u odnosu na put na kome se postavlja taj znak;



III-11

znak »smjer kretanja vozila koje namjerava da skrene ulijevo na raskrsnici na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno« (III-12), koji označava put kojim se vozilo mora kretati ako namjerava da skrene ulijevo na sljedećoj raskrsnici na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno;



III-12

znakovi »prestrojavanje vozila« (III-13) i »prestrojavanje vozila sa nazivima naseljenih mesta« (III-13.1), koji označavaju prethodno obavještenje vozaču radi prestrojavanja na raskrsnici na putevima sa više saobraćajnih traka. Simboli na znakovima III-13 i III-13.1 treba da odgovaraju stvarnom stanju broja saobraćajnih traka i načinu prestrojavanja na njima. Na znaku mogu biti ispisani i nazivi mjesta (III-13.1);



III-13



III-13.1

znak »strelasti putokaz« (III-14), koji označava mjesto ili karakterističan objekat u koji vodi put na kome je postavljen putokaz. Ako se na putokaz upisuje i broj puta koji se njime označava, broj se upisuje na strani suprotnoj od strelice i odvaja se od drugih natpisa na putokazu linijom.

Na putokazu mogu biti ispisana najviše dva naziva mjesta i to jedan ispod drugog, kao i udaljenost mesta u koji vodi put, izražena u kilometrima;



III-14

znak »putokazna tabla« (III-15), koji označava pravac puta za naseljeno mjesto ispisano na znaku. Znak može imati najviše tri polja za označavanje smjerova kretanja. Kada se znak postavlja iznad kolovoza (na portal), svako polje se postavlja kao poseban znak iznad saobraćajnih traka na koje se znak odnosi;

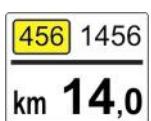


III-15

znak »broj puta« (III-16) koji označava puta, znak "stacionaža odsjeka puta" (II-16.1), koji označava broj puta, broj odsjeka i tekući kilometar odsjeka puta na kojem стоји znak «stacionaža kraka odsjeka puta» (16.2), koji označava broj kraka odsjeka i tekući kilometar odsjeka puta na kojoj стојi znak, znak «stacionaža putnog objekta» (III-16.3), koji označava broj puta, broj odsjeka puta ili njegovog kraka, broj putnog objekta, tip objekta i tekući kilometar odsjeka puta na kojem je putni objekt, znak «stacionaža odsjeka puta na granici opštine» (III-16.4), koji označava tekući kilometar na kojem odsjek puta prelazi sa područja jedne opštine na područje druge opštine i znak «stacionaža odsjeka staze za bicikliste» (III-16.5), koji označava broj odsjeka i tekući kilometar odsjeka staze za bicikliste, na kojoj стојi znak;



III-16



III-16.1



III-16.2



III-16.3



III-16.4



III-16.5

znak »broj međunarodnog puta« (III-17), koji označava broj međunarodnog puta i znak "broj auto-puta" (III-17.1), koji označava broj auto-puta;



III-17



III-17.1

znak »auto-put« (III-18), koji označava mjesto odakle počinje auto-put;



III-18

znak »završetak auto-puta« (III-19), koji označava mjesto na kome se završava auto-put;



III-19

znak »put rezervisan za saobraćaj motornih vozila« (III-20), koji označava mjesto odakle počinje put rezervisan samo za saobraćaj motornih vozila;



III-20

znak »završetak puta rezervisanog za saobraćaj motornih vozila« (III-21), koji označava mjesto na kome se završava put rezervisan samo za saobraćaj motornih vozila;



III-21

znak »naziv naseljenog mjesta« (III-22), koji označava naziv mjesta (naselja) u koje ulazi put i granicu od koje počinje to mjesto;



III-22

znak »završetak naseljenog mjesta« (III-23), koji označava mjesto na kome se završava naselje kroz koje prolazi put;



III-23

znak »prestanak zabrane preticanja svih vozila na motorni pogon, osim motocikla bez prikolice« (III-24), koji označava mjesto odakle prestaje zabrana preticanja svih vozila na motorni pogon osim motocikla bez prikolice i bicikla sa motorom na dva točka;



III-24

znak »prestanak zabrane preticanja za teška teretna vozila« (III-25), koji označava mjesto odakle prestaje zabrana preticanja za teška teretna vozila;



III-25

znak »prestanak ograničenja brzine« (III-26), koji označava mjesto odakle prestaje ograničenje brzine, a znak »prestanak najmanje dozvoljene brzine« (III-26.1), koji označava mjesto odakle prestaje propisana najmanja dozvoljena brzina;



III-26



III-26.1

znak »prestanak zabrane davanja zvučnih znakova« (III-27), koji označava mjesto odakle prestaje zabrana davanja zvučnih znakova;



III-27

znak »prestanak svih zabrana« (III-28), znak »prestanak obaveze nošenja lanaca za snijeg« (III-28.1), znak »završetak staze za bicikliste« (III-28.2), znak »završetak staze za pješake« (III-28.3), znak »završetak staze za jahače« (III-28.4), »završetak staze za pješake i bicikliste« (III-28.5), »završetak razdvojene staze za pješake i bicikliste« (III-28.6) koji označavaju mesta na putu odakle prestaju da važe odgovarajuće zabrane koje su prije tog mesta uspostavljene saobraćajnim znakovima postavljenim na tom putu;



III-28



III-28.1



III-28.2



III-28.3



III-28.4



III-28.5



III-28.6

znak »zona u kojoj je ograničeno trajanje parkiranja« (III-29), koji označava mjesto u naselju odakle se ulazi u zonu u kojoj je sprovedeno opšte ograničenje trajanja parkiranja na određeno vrijeme, bez obzira da li se za parkiranje na određeno vrijeme naknada plaća ili ne plaća i znak »izlaz iz zone u kojoj je ograničeno trajanje parkiranja« (III-29.1), koji označava mjesto u naselju na kome se izlazi iz zone u kojoj je sprovedeno opšte ograničenje trajanja parkiranja na određeno vrijeme. Znaku III-29 može biti dodata dopunska tabla na kojoj će se naznačiti dani ili sati za koje ograničenje važi



III-29



III-29.1

znak "područje usporenog saobraćaja" (III-30), koji označava mjesto u naselju od kojeg počinje područje na kojem imaju prednost pješaci i na kojem je dozvoljena igra djece i znak »kraj područja usporenog saobraćaja« (III-30.1), koji označava mjesto u naselju, gdje završava područje usporenog saobraćaja;



III-30



III-30.1

znak »parkiralište« (III-31), znak »garaža« (III-31.1), koji označava prostor izvan kolovoza puta koji je određen ili posebno uređen za parkiranje vozila i znak »parkiraj i vozi se«, koji označava blizinu mjesta ili mjesto, gdje je parkirni prostor na kojem vozači mogu parkirati vozilo i nastaviti put vozilima javnog prevoza putnika (III-31.2) ili iznajmljenim biciklom (III-31.3).



III-31



III-31.1



III-31.2



III-31.3

Na znaku III-31 ili na dopunskoj tabli može se odgovarajućim simbolima ili natpisima označiti: način parkiranja, smjer u kome se nalazi parkiralište, udaljenost u (m) do parkirališta, kategorije vozila kojima je parkiralište namijenjeno, kao i eventualno vremensko ograničenje parkiranja. Na znakovima III-31.1 i III-31.3 može simbolima biti označena vrsta vozila javnog prevoza putnika i brojevi pruga;

znak »vremenski ograničeno parkiranje« (III-32), koji označava mjesto na kome je parkiranje vozila vremenski ograničeno;



III-32

znak »bolnica« (III-33), koji označava blizinu bolnice i upozorenje vozaču da svojim vozilom ne stvara suvišnu buku;



III-33

znak »stanica za prvu pomoć« (III-34), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi stanica za prvu pomoć;



III-34

znak »pošta« (III-35), koji označava blizinu mjesta na kome se nalazi pošta. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-35

znak »radionica za opravku vozila« (III-36), koji označava blizinu mjesta na kome se nalazi radionica za opravku vozila. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-36

znak »telefon« (III-37), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi telefonska govornica. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-37

znak »benzinska stanica« (III-38), koji označava blizinu mjesta na kome se nalazi benzinska stanica. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi kao i udaljenost u

metrima;



III-38

znak »hotel ili motel« (III-39), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi hotel, odnosno motel. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-39

znak »restoran« (III-40), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi restoran. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima.

Na dijelu znaka III-39 ispod bijelog polja može se upisati riječ: »hotel« ili »motel«, zavisno od vrste ugostiteljskog objekta koji se označava.



III-40

znak »kafana« (III-41), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi kafana. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-41

znakovi »toalet«, koji označavaju blizinu mjesta ili mjesto, gdje se nalazi toalet sa mogućnošću pranja ruku u sanitarnoj jedinici ili izvan nje (III-42) i gdje se nalazi toalet sa

pripadajućim toaletnim prostorijama – umivaonom (III-42.1). Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto ili prostor na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-42



III-42.1

znak »teren uređen za izletnike« (III-43), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi teren uređen za izletnike. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto ili prostor na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-43

znak »teren za kampovanje pod šatorima« (III-44), koji označava blizinu terena ili teren uređen za kampovanje pod šatorima, znak »teren za kampovanje u prikolicama« (III-44.1), koji označava blizinu terena ili teren za boravak u prikolicama i znak »teren za kampovanje pod šatorima i u prikolicama« (III-44.2), koji označava blizinu terena ili teren za kampovanje pod šatorima i u prikolicama. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto ili prostor na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-44



III-44.1



III-44.2

znak »stanica za vozila za boravak« (III-45), koji označava blizinu mjesta ili mjesto, gdje se nalazi stanica odnosno služba, gdje je uređeno mjesto za pražnjenje otpadnih voda iz vozila za boravak. Na znaku mogu biti simboli ili natpisi označenog smjera u kojem se nalazi mjesto, prostorija ili služba na koju se znak odnosi, te udaljenost u metrima;



III-45

znak »autopraonica« (III-46), koji označava blizinu mjesta ili mjesto, gdje je autopraonica. Na znaku mogu biti simboli ili natpisi označenog smjera u kojem se nalaze prostorija ili služba na koju se znak odnosi i udaljenost u metrima;



III-46

znak »planinarski dom« (III-47), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi planinarski dom. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto ili prostor na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima;



III-47

znak »vozilo za pomoć na putu« (III-48), koji označava blizinu mjesta ili mjesto u kome se nalazi služba za pružanje pomoći u slučaju kvara na vozilu.



III-48

Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi kao i udaljenost u metrima kao i naziv i broj telefona službe pomoći na putu;

znak »vatrogasna služba« (III-49), koji označava blizinu mjesta ili mjesto u kome se nalazi služba za gašenje požara. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-49

znak »industrijska zona« (III-50), koji označava blizinu mjesta ili mjesto u kome se nalazi industrijska zona. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-50

znak »autobusko stajalište« (III-51), koji označava mjesto na kome se nalazi autobusko stajalište, znak »tramvajska stanica« (III-51.1), koji označava mjesto na kome se nalazi tramvajska stanica, znak »taksi stanica« (III-51.2), koji označava blizinu mjesta ili mjesto, gdje je stanica za vozila taksi službi i znak »aerodrom« (III-53), koji označava blizinu aerodroma ili mjesto aerodroma. Na znaku mogu biti simboli sa označenim smjerom mjesta, prostorije ili službe na koje se odnosi znak, te udaljenost u metrima;



III-51



III-51.1



III-51.2



III-51.3

znak »voda za piće« (III-52), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kojem se nalazi voda za piće. Na znaku mogu biti simboli ili natpisi označenog smjera, gdje je mjesto ili udaljenost u metrima;



III-52

znak "vodozaštitno područje" (III-53), koji označava mjesto na putu od kojeg put ide vodozaštitnim područjem i gdje vozači, koji poveze materije, koje mogu zagaditi vodu, moraju voziti posebno oprezno;



III-53

znak »luka — pristanište« (III-54), koji označava blizinu luke, pristaništa, odnosno trajekta ili mjesto u kome se nalazi luka, pristanište, odnosno trajekt. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;

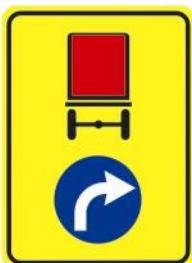


III-54

znak »zaobilaznica za određene vrste vozila« (III-55), koji obavještava vozače vozila prikazanih na znaku da moraju voziti u pravcu, koji određuje postavljeni saobraćajni znak za obavezni pravac. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti pravac pružanja preporučenog puta, oznaka putnog pravca ili odredište kojim se znak bliže određuje;



III-55



III-55

znak »informacija« (III-56), koji označava blizinu mjesta ili mjesto u kome se mogu dobiti turističke informacije. Na znaku ili dopunskoj tabli može se simbolima ili natpisima označiti smjer u kome se nalazi mjesto, prostor ili služba na koje se znak odnosi, kao i udaljenost u metrima;



III-56

znak »radio stanica na kojoj se emituju informacije o putu i saobraćaju« (III-57), koji označava frekvenciju i talasnu dužinu radio stanice koja emituje program koji periodično ili stalno sadrži informacije o dešavanjima na putu i u saobraćaju.



III-57

znak »prohodnost puta« (III-58), koji označava da je planinski put, odnosno prelaz preko planinskog vrha otvoren ili zatvoren (naziv mjesta upisan je primjera radi).



III-58

Ako je prolaz zatvoren tabla je crvene boje i ima natpis »zatvoren«. Ako je prolaz otvoren, tabla je zelene boje i ima natpis »otvoren«. Natpisi na tabli su bijele boje.

Ako je prolaz otvoren, tabla 3, zavisno od stanja puta, sadrži znak »lanci za snijeg« (II-39) ili simbol »lanci ili gume za snijeg«.

Ako je prolaz zatvoren, tabla 2 sadrži naziv mjesta do kog je put otvoren.

Table 2 i 3 imaju bijelu osnovu, a simboli i natpisi na njima su crne boje;

znak »broj serpentine« (III-59), koji označava broj serpentine sa nadmorskom visinom;



III-59

znak »naziv tunela« (III-60) i znak »naziv vijadukta« (III-60.1), koji označavaju ime i dužinu važnog tunela odnosno vijadukta;



III-60



III-60.1

znak »planinski prevoj« (III-61), koji označava planinski prevoj sa nadmorskom visinom;



III-61

znak »rijeka« (III-62), koji označava naziv rijeke preko koje put prelazi;



III-62

znak »stanica policije« (III-63), koji označava blizinu mjesta ili mjesto na kome se nalazi stanica policije;



III-63

znak »brzina koja se preporučuje« (III-64), koji označava brzinu koja se preporučuje na određenom dijelu puta i znak »kraj preporučene brzine« (III-64.1), koji označava mjesto na putu, gdje prestaje preporučena brzina.



III-64

III-64.1

znak »potvrda pravca« (III-65), koji označava potvrdu pravca kretanja poslije prolaska raskrsnice.

Znak sadrži naziv mjesta i udaljenost, izraženu u km do mjesta u koje vodi put na kome je znak postavljen.

Na znaku mogu da budu ispisana samo pet naziva mjesta, kao i udaljenost u km do tih mjesta;



III-65

znak »tabla za označavanje naziva ulica« (III-66), koji označava vozačima i pješacima naziv ulice kojom prolaze ili u koju ulaze. Znak može imati i kućne brojeve bloka na koji se odnosi;



III-66

znak »tabla za usmjerenje« (III-67) i (III-67.1), koji označava mjesto gdje se nailazi na oštru krivinu;



III-67



III-67



III-67.1

znak »predputokaz za izlaz« (III-68), koji na auto-putu i putu sa raskrsnicama u više nivoa označava pravac kretanja do naseljenih mjesta ispisanih na znaku;



III-68

znak »putokaz za izlaz« (III-69) i (III-69.1), koji na auto-putu i putu sa raskrsnicama u više nivoa označava pravac kretanja do naseljenih mjesta ispisanih na znakovima.

Znakovi III-69 i III-69.1 postavljaju se na portalu iznad kolovoza;



III-69



III-69.1

znak »tabla za označavanje izlaza« (III-70), koji označava mjesto izlaska sa auto-puta;



III-70

znak »putokaz za prestrojavanje iznad saobraćajnih traka« (III-71), koji obavještava vozače o korišćenju saobraćajne trake za kretanje do naseljenog mesta isписанog na znaku;



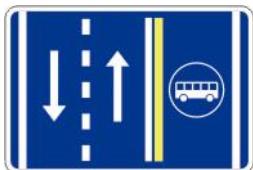
III-71

znak »djeca na putu« (III-72), koji označava mjesto u čijoj se blizini nalazi škola i pješački prelazi koje djeca često koriste;



III-72

znak »saobraćajna traka namjenjena za vozila javnog prevoza putnika« (III-73), koji označava saobraćajnu traku na kojoj se moraju kretati vozila javnog prevoza putnika;



III-73

znak »završetak saobraćajne trake namijenjene za vozila javnog prevoza putnika« (III-73.1), koji označava mjesto na kome se završava saobraćajna traka za kretanje vozila javnog prevoza putnika;



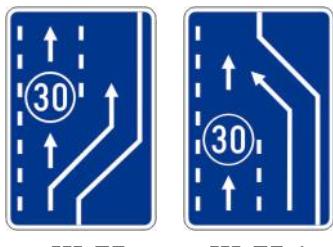
III-73.1

znak »ograničenje najveće dozvoljene brzine na putevima u Republici Srpskoj« (III-74), koji označava opšte ograničenje najveće dozvoljene brzine u Republici Srpskoj prema vrsti puta;



III-74

znak »saobraćajna traka za spora vozila« (III-75), koji označava početak saobraćajne trake u kojoj se mora kretati sporo vozilo koje se kreće brzinom manjom od brzine određene umetnutim znakom; znak »završetak saobraćajne trake za spora vozila« (III-75.1), koji označava mjesto na kome se završava traka za kretanja sporih vozila;



III-75

III-75.1

znak »predputokazna tabla za izlaz« (III-76), koji na autoputu i raskrsnicama u više nivoa označava položaj putnih pravaca do naseljenih mjesta ispisanih na njemu;



III-76

znak »višenamjenski objekat« (III-77), koji označava nailazak na višenamjenski objekat na putu čiji se sadržaj označava piktogramima. Osnova ovog znaka je plava, slova i brojevi bijeli, a simboli crni na bijeloj umetnutoj osnovi;



III-77

znak »izlazak na višenamjenski objekat« (III-78), koji označava direktno mjesto izlaska sa puta do višenamjenskog objekta. Osnova ovog znaka je plava, slova i brojevi bijeli, a simbol crn na bijeloj umetnutoj osnovi;



III-78

znak "čvorište autocesta" (III-79) koji označava čvorište autocesta na kojeg se nailazi.



III-79

znak "naziv petlje" (III-80) koji označava petlju na koju se nailazi. Postavlja se na putevima sa raskrsnicama u više nivoa.



III-80

znak "niša za zaustavljenje vozila" (III-81), koji označava dio autoputa ili brzog puta, koji nema traku za zaustavljanje vozila, mjesto, koje je namijenjeno samo za zaustavljanje vozila u nuždi. Znak ima crveno polje sa natpisom SOS samo ako se na traci za zaustavljanje vozila nalazi i uređaj za poziv u nuždi. Znak mora biti postavljen i na udaljenosti od 250 m prije mjesta, koje označava;



III-81

znak "izmjenično uključivanje vozila" (III-82), koji označava mjesto na putu, gdje se saobraćajne trake, od kojih nijedna nije određena kao pravo prvenstva, sjediniuju u jednu. Vozača obavještava da se mora ponašati po sistemu rajsferšlusa;



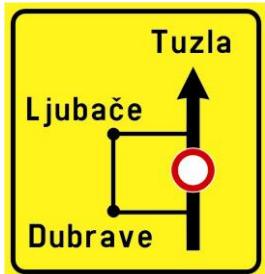
III-82

znak "školska saobraćajna služba" (III-83), koji vozača obavještava o blizini mjesta na putu na kojem se u skladu sa zakonom o bezbjednosti putnog saobraćaja sa propisanim pomagalima izvodi zaštita djece pri dolasku u školu ili odlasku iz škole;



III-83

znak "predznak za zaobilaznicu" (III-84), koji označava smjer i tok zaobilaznice preusmjerenog saobraćaja, kada je zbog radova, privremene prepreke ili oštećenja kolovoza, kolovoz potpuno ili djelimično zatvoren. Kod dužih obvoznica na znaku mora biti dopunska tabla sa natpisom ZAOBILAZNICA... km;



III-84

znak "zatvaraće saobraćajne trake" (III-85 i III-85.1), koji označava mjesto, gdje je ukinuta jedna od saobraćajnih traka namijenjena za vožnju vozila u istom smjeru. Broj ravnih strelica mora odgovarati broju saobraćajnih traka, koje se nastavljaju;



III-85



III-85.1

znakovi "predznak za zatvaranje saobraćajne trake" (III-86 i III-86.1), koji označuju udaljenost od mjesta, gdje je zatvorena odnosno ukinuta jedna od saobraćajnih traka namijenjena za vožnju vozila u istom smjeru. Broj ravnih strelica mora odgovarati broju saobraćajnih traka, koje se nastavljaju;



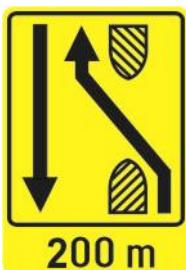
III-86



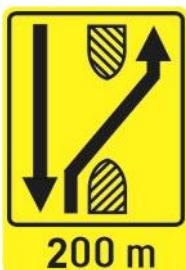
III-86.1

znakovi "predznak za preusmjeravanje saobraćaja na putu sa fizički odvojenim smjerovima kolovoza" (III-87 in III-87.1), koji označava smjer i način preusmjeravanja saobraćaja, kada je zbog radova, privremene prepreke ili oštećenja kolovoza saobraćaj preusmjerena sa jednog smjernog kolovoza na smjerni kolovoz, koji je inače namijenjen saobraćaju vozila iz drugog smjera, te je zbog toga privremeno uspostavljen dvosmjerni saobraćaj, i obratno, kod prelaska sa privremeno dvosmjernog saobraćaja (III-87.1) na saobraćajni režim, koji je važio,

i znakovi (III-87.2 i III-87.3), koji obavještavaju vozača da se približava mjestu na putu sa fizički odvojenim smjernim kolovozom na kojem je saobraćaj sa smjernog kolovoza, koji je namijenjen vožnji vozila u suprotnom smjeru preusmjerena na smjerni kolovoz po kojem vozač vozi (III-87.2), i kada vozač obavještavaju da se približava mjestu na putu od kojeg je privremeno uspostavljen dvosmjerni saobraćaj na smjernom kolovozu po kojem vozač vozi (III-87.3). Broj strelica na znaku mora odgovarati broju saobraćajnih traka na kojima se odvija saobraćaj;



III-87



III-87.1

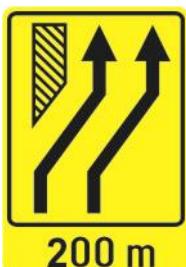


III-87.2



III-87.3

znakovi "predznak za preusmjeravanje saobraćaja" (III-88 i III-88.1), koji označavaju smjer i način preusmjeravanja saobraćaja, kada je zbog radova, privremene prepreke ili oštećenja kolovoza saobraćaj preusmjerena na za to posebno napravljen zaobilazni put ili na drugi postojeći put;



III-88



III-88.1

znak "predznak za ručno regulisanje saobraćaja" (III-89), koji vozača obavještava o blizini mesta na kojem je zbog radova, privremene prepreke ili oštećenja kolovoza uređen naizmjenični jednosmjerni saobraćaj, koji sa propisanim znakovima ručno regulišu dva radnika;



III-89

znakovi "saobraćajne trake namijenjene za određenu vrstu vozila", koji sa simbolima (III-90) ili umetnutim saobraćajnim znakovima (III-90.1) označavaju broj i namjenu saobraćajnih traka, kada je zbog obezbeđivanja propusnosti puta na području radova, privremene prepreke ili oštećenja kolovoza saobraćaj uređen tako da su saobraćajne trake namijenjene samo za određenu vrstu vozila;



III-90



III-90.1

znak "prolaz za vozila" (III-91), koji obavještava vozača da pred ulazom na koji je znak učvršćen, zbog obezbjeđivanja nesmetanog prolaska vozila nije dozvoljeno zaustavljanje ili parkiranje.



III-91

1.1.3.1 Oblik, boja i dimenzije znakova za obaveštenje

Znakovi obavještenja imaju oblik kvadrata, pravougaonika ili kruga.

Osnovne boje znakova obavještenja su:

- žuta sa crnim simbolima i natpisima,
- plava sa bijelim ili bijelim i crnim simbolima i natpisima,
- zelena sa bijelim ili bijelim i crnim simbolima i natpisima.
- bijela sa crnim simbolima i natpisima.

Samo sa izuzetkom je na znakovima obavještenja dozvoljeno upotrijebiti crvenu boju koja na znaku ne smije prevladati.

Promjer kruga kod znakova obavještenja iznosi:

1. na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom smjeru i na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 90 cm;
2. na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 60 cm;
3. na stazama za bicikle, na putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 40 cm;
4. kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi i na znakovima za regulisanje saobraćaja prema smjeru vožnje – 30 cm;

Ako je to potrebno na putevima iz tačke 3. prethodnog stava mogu biti i znakovi obavještenja, čiji prečnik iznosi 60 cm.

Stranica kvadrata kod znakova obavještenja iznosi:

- 1) na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju vozila u istom smjeru i na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 90 cm;
- 2) na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 60 cm;
- 3) na stazama za bicikle, putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategorizovanim putevima – 40 cm;
- 4) kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi na znakovima za regulisanje saobraćaja prema smjeru vožnje – 30 cm.

Ako je potrebno mogu na putevima iz tačke 3. prethodnog stava mogu biti i znakovi obavještenja, čija stranica kvadrata iznosi 60 cm.

Veličina pravougla znaka obavještenja iznosi:

- 1) na autoputevima, brzim putevima, putevima izvan naselja sa usmjerenim kolovozom sa barem dvije saobraćajne trake za vožnju u istom smjeru i na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz širok 7,0 m i više – 90×135 cm;
- 2) na putevima izvan naselja, čiji je kolovoz uži od 7,0 m i na putevima u naselju – 60×90 cm;
- 3) na stazama za bicikle, putevima na području usporenog saobraćaja i na nekategoriziranim putevima – 40×60 cm;
- 4) kada se upotrebljavaju kao umetnuti znakovi na znakovima za regulisanje saobraćaja prema smjeru vožnje – 20×30 cm.

Ako je potrebno mogu na putevima iz tačke 3. prethodnog stava biti i znakovi veličine 60×90 cm.

Veličina ostalih znakova obavještenja mora biti prema propisanim standardima.

U pogledu oblika, boje i dimenzija odstupaju sljedeći znakovi obavještenja, i to:

1) u pogledu oblika:

- znak III-14 (strelasti putokaz) se završava strelasto;

2) u pogledu boje i simbola:

- znak III-3 (put sa prvenstvom prolaza) i znak III-4 (završetak puta sa prvenstvom prolaza) imaju unutrašnji kvadrat žute boje, a pojas između unutrašnjeg kvadrata i spoljne ivice znaka – bijele boje;
- znak III-14 (strelasti putokaz) koji može sadržati natpis, simbol ili natpis i simbol koji bliže određuje karakterističan objekat na koji se odnosi;
- znak III-17 (broj međunarodnog puta) koji je zelene boje, a simbol i spoljna ivica znaka bijele boje;
- znak III-10 (raskrsnica), znak III-13.1 (prestrojavanje vozila sa nazivima naseljenih mesta), znak III-12 (strelasti putokaz), znak III-15 (putokazna tabla), znak III-16 (broj puta), znak III-22 (naziv naseljenog mesta), znak III-23 (završetak naseljenog mesta), znak III-65 (potvrda pravca), znak III-68 (predputokaz za izlaz), znak III-69 i III-69.1 (putokaz za izlaz) i znak III-71 (putokaz za prestrojavanje iznad saobraćajnih traka), III-76 (predputokazna tabla za izlaz) ako se odnose na auto-puteve imaju polje zelene boje sa ivicom bijele boje, a boja slova je bijela, a ako se odnose na puteve rezervisane za saobraćaj motornih vozila, imaju polje plave boje, sa ivicom bijele boje a simboli i natpisi na njima su bijele boje, ako se odnose na magistralne i regionalne puteve, imaju polje žute boje, sa ivicom crne boje, a boja slova je crna, a za lokalne puteve, nazine dijelova naselja, značajnih objekata, stadiona, turističkih znamenitosti i sl. imaju polje bijele boje, a ivice i natpisi su crne boje. Znak III-29 (zona u kojoj je ograničeno trajanje

- parkiranja) ima na tabli bijele boje ucrtan znak II-35. Znak III-10 (raskrsnica) na liniji poprečnih pravaca može imati umetnute saobraćajne znakove;
- znak III-16.1 (kilometraža puta) i znak III-66 (tabla za označavanje naziva ulica) koji su bijele boje sa natpisom i okvirom crne boje;
 - znakovi III-19 (završetak auto-puta), III-21 (završetak puta rezervisanog za saobraćaj motornih vozila), III-23 (završetak naseljenog mjesta). III-26.1 (prestanak najmanje dozvoljene brzine), III-28.1 (prestanak obaveze nošenja lanaca za snijeg), III-28.2 (završetak staze za bicikliste), III-28.3 (završetak staze za pješake), III-28.4 (završetak staze za jahače), III-28.5 (završetak staze za pješake i bicikliste), i III-28.6 (završetak razdvojene staze za pješake i bicikliste) koji imaju kosu traku crvene boje;
 - znakovi III-18 (auto-put) i III-19 (završetak auto-puta) koji su zelene boje, i znakovi III-20 (put rezervisan za saobraćaj motornih vozila) i III-21 (završetak puta rezervisanog za saobraćaj motornih vozila) koji su plave boje;
 - znak III-30 (izlaz iz zone u kojoj je ograničeno trajanje parkiranja), koji ima polje kvadrata bijele boje, i znak II-35 (zabranu parkiranja) i kose crte crne boje;
 - znakovi III-67 i III-67.1 (tabla za usmjeravanje) su bijele boje, a strelice crne boje;
 - znak III-72 (djeca na putu) koji je bijele boje, spoljna ivica znaka je plave boje, a simbol znaka je crne boje;

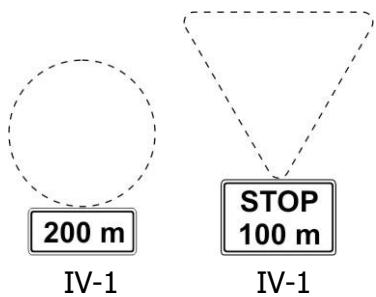
1.1.4 DOPUNSKE TABLE

Uz znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi i znakove obavještenja mogu biti istaknute i dopunske table.

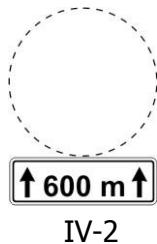
Uz znak III-33 (bolnica), znak III-34 (stanica za prvu pomoć) i znak III-37 (telefon) obavezna je dopunska tabla ako blizina tih objekata nije ispisana na samom znaku.

Dopunske table su:

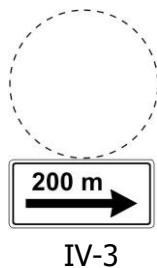
dopunska tabla IV-1 i dopunska tabla IV-1.1 koje označavaju udaljenost između znaka uz koji je postavljena dopunska tabla i početka dijela puta, odnosno mesta na koje se znak odnosi;



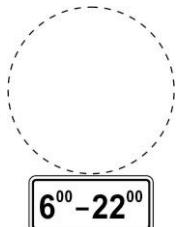
dopunska tabla IV-2 koja označava dužinu dijela puta na kome prijeti opasnost označena znakom, odnosno na kome se primjenjuje izričita naredba označena znakom, odnosno na koji se odnosi sadržaj znaka uz koji se ističe dopunska tabla;



dopunska tabla IV-3, koja označava udaljenost između znaka uz koji je postavljena dopunska tabla i objekta, terena ili dijela puta na koji se obavještenje odnosi;



dopunska tabla IV-4, koja označava vrijeme za koje izričita naredba važi, ako ne važi neprekidno;



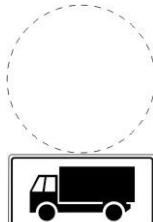
IV-4

dopunska tabla IV-5, koja sadrži bliže objašnjenje znaka riječima ili na drugi način ako to nije jasno određeno simbolom znaka;



IV-5

dopunska tabla IV-6, koja sadrži simbol koji bliže određuje značenje znaka uz koji se ističe;



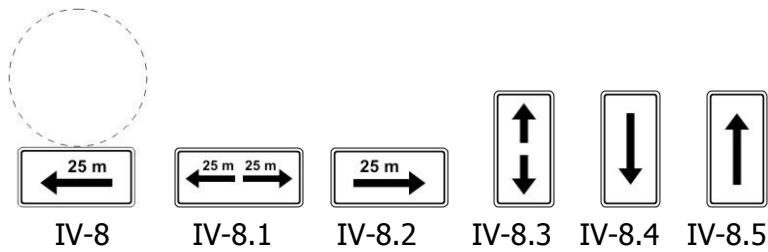
IV-6

dopunska tabla IV-7, koja označava mjesto na kojem je parkiranje rezervisano za vozila invalida;



IV-7

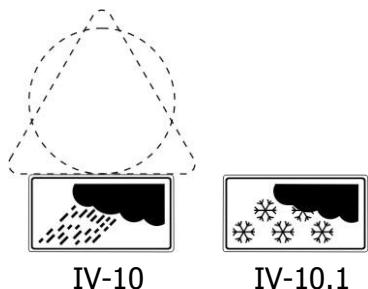
dopunske table IV-8, IV-8.1, IV-8.2, IV-8.3, IV-8.4, IV-8.5, koje označavaju primjenu zabrane parkiranja ili zaustavljanja vozila do znaka, od znaka, odnosno s jedne ili druge strane znaka.



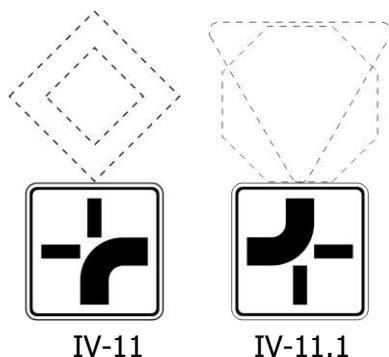
dopunska tabla IV-9, koja označava odvoz vozila sa vozilom za odvoz vozila na mjestima ili dijelu puta na kojem je sa saobraćajnim znakom zabranjeno zaustavljanje ili parkiranje;



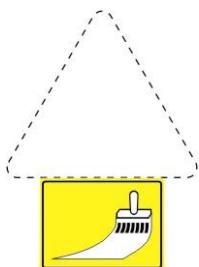
dopunske table IV-10" za vrijeme kiše" i IV-10.1 "za vrijeme snijega", koje označavaju vremenske uslove u kojima važi sa znakom označena opasnost ili izričita naredba.



dopunska tabla IV-11, koja vozaču na putu sa prioritetom objašnjava kuda ide put prioriteta, ako on ne ide pravo, i dopunska tabla IV-11.1, koja vozaču na sporednom putu objašnjava kako ide put sa prioritetom kroz raskršće. Položaj i broj krakova, prikazanih na dopunskoj tabli moraju odgovarati položaju i broju krakova raskršća;



dopunska tabla IV-12, koja objašnjava da se na putu izvode radovi u vezi sa oznakama na kolovozu;



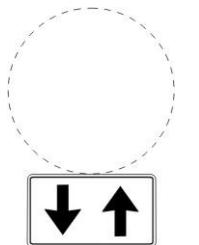
IV-12

dopunska tabla IV-13, koja objašnjava da je saobraćajni znak, kojem je dodata dopunska tabla, postavljen zbog kolosjeka na kolovozu;



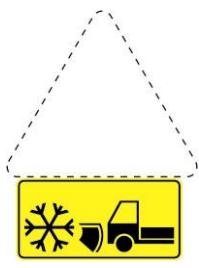
IV-13

dopunska tabla IV-14, koja objašnjava da je staza za bicikle ili put, označena znakom II-(staza za bicikle ili put), kojem je dodata dopunska tabla, dvosmjerna;



IV-14

dopunska tabla IV-15 "odstranjivanje snijega", koja označava mjesto na putu sa kojeg se sa trake puta ili njenog dijela odstranjuje snijeg ili izvode radovi u vezi sa sprečavanjem nastajanja i uklanjanja poledice (posipanje kolovoza). Tabla je u pravilu dodata znaku I-(radovi na putu).



IV-15

1.1.4.1 Oblik, boja i dimenziije dopunskih tabli

Osnovna boja dopunske table mora biti ista kao i osnovna boja znaka uz koji se dopunska tabla postavlja, a boja natpisa i simbola na dopunskoj tabli mora biti ista kao i boja natpisa i simbola na znaku uz koji se dopunska tabla postavlja.

Širina dopunske table postavljene uz znak na putu ne smije biti veća od dužine one strane znaka uz koji se dopunska tabla postavlja, odnosno od prečnika znaka, ako je znak u obliku kruga, uz koji se dopunska tabla postavlja, izuzev kada se postavlja uz znak II-1 (ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza).

Visina dopunske table ne smije, po pravilu, da iznosi više od polovine njene dužine, izuzev dopunskih tabli IV-8.3, IV-8.4 i IV-8.5.

1.1.5 POSTAVLJANJE SAOBRAĆAJNIH ZNAKOVA

1.1.5.1 Opšte

Saobraćajni znakovi na putevima izvan naselja postavljaju se na visini 1,5 m osim znaka III-16 (broj puta), III-16.1 (kilometraža puta), III-17 (broj međunarodnog puta) i III-70 (tabla za označavanje izlaza) koji se postavljaju na visini od 80 cm. Saobraćajni znakovi u naseljima, koji se postavljaju pored kolovoza, postavljaju se na visini od 0,30 do 2,25 m, a saobraćajni znakovi koji vise ili su postavljeni iznad kolovoza - na visini od 4,5 m, a izuzetno i na većoj visini.

Visina iz prethodnog stava računa se od površine kolovoza do donje ivice saobraćajnog znaka, a ako se saobraćajni znak postavlja zajedno sa dopunskom tablom - do donje ivice dopunske table. Visina i položaj saobraćajnog znaka moraju da budu takvi da ne ugrožavaju kretanje pješaka niti da ih pješaci i vozila zaklanjaju.

Na istom stubu ne smije se postavljati više od dva saobraćajna znaka.

Poleđina postavljenog saobraćajnog znaka mora biti sive boje.

Znakovi kojima se označavaju privremeni radovi i sl. mogu da budu postavljeni na postolja i uzdignuti najmanje 0,30 m iznad zemlje.

Stub saobraćajnog znaka, po pravilu, postavlja se najviše na 2 m od ivice kolovoza.

Horizontalno odstojanje između ivice kolovoza i najbliže ivice saobraćajnog znaka mora iznositi najmanje 0,30 m.

Saobraćajni znak, izuzetno, može biti postavljen:

- na konzolni nosač - ako je tako postavljen znak bolje uočljiv za učesnike u saobraćaju;
- na stub semafora, i to: znak II-1 (ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza), znak II-2 (obavezno zaustavljanje), znak II-4 (zabранa saobraćaja u jednom smjeru), znakovi II-45, II-45.1, II-45.2, II- 45.3, II- 45.4 (obavezan smjer), znak II- 47.2 (kružni tok saobraćaja), znak III-2 i znak III-2.1 (put sa jednosmjernim saobraćajem), znak III-3 (put sa prvenstvom prolaza) i znak III- 66 (tabla za označavanje naziva ulica).

1.1.5.2 Postavljanje znakova opasnosti

Znakovi opasnosti postavljaju se, po pravilu, izvan naselja na udaljenosti od 150 do 250 m ispred opasnog mjesta na putu. Znakovi opasnosti na putevima u naselju mogu se postavljati i na udaljenosti manjoj od 150 m ispred opasnog mjesta.

Znakovi opasnosti iz prethodnog stava mogu se postavljati i na udaljenosti manjoj od 150 m ispred opasnog mjesta na putu ako to zahtjevaju okolnosti na dijelu puta na kome se znak postavlja. Ako razlozi bezbjednosti saobraćaja zahtjevaju, a naročito brzina kojom se vozila kreću ili nepreglednost puta, ti znakovi opasnosti postaviće se i na udaljenosti većoj od 250 m ispred opasnog mjesta na putu.

Znakovima opasnosti koji su postavljeni na udaljenosti manjoj od 150 m ili većoj od 250 m moraju biti dodate i dopunske table na kojima se naznačuje udaljenost do opasnog mjesta zbog koga se ti znakovi postavljaju.

Na putevima koji nisu pregledni ili na kojima se saobraćaj odvija većom brzinom, kao i u drugim slučajevima u kojima postoji opasnost da vozač iznenada i nepripremljen nađe na opasno mjesto na putu, postaviće se između znaka opasnosti postavljenog na udaljenosti iz st. 1. i 2. stava ove tačke i samog opasnog mjesta na putu jedan ili više istih znakova, uz koje će se postaviti i dopunske table sa naznačenom udaljenošću do opasnog mjesta.

Privremene opasnosti na putu (radovi na putu, odronjavanje kamenja i dr) označiće se saobraćajnim znakovima predviđenim ovim pravilnikom za označavanje trajnih opasnosti

iste vrste.

Postavljanje znaka I-19 (radovi na putu), znaka I-23 (saobraćaj u oba smjera), znaka I-26 (ukrštanje puteva iste važnosti), znakova I-27, I-28 i I-29 (ukrštanje i spajanje sa sporednim putem), znaka I-31 (tramvajska pruga), znakova I-34 i I-34.1 (Andrejin krst), znaka I-35 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima) i znaka I-36 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika) odstupa od postavljanja ostalih znakova opasnosti, i to:

- znak I-19 (radovi na putu) postavlja se i neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi, a pored njega postavlja se i poseban branik koji noću i kad je vidljivost smanjena mora imati propisan svjetlosni znak;
- znak I-23 (saobraćaj u oba smjera) postavlja se na samom mjestu odakle počinje saobraćaj u oba smjera a, po potrebi, postavlja se i na dijelu puta na kome se saobraćaj odvija u oba smjera;
- znak I-26 (ukrštanje puteva iste važnosti) postavlja se, po pravilu, na putevima van naselja;
- znakovi I-27 (ukrštanje sa sporednim putem pod pravim uglom), I-28 (spajanje sa sporednim putem pod pravim uglom s lijeve strane), I-28.1 (spajanje sa sporednim putem pod pravim uglom s desne strane), I-29 (spajanje sa sporednim putem pod oštrim uglom s lijeve strane), I-29.1 (spajanje sa sporednim putem pod oštrim uglom s desne strane), smiju se postaviti samo ako je na sporednom putu, koji se ukršta sa putem s prvenstvom prolaza, ispred raskrsnice postavljen znak II-1 (ukrštanje sa putem sa prvenstvom prolaza) ili znak II-2 (obavezno zaustavljanje);
- znak I-31 (tramvajska pruga) postavlja se, po pravilu, van naselja, a izuzetno se može postaviti i na putevima u naselju ako to zahtjeva bezbjednost saobraćaja;
- znakovi I-34 i I-34.1 (Andrejin krst) postavljaju se samo na prelazima puta preko željezničke pruge u nivou, koji su potpuno nezaštićeni ili koji su zaštićeni samo uređajima za davanje svjetlosnih i zvučnih znakova bez branika ili polubranika, i to: na odstojanju od 5 m od najbliže željezničke šine, a ako okolnosti to zahtjevaju - i na manjem, odnosno većem odstojanju, ali ne bliže od 3 m, odnosno ne dalje od 10 m od željezničke šine.
- Ako je prelaz puta preko željezničke pruge u nivou zaštićen uređajem za davanje svjetlosnih znakova, znak Andrejin krst postavlja se na istom stubu, i to iznad svjetlosnih znakova. Znak Andrejin krst mora biti vidljiv na putu na kome je postavljen na udaljenosti od najmanje 50 m;
- znak I-35 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge sa branicima ili polubranicima) i znak I-36 (približavanje prelazu puta preko željezničke pruge bez branika ili polubranika) postavljaju se tako što se znak u obliku pravougaonika sa tri kose trake i odgovarajućim znakom opasnosti postavlja na 240 m ispred mjesta ukrštanja puta i željezničke pruge u nivou, znak sa dve kose trake na 160 m, a znak sa jednom kosom trakom na 80 m ispred mjesta ukrštanja puta i željezničke pruge u nivou. Niža strana kosih traka je bliže kolovozu. Znak opasnosti može biti istaknut i iznad znaka u obliku pravougaonika koji se postavlja na 80 m od prelaza puta preko željezničke pruge u nivou.

1.1.5.3 Postavljanje znakova izričitim naredbi

Znakovi izričitim naredbama postavljaju se neposredno ispred mjesta odakle za učesnike u saobraćaju nastaje obaveza da se pridržavaju naredbe izražene saobraćajnim znakom.

Ako je potrebno da zbog slabe preglednosti puta ili iz drugih razloga bezbjednosti učesnici u saobraćaju budu unapred obavješteni o izričitoj naredbi, znak izričite naredbe može biti postavljen i na odgovarajućoj udaljenosti od mjesta odakle naredba važi.

Znakovima izričitim naredbama koji se po odredbi prethodnog stava postavljaju na određenoj udaljenosti ispred mjesta na kome je postavljen znak izričite naredbe i odakle naredba

važi, moraju se dodati dopunske table sa naznačenom udaljenošću do mjesta odakle naredba važi.

Znakovi izričitih naredbi moraju se ponovo postaviti poslije svakog ukrštanja puta na kome je takav znak postavljen sa drugim putem ako izričita naredba važi i poslije takvog ukrštanja.

Izričita naredba izražena znakom zabrane i ograničenja ili znakom obaveze istaknutim na ulazu u naselje na istom stubu na kome je istaknut i znak za obilježavanje naseljenog mjesto (sa imenom mesta), važi na području čitavog naselja, ako na pojedinim putevima ili dijelovima puta u naselju nije drugim saobraćajnim znakom izražena druga naredba.

Za označavanje izričitih naredbi koje važe samo za određeno vrijeme u toku dana ili samo u određene dane, mogu se na putu postavljati i saobraćajni znakovi izrađeni tako da su simboli i dopunske table kojima je određeno njihovo značenje vidljivi samo u vrijeme za koje važi izričita naredba izražena znakom.

Postavljanje znaka II-2 (obavezno zaustavljanje), znaka II-33 (prvenstvo prolaza vozila iz suprotnog smjera), znaka II-34 (zabrana zaustavljanja i parkiranja), znaka II-35 (zabrana parkiranja), znakovi II-45, II-45.1, II-45.2, II-45.3 i II-45.4 (obavezan smjer), znaka II-47 (obavezno obilaženje s desne strane), znaka II-47.1 (obavezno obilaženje s lijeve strane) i znaka II-47.2 (kružni tok saobraćaja), odstupa od postavljanja ostalih znakova izričitih naredbi, i to:

- znak II-2 (obavezno zaustavljanje) postavlja se, po pravilu, na mjestu na kome se vozila moraju zaustaviti da bi propustila vozila koja se kreću putem sa prvenstvom prolaza. Znaku II-2, dodaje se, po pravilu, na kolovozu poprečna linija koja označava liniju ispred koje se vozilo mora zaustaviti;
- znak II-33 (prvenstvo prolaza vozila iz suprotnog smjera) postavlja se na mjestu sa koga se može videti dio puta na koji se zabrana odnosi;
- znak II-34 (zabrana zaustavljanja i parkiranja) i znak II-35 (zabrana parkiranja) mogu imati dopunska tabla sa ucrtanom strelicom koja se ističe ispod znaka paralelno sa uzdužnom osom puta, a koja upućuje na to da se zabrana, odnosno ograničenje označeno saobraćajnim znakom odnosi samo na dio puta koji se proteže u pravcu označenom strelicom i na udaljenosti koja je označena uz strelicu;
- znakovi II-45, II-45.1, II-45.2, II-45.3 i II-45.4 (obavezan smjer) postavljaju se na samoj raskrsnici;
- znak II-47 (obavezno obilaženje s desne strane), znak II-47.1 (obavezno obilaženje s lijeve strane) postavljaju se na vrh ili ivicu pješačkog ostrva, odnosno ostrva za usmjeravanje saobraćaja ili ispred drugih objekata na kolovozu puta.
- znak II-47.2 (kružni tok saobraćaja) postavlja se na prilazu raskrsnici i na vrhu ili ivici ostrva na mjestu ulivanja vozila u kružni tok saobraćaja.

1.1.5.4 Postavljanje znakova obavještenja

Znakovi obavještenja postavljaju se tako da učesnicima u saobraćaju pruže prethodna obavještenja, obavještenja o prestrojavanju, obavještenja o skretanju, potvrđno obavještenje o pravcu kretanja, kao i da označe objekat, teren, ulicu ili dijelove puta na koje se odnose.

Ako se objekat ili teren na koji se znak obavještenja odnosi ne nalazi na putu na kome je znak postavljen, potrebno obavještenje može biti postavljeno na dopunskoj tabli ili na samom znaku tako da se učesnicima u saobraćaju omogući lako i brzo pronalaženje objekta, odnosno terena na koji se znak odnosi.

Znak III-1 (prvenstvo prolaza u odnosu na vozila iz suprotnog smjera), znakovi III-2 i III-2.1 (put sa jednosmjernim saobraćajem), znak III-3 (put sa prvenstvom prolaza), znak III-6 (pješačka zona), znak III-7 (kraj pješačke zone), znak III-8 (obilježen pješački prelaz),

znak III-9 (podzemni ili nadzemni prolaz), znak III-10 (raskrsnica), znak III-12 (smjer kretanja vozila koje namjerava da skrene ulijevo na raskrsnici na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno), znak III-14 (putokaz), znak III-15 (putokazna tabla), znak III-16 (broj puta), znak III-17 (broj međunarodnog puta), znak III-22 (naziv naseljenog mjesta), znak III-24 (prestanak zabrane preticanja svih vozila na motorni pogon, osim motocikla bez prikolice), znak III-25 (prestanak zabrane preticanja za teška teretna vozila), znak III-26 (prestanak ograničenja brzine), znak III-27 (prestanak zabrane davanja zvučnih znakova), znak III-28 (prestanak svih zabrana), znak III-65 (potvrda pravca), znak III-66 (tabla za označavanje naziva ulica), znak III-67 i znak III-67.1 (tabla za usmjeravanje), znak III-68 (predputokaz), znak III-69 i znak III-69.1 (putokaz iznad kolovoza na portalu), znak III-70 (tabla za označavanje izlaza) i znak III-71 (putokaz za prestrojavanje iznad saobraćajnih traka na portalu), postavljaju se, i to:

- znak III-1 (prvenstvo prolaza u odnosu na vozila iz suprotnog smjera) postavlja se ispred suženog dijela puta, s tim što se na suprotnoj strani suženog dijela puta postavlja znak II-33 (prvenstvo prolaza vozila iz suprotnog smjera);
- znakovi III-2 i III-2.1 (put sa jednosmjernim saobraćajem) postavljaju se duž puta sa jednosmjernim saobraćajem, i to na mjestima na kojima je potrebno da se vozaču koji se kreće putem, odnosno koji ulazi na takav put da obaveštenje o jednosmjernom saobraćaju.
- Postavljanje znakova iz prethodne alineje ne utiče na obavezu postavljanja odgovarajućih znakova zabrane i znakova obaveze na mjestima na kojima vozila sa drugih puteva ulaze na put sa jednosmjernim saobraćajem. Znak III-2 postavlja se tako da je strelica uspravna na uzdužnu osu puta, a znak III-2.1 tako da strelica bude paralelna sa uzdužnom osom puta;
- znak III-3 (put sa prvenstvom prolaza) postavlja se, po pravilu, na glavnim saobraćajnicama u naselju i na prilazu naselju, i to ispred raskrsnice;
- znakovi III-6 (pješačka zona) i III-7 (kraj pješačke zone) postavljaju se samo neposredno ispred prostora koji je rezervisan isključivo za kretanje pješaka;
- znak III-8 (obilježeni pješački prelaz) i znak III-9 (podzemni ili nadzemni pješački prolaz) postavljaju se samo neposredno ispred obilježenog pješačkog prelaza ili prolaza, odnosno iznad njih;
- znak III-10 (raskrsnica) postavlja se na udaljenosti od najmanje 150 m ispred raskrsnice koju označava. Na auto-putevima i putevima rezervisanim samo za saobraćaj motornim vozilima, znak III-8 može biti postavljen i na udaljenosti od najmanje 500 m ispred raskrsnice;
- znak III-12 (smjer kretanja vozila koje namjerava da skrene ulijevo na raskrsnici na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno) postavlja se na prvu raskrsnicu ispred one na kojoj vozilo želi da izvrši skretanje ulijevo a na kojoj je skretanje ulijevo zabranjeno.
- znak III-14 (putokaz) i III-15 (putokazna tabla) postavljaju se na raskrsnici na mjestu odakle počinje put na koji se znak odnosi;
- znak III-16 (broj puta) i znak III-17 (broj međunarodnog puta) kada se postavljaju kao posebni znakovi mogu biti postavljeni i ispod ili iznad drugih saobraćajnih znakova. Znak III-17 postavlja se na međunarodnim putevima a znak III-16 na ostalim putevima;
- znak III-22 (naziv naseljenog mjesta) postavlja se na mjestu ulaza u naselje i označavaju mjesto početka primjene propisa o saobraćaju;
- znak III-24 (prestanak zabrane preticanja svih vozila na motorni pogon, osim motocikla bez prikolice), znak III-25 (prestanak zabrane preticanja za teška teretna vozila), znak III-26 i III-26.1 (prestanak ograničenja brzine) i znak III-27 (prestanak zabrane davanja zvučnih znakova) postavljaju se na mjestima na putu odakle prestaju da važe odgovarajuće zabrane izražene saobraćajnim znakovima na tom putu;

- znak III-28 (prestanak svih zabrana) postavlja se na mjestu na putu odakle prestaju da važe sve zabrane izražene saobraćajnim znakovima na tom putu;
- znak III-65 (potvrda pravca) postavlja se na odstojanju od najviše 500 m od posljednjeg priključka;
- znak III-66 (tabla za označavanje naziva ulica) postavlja se na raskrsnici;
- znak III-67 i znak III-67.1 (tabla za usmjeravanje) postavljaju se na mjestu odakle počinje oštra krivina, kao i u samoj krivini;
- znak III-68 (predputokaz) postavlja se na 500 m od tačke gdje počinje traka za usporavanje vozila. Izuzetno može se postavljati i na manjem odstojanju, ali ne manje od 250 m od tačke gdje počinje traka za usporavanje vozila;
- znak III-69 i znak III-659.1 (putokaz iznad kolovoza na portalu) postavljaju se na mjestima gdje počinje traka za usporavanje vozila;
- znak III-70 (tabla za označavanje izlaza) postavlja se na vrhu razdjelnog ostrva;
- znak III-71 (putokaz za prestrojavanje iznad saobraćajnih traka na portalu) postavlja se iznad svake saobraćajne trake.

1.1.5.5 Postavljanje dopunskih tabla

Dopunske table ističu se zajedno sa saobraćajnim znakovima na koje se odnose, i to ispod donje ivice saobraćajnih znakova.

1.2. OZNAKE NA KOLOVOZU

Oznake na kolovozu su bijele boje.

Izuzetno od odredbe prethodnog stava, žutom bojom obilježavaju se:

- 1) oznake mjesta na kolovozu i trotoaru na kojima je zabranjeno parkiranje;
- 2) privremene oznake na kolovozu koje se koriste prilikom izvođenja radova na putu;
- 3) linije za odvajanje trake za kretanje vozila linijskog prevoza putnika, taksi vozila za prevoz putnika i vozila službe hitne medicinske pomoći;
- 4) oznake kojima se obilježavaju mjesta za određene namjene (autobuska stajališta, taksi vozila, policija i dr.).

Oznake na kolovozu ucrtavaju se, odnosno ugrađuju ili utiskuju u kolovozni zastor na putevima sa savremenim kolovozom.

Oznake na kolovozu ne smiju povećavati klizavost kolovoza. Oznake na kolovozu ne smiju biti više od 0,6 cm iznad nivoa kolovoza, a ako su kao oznake na kolovozu upotrebljene metalne glave, one ne smiju biti više od 1,5 cm iznad nivoa kolovoza.

Oznake na kolovozu su:

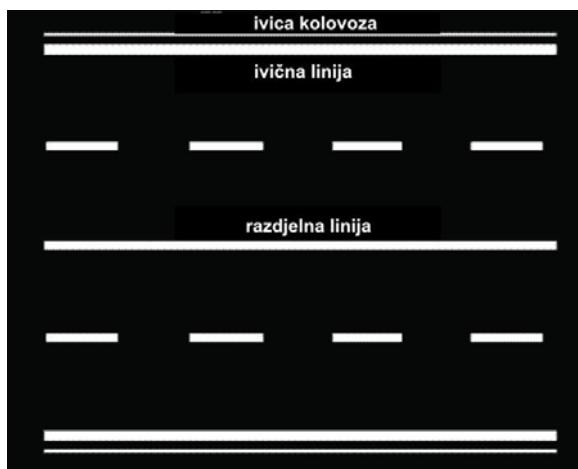
- 1) uzdužne oznake;
- 2) poprečne oznake;
- 3) ostale oznake na kolovozu i predmetima uz ivicu kolovoza.

1.2.1. UZDUŽNE OZNAKE NA KOLOVOZU

Uzdužne oznake na kolovozu su neisprekidane linije, isprekidane linije i udvojene linije. Širina uzdužnih linija na kolovozu iznosi najmanje 10 cm, rastojanje između paralelnih uzdužnih udvojenih linija iznosi 10 cm.

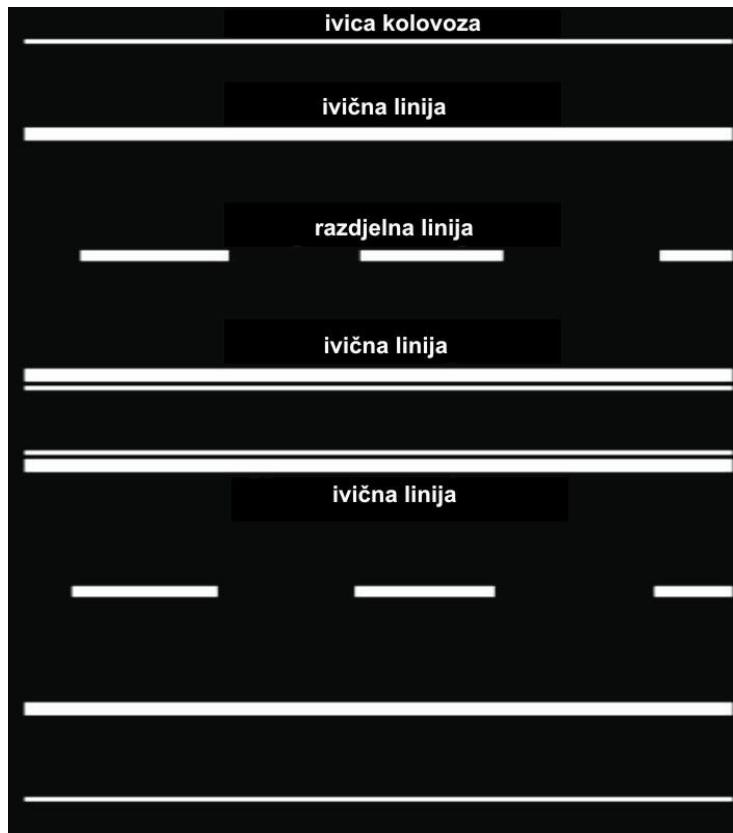
Neisprekidana uzdužna linija može biti razdjelna i ivična.

Razdjelna linija služi za razdvajanje dvosmjernih kolovoznih površina po smjerovima kretanja (V-1).



V-1

Ivična linija služi da istakne ivicu vozne površine kolovoza (V-1 i V-1.1) i izdvoji kolovozne površine sa posebnom namjenom - trake za kretanje vozila javnog prevoza putnika.

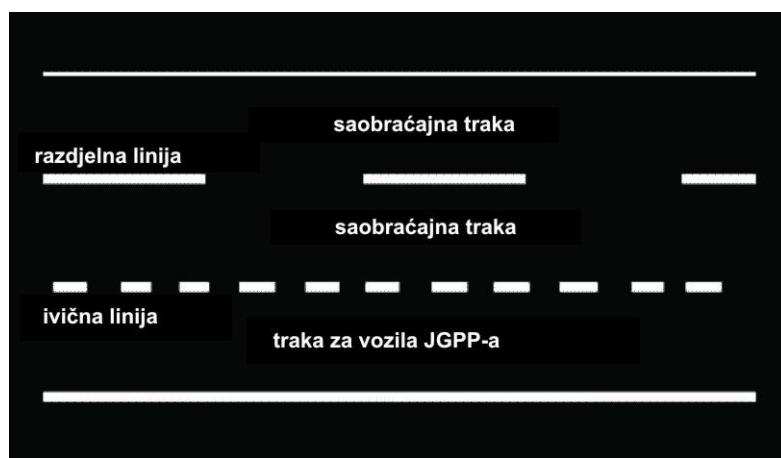


V-1.1

Neisprekidana uzdužna linija označava zabranu prelaženja vozila preko te linije ili zabranu kretanja vozila po toj liniji.

Isprekidana uzdužna linija može da bude obična, linija upozorenja, kratka i široka.

Obična isprekidana linija služi za razdvajanje kolovoznih površina na saobraćajne trake (V-2).

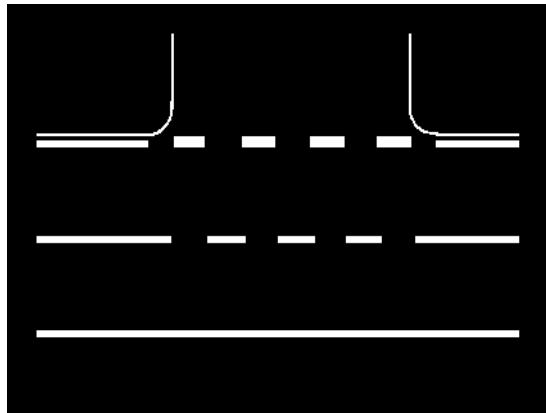


V-2

Linija upozorenja služi za najavljivanje blizine neisprekidane linije.

Kratka isprekidana linija služi za razdvajanje jednosmjernih kolovoznih površina na saobraćajne trake na prilaznim kracima raskrsnice, kao linija vodilja u samoj raskrsnici i za odvajanje trake za vozila javnog prevoza putnika kada se koristi samo u određenim vremenskim intervalima u toku dana (V-2).

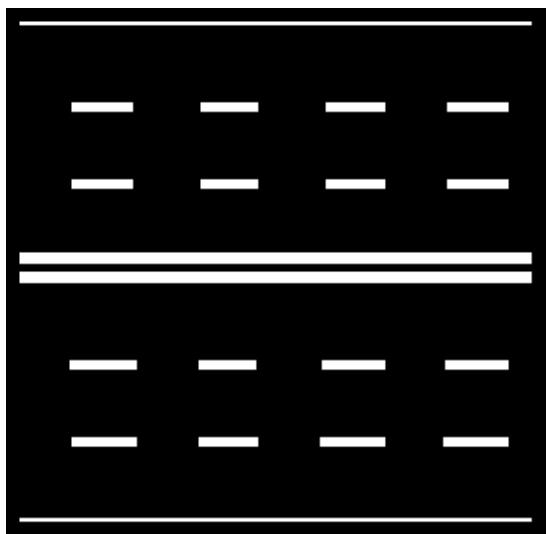
Široka isprekidana linija služi kao ivična linija za razdvajanje tokova u raskrsnici na putevima van naselja i kao ivična linija za izdvajanje niša za skretanje i izlivanje, odnosno ulivanje na auto-putevima i putevima rezervisanim za saobraćaj motornih vozila (V-3).



V-3

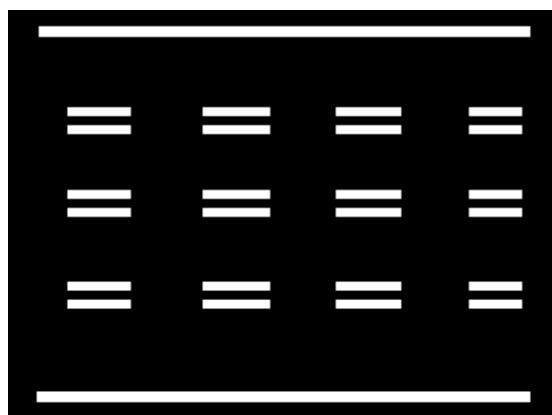
Udvojena uzdužna linija može da bude udvojena neisprekidana, udvojena isprekidana i udvojena kombinovana.

Udvojena neisprekidana linija služi za razdvajanje dvosmjernih kolovoznih površina po smjerovima kretanja (V-4).



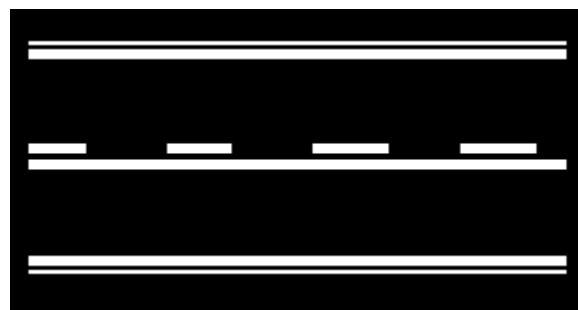
V-4

Udvojena isprekidana linija služi za obilježavanje saobraćajnih traka sa izmenljivim smjerom kretanja na kojima je saobraćaj regulisan uređajima za davanje svjetlosnih saobraćajnih znakova (V-5).

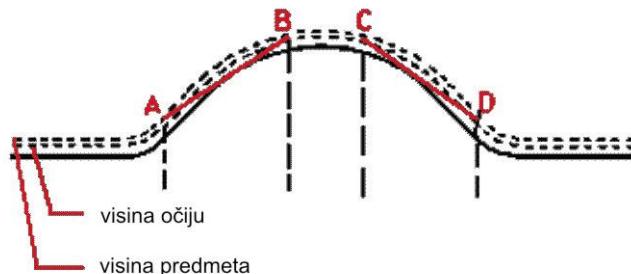


V-5

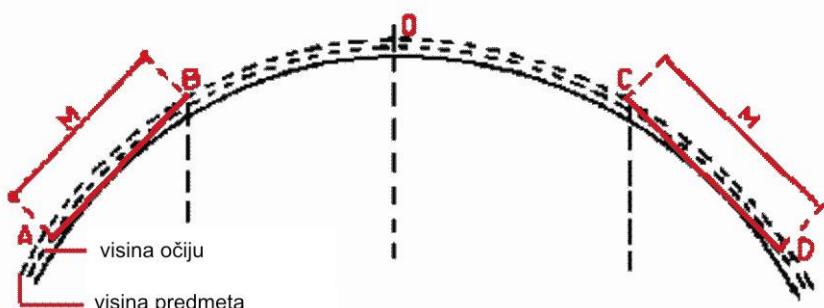
Udvojena kombinovana linija služi za razdvajanje saobraćajnih traka na mjestima gdje su uslovi preglednosti takvi da dopuštaju preticanje samo u jednom smjeru kretanja (V-6, V-6.1, V-6.2, V-6.3, V-6.4, V-6.5, V-6.6 i V-6.7).



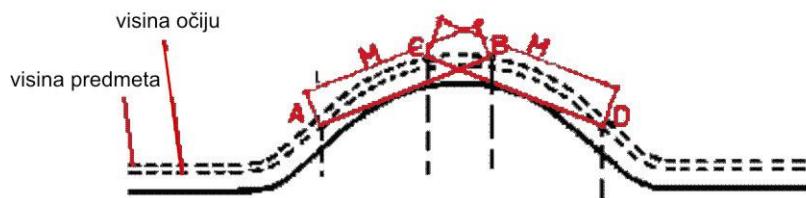
V-6



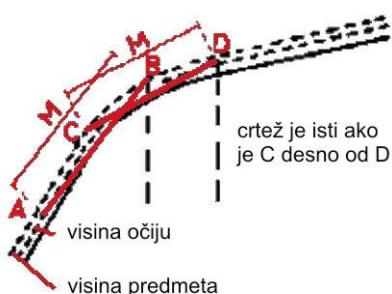
V-6.1



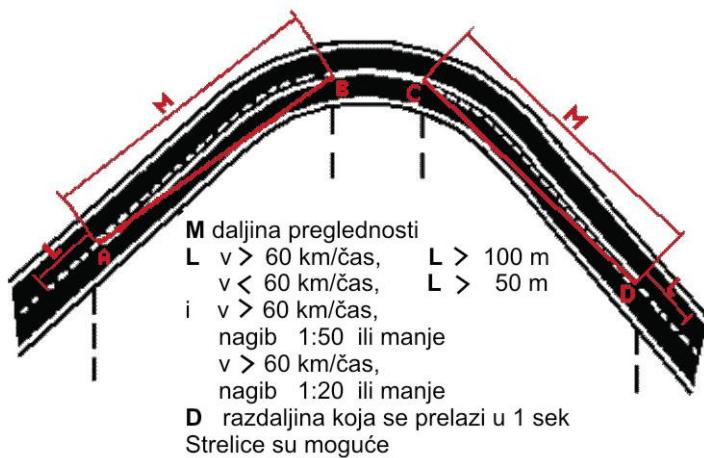
V-6.2



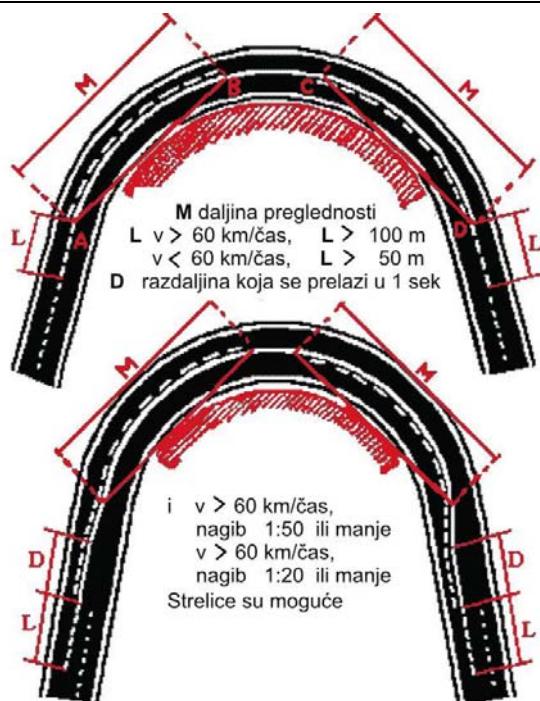
V-6.3



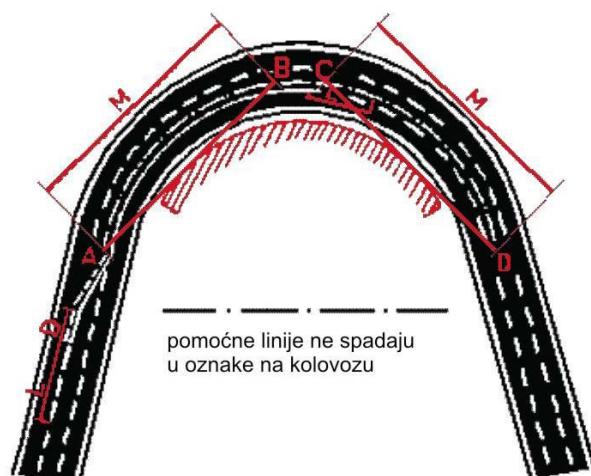
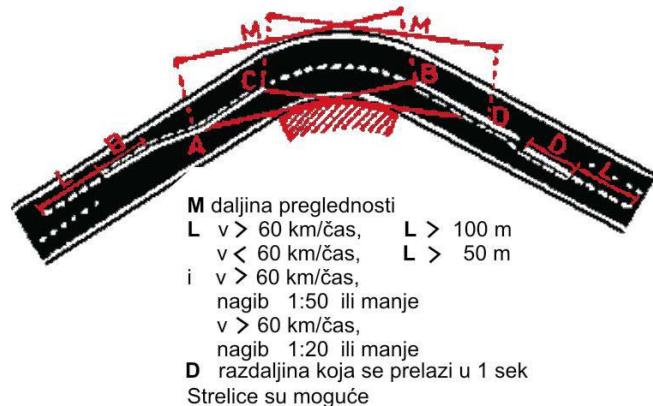
V-6.4



V-6.5



V-6.6



V-6.7

Na putu za saobraćaj u oba smjera koji ima tri saobraćajne trake, te trake obilježavaju se, po pravilu isprekidanim uzdužnim linijama (crtež V-3), a u blizini vrha prevoja, raskrsnice, prelaska puta preko željezničke pruge u nivou i na mjestima na kojima je preglednost puta znatno smanjena, mogu se ubilježiti jedna ili dve uporedne uzdužne neisprekidane linije ili udvojena linija od kojih je jedna neisprekidana, a druga isprekidana (V-6.1, V- 6.2, V-6.3, V-6.4, V-6.5, V-6.6, V-6.7).

Daljina preglednosti utvrđuje se prema brzini kretanja vozila.

Za utvrđivanje duljine preglednosti koristi se brzina koju ne prekoračuje 85% vozila ili računska brzina, ako je njena vrijednost veća.

1.2.2. POPREČNE OZNAKE NA KOLOVOZU

Poprečne oznake na kolovozu obilježavaju se neisprekidanim ili isprekidanim linijama i mogu biti povučene na kolovozu tako da zahvataju jednu ili više saobraćajnih traka.

Poprečne oznake su: linija zaustavljanja, linije kojima se obilježavaju mesta na kojima vozači moraju ustupiti prvenstvo prolaza, kosnici, graničnici, pješački prelazi i prelazi biciklističke staze preko kolovoza.

Poprečne oznake su, s obzirom na ugao pod kojima ih vozač vidi, šire od uzdužnih oznaka.

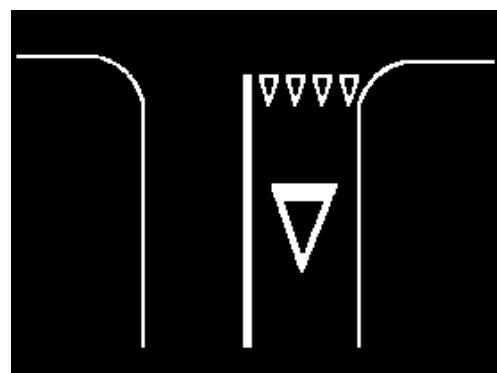
Linija zaustavljanja označava mjesto na kojem vozač mora da zaustavi svoje vozilo da bi propustio vozilo sa prvenstvom prolaza ili pješake.

Linija zaustavljanja mora da bude neisprekidana. Ako je linija zaustavljanja isprekidana ili obilježena trouglovima na njoj je obavezno zaustavljanje samo u slučaju nailaska vozila iz smjera sa prvenstvom prolaza ili stupanja pješaka na obilježeni pješački prelaz.

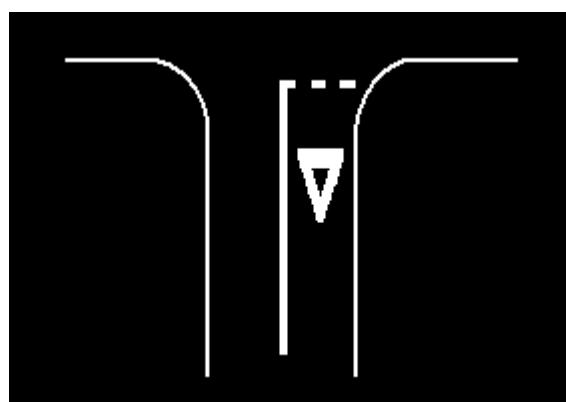
Ispred linije zaustavljanja, u smjeru kretanja vozila, može da se ispiše riječ "STOP" (V-7) ili da se ucrti trougao upozorenja (V-8, V-9).



V-7



V-8



V-9

Kosnik označava mjesto zatvaranja ulivne trake (V-10), otvaranja izlivne trake (V-10.1) i zatvaranja saobraćajne trake rezervisane za vozila javnog prevoza putnika (V-10.2).



V-10



V-10.1



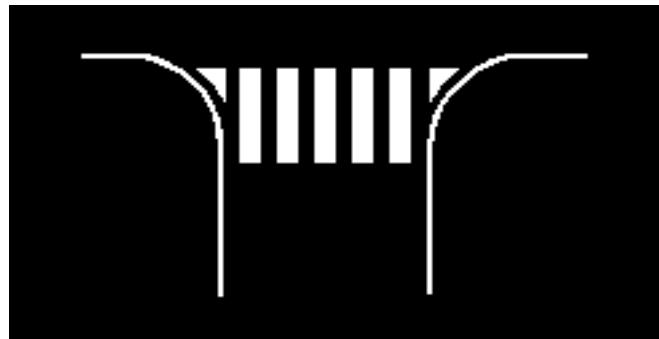
V-10.2

Graničnik označava mjesto ulivanja gdje je potrebno odvojiti dio kolovoza na kome je zabranjen saobraćaj (V-11).



V-11

Pješački prelaz označava dio površine kolovoza namijenjenog za prelaz pješaka (V-12).



V-12

Na mjestima na kojima pješački prelaz nije moguće obilježiti bojom, prelaz se može obilježiti čeličnim elementima, klinovima i nekim reflektujućim materijalima. Pješački prelaz može biti izdignut u odnosu na saobraćajnu površinu namijenjenu za saobraćaj vozila na motorni pogon u uslovima kada bezbjednost saobraćaja to zahtjeva.

Na kolovozu pored pješačkog prelaza koji se nalazi u blizini škole mora da stoji natpis "ŠKOLA"

Prelaz biciklističke staze preko kolovoza je dio površine kolovoza namijenjenog isključivo za prelaz biciklista (V-13).



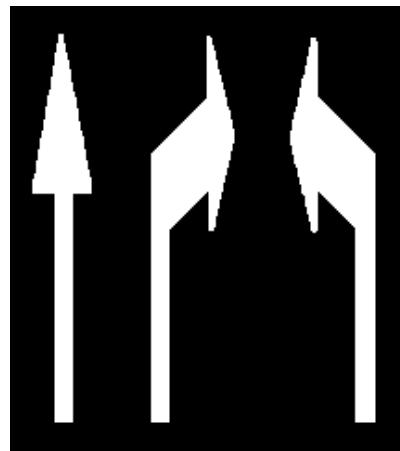
V-13

1.2.3. OSTALE OZNAKE NA KOLOVOZU I PREDMETIMA UZ IVICU KOLOVOZA

Ostale oznake na kolovozu i predmetima uz ivicu kolovoza su: strelice, polja za usmjerenje saobraćaja, linije usmjerenja, natpisi, oznake za označavanje saobraćajnih površina za posebne namjene, obilježavanje mesta za parkiranje i vertikalne oznake (oznake na predmetima uz ivicu kolovoza).

Strelica na kolovozu služi za obilježavanje obaveznog smjera kretanja vozila ako je ubilježena u saobraćajnoj traci ovičenoj neispredidanom linijom i za obavještavanje vozača o namjeni saobraćajnih traka, ako je ubilježena u traci ovičenoj ispredidanom linijom.

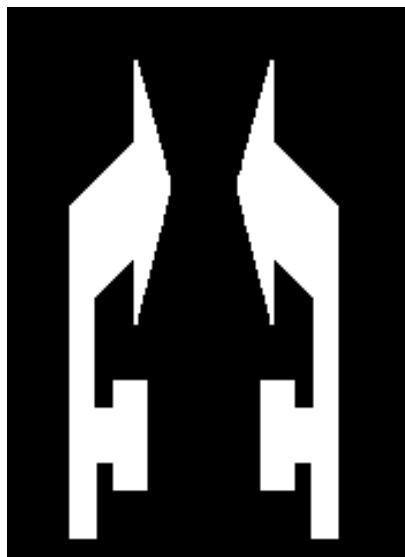
Streljacama se može označiti: jedan smjer (V-14), dva smjera (kombinovane) (V-15), prestrojavanje na dve bliske raskrsnice gdje prestrojavanje mora da se izvede prije prve raskrsnice (V-16), smjer kretanja u garažama (V-17) i skretanje saobraćaja (V-18).



V-14



V-15



V-16



V-17



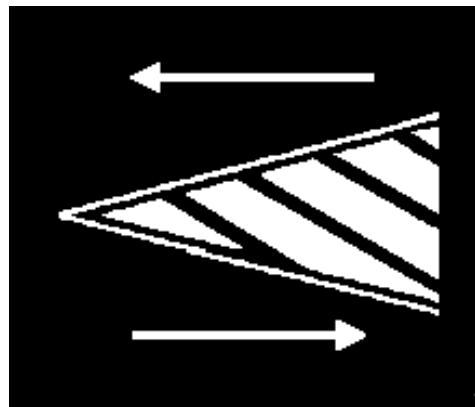
V-18

Uska strelica za skretanje saobraćaja može se primjeniti umjesto linije upozorenja (V-18.1).

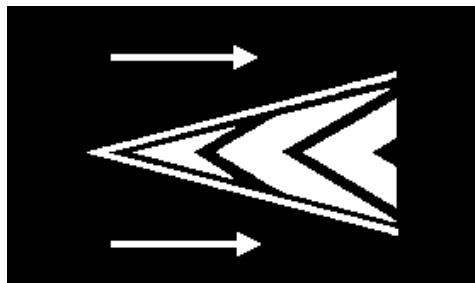


V-18.1

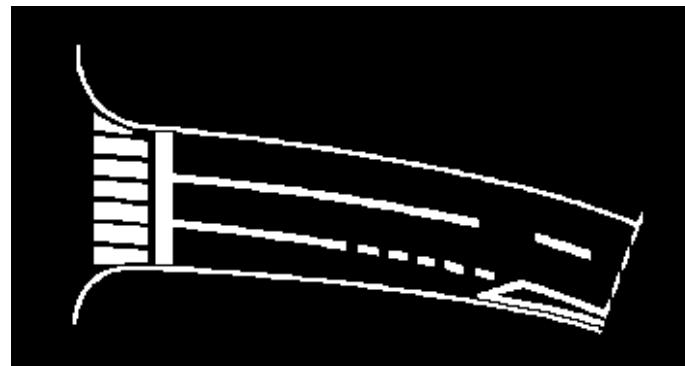
Polja za usmjeravanje saobraćaja označavaju površinu na kojoj je zabranjen saobraćaj i na kojoj nije dozvoljeno zaustavljanje i parkiranje: između dve trake sa suprotnim smjerovima (V-19), između dve trake sa istim smjerovima (V-19.1), na mjestu otvaranja posebne trake za skretanje (V-19.2), ispred ostrva za razdvajanje saobraćajnih tokova (V-19.3 i V-19.4), na ulivnim kracima na auto-putu (V-19.5) i na izlivnom kraku sa auto-puta (V-19.6).



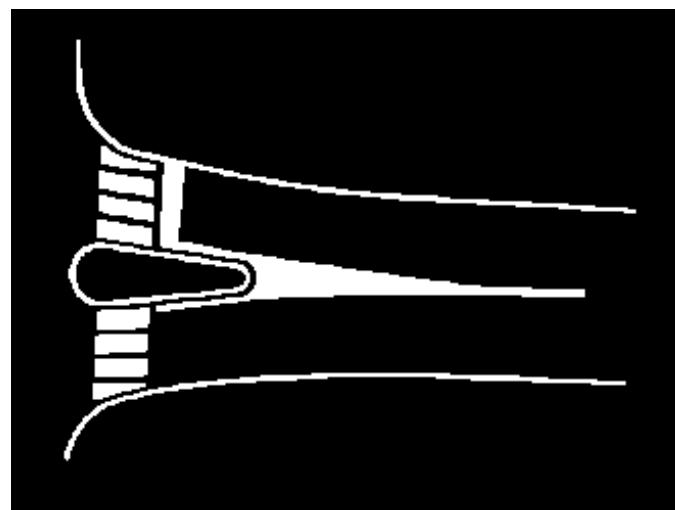
V-19



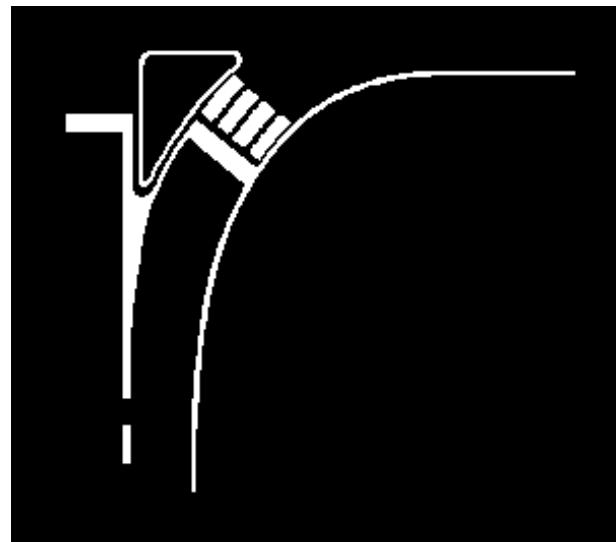
V-19.1



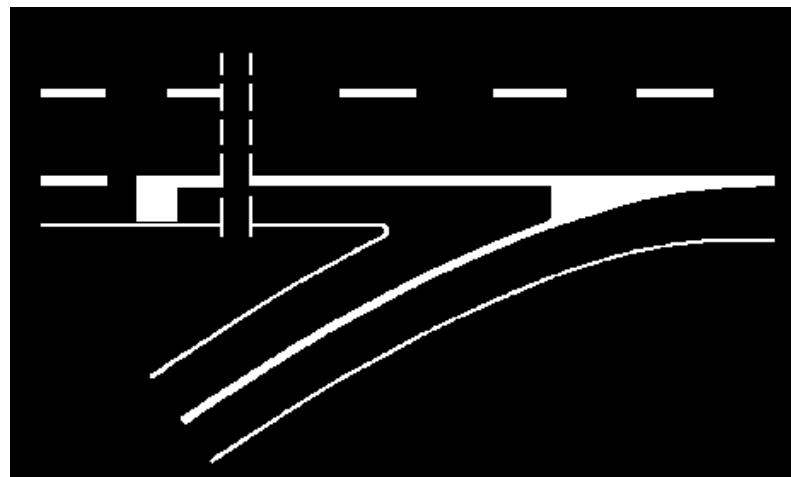
V-19.2



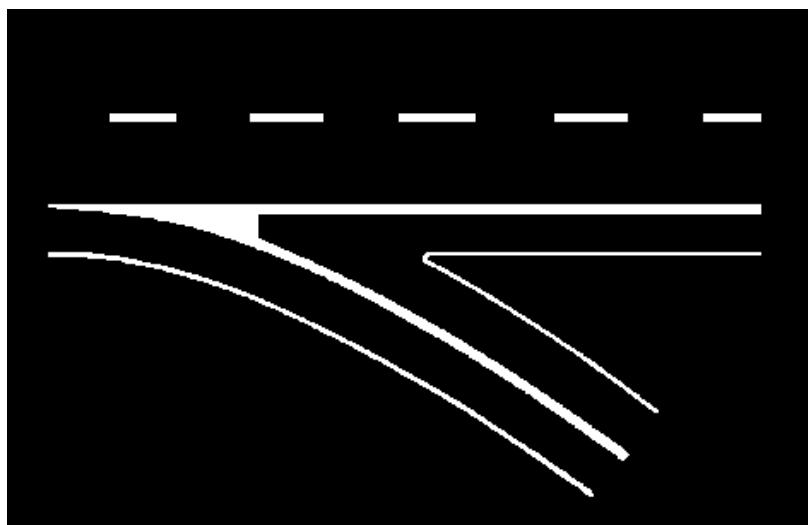
V-19.3



V-19.4



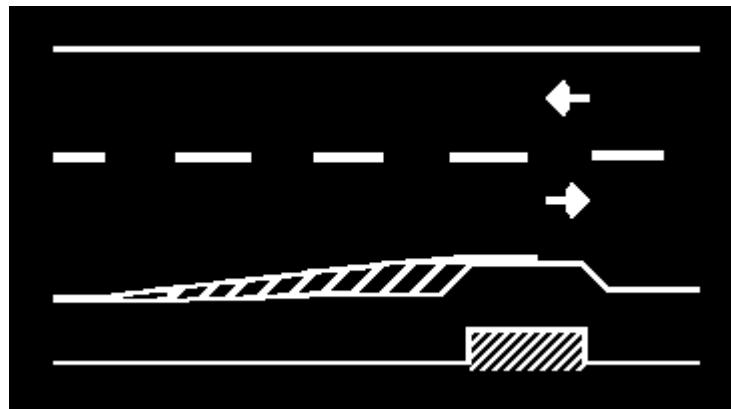
V-19.5



V-19.6

Linija usmjeravanja označava mjesto promjene slobodne površine kolovoza ispred fiksnih prepreka koje se nalaze na putu ili na njegovim ivicama. Linije usmjeravanja mogu da budu ispred ostrva za prestrojavanje vozila javnog prevoza putnika (V-20), za označivanje

prepreke na ivici puta (V-20.1) i za označavanje promjene korisne površine kolovoza (V-20.2).



V-20



V-20.1

Natpisi na kolovozu pružaju učesnicima u saobraćaju potrebna obavještenja: to su na primjer riječi: "STOP", "BUS", "TAXI" (V-21), kao i nazivi mesta, brojevi puteva itd.

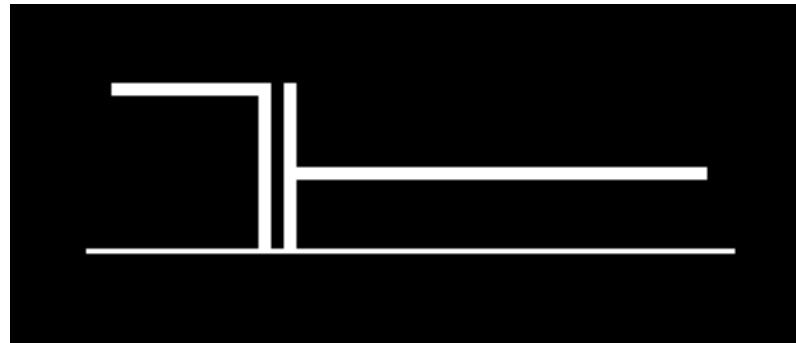


V-21



V-21

Označavanje saobraćajnih površina za posebne namjene služi za obilježavanje mesta gdje je zabranjeno zaustavljanje - parkiranje, obilježavanje mesta rezervisanih za autobuska stajališta, obilježavanje autobuskog stajališta u niši iza raskrsnice, obilježavanje autobuskog stajališta u niši, obilježavanje mesta rezervisanih za taxi vozila, kao i za obilježavanje biciklističke staze - jedno i više (V-22, V-22.1, V-22.2, V-22.3, V-22.4, V-22.5 i V-22.6).



V-22



V-22.1



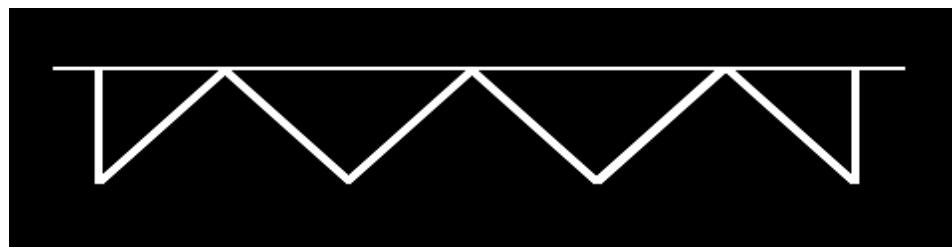
V-22.2



V-22.3



V-22.4



V-22.5



V-22.6

Obilježavanje mesta za parkiranje služi za označavanje prostora za parkiranje. Parkiranje može biti poduzno (V-23), koso (V-23.1) i upravno (V-23.2).



V-23

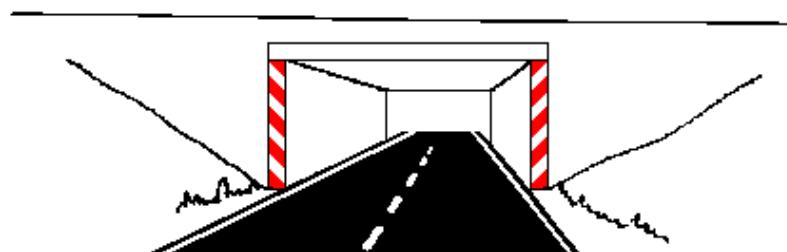


V-23.1



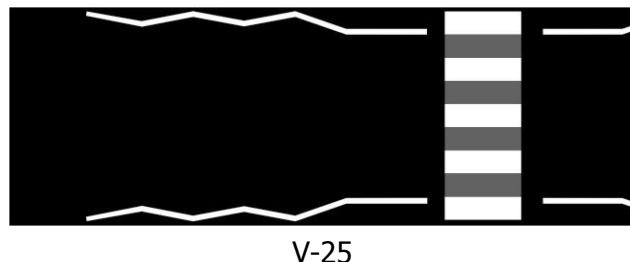
V-23.2

Elementi konstrukcije i opreme javnih puteva i drugih predmeta koji predstavljaju stalne prepreke unutar gabarita slobodnog profila puta obilježavaju se oznakom (V-24).



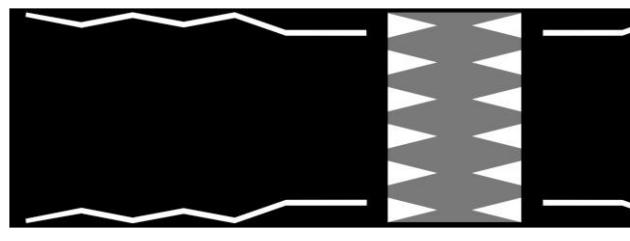
V-24

Obilježavanje mesta na kolovozu na kojima su postavljene privremene fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja – ležeći policajci obilježavaju se oznakom (V-25).



V-25

Obilježavanje mesta na kolovozu na kojima su postavljene trajne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja – ležeći policajci obilježavaju se oznakom (V-26).



V-26

Obilježavanje mesta na kolovozu na kojima su postavljene optičke kočnice za usporavanje saobraćaja obilježavaju se oznakom (V-27).



V-27

1.2.4. OBILJEŽAVANJE OZNAKA NA KOLOVOZU

Poprečne neispredidane linije za zaustavljanje vozila na raskrsnicama moraju biti povučene tako da vozač zaustavljenog vozila ima nad raskrsnicom i drugim putevima koji se ukrštaju dovoljan pregled u odnosu na saobraćaj vozila i pješaka preko raskrsnice i tih puteva (crtež V-7).

Poprečne ispredidane linije na raskrsnici koje označavaju ukrštanje sa putem koji ima prvenstvo prolaza (crteži V-8 i V-9), moraju biti povučene tako da ispunjavaju uslove iz prethodnog stava, predviđene za poprečne neispredidane linije.

1.3. ZNAKOVI ZA OZNAČAVANJE RADOVA, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA

Ostali znakovi za označavanje radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza su:

znak "tabla čeone zabrane", koja označava mjesto izvođenja radova ili privremene prepreke na putu, na desnoj strani (VI-1) odnosno na lijevoj strani (VI-1.1) u smjeru vožnje vozila;



VI-1



VI-1.1

znak "tabla usmjeravajuće zabrane", koja označava mjesto izvođenja radova ili privremene prepreke na putu i smjer u kojem je preusmjeren saobraćaj, (VI-2) na desno odnosno (VI-2.1) na lijevo;



VI-2



VI-2.1

znak "tabla uspravne zabrane", koja označava mjesto izvođenja radova ili privremene prepreke na putu i smjer u kojem je preusmjeren saobraćaj, (VI-3) na desno odnosno (VI-3.1) na lijevo. Tabla uspravne zabrane se u posebnim slučajevima na jednosmjernim putevima, gdje je privremeno uspostavljen dvosmjerni saobraćaj, smije upotrijebiti za fizičko razgraničavanje saobraćaja po smjerovima vožnje. Tabla uspravne zabrane se smije upotrijebiti i za označavanje stalne prepreke unutar gabarita slobodnog profila puta;



VI-3



VI-3.1

znak "tabla bočne zabrane" (VI-4), koja označava mjesto izvođenja radova ili privremene prepreke na putu u uzdužnom smjeru. Tabla bočne zabrane s smije upotrijebiti za označavanje stalne prepreke iznad kolovoza unutar gabarita slobodnog profila puta;



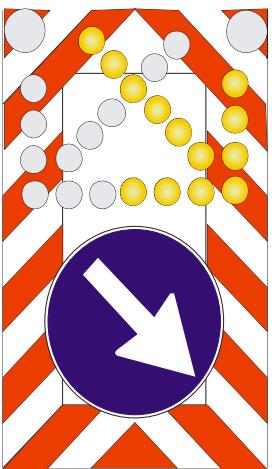
VI-4

znak "pomična tabla zabrane sa trepčućim svjetlima i saobraćajnim znakovima" (VI-5), koja označava mjesto izvođenja radova ili prepreke na putu;



VI-5

znak "pomična tabla zabrane sa žutom trepčućom strelicom, usmjerenom koso nadolje, i sa saobraćajnim znakom" (VI-6), koja označava mjesto na putu na kojem je saobraćajna traka zatvorena, i smjer u kojem je zbog izvođenja radova ili prepreke na putu saobraćaj preusmjeren;



VI-6

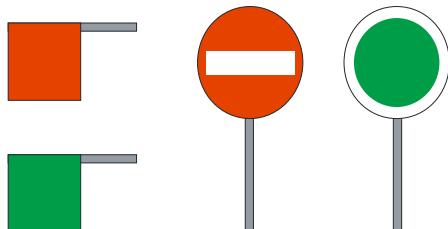
znak "pomična signalna tabla sa promjenljivim sadržajem" (VI-7), koja upozorava na blizinu mesta na kojem se izvode radovi ili na kojem je prepreka na putu odnosno, koja sa znakovima određuje ponašanje vozača kod približavanja takvom mjestu. Pored prikazanih znakova, koji su dati samo kao primjer, mogu se upotrebljavati i drugi znakovi, propisani ovim smjernicama;



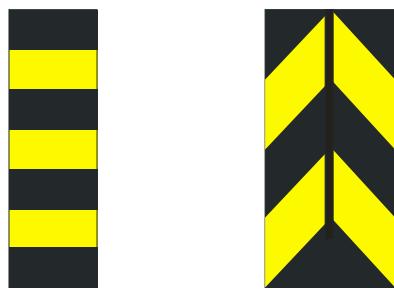
VI-7

"znaci za ručno regulisanje saobraćaja", s kojima radnici na putu na kojem se izvode radovi ili na kojem se nalazi prepreka, ručno regulišu saobraćaj. Znakovi za regulisanje saobraćaja su:

- crvena i zelena zastavica veličine najmanje 40×40 cm. Crvena zastavica, koju radnik drži poprečno u odnosu na smjer vožnje znači zabranu prolaska, a zelena zastavica slobodan prolazak;
- okrugla tabla prečnika 60 cm, koja na jednoj strani ima ucrtan znak II-4, a na drugoj strani okruglo zeleno polje sa bijelim rubom širine 6 cm. Znak II-4, okrenut prema dolazećem vozilu znači zabranu prolaska, a zeleno polje sa bijelim rubom slobodan prolazak;



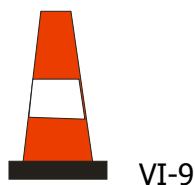
znak "znak za označavanje saobraćajnog ostrva", koji označava vrh saobraćajnog ostrva na raskršcu (VI-8) ili vrh razdvajajućeg ostrva na izvoznim kracima autoputeva i brzih puteva (VI-8.1);



VI-8

VI-8.1

znak "saobraćajna kupa" (VI-9), koji označava mjesto izvođenja kratkotrajnih (dnevnih) radova održavanja na putu.



1.3.1. POSTAVLJANJE ZNAKOVA ZA OZNAČAVANJE RADOVA, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA

Ostali znakovi za označavanje radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza na području radova na putu, privremenih prepreka i oštećenja kolovoza smije se postavljati samo na osnovu plana za označavanje privremenog režima saobraćaja i u skladu sa propisom o označavanju radova na putu, drugih prepreka i oštećenja kolovoza.

1.4. SVJETLOSNI SAOBRAĆAJNI ZNAKOVI I SVJETLOSNE OZNAKE

Svjetlosni saobraćajni znakovi su: svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila, svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja pješaka, svjetlosni znakovi za regulisanje ukrštanja i označavanje prelaza puta preko željezničke pruge u nivou, svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja autobusa, tramvaja i trolejbusa, svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja bicikala, svjetlosni znakovi za regulisanje pristupa, svjetlosni znakovi za označavanje radova i prepreka na putu koji predstavljaju opasnost za učesnike u saobraćaju.

Svetlo upotrebljeno kao svjetlosni saobraćajni znak može biti postojano (neprekidno) ili trepajuće (prekidajuće).

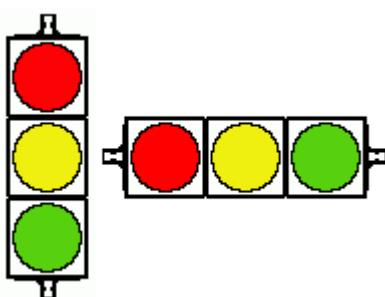
Svjetlosne oznake su: smjerokazi sa refleksnim staklima ili reflektujućim materijama, metalni elementi sa ugrađenim reflektujućim materijama, svjetlosni stubovi i druge slične svjetlosne saobraćajne oznake.

1.4.1. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE KRETANJA VOZILA

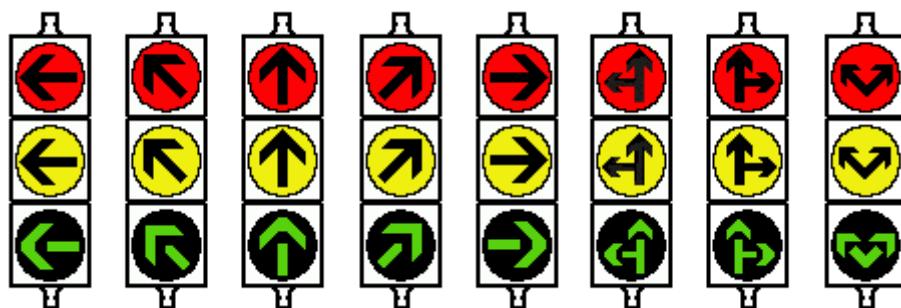
Svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila su: svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila na prilazu raskrsnici ili kraku raskrsnice, svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila po smjerovima na prilazu raskrsnici ili kraku raskrsnice, svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila po saobraćajnim trakama koje mijenjaju smjer kretanja u određenim vremenskim periodima (izmjenjljive saobraćajne trake), dopunski svjetlosni znak za regulisanje kretanja vozila, svjetlosni znak za regulisanje kretanja vozila bez konflikta i svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila određenom brzinom.

Za regulisanje kretanja vozila na jednom ili više prilaza raskrsnici ili na jednom ili više krakova raskrsnice ako se vozila kreću iz više saobraćajnih traka i iz više smjerova kretanja istovremeno, a međusobno mogu da imaju lakši vid konflikta i za regulisanje kretanja vozila po jednom ili više smjerova kretanja na prilazima raskrsnici ili krakovima raskrsnice, koja nemaju konflikt ni sa jednim od saobraćajnih tokova na raskrsnici, s obzirom da je svim ostalim tokovima koji su u konfliktu sa tokovima koji se kreću zabranjeno kretanje, upotrebljavaju se uređaji kojima se daju svjetlosni saobraćajni znakovi trobojnim svjetlima.

Na uređajima iz prethodnog stava svjetla se postavljaju u skladu sa Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima. Ta svjetla su u obliku kruga (slika 1) ako se koriste za regulisanje kretanje vozila na jednom ili više prilaza raskrsnici ili na jednom ili više krakova raskrsnice, a ako se koriste za regulisanje kretanja vozila iz jednog ili više smjerova kretanja, crveno i žuto svjetlo su u obliku kruga sa simbolom crne boje u obliku jedne ili više strelica, dok je zeleno svjetlo u obliku jedne ili više strelica smještenih u krugu crne boje (slika 2).

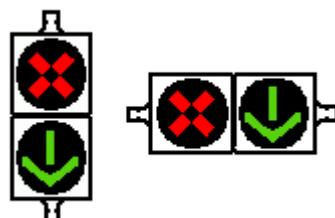


Slika 1



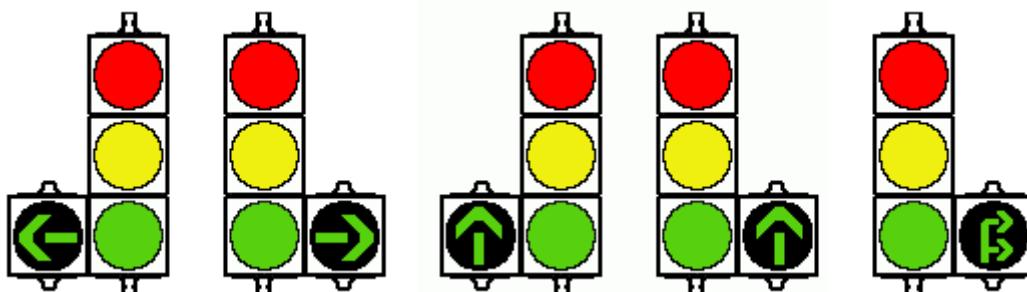
Slika 2

Svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila po saobraćajnim trakama koje mijenjaju smjer kretanja u određenim vremenskim periodima (izmjenljive saobraćajne trake) uređeni su Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima (slika 3).



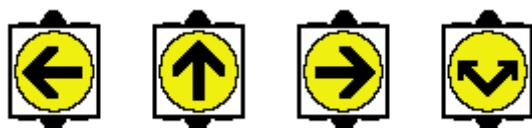
Slika 3

Dopunski svjetlosni znak za regulisanje kretanja vozila uređen je Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima (slika 4).



Slika 4

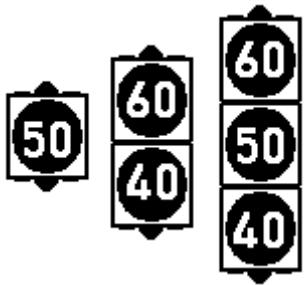
Svjetlosni znak za regulisanje kretanja vozila bez konflikta koristi se da ubrza kretanje vozila na raskrsnici u određenim vremenskim periodima. Ubrzanje kretanja postiže se tako što se vozači davanjem svjetlosnog znaka posebnog oblika obavještavaju da nemaju sa ostalim tokovima vozila na raskrsnici konflikt. Svjetlosni znak za regulisanje kretanja vozila bez konflikta je žuto svjetlo u obliku kruga sa simbolom crne boje u obliku jedne ili više strelica postavljenih u smjeru gdje vozila nemaju konflikt (slika 5).



Slika 5

Svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila određenom brzinom signališu brzinu kojom vozila treba da se kreću da bi na narednom signalu prošli raskrsnicu, a koriste se u sistemu linijske koordinacije (zelenom talasu). Svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja

vozila određenom brzinom mogu biti sa više svjetala gdje broj preporučene brzine svijetli bijelom bojom ili bojom svjetla, a smješten je u krugu crne boje (slika 6).



Slika 6

1.4.2. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE KRETANJA PJEŠAKA

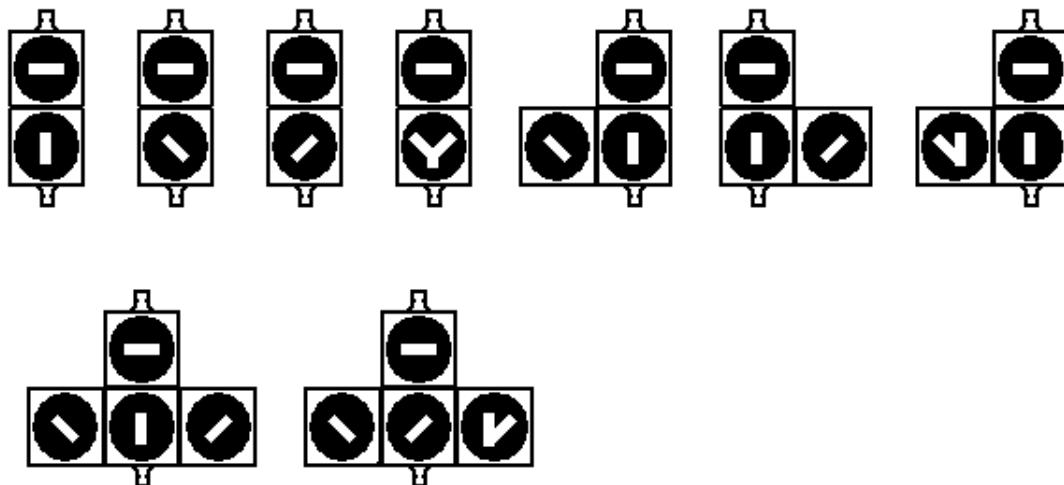
Za regulisanje kretanja pješaka posebnim uređajima u skladu sa Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima daju se naizmjenično svjetlosni znakovi sa crvenim i zelenim svjetlom. Zeleno svjetlo može biti podešeno tako da se u određenom vremenskom razmaku, prije nego što se ugasi, pojavljuje i kao trepćuće zeleno svjetlo (slika 7).



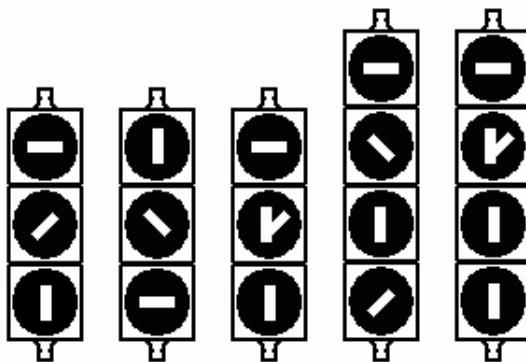
Slika 7

1.4.3. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE KRETANJA AUTOBUSA, TRAMVAJA I TROLEJBUSA

Za regulisanje kretanja autobusa, tramvaja i trolejbusa mogu da se upotrebljavaju i posebni uređaji za davanje jednobojačnih svjetala bijele boje. Svjetla bijele boje su u obliku položene, uspravne ili kose crte ili u obliku kombinacije crta, a prema položaju trasa javnog prevoza na raskrsnici. Položena crta znači zabranu prolaza, a uspravna ili kosa crta ili kombinacija crta - slobodan prolaz u odgovarajućem smjeru (slika 8 i 9).



Slika 8



Slika 9

1.4.4. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE KRETANJA BICIKALA

Kretanje bicikala na raskrsnici može biti regulisano zajedno sa kretanjem pješaka ili se kretanje bicikala može regulisati posebno. Ako se kretanje bicikala vrši zajedno sa kretanjem pješaka koriste se isti signali ako se biciklistička staza nalazi uz obilježeni pješački prelaz. Ako je biciklistička staza izvan lokacije obilježenog pješačkog prelaza ili bicikli imaju drugačije elemente svjetlosnog signalisanja koriste se svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja bicikala.

Za regulisanje kretanja bicikala upotrebljavaju se uređaji kojima se daju svjetlosni saobraćajni znakovi trobojnim svjetlima crvene, žute i zelene boje, na kojima se svjetla postavljaju po vertikalnoj osi, jedno ispod drugog, i to: crveno gore, žuto u sredini, a zeleno dole. Crveno i žuto svjetlo su u obliku kruga sa simbolom bicikla crne boje, dok je zeleno svjetlo sa simbolom bicikla smještenog u krugu crne boje (slika 10).



Slika 10

1.4.5. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE UKRŠTANJA I OZNAČAVANJE PRELAZA PUTA PREKO ŽELJEZNIČKE PRUGE U NIVOU

Svjetlosni saobraćajni znakovi za regulisanje ukrštanja i označavanje prelaza puta preko željezničke pruge u nivou mogu biti znakovi za označavanje branika i polubranika i znakovi kojima se najavljuje približavanje voza, odnosno zatvaranje prelaza branicima ili polubranicima.

Svjetlosnim saobraćajnim znakovima iz prethodnog stava kojima se najavljuje približavanje voza mogu biti pridodati svjetlosni znakovi za regulisanje kretanja vozila s tim da njihov međusobni rad mora biti usaglašen.

Branici kojima se na prelazima puta preko željezničke pruge u nivou zatvara saobraćaj čitavom širinom puta moraju biti označeni sa najmanje tri crvena refleksna stakla, od kojih je jedno smješteno na sredini branika, a druga dva bliže krajevima branika ili prevučeni refleksnom materijom duž cijelog branika.

Polubranici kojima se na prelazu puta preko željezničke pruge u nivou zatvara saobraćaj samo do polovine širine puta, moraju biti označeni sa najmanje tri crvena refleksna stakla

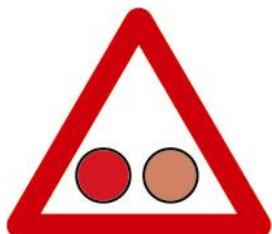
postavljena na odgovarajućim razmacima po čitavoj dužini polubranika, od kojih je jedno smješteno na samom kraju polubranika.

Branici i polubranici moraju biti obilježeni crvenim refleksnim staklima, odnosno crvenim refleksnim materijama i u slučaju kad su obilježeni posebnim postojanim ili trepćućim crvenim svjetlima.

Refleksna stakla moraju imati površinu od najmanje 40 cm^2 , a moraju se postaviti tako da su vidljiva iz smjera puta na kome se zatvara saobraćaj. Dimenzije crvenih svjetala na branicima i polubranicima, kao i izgled branika i polubranika utvrđuje se standardima.

Ako se svjetlosnim znakovima na prelazima puta preko željezničke pruge u nivou bez branika ili polubranika najavljuje približavanje voza, odnosno spuštanje branika ili polubranika na prelazu puta preko željezničke pruge sa branikom ili polubranikom, kao i ako se tim znakovima učesnici u saobraćaju obavještavaju da se branik ili polubranik nalazi u zatvorenem položaju - ti svjetlosni znakovi daju se naizmjeničnim paljenjem dva okrugla crvena svjetla, kružnog oblika.

Svetla iz prethodnog stava moraju se nalaziti jedno pored drugog u horizontalnoj osi, na tabli koja ima oblik ravnostranog trougla sa vrhom okrenutim naviše, čije boje i dimenzije odgovaraju boji i dimenzijsama znaka opasnosti (slika 11).

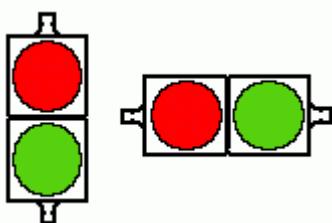


Slika 11

1.4.6. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA REGULISANJE PRISTUPA

Svetlosni znakovi za regulisanje pristupa koriste se na mjestima gdje se učesnici u saobraćaju primaju pojedinačno i gdje ih je potrebno usmjeriti ili informisati da li je određena funkcija ili kanal za opslugu otvoren ili zatvoren.

Za regulisanje pristupa upotrebljavaju se uređaji kojima se daju svjetlosni znakovi dvoboјnim svjetlima crvene i zelene boje. Ta svjetla moraju da budu postavljena po vertikalnoj osi, jedno ispod drugog, i to: crveno svjetlo gore, a zeleno svjetlo dole. Crveno i žuto svjetlo su u obliku kruga ili kvadrata (slika 12).



Slika 12

1.4.7. SVJETLOSNI ZNAKOVI ZA OZNAČAVANJE RADOVA I PREPREKA NA PUTU KOJI PREDSTAVLJAJU OPASNOST ZA UČESNIKE U SAOBRAĆAJU

Dio puta na kome se izvode radovi ili na kome su nastale prepreke koje se ne mogu odmah otkloniti, a koji predstavljaju opasnost za učesnike u saobraćaju, obezbjeđuju se postavljanjem tabla zabrane u skladu sa Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na

putevima. Noću i danju u slučaju smanjene vidljivosti trepčuće svjetlo u obliku kruga narandžaste boje mora se postaviti iznad table zabrane (slika 13).

Ako oko dijela puta na kome se izvode radovi ili na kome su nastale prepreke koje se ne mogu odmah otkloniti, a koji predstavljaju opasnost za učesnike saobraćaju, prepreke ili oštećenja puta ima više trepčućih svjetala ona mogu da rade nezavisno jedno u odnosu na drugo ili da se pale jedno za drugim u vremenskim serijama.



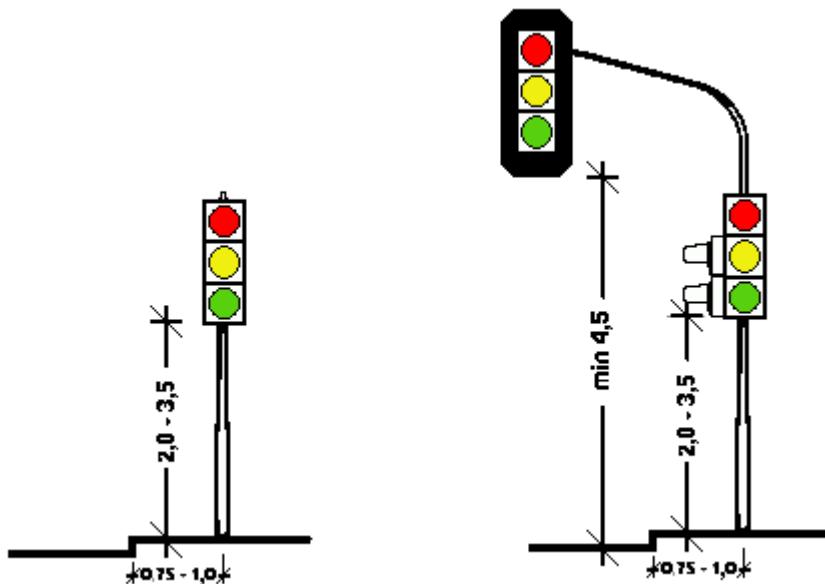
Slika 13

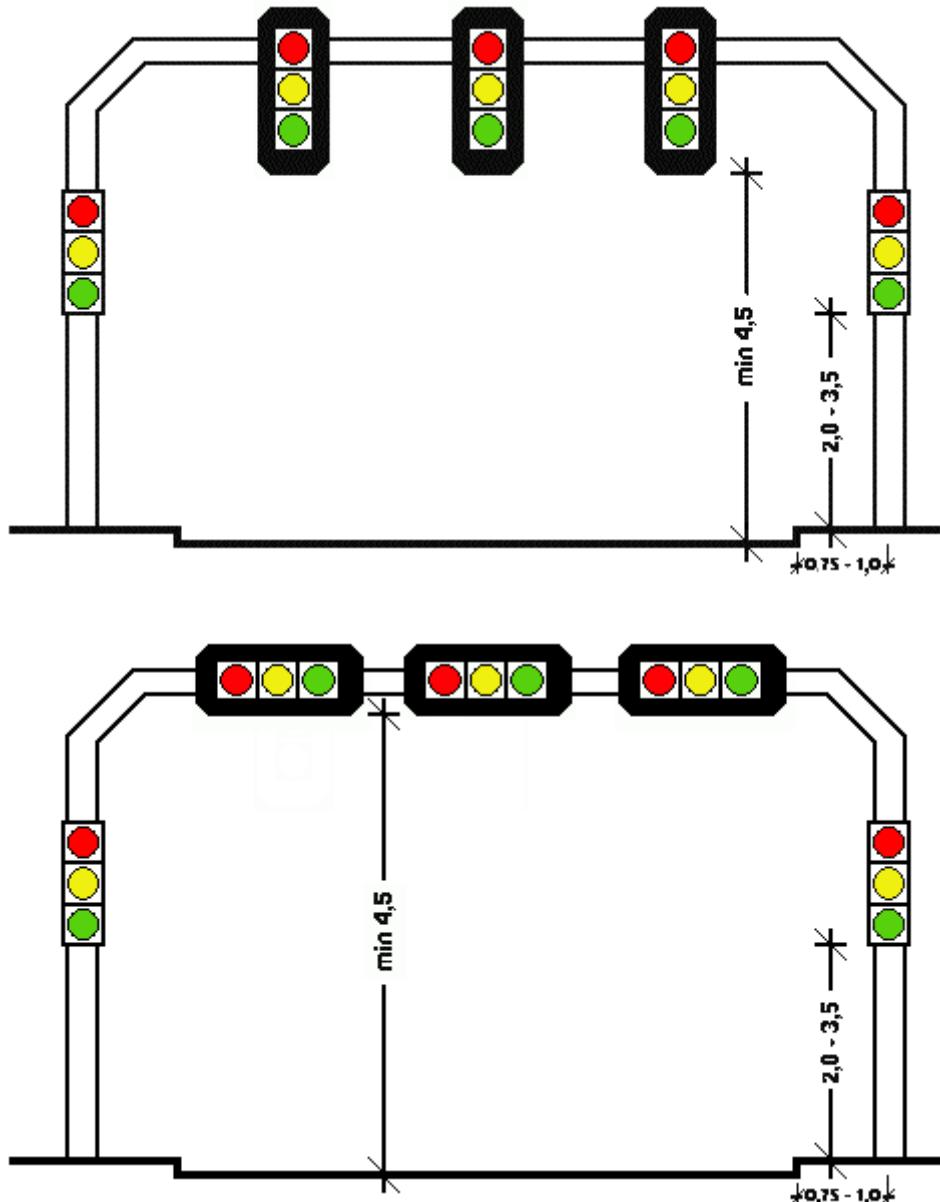
1.4.8. POSTAVLJANJE SVJETLOSNIH SAOBRAĆAJNIH ZNAKOVA

Uređaji za davanje svjetlosnih saobraćajnih znakova za regulisanje saobraćaja na raskrsnicama, koji se postavljaju na stubu pored kolovoza, moraju biti postavljeni na visini od 2 do 3,5 m iznad površine kolovoza.

Na stubu na kome se nalazi uređaj iz prethodnog stava može se postaviti i uređaj za davanje svjetlosnih saobraćajnih znakova na manjoj visini i sa manjim svjetlima koji je namjenjen za regulisanje kretanja vozila, bicikala i pješaka na raskrsnicama.

Ako se uređaji za davanje svjetlosnih saobraćajnih znakova postavljaju tako da vise iznad kolovoza, donja ivica uređaja ne smije da bude na visini manjoj od 4,5 m iznad kolovoza.





Na branicima uređaj za davanje svjetlosnih znakova trepčućim crvenim svjetлом postavlja se na sredini branika, a na polubranicima na kraju polubranika.

1.5. ZNAKOVI SA PROMJENLJIVIM SADRŽAJEM

Zbog zahtjeva bezbjednosti saobraćaja i saobraćajno-tehničkih zahtjeva, saobraćajni znakovi mogu biti izvedeni i kao znakovi sa promjenljivim sadržajem.

Znakovi sa promjenljivim sadržajem mogu biti izrađeni u obliku:

- a) okretljivih lamela,
- b) okretljivih prizmi,
- c) pomicne trake,
- d) svjetlosnih polja dodatih na uobičajenim znakovima,
- e) optičkih vlakana ili
- f) visokosvjetlećih dioda (LED).

Kada su saobraćajni znakovi izvedeni kao znakovi sa promjenljivim sadržajem na načine navedene u tačkama a, b, c i d prethodnog stava, boja i oblik sadržaja, koji tumače znakovi sa promjenljivim sadržajem moraju biti jednaki boji i obliku nepromjenljivih saobraćajnih znakova.

Kada su saobraćajni znakovi izvedeni kao znakovi sa promjenljivim sadržajem na način naveden u tačkama e i f prethodnog stava, ako tehnologija izvođenja znaka ne omogućava upotrebu propisanih boja, mogu biti upotrijebljeni:

- crna boja bez sjaja umjesto osnovne boje znaka,
- bijela ili žuta boja umjesto crne boje simbola.

1.6. TURISTIČKA I DRUGA SIGNALIZACIJA OBAVEŠTAVANJA

Turistička signalizacija je namenjena za obaveštavanje, odnosno upućivanje korisnika turističkih usluga do turističkih potencijala i sadržaja turističke ponude (u daljem tekstu: turistička odredišta).

Turistička odredišta, u zavisnosti od svog značaja, razvrstavaju se na turistička odredišta od izuzetnog značaja, turistička odredišta od velikog značaja i turistička odredišta od lokalnog značaja.

Turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja su turistička mesta I kategorije, kulturna dobra od velikog i izuzetnog značaja, nacionalni parkovi, rezervati biosfere i olimpijski sportski centri.

Turistička odredišta koja nisu pobrojana u šrethodnom stavu su turistička odredišta od lokalnog značaja.

Turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja se označavaju znakovima turističke signalizacije ukoliko je pristup do turističkih odredišta lako dostupan širokom krugu korisnika turističkih usluga, ako raspolažu sa parkirališnim mestima, sanitarnim prostorijama, imaju organizovan prihvat gostiju i obezbeđen pristup turistima sa posebnim potrebama.

Znakovi turističke signalizacije su:

- znak "kulturno-istorijska znamenost"
- znak "prirodna znamenitost"
- znak "ugostiteljski objekat"
- znak "javni objekat"
- znak "turistička znamenitost"
- znak "turistički put"
- znakovi za izraz dobrodošlice
- znak "turistička informaciona tabla sa saobraćajnim, turističkim i drugim informacijama"

Za označavanje turističkih odredišta koriste se znakovi saobraćajne signalizacije:

- "turistički strelasti putokaz"
- "turistička putokazna tabla"
- "turistička informaciona tabla"
- "višenamenski objekat"
- znakovi obaveštenja za vođenje saobraćaja u zoni raskrsnice na kojima nazivi i simboli turističkih odredišta mogu da se nalaze u obliku posebnog polja i umetnute osnove.

znak "turistička znamenitost" (VII-1) označava kulturnu, istorijsku ili prirodnu znamenitost ili objekat. Znak je pravougaonog oblika i sadrži naziv turističkog odredišta, likovni, grafički ili fotografski prikaz i udaljenost do turističkog odredišta. Naziv turističkog odredišta ispisuje se u gornjem delu znaka. Udaljenost do odredišta ispisuje se u donjem delu znaka, ispod prikaza i simbola. Znak može da sadrži nazive objekata u okviru turističkog odredišta, odnosno neko detaljnije objašnjenje vezano za turističko odredište. Nazivi objekata u okviru turističkog odredišta, odnosno neko detaljnije objašnjenje vezano za turističko odredište ispisuje se ispod likovnog, grafičkog ili fotografskog prikaza.

Znak može da sadrži simbole koji se postavljaju ispod likovnog, grafičkog ili fotografskog prikaza ili ispod naziva objektata u okviru turističkog odredišta, odnosno detaljnijeg objašnjenja vezanog za turističko odredište. Najveća dozvoljena površina znaka je 6 m^2 . Za ispisivanje naziva odredišta koriste se slova visine (H) 140 mm i 175 mm;



VII-1

znak "turistički put" (VII-2) označava mesto na putu od kojeg je put ili njegov deo proglašen za turistički put (na primer: panoramski putevi, putevi vina, staze zdravlja, planinski putevi, putevi kulture, biciklističke staze, itd).

Znak je pravougaonog oblika i sadrži natpis "turistički putevi Federacije Bosne i Hercegovine" odnosno "turistički putevi Republike Srpske" u gornjem delu znaka, simbol, kao i vrstu i naziv turističkog puta iz prethodnog stava.

Znak može sadržati grafički prikaz. Najveća dozvoljena površina znaka je 6 m^2 ;



VII-2

znak "kulturno-istorijska znamenitost" (VII-3) označava pravac prema kulturnim ili istorijskim znamenitostima, spomenicima ili objektima u naselju (npr. spomenici kulture, prostorne i kulturno-istorijske celine, arheološka nalazišta, verski objekti, biblioteke, itd.).

Znak ima oblik "turističke putokazne table", veličine kraće stranice 30cm, i sadrži jedan simbol, najviše dva natpisa i strelicu koja označava kretanje pravo, levo ili desno.

Natpis ili natpisi moraju biti postavljeni u sredini znaka, između strelice i simbola. Polje sa simbolom se odvaja uspravnom linijom od polja sa natpisom;



VII-3



VII-3

znak "prirodna znamenitost" (VII-4) označava pravac prema prirodnoj znamenitosti ili objektima u naselju (npr. botanička bašta, zoološki vrt, akvarijum, itd.) ili prema prirodnoj znamenitosti ili objektima u zaštićenom prirodnom dobru.

Znak ima oblik "turističke putokazne table", veličine kraće stranice 30cm, i sadrži jedan simbol, najviše dva natpisa i strelicu koja označava kretanje pravo, levo ili desno. Natpis ili natpisi moraju biti postavljeni u sredini znaka, između strelice i simbola. Polje sa simbolom se odvaja uspravnom linijom od polja sa natpisom;



VII-4

znak "ugostiteljski objekat" (VII-5) označava pravac prema kategorisanim ugostiteljskim objektima u naselju. Na znaku se ispisuje vrsta objekta (hotel, motel, itd.) i naziv objekta.

Znak ima oblik "turističke putokazne table", veličine kraće stranice 30cm, i sadrži jedan simbol, najviše dva natpisa i strelicu koja označava kretanje pravo, levo ili desno. Natpis ili natpisi moraju biti postavljeni u sredini znaka, između strelice i simbola. Polje sa simbolom se odvaja uspravnom linijom od polja sa natpisom;



VII-5



VII-5



VII-5

znak "javni objekat" (VII-6) označava pravac prema javnim objektima u naselju (putnički terminali, sportsko-rekreativni centri, bolnice, itd.).

Znak ima oblik "turističke putokazne table", veličine kraće stranice 30cm, i sadrži jedan simbol, najviše dva natpisa i strelicu koja označava kretanje pravo, levo ili desno. Natpis ili natpisi moraju biti postavljeni u sredini znaka, između strelice i simbola. Polje sa simbolom se odvaja uspravnom linijom od polja sa natpisom;



VII-6



VII-6



VII-6

znakovi za izraz dobrodošlice su znak "dobrodošli" (VII-7) i znak "doviđenja" (VII-8).

Znak "dobrodošli" je pravougaonog oblika i sadrži natpis za izraz dobrodošlice na ulazu u državu, republiku, region, pokrajinu, turističku regiju i opštinu. Znak može sadržati simbol ili grafički prikaz.

Znak za izraz dobrodošlice u državu i republiku sadrži natpis "Federacija Bosne i Hercegovine" odnosno "Republika Srpska", grb Federacije odnosno Republike Srpske i tekst "dobrodošli" na _____ jeziku i najmanje dva strana jezika.

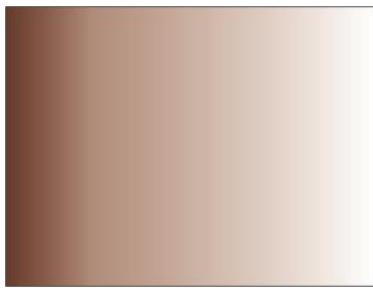
Znak "doviđenja" je pravougaonog oblika i sadrži natpis "Federacija Bosne i Hercegovine" odnosno "Republika Srpska", i tekst "doviđenja" na _____ jeziku i najmanje dva strana jezika.

Znak "dobrodošli" region, pokrajinu, turističku regiju i opštinu je pravougaonog oblika i sadrži tekst «dobrodošli», naziv i grb regiona ili pokrajine, naziv turističke regije, naziv i grb opštine i simbole.

Znak "doviđenja" je pravougaonog oblika i sadrži natpis "doviđenja", naziv regiona ili pokrajine, turističke regije i opštine.

Najveća dozvoljena površina znakova za izraz dobrodošlice je:

- 12 m² za znakove dobrodošlice koji se postavljaju na ulazu i izlazu u državu i republiku
- 6 m² za znakove dobrodošlice koji se postavljaju na ulazu i izlazu u region, pokrajinu, turističku regiju i opštinu;



VII-7



VII-8

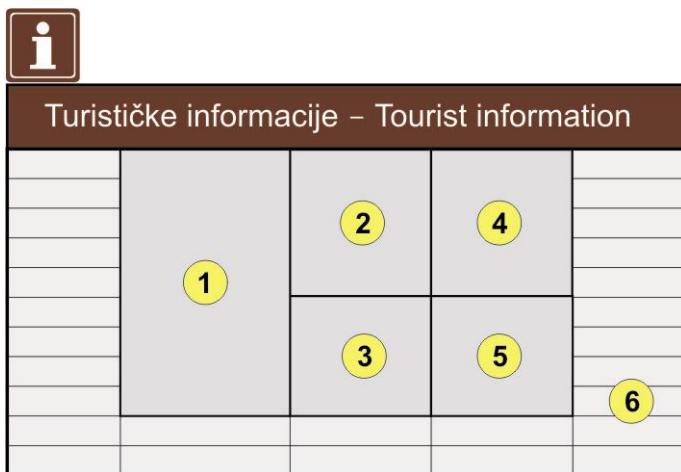
znak "turistička informaciona tabla sa saobraćajnim, turističkim i drugim informacijama" (VII-9) sadrži detaljnije informacije koje su namenjene turistima o gradu, opštini, turističkom području, turističkom mestu ili turističkom lokalitetu.

Informacije iz prethodnog stava odnose se na turističku ponudu grada, opštine, turističkog područja, turističkog mesta ili turističkog lokaliteta. Znak može sadržati i servisne informacije (na primer: naziv, kategorija, adresa, brojevi telefona hotela; naziv, kategorija, adresa, brojevi telefona restorana; naziv, adresa, brojevi telefona servisa; itd.) za korisnike turističkih usluga.

Znak je pravougaonog oblika i podeljen je na dva vodoravna polja. Polje u gornjem delu znaka je maksimalne visine 40 cm i sadrži natpis "turističke informacije" na srpskom i najmanje jednom stranom jeziku. Natpis se nalazi u sredini polja.

Polje u donjem delu znaka sadrži likovne, grafičke, kartografske ili fotografiske prikaze i pisane informacije o turističkoj ponudi grada, opštine, turističkog područja, turističkog mesta ili turističkog lokaliteta. Ukoliko znak sadrži i servisne informacije, one se upisuju u ovo polje znaka. U tom slučaju će polje biti podeljeno na tri uzdužna polja i to tako da dva bočna polja zajedno čine 1/3 celog polja. Servisne informacije se ispisuju u bočnim poljima.

Najveća dozvoljena površina znaka je 10 m^2 u naselju i 20 m^2 izvan naselja. Sadržaj turističke informacione table može da bude predstavljen i u elektronskom obliku, u kom slučaju će se odstupiti od forme znaka propisane u ovim smjernicama.



1 + 2 + 3 + 4 + 5 -- informativni deo

6 -- servisni deo (imena, naslov ili tel. brojevi hotela, servisa, itd.)

VII-9

1.6.1. OBLIK I BOJA I TURISTIČKIH I DRUGIH ZNAKOVA OBAGEŠTENJA

Turistički i drugi znakovi obageštenja imaju oblik pravougla.

Boje znaka turističke signalizacije određuju se u zavisnosti od značaja turističkog odredišta na koji se znak odnosi:

- za turistička odredišta od lokalnog značaja boja osnove znaka je bele boje, a okvir, natpisi i simboli su crne boje, i
- za turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja osnova znaka je smeđe (braon) boje, okvir i natpisi su bele boje, simboli su crne boje na umetnutoj osnovi bele boje, osim ako je ovim smjernicama drugačije određeno,

U pogledu boje znakova turističke signalizacije odstupaju sledeći znakovi turističke signalizacije:

- znak "kulturno-istorijska znamenitost" ima osnovu znaka zelene boje, okvir, natpisi i strelica su bele boje a simbol braon boje na umetnutoj osnovi bele boje;
- znak "prirodna znamenitost" ima osnovu znaka smeđe (braon) boje, okvir, natpisi i strelica su bele boje a simbol ili logotip zelene boje na umetnutoj osnovi bele boje;
- znak "ugostiteljski objekat" ima osnovu znaka plave boje, okvir, natpisi i strelica su bele boje a simbol plave boje na umetnutoj osnovi bele boje;
- znak "javni objekat" ima osnovu znaka bele boje, okvir, natpisi i strelica su crne boje a simbol crne boje na umetnutoj osnovi bele boje;
- znakovi "turistička znamenitost" i "turistički put" ima osnovu znaka smeđe (braon) boje, okvir i natpisi su bele boje, simboli su braon boje na umetnutoj osnovi bele boje. Likovni grafički ili fotografiski prikaz na znaku na znaku "turistička znamenitost", kao i grafički prikaz na znaku "turistički put", može da bude u više boja;
- znakovi za izraz dobrodošlice imaju osnovu znakova plave boje, okvir i natpisi su bele boje a simboli su crne boje na umetnutoj osnovi bele boje;
- znak "turistička informaciona tabla sa saobraćajnim, turističkim i drugim informacijama" ima osnovu znaka bele boje, okvir, linije koje dele polja i polje na kome se ispisuje tekst "turističke informacije" su braon boje. Tekst "turističke informacije" ispisuje se belom bojom. Likovni, grafički, kartografski, fotografiski prikazi i pisane informacije mogu biti prikazane u više boja.

Simboli koji bliže određuju karakterističan objekat na koji se odnose, a koriste se na znakovima turističke signalizacije, pripadaju grupi simbola koji se primenjuju na saobraćajnim znakovima obaveštenja, ili grupi grafičkih simbola za opštu upotrebu. Znak može da sadrži najviše šest simbola.

Za označavanje kulturno-istorijskih znamenitosti i objekata na znakovima turističke signalizacije, umesto simbola mogu se koristiti fotografски prikazi u više boja.

Nazivi turističkih odredišta i druge informacije na znakovima turističke signalizacije ispisuju se na _____ jeziku čiriličnim (latiničnim) pismom i najmanje na jednom stranom jeziku.

Znakovi turističke signalizacije moraju biti svetloodbojni ili osvetljeni i usaglašeni sa ostalim znakovima uz koje se postavljaju.

Znakovi turističke signalizacije ne mogu se koristiti za reklamiranje turističkih i drugih sadržaja.

1.6.2. POSTAVLJANJE ZNAKOVA TURISTIČKE I DRUGE SIGNALIZACIJE ZA OBAVJEŠTENJA

Programe postavljanja turističke signalizacije za turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja, kao i za znak "turistički put", utvrđuje Turistička organizacija Federacije BiH odnosno Republike Srpske.

Programe postavljanja turističke signalizacije za turistička odredišta od lokalnog značaja , izuzev za znak "turistički put", utvrđuju lokalne turističke organizacije uz saglasnost Turističke organizacije Federacije BiH odnosno Turističke organizacije Republike Srpske.

Projektima kojima se realizuju programi postavljanja turističke signalizacije, mora se obezbediti kontinuirano vođenje korisnika turističkih usluga ka odabranim turističkim sadržajima, višestrukim usmeravanjem znakovima turističke signalizacije.

Projektima iz prethodnog stava preciziraće se i izgled znakova "turistički strelasti putokaz", "turistička putokazna tabla", "turistička informaciona tabla", kao i znakova obaveštenja za vođenje saobraćaja u zoni raskrsnice, znak "višenamenski objekat", na kojima nazivi i simboli turističkih odredišta mogu da se nalaze u obliku posebnog polja i umetnute osnove.

Postavljanje znakova turističke signalizacije vrši se u skladu sa propisima kojima se uređuje planiranje i izgradnja objekata i propisima kojima se uređuje bezbednost saobraćaja na putevima.

Znakovi turističke signalizacije se postavljaju u blizini turističkih odredišta, a najmanje na poslednjoj raskrsnici sa pristupnim putem koji vodi direktno do turističkog odredišta. Za turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja, znakovi turističke signalizacije mogu da se postave i na prethodnim važnim raskrsnicama, kao i duž putnih pravaca.

Znakovi "turistička informaciona tabla" i "turistička znamenitost", kada prethode putokazima i putokaznim tablama, postavljaju se samostalno, i to najviše dva znaka na različitim rastojanjima od putokaza i putokaznih tabli, na svakom od prilaznih puteva ka turističkom odredištu na koje upućuju.

Znak "turistički put" postavlja se na početnoj i krajnjoj tački puta ili dela puta koji je programom Turističke organizacije _____ proglašen za turistički put, ili samo na početku kružne putanje.

Znakovi za izraz dobrodošlice postavljaju se:

- na graničnim prelazima za Federaciju Bosne i Hercegovine,
- na granici sa Republikom Srpskom,
- na mestu ulaska u turističku regiju.

Znak "turistička informaciona tabla sa saobraćajnim, turističkim i drugim informacijama" postavlja se na odmorištima i drugim prostorima uz put koji su namenjeni odmoru. Ispred

znaka se postavlja znak "informacija" sa dopunskim tablama koje označavaju udaljenost u metrima do mesta postavljanja znaka.

Noseća konstrukcija znaka može biti dizajnirana prema stilskim zahtevima neposrednog okruženja.

Znakovi "kulturno-istorijska znamenitost", "prirodna znamenitost", "ugostiteljski objekat" i "javni objekat" koriste se kao turističke signalizacije namenjena za usmeravanje pešaka. Ovi znakovi se postavljaju na površinama određenim za kretanje pešaka.

Noseći stub znaka se postavlja na udaljenosti od najmanje 2 (dva) m od kolovoza.

Stubovi znakova se mogu konstruisati i dizajnirati prema stilskim zahtevima neposrednog okruženja. Minimalna visina postavljenih znakova u odnosu na površine kojima se kreću pešaci je 2.20 m.

Položaj, mesto postavljanja i visina znakova utvrđuje se tako da turistička signalizacija:

- ne zaklanja postavljene saobraćajne znakove,
- ne odvraća pažnju vozača od postavljenih saobraćajnih znakova,
- ne ugrožava kretanje pešaka,
- nije zaklonjena pešacima i parkiranim vozilima.

Turističkom signalizacijom na autoputu mogu se označavati turistička odredišta od izuzetnog i velikog značaja koja se nalaze u neposrednoj blizini autoputa izvan naseljenog mesta, ili je do njih izgrađen poseban priključni put za vezu sa autoputem.

Izuzetno od prethodnog stava na autoputu, na predlog Turističke organizacije Republike Srpske odnosno Federacije Bosne i Hercegovine, može biti označeno kulturno dobro od izuzetnog značaja koje se ne nalazi u neposrednoj blizini autoputa.

Znakovi turističke signalizacije za hotele i motele postavljaju se i na mestima gde postoje teškoće u izboru pravaca prema kretanju njima. U naseljenom mestu u kojem postoji više hotela i motela, turističkom signalizacijom moraju biti obuhvaćeni svi hoteli i moteli.

Znakovi kojima se korisnici turističkih usluga upućuju do turističkih odredišta koja se u dužem periodu godine ne koriste (npr. skijaški tereni, plaže, itd), u tom periodu moraju biti sklonjeni ili uz te znakove moraju biti istaknuta dopunska tabla kojom će se (rečima ili simbolom) jasno označiti u kom vremenskom periodu se znak primenjuje.

Kulturne, istorijske i prirodne znamenitosti, te spomenici, područja, objekti ili uređaji o kojima se obavještva i prema kojima se usmjerava saobraćaj sa turističkom i drugom signalizacijom za obavještenja, moraju ispunjavati pored uslova određenih sa tehničkim specifikacijama za puteve, barem slijedeće uslove:

- zamenitost, spomenik, područje, objekat ili uređaj moraju biti uvršteni na spisak kulturnog, istorijskog ili prirodnog naslijeđa I kategorije,
- znamenitost, spomenik, područje, objekat ili uređaj je moguće posjetiti u pravilu preko cijele godine,
- put i pristup do znamenitosti, spomenika, područja, objekta ili uređaja mora biti bezbjedan i lako dostupan pojedinim učesnicima u putnom saobraćaju, kojima je namijenjen,
- obezbijeđen mora biti dovoljan broj parkirnih mjesta za parkiranje vozila na uređenim parkiralištima izvan kolovoza puta,
- moraju biti obezbijedene odgovarajuće sanitarije.

Odredba prve alineje prethodnog stava se ne upotrebljava za postavljanje znakova iz kada se oni postavljaju u naselju.

Turistička i druga signalizacija za obavještavanje se smije posavljati u najnužijem mogućem obimu i samo ako za određeno područje, prostor, objekat ili uređaj nema saobraćajnog znaka za označavanje ili obavještenje za to područje, prostor, objekat ili uređaj odnosno ako područje, prostor, objekat ili uređaj nije moguće jasno označiti sa

saobraćajnim znakom obavještenja za regulisanje saobraćaja sa nazivima saobraćajnih ciljeva, kojima su dodati opšte poznati ili međunarodni simboli za određeno poduzeće, prostor, objekat ili uređaj.

Na autoputevima i brzim putevima nije dozvoljeno postavljati turističku i drugu signalizaciju za obavještavanje izuzev znakova VII-1 i VII-1-1 (tabla za obavještenje), VII-7 (dobrodošli u Republiku Srpsku odnosno Federaciju Bosnu i Hercegovinu), VII-7.1 (doviđenja) i VII-8 (turističko informativne table).

Turistička i druga signalizacija za obavještavanje se smije postavljati samo uz kolovoz, ako je kolovoz namijenjen samo za vožnju motornim vozilima. Ako je kolovoz namijenjen i za vožnju sa vozilima, koja nisu motorna vozila i drugim učesnicima u putnom prometu onda može turistička i druga signalizacija za obavještavanje biti postavljena i iznad saobraćajne površine.

Turistička i druga signalizacija za obavještavanje se na putevima izvan naselja postavlja u visini 1,5 m od površine kolovoza.

Turistička i druga signalizacija za obavještavanje u naseljima, koja se postavlja uz kolovoz ili na drugu saobraćajnu površinu mora biti u visini 2,25 m od površine kolovoza odnosno druge saobraćajne površine nad kojom je postavljena.

Visina iz prethodnih stava se računa od površine namijenjene saobraćaju do donjeg ruba znaka, kada je kod znaka i dopunska tabla – pa do donjeg ruba dopunske table.

Mjesto postavljanja, visina i lega turističke i druge signalizacije za obavještavanje morju biti takvi da ne zaklanjaju postavljene saobraćajne znakove, da ne odvraćaju pažnju vozača od postavljenih saobraćajnih znakova, da ne ugrožavaju kretanje pješaka, te da ih pješaci i vozila ne zaklanjaju.

Stub turističke ili druge signalizacije za obavještavanje se u pravilu postavlja najviše 2,0 m od ruba kolovoza.

Vodoravna udaljenost između spoljnih rubova kolovoza odnosno rubne ili trake za spora vozila i zaustavljanje i najbližeg ruba turističke ili druge signalizacije za obavještavanje na putevima izvan naselja, mora biti najmanje 0,75 m, a na putevima u naselju najmanje 0,30 m ako je put omeđen sa ivičnjacima.

Turistička i druga signalizacija za obavještavanje smije iznimno biti postavljena:

- na konzolnom nosaču, ako je tako postavljen znak vidljiviji učesnicima u putnom saobraćaju;
- na drugim stubovima ili konstrukcijama, ako je tako propisano odlukom o zaštiti spomenika kulture ili prirodne znamenitosti.

Znakovi za obavještenje o kulturnim, istorijskim i prirodnim znamenitostima, te spomenicima VII-1 i VII-1-1 (table za obavještenje) smiju se postavljati samo ispred raskršća, i to:

- na autoputevima i brzim putevima u pravilu na udaljenosti najmanje 500 m i najviše 1500 m ispred saobraćajnih znakova III-88 (predraskrsna tabla), odnosno ako nje nema, ispred znaka III-89 (predputokaz);
- na autoputevima i brzim putevima smije biti postavljen za jedan izlaz sa auto-puta samo jedan znak VII-1 odnosno VII-1.1 (tabla za obavještenje). Znamenosti i spomenik na koje se znak odnosi u pravilu ne smije biti udaljen više od 30 km od mjesta na kojem стоји znak. Prema znamenitosti na koju se odnosi znak VII-1 odnosno VII-1.1, smije u nastavku saobraćaj biti usmjeravan samo sa prometnim znakovima za usmjeravanje saobraćaja na području raskršća bilo sa nazivom znamenitosti odnosno spomenika ili sa simbolom, koji je dodat nazivu mjesta, koji vodi u smjeru u kojem se nalaze znamenitost ili spomenik,
- na glavnim putevima izvan naselja u pravilu na udaljenosti od najmanje 250 m prije prvog saobraćajnog znaka za obavještenje, koji obavještava o smjerovima vožnje na raskršću,

- na drugim putevima izvan naselja u pravilu na udaljenosti od najmanje 150 m ispred prvog saobraćajnog znaka za obavještenje, koji obavještava o smjerovima vožnje na raskršću,
- na putevima u naselju u pravilu na udaljenosti najmanje 100m ispred raskršća.

Na putevima iz 1., 2., i 3. alineje ovog člana dozvoljeno je postavljati znakove samo ako su za znamenitost ili spomenik ispunjeni svi uslovi iz ovih smjernica.

Znakovi za obavještenje o smjeru u kojem se nalaze kulturna, istorijska i prirodna znamenitost i spomenik, te važniji objekat i uređaj unutar područja znamenitosti i naselja, smiju se postavljati samo unutar područja odnosno naselja i to u pravilu na udaljenosti od 30 m ispred prvog saobraćajnog znaka za obavještenje, koji obavještava o smjerovima vožnje na raskršću. Ako na raskršću ne stoje saobraćajni znaci za regulisanje saobraćaja na području raskršća, znakovi smiju biti postavljeni i neposredno pred ulazom na raskršće ili na raskršću.

Sa izuzetkom se znak VII-4 (lamela za kulturnu ili istorijsku znamenitost, spomenik ili objekat u naselju), smije upotrijebiti i na putevima izvan naselja za usmjeravanje ka istorijskom ili objektu kulture, ako za njegovo označavanje ne mogu biti ispunjeni uslovi za označavanje sa znakom VI-1 ili VII-1.1 (tabla za obavještenje).

Znakovi za pružanje saobraćajnih, turističkih i drugih informacija na sobraćajnim površinama izvan kolovoza puta (odmorišta, parkirališta) i drugim površinama uz put, koje su određene za obavljanje pratećih aktivnosti uz put, postavljaju se na površinama, koje nisu namijenjene za vožnju vozila i koje obezbeđuju sigurnost pješacima, koji se upoznaju sa sadržajem znaka.

Na putu uz koji se nalazi odmorište ili drugi prostor namijenjen za odmor putnika, mora biti postavljen i saobraćajni znak III-56 (informacija), koji upozorava na blizinu mjesta na kojem se nalazi znak za pružanje turističkih i drugih informacija.

2. SAOBRAĆAJNA OPREMA

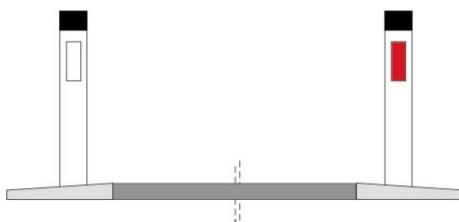
Saobraćajna oprema puteva je:

- oprema za označavanje blizine ruba kolovoza odnosno ruba krajnje ili trake za spora vozila i zaustavljanje na putevima na kojima su takve trake napravljene,
- oprema za regulisanje i kanalisanje saobraćaja na području radova na putu i oštećenja kolovoza,
- bezbjednosne ograde,
- zaštitne ograde
- montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu,
- ublaživači sudara,
- ograde za pješake,
- rampe i polurampe,
- oprema za naglašavanja toka puta ili brzog puta na području rascjepa puteva
- saobraćajna ogledala,
- oprema protiv zasljepljivanja.

2.1 OPREMA ZA OZNAČAVANJE BLIZINE RUBA KOLOVOZA ODNOSENKO RUBA KRAJNJE ILI TRAKE ZA SPORA VOZILA I ZAUSTAVLJANJE

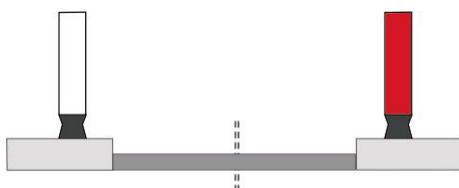
Oprema za označavanje blizine ruba kolovoza odnosno ruba rubne ili trake za spora vozila i zaustavljanje, gde su takve trake napravljene, je:

putni smjerokazi (žmigavci), koji označuju blizinu ruba kolovoza odnosno ruba rubne ili trake za spora vozila i zaustavljanje na putevima, gdje su takve trake napravljene i istovremeno naznačavaju tok puta u prostoru. Putni smjerokazi (žmigavci) moraju po obliku, veličini i načinu izrade biti takvi da su vidljivi po svakom vremenu, a posebno pri smanjenoj vidljivosti (tama, magla, itd.). Na putnim smjerokazima moraju biti učvršćena svjetlost-odbijajuća tijela, koja odsijevaju crveno svjetlo na desnoj i bijelo svjetlo na lijevoj strani gledano u smjeru vožnje vozila (slika 1);



Slika 1

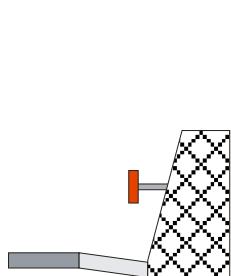
putni smjerokazi za tunele, koji označuju blizinu ruba kolovoza u tunelu. Tijelo putnog smjerokaza za tunele mora u cijelini odsijevati svjetlost, izuzev na onim dijelovima, koji predstavljaju noseći dio smjerokaza. Putni smjerokazi za tunele moraju odsijevati crvenu svjetlost na desnoj strani i bijelu svjetlost na lijevoj strani, gledano u smjeru vožnje vozila (slika 2);



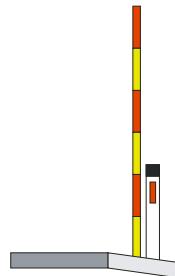
Slika 2

svjetlosno odbijajuća tijela, koja označuju blizinu ruba kolovoza odnosno ruba rubne trake ili trake za spora vozila i zaustavljanje, i koja se mogu pričvrstiti pomoću posebnih nosača na objekte na onim mjestima, gdje nije moguće postaviti putne smjerokaze (slika 3);

snježni štapovi, koji u zimskim uslovima označuju blizinu ruba kolovoza odnosno ruba rubne ili trake za spora vozila i zaustavljanje, a koje istovremeno služe, koje sa kolovoza uklanjuju snijeg koriste za označavanje toka puta. Snježni štapovi su obojeni sa naizmjeničnim poljima crvene i žute boje. Snježni štapovi mogu biti dodatno označeni sa svjetlosno odbijajućim tijelima. Na snježnim štapovima mogu biti pričvršćene posebne oznake, koje imaju određeno značenje za službe, koje sa kolovoza uklanjuju snijeg (slika 4);



Slika 3



Slika 4

2.1.1 POSTAVLJANJE OPREME ZA OZNAČAVANJE BLIZINE RUBA KOLOVOZA

Usmjereniči puta se u pravilu postavljaju na udaljenosti 0,75 m od vanjskog ruba kolovoza odnosno ruba rubne trake ili trake za spora vozila i zaustavljanje, a vrh usmjereniča mora biti 0,75 m iznad kolovoza odnosno ruba rubne trake ili trake za spora vozila i zaustavljanje.

Kada je uz kolovoz odnosno rub rubne ili trake ili trake za spora vozila i zaustavljanje postavljena bezbjednosna ograda, koja je na određenoj kraćoj dužini prekinuta i taj prekinuti dio puta treba opremiti sa usmjerenicima puta, moraju usmjerenici puta biti postavljeni na jednakoj udaljenosti od ruba kolovoza odnosno ruba rubne ili trake za spora vozila i zaustavljanje, kao što je postavljena bezbjednosna ograda, ali ne na manjoj udaljenosti od 0,5 m.

Svjetlosno odbijajuća tijela, koja se pričvršćuju na rubu kolovoza i koje nije moguće pričvrstiti na usmjereniče puta ili bezbjednosne ograde, moraju biti pričvršćena pomoću nosača na istoj udaljenosti od ruba kolosjeka i na jednakoj visini, kao što su pričvršćeni na usmjerenicima puta ili bezbjednosnim ogradama pred mjestom, koje je označeno sa svjetlosno odbijajućim tijelima na nosačima.

Štapovi za snijeg se postavljaju na osnovu plana zimske službe.

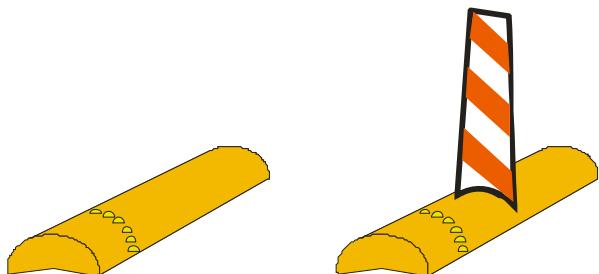
Kada se štapovi za snijeg postavljaju na kolovozu na kojem su postavljeni i usmjerenici puta, postavljaju se štapovi za snijeg sa lijeve strane usmjereniča puta gledano u smjeru vožnje, tako da ne skrivaju svjetlost odbijajućeg tijela usmjereniča puta.

Štap za snijeg mora biti postavljen i neposredno na prije početka i na kraju bezbjednosne ograde.

2.2 OPREMA ZA REGULISANJE I KANALISANJE SAOBRAĆAJA NA PODRUČJU RADOVA NA PUTEVIMA, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA

Oprema za regulisanje i kanalisanje saobraćaja na području radova na putu, drugih prepreka i oštećenja kolovoza je:

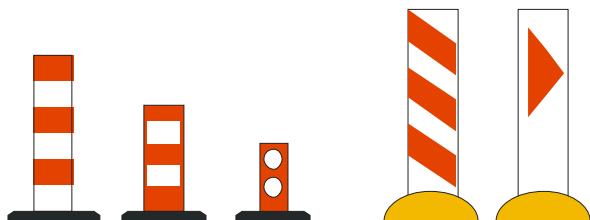
montažni vodeći rubnici za kanalisanje saobraćaja vozila na saobraćajnim trakama. Na rubnicima moraju biti ugrađena svjetlosno odbijajuća tijela zbog obezbjeđivanja odgovarajuće vidljivosti noću i kod smanjene vidljivosti (slika 1). Zbog bolje opaznosti rubnici mogu biti dodatno opremljeni sa markerima (slika 2);



Slika 1

Slika 2

markeri na jednosmjernim putevima, gdje je privremeno uspostavljen dvosmjerni saobraćaj, za naglašavanje razgraničenja saobraćaja prema smjerovima vožnje. Površina markera mora biti izrađena iz materijala, koji odsijevaju svjetlost (slika 3). Markeri mogu stajati samostalno ili biti pričvršćeni na montažne vodeće rubnike. Kada su markeri pričvršćeni na montažne vodeće rubnike, moraju biti izvedeni tako da su crvene i bijele trake usmjerene od vrha markera nadolje u smjeru prema vozilu, koje vozi uz marker. U određenim slučajevima se mogu umjesto kosih crta upotrijebiti usmjeravajuće strelice crvene boje na bijelom polju (slika 4);



Slika 3

Slika 4

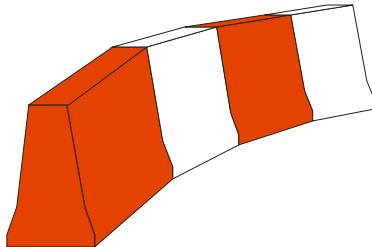
svjetlo odbijajuća tijela za naglašavanje privremeno (žuto) ili trajno (bijelo) označenih linija razdvajanja;



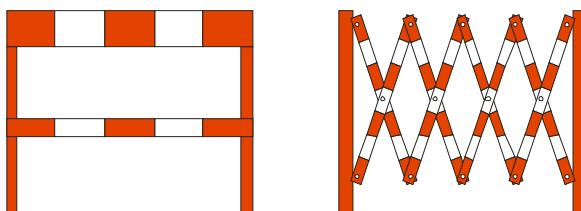
vrpce i trake za ograničavanje odnosno označavanje manjih radilišta;



privremene razdvajajuće ograde od umjetnih materija (plastična masa), koje fizički razdvajaju površine namijenjene za saobraćaj u suprotnim smjerovima;



rastegljive i sklapajuće ograde za obezbjeđenje manjih radilišta na površinama za pješake;



2.2.1 POSTAVLJANJE OPREME ZA REGULISANJE I KANALISANJE SAOBRAĆAJA NA PODRUČJU RADOVA NA PUTU, DRUGIH PREPREKA I OŠTEĆENJA KOLOVOZA

Oprema za regulisanje i kanalisanje saobraćaja na području radova na putu, privremenih prepreka i oštećenja kolovoza smije se postavljati samo na osnovu plana za označavanje privremenog režima saobraćaja i u skladu sa propisom o označavanju radova na putu, drugih prepreka i oštećenja kolovoza.

2.3 SIGURNOSTNE OGRADE

2.3.1 OPŠTE

2.3.1.1 Namjena

Ovom smjernicama postavljeni su uslovi i određeni načini postavljanja čeličnih, betonskih i drvenih sigurnostnih ograda na javnim putevima i nekategorisanim putevima za odvijanje javnog saobraćaja (dalje u tekstu: javni putevi).

2.3.1.2 Namjena sigurnostnih ograda

Namjena sigurnostnih ograda je da spriječe zanošenje (isklizavanje) vozila sa puta ili prelaska vozila na suprotni kolovoz, čime bi se spriječile i smanjile povrede putnika u vozilu, lica i objekata pored puta, te bi se na kolovozu zadržala vozila koja su nekontrolisano promijenila smjer vožnje.

2.3.1.3 Kriterijum kvalitete sigurnostnih ograda

Sigurnostne ograde, koje su potvrđene u skladu sa evropskim standardima EN 1317-1 i EN 1317-2 mogu se postavljati na javne puteve.

2.3.2 OBJAŠNJENJE POJMOVA

- **SO:** sigurnostna ograda
- **ČSO:** čelična sigurnostna ograda
- **BSO:** betonska sigurnostna ograda
- **DSO:** drvena sigurnostna ograda
- **Ograda:** je konstrukcija koja se sastoji od pojedinih elemenata postavljenih pored puta u cilju zaštite.
 - **Greda:** (sigurnostne ograde): je elemenat ograde, određene dužine, izrađen od materijala koji posjeduje odgovarajuće mehaničke karakteristike; u slučaju udara vozila njena kruta konstrukcija (betonska sigurnostna ograda) ili deformacija (čelična i drvena sigurnostna ograda) ublažavaju posljedice udara.
 - **Odstojnik:** je elemenat ograde određenih dimenzija; njegova namjena je da poveže gredu sa stubom ili konzolom.
 - **Stub:** podupire odstojnik i/ili gredu; određene su dužine i izrađen je od materijala koji posjeduje odgovarajuće mehaničke karakteristike, tako da odstojnik bude postavljen na određenu udaljenost od puta, kao i na određenu visinu iznad puta.
 - **Mačje oko:** je elemenat ograde prikačen na gredu koji služi za obilježavanje trase.
 - **Zaključni element:** je dio ograde na njenom početku i kraju; njegova namjena je da ublaži posljedice sudara između vozila i ograde.
 - **Razdjelni pojas:** je dio puta koji fizički i/ili oznakama razdvaja suprotne kolovoze; na razdjelnom ostrvu zabranjeno je odvijanje saobraćaja.
 - **Demontažni dio:** je dio ograde koji je, ukoliko je potrebno, moguće demontirati.
 - **Nivo zadržavanja vozila (sigurnostne ograde):** u skladu sa evropskim standardom EN 1317-2 predstavlja nivo zadržavanja različitih vrsta vozila sprečavajući njihovo zanošenje (isklizavanje) sa puta ili prelazak na suprotni kolovoz; zavisi od kategorije javnog puta, PGDP, posebnog područja bočne površine puta ili opasne dionice puta.
 - **Deformacija ("radna širina") ograde (W):** u poprečnom presjeku predstavlja udaljenost između prednjeg dijela ograde prije udara vozila i najdalje tačke ograde nakon deformacije ili devijacije od orginalnog položaja uslijed udara vozila.
 - **PGDP:** Prosječan godišnji dnevni promet

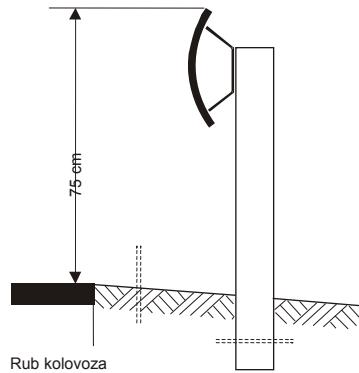
2.3.3 VRSTE SIGURNOSTNIH OGRADA

2.3.3.1 Čelične sigurnostne ograde (ČSO)

2.3.3.1.1 Jednostrane

Jednostrana ČSO se sastoji od grede koja je prikačena za stub (Crtež 1).

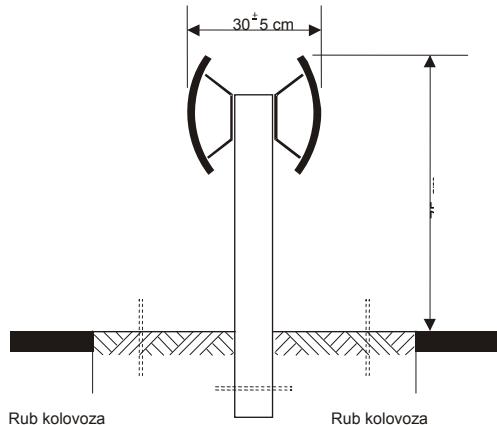
Jednostrana ČSO je projektovana za zadržavanje vozila sa jedne strane.



Crtež 1: Jednostrana ČSO

2.3.3.1.2 Dvostrane

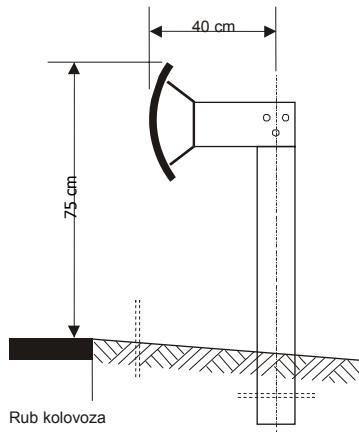
Dvostrana ČSO se sastoji od greda koje su za stub zakačene direktno bez odstojnika (Crtež 2). Dvostrana ČSO je projektovana za zadržavanje vozila sa obe strane.



Crtež 2: Dvostrana ČSO

2.3.3.1.3 Jednostrana sa odstojnikom

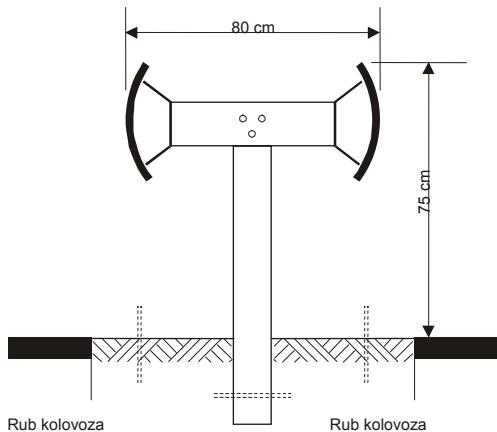
Jednostrana ČSO se sastoji od grede koja je za stub prikačena pomoću odstojnika (Crtež 3). Jednostrana ČSO sa odstojnikom je projektovana za zadržavanje vozila sa jedne strane.



Crtež 3: Jednostrana ČSO sa odstojnikom

2.3.3.1.4 Dvostrana sa odstojnikom

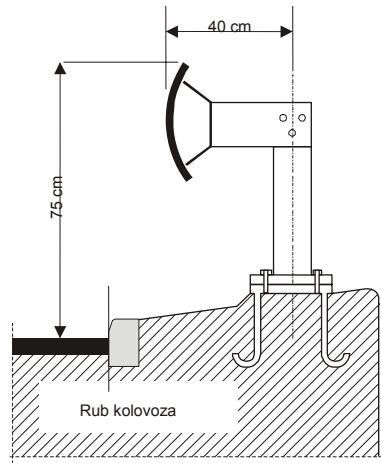
Dvostrana ČSO sa odstojnikom se sastoji od greda koje su za stub prikačene pomoću odstojnika (Crtež 4). Dvostrana ČSO sa odstojnikom je projektovana za zadržavanje vozila sa obe strane.



Crtež 4: Dvostrana ČSO sa odstojnikom

2.3.3.1.5 Jednostrana sa odstojnikom ankerisanim za objekat

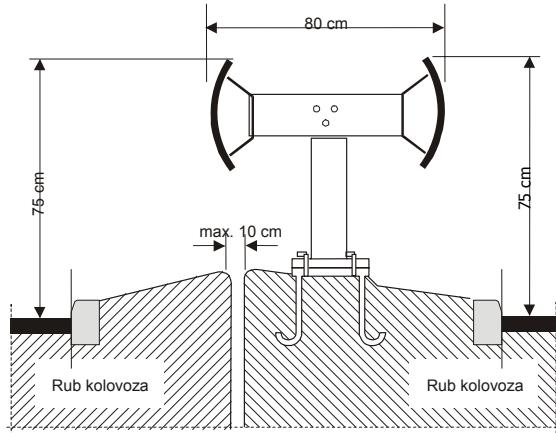
Jednostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat sastoji se od grede koja je pomoću odstojnika, koji je ankerisan za objekat, zakačena za stub (Crtež 5). Jednostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat je projektovana za zadržavanje vozila sa jedne strane.



Crtež 5: Jednostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat

2.3.3.1.6 Dvostrana sa odstojnikom ankerisanim za objekat

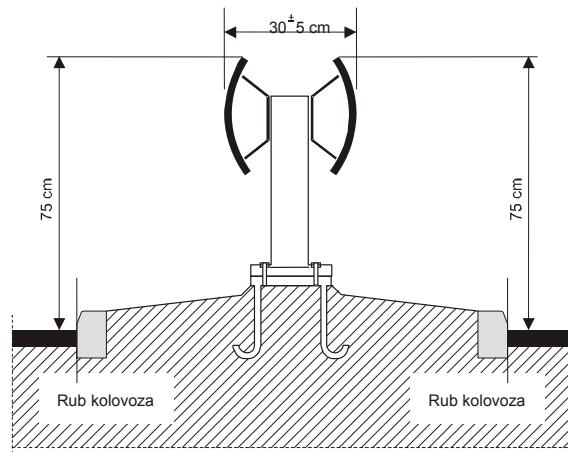
Dvostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat se sastoji od grede koja je pomoću odstojnika prikačena za ankerisani stub (Crtež 6). Dvostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat je projektovana za zadržavanje vozila sa obe strane.



Crtež 6: Dvostrana ČSO sa odstojnikom ankerisanim za objekat

2.3.3.1.7 Dvostrana ankerisana za objekat

Dvostrana ČSO koja je ankerisana za objekat sastoji se od greda koje su prikačene za stub ankerisan za objekat (Crtež 7). Dvostrana ČSO ankerisana za objekat je projektovana za zadržavanje vozila sa obe strane.

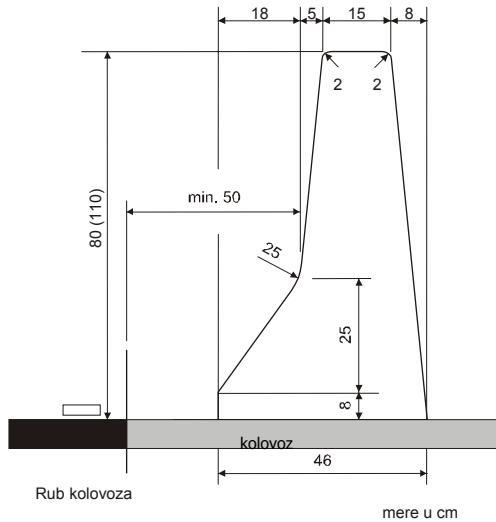


Crtež 7: Dvostrana ČSO ankerisana za objekat

2.3.3.2 Betonska sigurnostna ograda (BSO)

2.3.3.2.1 Jednostrana

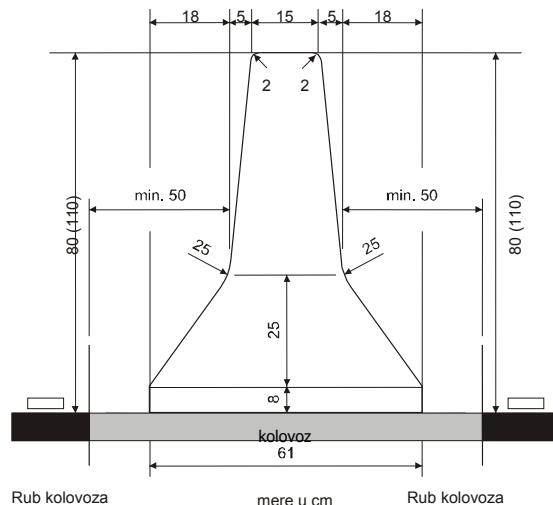
Jednostrana BSO, visine 80 cm ili 110 cm (Crtež 8) je projektovana za zadržavanje vozila sa jedne strane.



Crtež 8: Jednostrana BSO

2.3.3.2.2 Dvostrana

Dvostrana BSO, visine 80 cm ili 110 cm (Crtež 9) je projektovana za zadržavanje vozila sa obe strane.



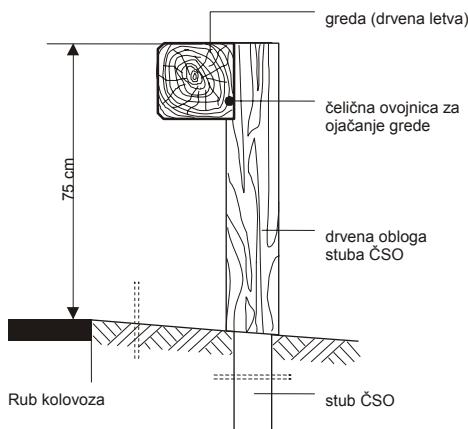
Crtež 9: Dvostrana BSO

2.3.3.3 Drvena sigurnostna ograda (DSO)

2.3.3.3.1 Jednostrana

DSO je projektovana za zadržavanje vozila sa jedne strane.

DSO se sastoji od grede (drvene letve sa čeličnom ovojnicom za ojačanje), koja je zakačena za čelični stub sa drvenom oblogom (Crtež 10).



Crtež 10: Jednostrana DSO

Postavljanje DSO na objekat ili zid se izvodi u skladu sa istim načelima i zahtjevima kao što se primjenjuju za ČSO.

2.3.4 USLOVI POSTAVLJANJA SIGURNOSTNIH OGRADA

2.3.4.1 Opšte

Sigurnostna ograda se postavlja na lokacijama na kojima je opasnost od povreda nastalih uslijed udara u sigurnostnu ogradi manja od opasnosti da vozilo prođe u opasnu zonu, koja je odvojena ogradom.

Na putevima na kojima se obično postavlja ČSO, u određenim slučajevima obavezno je ili je potrebno postaviti BSO ili DSO.

Čelična sigurnostna ograda:

- na bankinu i razdjelni pojas autoputa i brzog autoputa postavlja se jednostrana ČSO sa odstojnikom.
- ukoliko na razdjelnom pojasu autoputa i brzog autoputa nema dovoljno mesta za postavljanje jednostrane ČSO sa odstojnikom moguće je postaviti dvostranu ČSO sa odstojnikom.
- na bankinu i razdjelni pojas ostalih javnih puteva postavlja se jednostrana ČSO bez odstojnika.
- ukoliko na razdjelnom pojasu puteva navedenih u prethodnom paragrafu nema dovoljno mesta za postavljanje jednostrane ČSO, moguće je postaviti dvostranu ČSO.
- ČSO sa dodatnom zaštitom za motocikliste potrebno je postaviti na javnim putevima na kojima se u toku turističke sezone očekuje povećanje motociklističkog saobraćaja.

Betonska sigurnostna ograda:

- ukoliko potreban nivo zadržavanja vozila nije moguće postići ČSO,
- na putevima sa dvostrukim kolovozom, sa jednom saobraćajnom trakom u svakom smjeru, i sa PGDP do 7,000 ili
- na putevima sa dvostrukim kolovozom, sa dvije saobraćajne trake u svakom smjeru, i sa PGDP do 39,000,
- na putevima koji prelaze preko područja zaštita voda, u cilju sprečavanja prosipanja opasnih supstanci u podzemne vode.

Visine BSO

- 80 cm: ukoliko kamioni i autobusi sačinjavaju do 15% navedenog PGDP,
- 110 cm: ukoliko kamioni i autobusi sačinjavaju 15% ili više navedenog PGDP.

Drvena sigurnostna ograda

Drvena sigurnostna ograda se uglavnom postavlja na putevima na kojima je slabiji saobraćaj, te gdje iz estetskih razloga kao i iz razloga zaštite životne sredine nije moguće postaviti ČSO ili BSO.

2.3.4.2 Sigurnostna ograda u urbanom području

Sigurnostnu ogradu nije potrebno postavljati u urbanom području, izuzev ukoliko:

- je put uporedan sa vodenim tokom, srednjeg nivoa vode od 2 m ili više, koji je ≤ 6 m udaljen od ruba kolovoza
- se trasa puta proteže preko visokog nasipa (uzimajući u obzir Crtež 12 pod stavkom 4.5), koji je ≤ 6 m udaljen od ruba puta
- se trasa puta proteže preko objekta za premoščavanje vodenog toka (srednjeg nivoa vode 2 m ili više), željeznice ili neke druge saobraćajne površine ili
- se trasa puta proteže duž potpornog zida koji je ≤ 6 m udaljen od ruba puta
- ukoliko ivičnjak visine $15 \text{ cm} \leq h \leq 18 \text{ cm}$ nije postavljen duž ruba puta, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje.

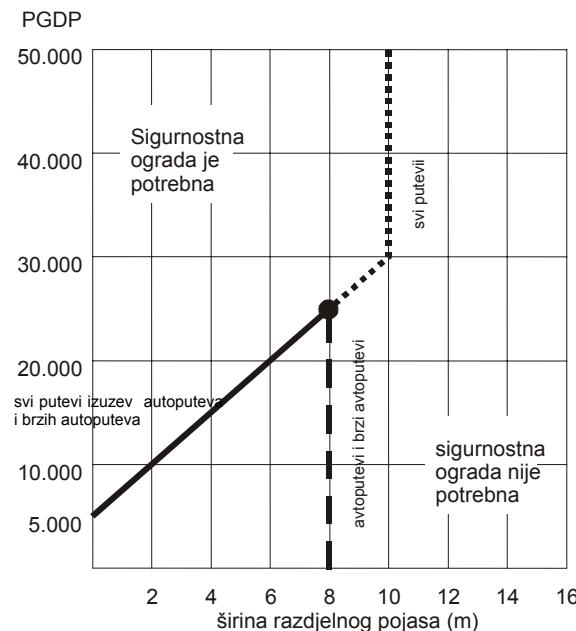
2.3.4.3 Sigurnostna ograda na razdjelnom pojasu

Parametri za postavljanje sigurnostne ograde na razdjelnom pojasu su širina razdjelnog pojasa i PGDP (Crtež 11).

Bez obzira na odredbe iz prethodnog paragrafa, postavljanje sigurnostne ograde na razdjelni pojas autoputa ili brzog autoputa, čija je širina manja od 8 m, je obavezno bez obzira na PGDP.

Demontažna sigurnostna ograda se postavlja na razdjelni pojas:

- na otvorenoj trasi, po pravilu, najviše na svakom 3 km,
- prije tunela i usjeka,
- prije velikih objekata za premošćavanje.



Crtež 11: Parametri za postavljanje sigurnostne ograde na razdjelnom pojasu

2.3.4.4 Sigurnostna ograda u području zaštite voda

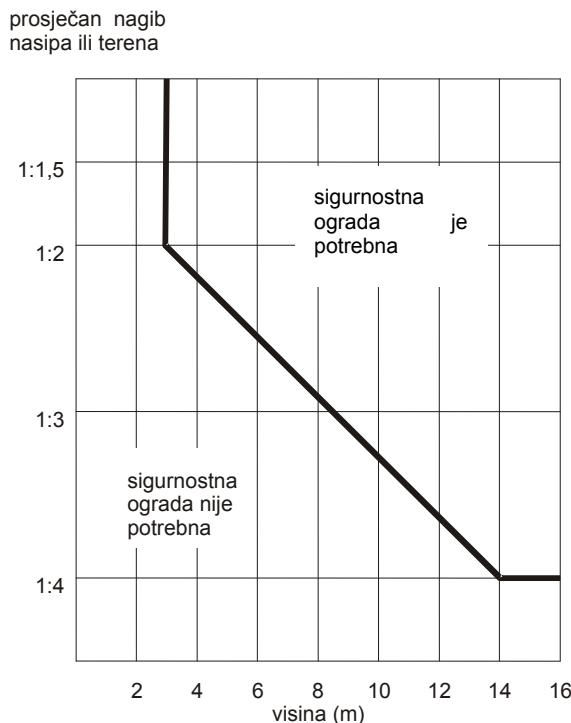
Ukoliko put prelazi preko područja zaštite voda izvan urbanog područja, sigurnostnu ogradu je potrebno postaviti duž puta.

2.3.4.5 Sigurnostna ograda na nasipu

Parametri koji uslovjavaju postavljanje sigurnostne ograde na nasip su visina i prosječan nagib nasipa ili terena, kao i udaljenost između početka nagiba i ruba puta, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje vozila (Crtež 12). Kada se utvrdi visina nasipa i nagib kosine nasipa ili terena, potrebno je u obzir uzeti jarkove koji se nalaze pored nožice nasipa.

Ukoliko je udaljenost između početka nagiba i ruba puta, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje vozila

- veća od 10 m, te ukoliko je dozvoljena brzina $V \geq 70 \text{ km/h}$ i
 - veća od 6 m, te ukoliko je dozvoljena brzina $V < 70 \text{ km/h}$,
- sigurnostnu ogradu nije potrebno postavljati.



Crtež 12: Parametri za postavljanje sigurnostne ograde na nasip

2.3.4.6 Sigurnostna ograda na usjeku

Postavljanje sigurnostne ograde na usjek nije dozvoljeno ukoliko je nagib ili površina između usjeka i puta glatka ili takva da bi mogla da izazove zanošenje vozila.

2.3.4.7 Sigurnostna ograda u/na objektu

Sigurnostna ograda se ne postavlja u tunele, tunele sa bočnim otvorima, te na ulaze/izlaze dionica propusta do 150 cm, koji su ugrađeni u nasip, te koji imaju isti nagib kao kosina nasipa.

2.3.4.8 Sigurnostna ograda u području opasnih prepreka pored puta

Sigurnostnu ogradu je potrebno namjestiti ukoliko je opasna prepreka ≤ 10 m udaljena od ruba puta, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje vozila.

U opasne prepreke spadaju:

- vodena prepreka srednjeg nivoa vode 2 m ili više,
- drveće sa promjerom stabla koji prelaze 15 cm,
- portal ili polu-portal sa spoljašnjim profilom cijevi većim od 76 mm i debljinom stjene većom od 2.9 mm,
- stub: javne rasvjete, elektičnog voda, objekat i slično,
- naročito opasni objekti sa zapaljivim supstancama.

2.3.4.9 Sigurnostna ograda u blizini druge saobraćajne površine

Sigurnostna ograda mora biti postavljena u blizini druge saobraćajne površine, ukoliko:

- je rub druge saobraćajne površine ≤ 10 m udaljen od ruba kolovoza, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje,
- je put uporedan sa željezničkim kolosijekom, te ukoliko je rub kolovoza, rub dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje ≤ 10 m udaljen od najbliže šine,

- ukoliko se željeznički kolosijek ili druga saobraćajne površina proteže duž nožice nasipa ili preko dna terena čiji je nagib veći od 1:3, s tim da je udaljenost između ruba kolovoza, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje i najbliže šine ili ruba druge saobraćajne površine ≤ 30 m, te ukoliko je udaljenost između donjeg ruba nasipa i prve šine ili ruba druge saobraćajne površine ≤ 10 m, a razlika u visini između kote ruba kolovoza, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje i ruba druge saobraćajne površine ili vrha najbliže šine ≥ 3 m.

Sigurnostna ograda mora biti postavljena pored izdignite saobraćajne površine (prvi red stavke 2.3.4.9) ili duž puta, ukoliko je saobraćajna površina na nižem nivou željeznički kolosijek.

Sigurnostnu ogradu nije potrebno postavljati u blizini druge saobraćajne površine, bez obzira na odredbe iz prvog paragrafa, u sljedećim slučajevima :

- u području raskrsnice,
- u području autobuske stanice,
- pored željezničkog kolosijeka, ukoliko je kolosijek pored druge saobraćajne površine viši od saobraćajne površine i ukoliko je vrh najbliže šine ≥ 2 m iznad druge saobraćajne površine.

2.3.5 NAČIN POSTAVLJANJA SIGURNOSTNE OGRADE

2.3.5.1 Visina

2.3.5.1.1 Čelična i drvena sigurnostna ograda

Gornji rub ČSO i DSO mora biti 75 cm iznad ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje (Crteži 1 do 7 i 10), mjereno od horizontalne linije na rubu kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje.

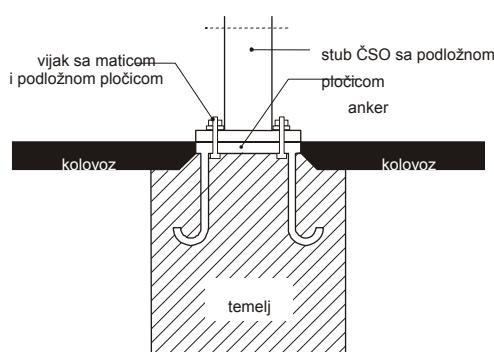
2.3.5.1.1.1 Stub

Stub ČSO i DSO, koji je predviđen za pobijanje, mora biti 1.9 m dugačak.

Stubovi se postavljaju na udaljenosti od 1.33 m, 2 m i 4 m, u zavisnosti od potrebnog nivoa zadržavanja vozila.

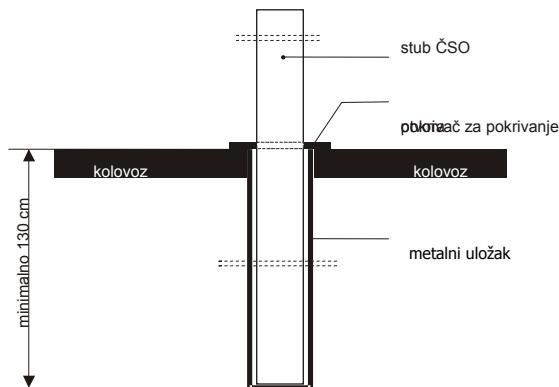
Stub ima ugrađen zatvoreni profil u smjeru vožnje, izuzev na razdjelnom pojasu.

Ukoliko stub nije moguće pobiti u teren ili ukoliko se ČSO postavlja na prelaz preko razdjelnog pojasa, stub i podložna pločica moraju biti prikačeni za anker, koji je ugrađen u temelj (Crtež 13).



Crtež 13: Stub ČSO i DSO koji je podložnom pločicom prikačen na anker

Ukoliko izvođenje temelja nije moguće, potrebno je u trup puta, u koji se postavlja stub ČSO i DSO, ubaciti metalne dijelove (Crtež 14). U tom slučaju, otvor na vrhu takvog komada mora biti zatvoren prilikom postavljanja i uklanjanja sigurnostne ograde.



Crtež 14: Stub ČSO i DSO postavljen u metalni uložak

2.3.5.1.2 Betonska sigurnostna ograda

Gornji rub betonske sigurnostne ograde mora biti 80 ili 110 cm (u slučaju visokih ograda) iznad ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje (Crtež 8 i 9).

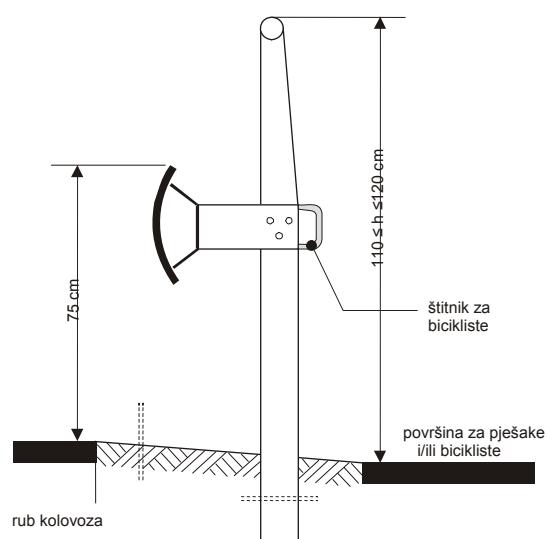
2.3.5.1.3 Ograda za pješake i bicikliste

Ograda predviđena za zaštitu pješaka, koja se postavlja između kolovoza i površine za pješake, mora biti izvedena kao nadogradnja ČSO (Crtež 15), DSO ili BSO.

Ograda predviđena za zaštitu biciklista mora da ima štitnik za bicikliste pored dograđene ograde na nivou grede ograde.

Na mješovitim površinama ista zaštita se primjenjuje kao za bicikliste.

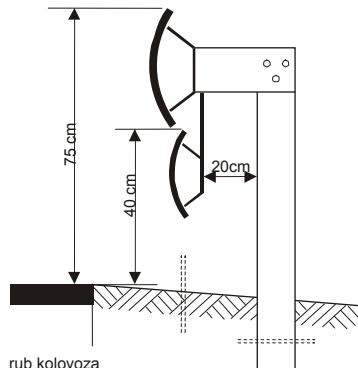
Visina ograde je $110 \text{ cm} \leq h \leq 120 \text{ cm}$ (mjereno od ruba površine za pješake i/ili bicikliste do vrha šina).



Crtež 15: Ograda nadograđena iznad jednostrane ČSO i štitnik za bicikliste predviđeni su za zaštitu pješaka i biciklista.

2.3.5.1.4 Ograde sa dodatnom zaštitom za motocikliste

Ograde sa dodatnom zaštitom za motocikliste predviđene su za zaštitu motociklista na javnim putevima (Crtež 16).



Crtež 16: Ograda sa dodatnom zaštitom za motocikliste

2.3.5.2 Dužina

Dužina sigurnostne ograde na punoj visini (75 cm, 80 cm ili 110 cm), uključujući dužinu prije i poslije opasne dionice, mora da iznosi najmanje 100 m na autoputu i brzom autoputu – izuzev na ograncima priključka – i najmanje 60 m na drugim javnim putevima.

Raspored sigurnostnih ograda na punoj visini prije i poslije opasne dionice, koja mora biti zaštićena u zavisnosti od kategorije puta i PGDP, predstavljen je u Tabelama 1 i 2.

Kategorija puta	prije	poslije
	opasna dionica	
- autoput	60 m	20 m
- brzi autoput	48 m	16 m

Tabela 1: Dužina sigurnostne ograde na punoj visini prije i poslije opasne dionice na autoputu i brzom autoputu

ostali javni putevi sa PGDP	prije	poslije
	opasna dionica	
- preko 7000	48 m	24 m
- od 3000 do 7000	32 m	16 m
- manje od 3000	16 m	12 m

Tabela 2: Dužina sigurnostne ograde na punoj visini prije i poslije opasne dionice na ostalim javnim putevima u zavisnosti od PGDP

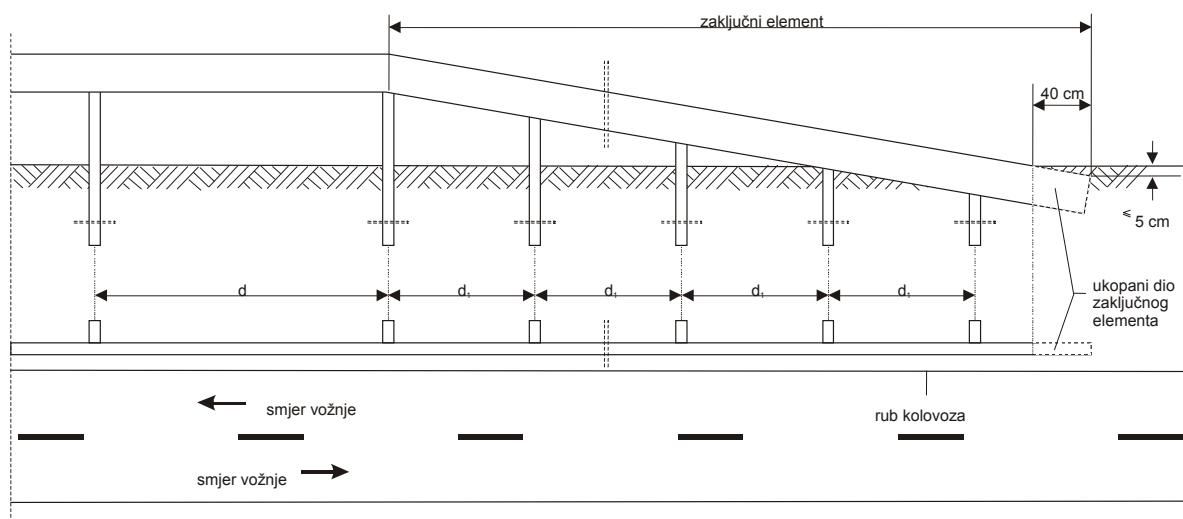
2.3.5.2.1 Zaključni element

Dužina zaključnog elementa sigurnostne ograde na autoputu i brzom autoputu, izuzev na ulazima priključka i na javnim putevima gdje je PGDP ≥ 3000 vozila iznosi 12 m, sa prednje i zadnje strane (Crtež 17).

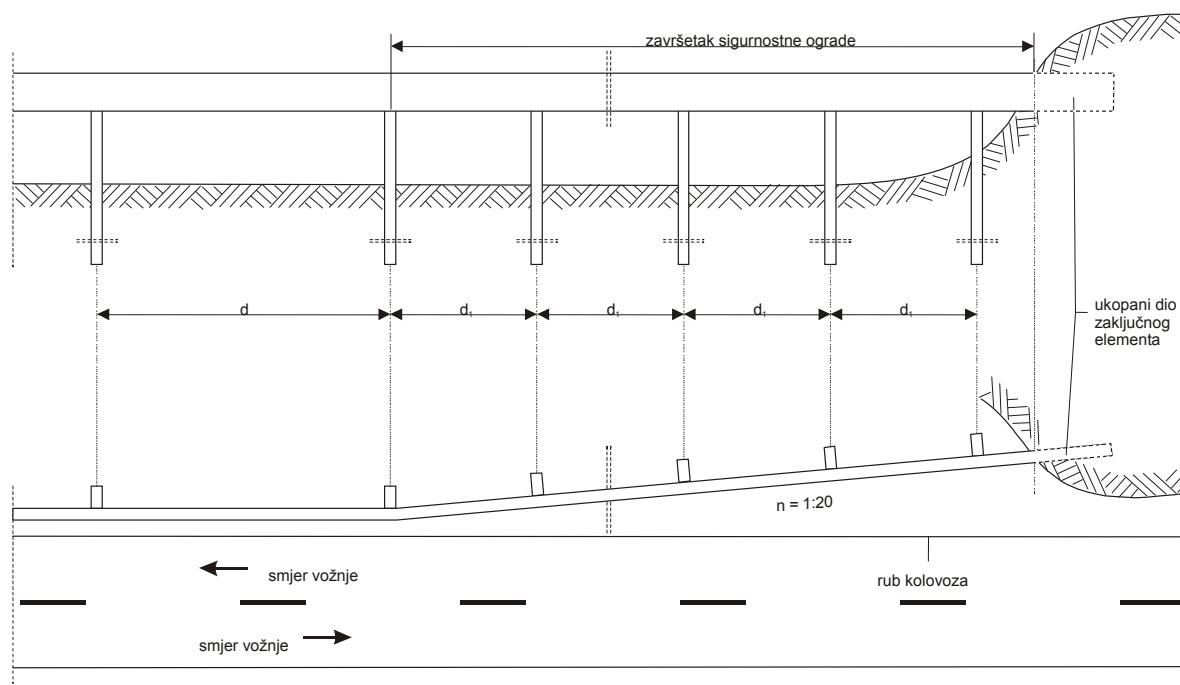
Na drugim javnim putevima gdje je PGDP < 3000 , dužina zaključnog elementa sa prednje i zadnje strane iznosi 4 m (Crtež 17).

Stubovi zaključnog elementa sigurnostne ograde moraju biti postavljeni na takvom razmaku da se postiže isti nivo zadržavanja vozila kao sa sigurnostnom ogradom koja je postavljena na čitavoj visini. Razmak između stubova mora biti u skladu sa zahtjevima navedenim u stavci 2.3.5.1.1.

Završetak ČSO, DSO i BSO, u području gdje usjek prelazi u nasip ili u konstrukciju za premošćavanje mora biti postavljen na osnovu promjene smjera sa nagibom 1:20 i zakopan u kosinu (Crtež 18).



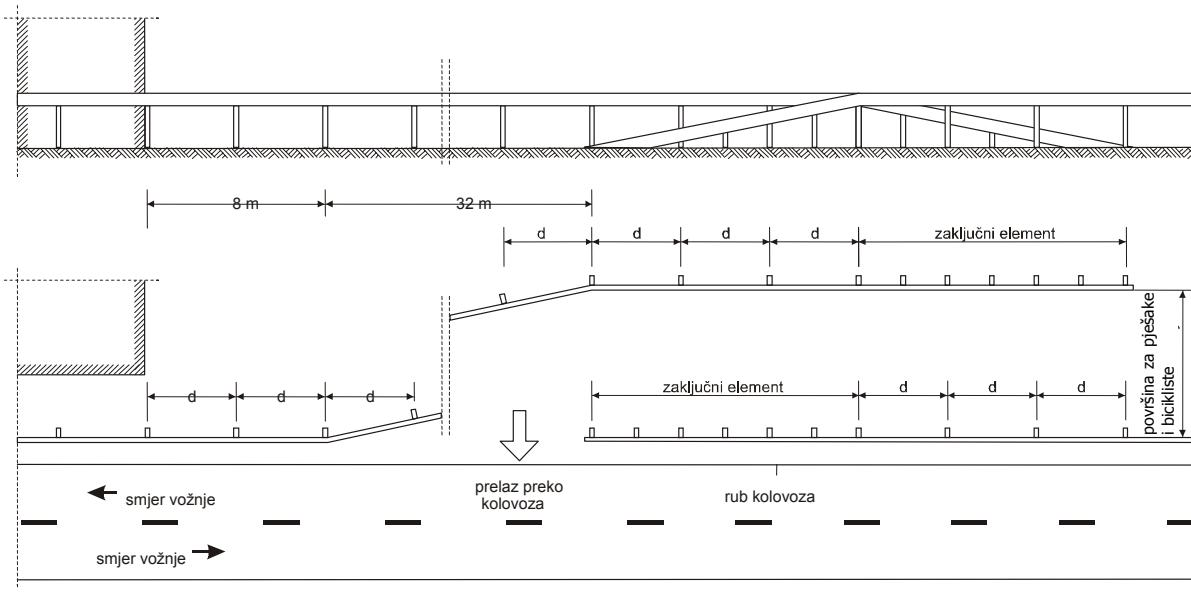
d razmak između stubova na visini sigurnostne ograde
 d_i razmak između stubova zaključnog elementa sigurnostne ograde



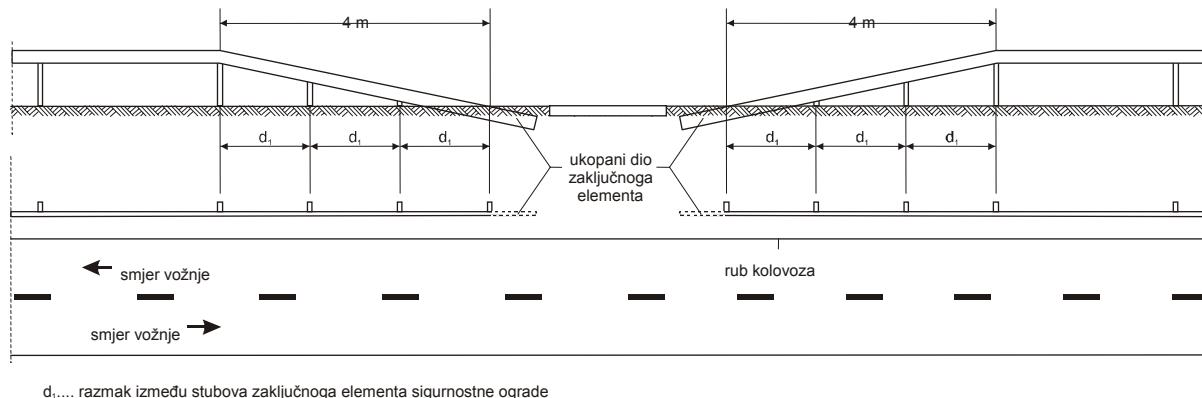
2.3.5.2.2 Prekid sigurnostne ograde

Prekid sigurnostne ograde na pješačkom i/ili biciklističkom prelazu preko kolovoza ili uslijed nedostatka površine za pješake i/ili bicikliste pored puta, treba izvršiti kako je prikazano na Crtežu 19.

Ukoliko prekid sigurnostne ograde nije moguće izvršiti pomoću skretnice, kako je prikazano na Crtežu 19, uslijed uslova terena, te ukoliko je $PGDP \geq 3000$, prekid je moguće izvršiti pomoću ukopanog dijela završnog elementa, dužine 4 m, kako je prikazano na Crtežu 20.



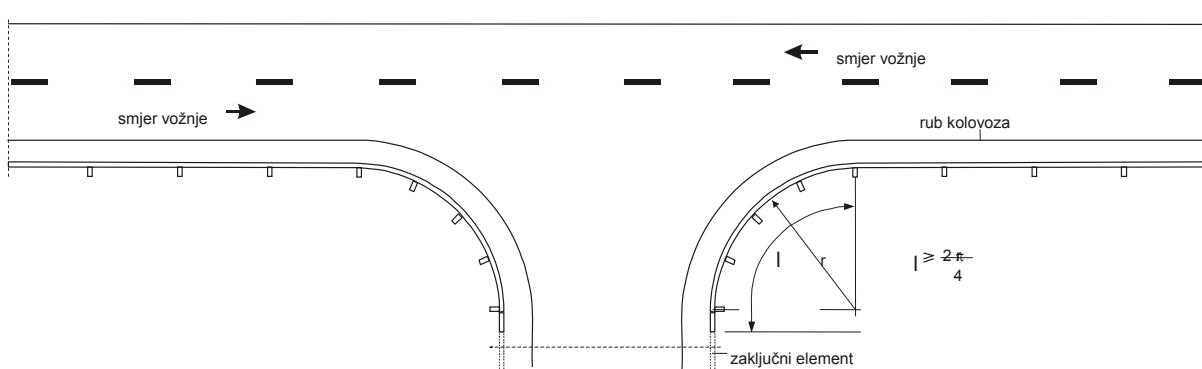
Crtež 19: Prekid ČSO i DSO na pješačkom i/ili biciklističkom prelazu preko kolovoza ili uslijed nedostatka površine za pješake i/ili bicikliste pored puta



Crtež 20: Prekid ČSO i DSO sa 4 m dugim zaključnim elementima

Postavljanje stubova zaključnog elementa sigurnostne ograde bliže jedan drugom, u slučaju prekida sigurnostne ograde (Crteži 19 i 20) treba izvršiti u skladu sa odredbama koje su navedene pod stavkom 2.3.5.2.1.

Prekid ČSO, DSO i BSO zbog priključka treba izvesti zaokruživanjem ograde na cijelokupnoj visini, u dužini od 16 m, u smjeru priključka (Crtež 21).

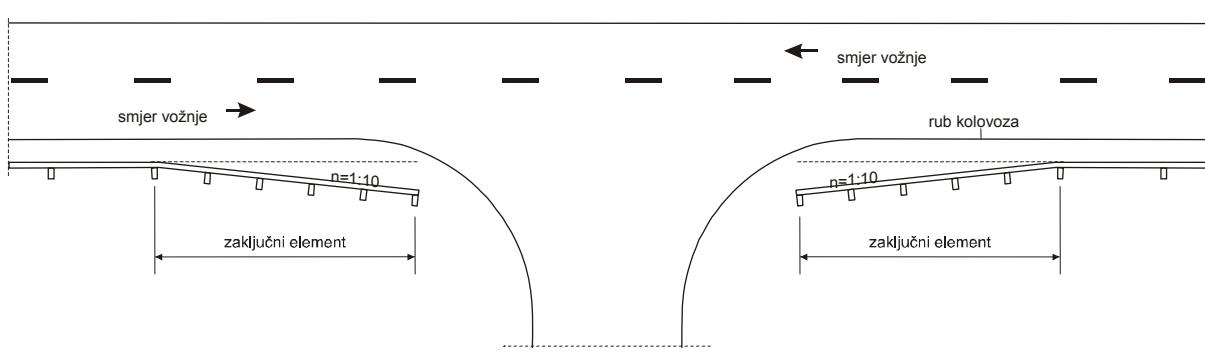


Crtež 21: Prekid ČSO i DSO na mjestu priključka

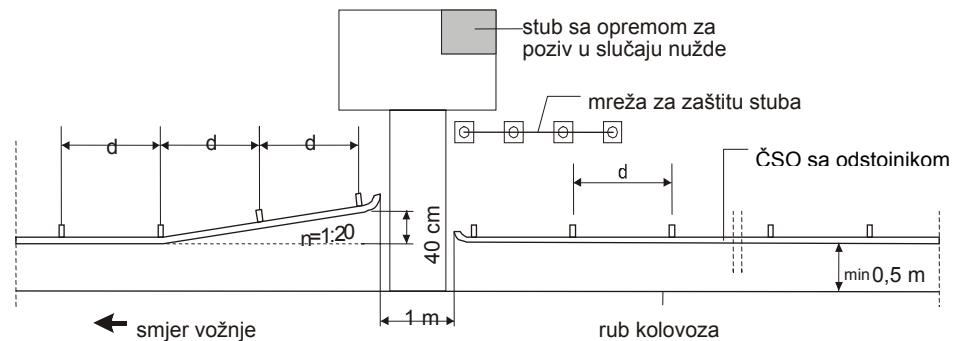
U posebnim slučajevima, kada zaokruživanje sigurnostne ograde, navedeno u prethodnom paragrafu, nije izvodljivo, ogradi je moguće premjestiti pomoću ukopanog dijela zaključnog elementa odgovarajuće dužine, kako je predstavljeno na Crtežu 22.

Sigurnostna ograda u području stuba na kojem se nalazi oprema za pozive u slučaju nužde mora biti postavljena kako je prikazano na Crtežu 23.

Prekid sigurnostne ograde nije dozvoljen u području izlaza u slučaju opasnosti na ogradi za zaštitu od buke.

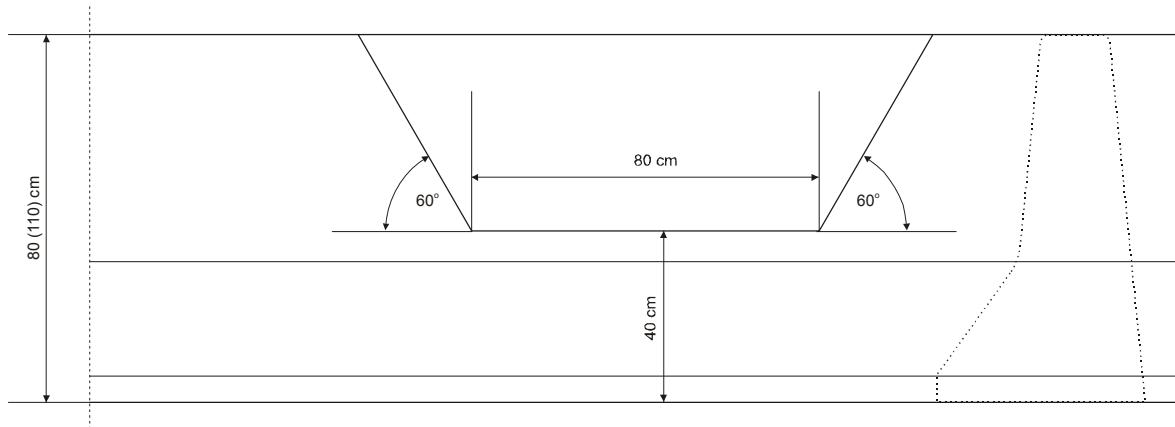


Crtež 22: Prekid čelične ili drvene sigurnostne ograde ukopanim zaključnim elementom



d razmak između stubova na punoj visini sigurnostne ograde

Crtež 23: ČSO i DSO u području stuba opremljenog za pozive u slučaju opasnosti



Crtež 24: BSO u području stuba opremljenog za pozive u slučaju opasnosti

2.3.5.2.3 Veza između dvije ograde

Dvije sigurnostne ograde je potrebno povezati ukoliko je razmak između dionica, na kojima je u punoj dužini predviđeno postavljanje ograde, iznosi manje od 50 m.

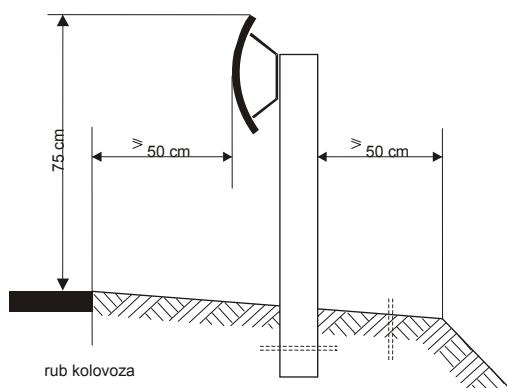
2.3.5.3 Udaljenost

2.3.5.3.1 Od bankine

Udaljenost grede sigurnostne ograde od ruba puta, ruba dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje mora da iznosi najmanje 50 cm (Crtež 25).

Čelična i drvena sigurnostna ograda

- udaljenost vanjske strane pobijenog stuba ČSO i DSO od ruba kosine mora, prema pravilu, da iznosi najmanje 50 cm (Crtež 25).



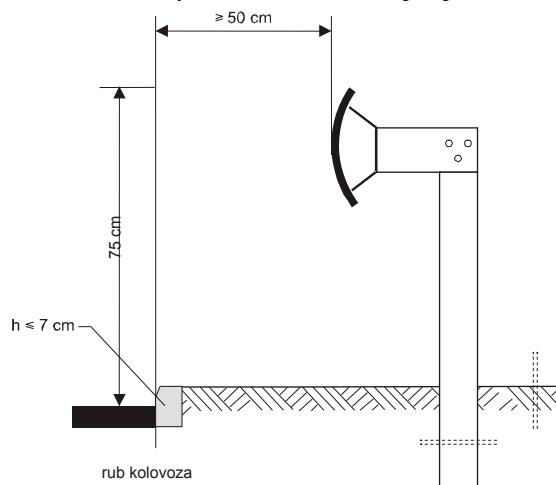
Crtež 25: Udaljenost elemenata ČSO i DSO od ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje i nasipa, u slučaju da se sigurnostna ograda postavlja na bankinu

2.3.5.3.2 Od ivičnjaka

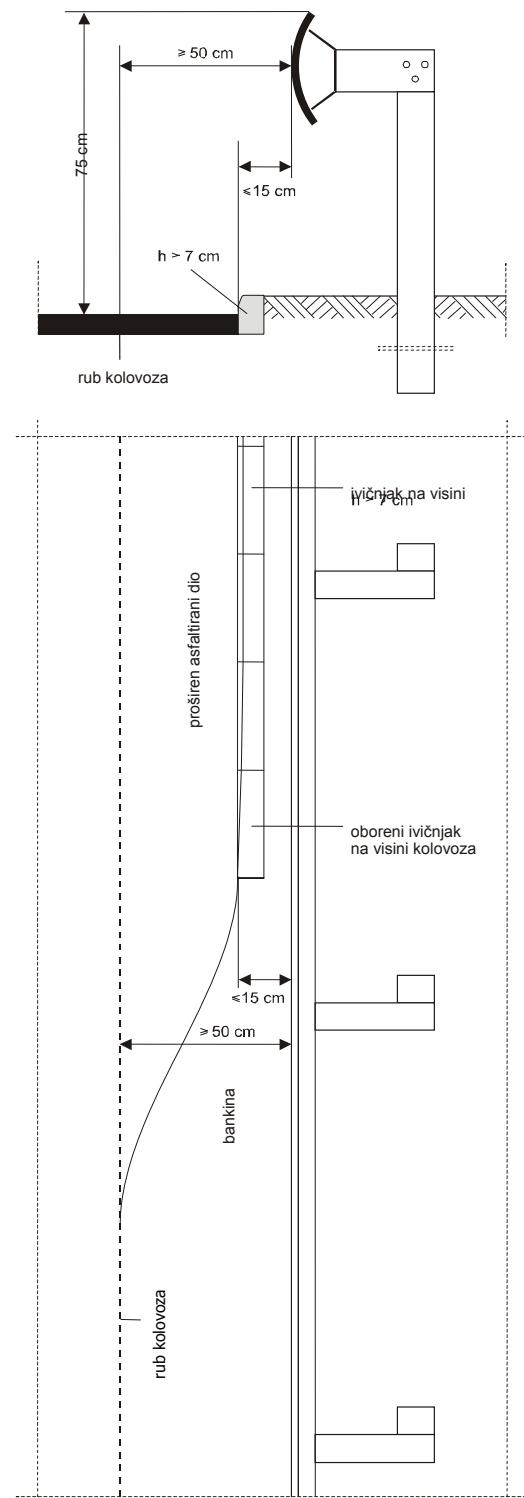
U slučaju ivičnjaka visine ≤ 7 cm, greda sigurnostne ograde moguće je postaviti na bilo kojoj udaljenosti od ivične linije, u skladu sa uslovima za postavljanje zaštitnih ograda, s tim da navedena udaljenost ne smije biti manja od 50 cm (Crteži 8, 9, 26, 28).

Ukoliko je sigurnostna ograda postavljena pored ivičnjaka visine > 7 cm, greda sigurnostne ograde mora biti iznad ivičnjaka (za ČSO i DSO), te ≤ 15 cm udaljena od ruba ivičnjaka (Crtež 27).

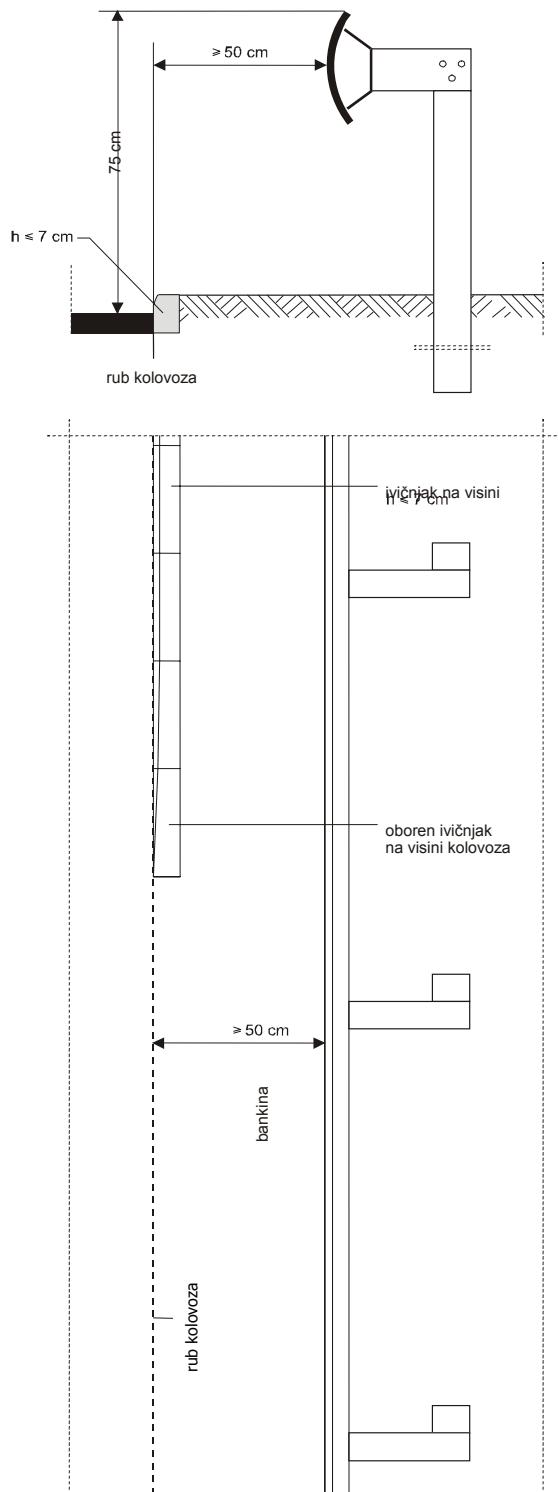
Greda sigurnostne ograde mora biti ≥ 50 cm udaljena od (pojmovne) linije ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje.



Crtež 26: Postavljanje ČSO i DSO na ivičnjak visine ≤ 7 cm.



Crtež 27: Postavljanje ČSO i DSO pored kolovoza sa prelazom u područje "visokih" ivičnjaka ($> 7 \text{ cm}$)



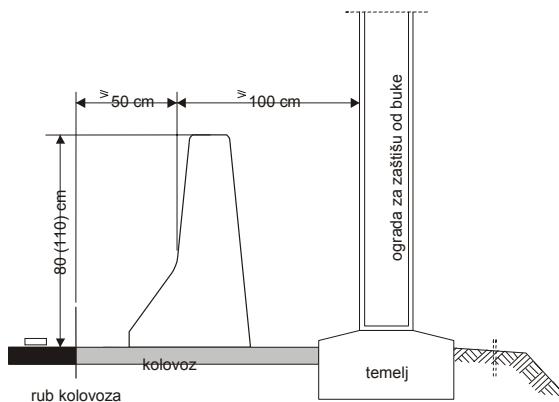
Crtež 28: Postavljanje ČSO i DSO pored kolovoza (sa dodatnom širinom ili ojačanom bankinom za pravljeno zaustavljanje) sa prelazom u područje "niskih" ivičnjaka ($\leq 7 \text{ cm}$)

2.3.5.4 Položaj

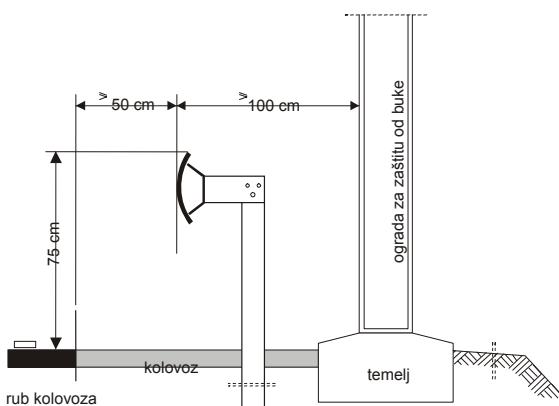
2.3.5.4.1 Pored puta

2.3.5.4.1.1 Sa preprekom

Sigurnostna ograda se postavlja prije prepreke koju predstavlja ograda za zaštitu od buke, tako da razmak između prednjeg dijela ograde i prepreke iznosi najmanje 100 cm (Crteži 29 i 30).



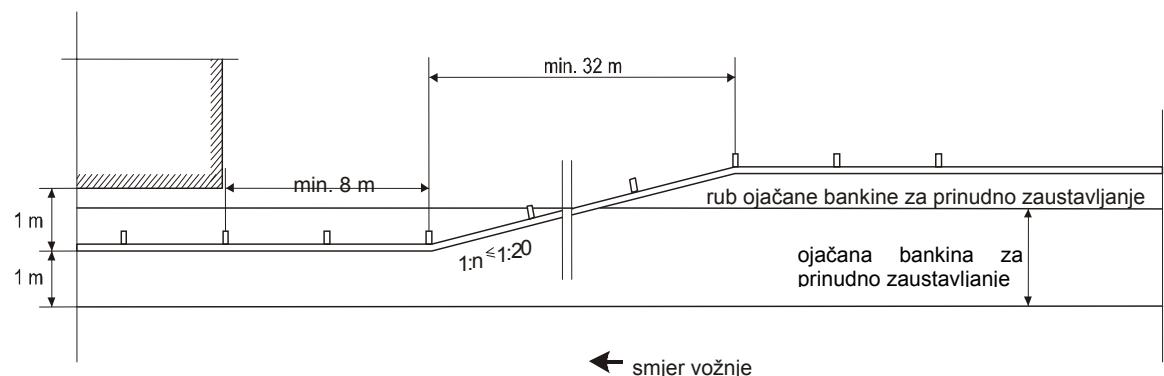
Crtež 29: Postavljanje jednostrane betonske sigurnostne ograde za zaštitu od prepreke koju predstavlja ograda za zaštitu od buke.



Crtež 30: Postavljanje jednostrane čelične sigurnostne ograde za zaštitu prepreke koju predstavlja ograda za zaštitu od buke.

Ogradu za zaštitu od buke možemo, samo u izuzetnim slučajevima, postaviti na betonsku sigurnostnu ogradu pored postojećeg javnog puta, kao i na konstrukciju za premošćavanje. Njeno odstupanje od vertikalne linije je $\geq 10^\circ$, mjereno od kolovoza sa vanjske strane.

Postavljanje ČSO, DSO i BSO u slučaju da na kolovozu sa ojačanom bankinom za prinudno zaustavljanje postoji prepreka, se prema pravilu vrši pomjeranjem sa nagibom $1 : n \leq 1 : 20$ (Crtež 31).



Crtež 31: Pomjeranje ČSO i DSO uslijed prepreke pored puta sa ojačanom bankinom za prinudno zaustavljanje

2.3.5.4.2 Na razdjelnom pojusu

Čelična sigurnostna ograda:

- prema pravilu, na razdjelnom pojusu ≥ 2.8 m postavlja se jednostrana čelična sigurnostna ograda sa odstojnikom,
- u slučaju koji je predstavljen na Crtežu 32, postavlja se dvostrana čelična sigurnostna ograda sa odstojnikom,
- prilikom postavljanja ograde, u obzir je potrebno uzeti njenu "radnu širinu".

Drvena sigurnostna ograda:

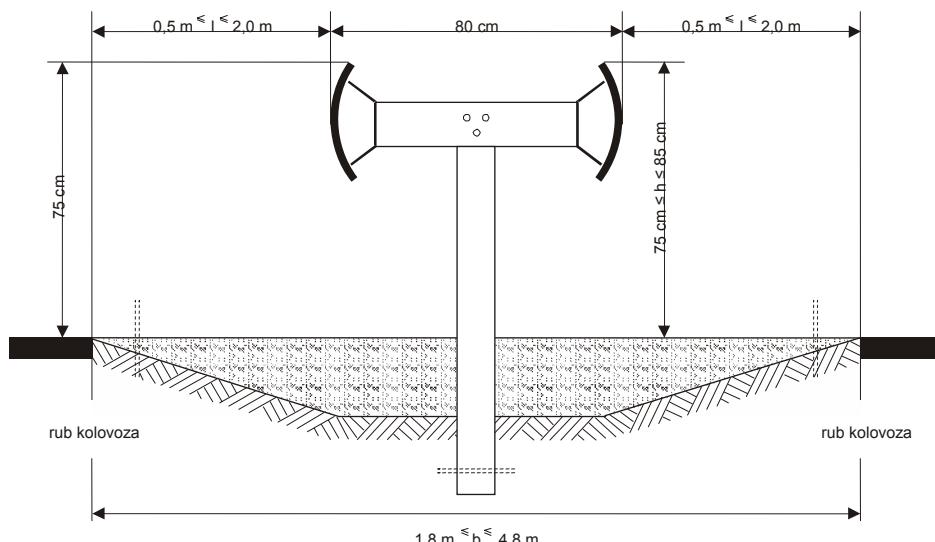
- drvenu sigurnostnu ogradu ne postavljamo na razdjelnom pojusu.

Betonska sigurnostna ograda:

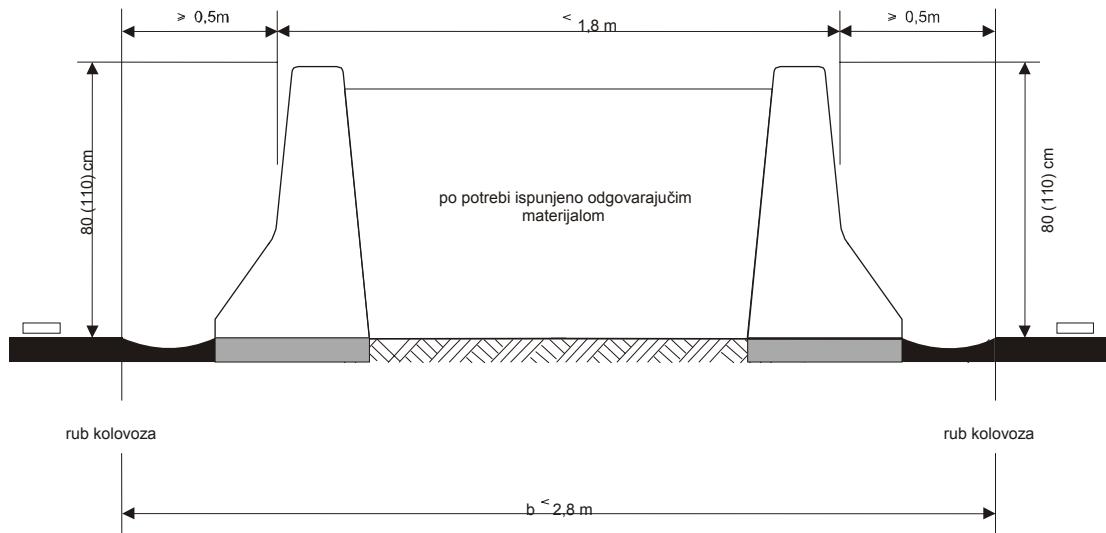
- betonsku sigurnostnu ogradu je moguće postaviti na razdjelnom pojusu širine < 2.8 . Ukoliko se postavljaju dvije jednostrane ograde, prostor između njih mora biti ispunjen odgovarajućim materijalom. Između ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje i betonske sigurnostne ograde potrebno je predvidjeti stabilizovano područje (Crtež 33).

2.3.5.4.2.1 Bez prepreke

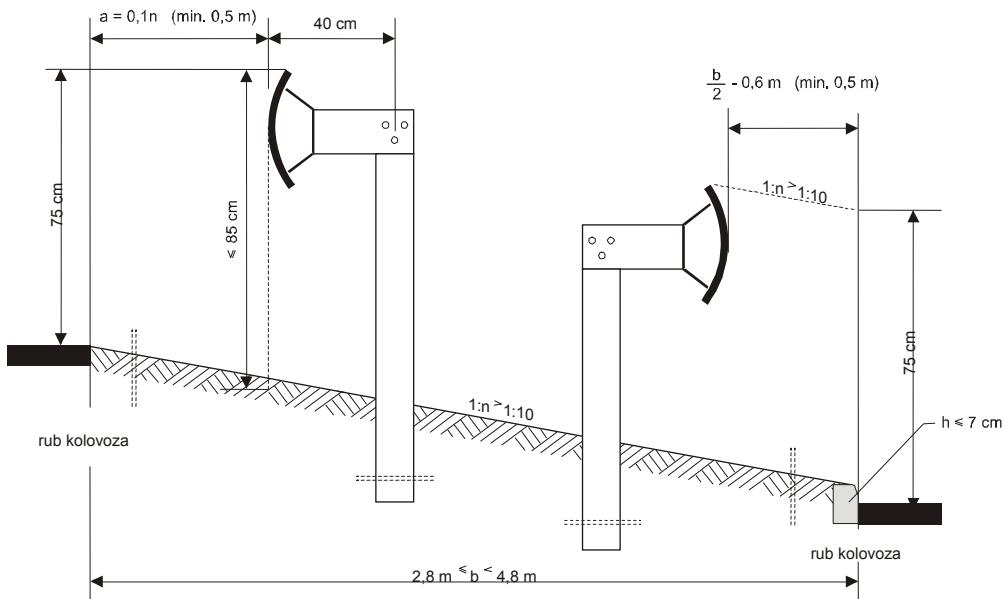
Način postavljanja različitih vrsta ČSO na razdjelnom pojusu bez prepreke predstavljen je na Crtežima 31 i 34 do 38.



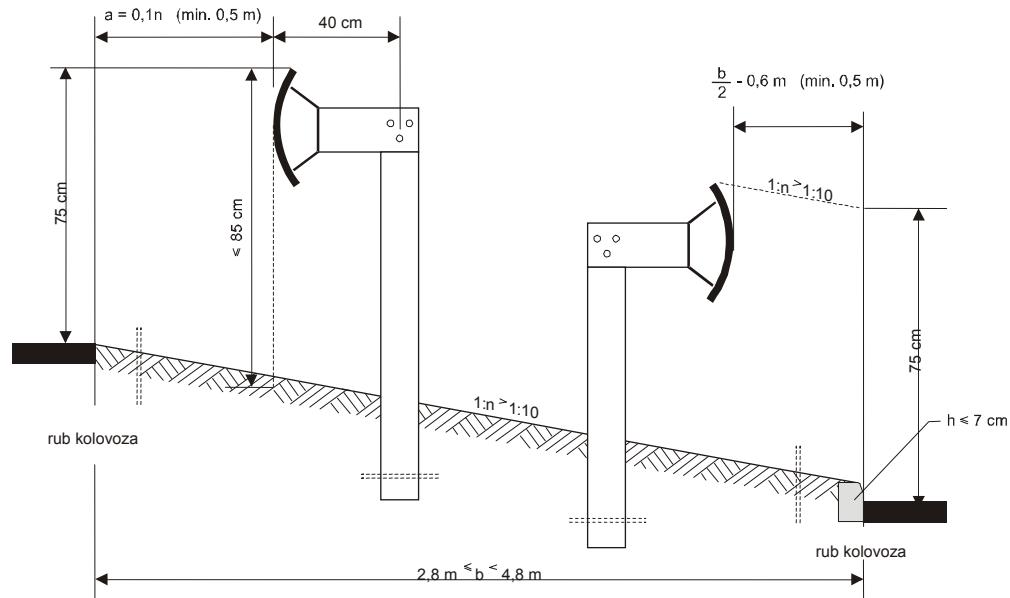
Crtež 32: Ukoliko je visina dvostrane ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu > 85 cm (mjereno od vrha grede ograde do terena ispod vertikalne linije prednjeg dijela grede), dok je greda $50 \text{ cm} \leq l \leq 200 \text{ cm}$ udaljena od vanjskog ruba kolovoza, dodatne širine ili ojačane bankine za prinudno zaustavljanje, razdjelni pojus je potrebno pomoći kamenog materijala uzdignuti na visinu $75 \text{ cm} \leq h \leq 85 \text{ cm}$.



Crtež 33: Dvije jednostrane BSO na razdjelnom pojasu širine $< 2.8 \text{ m}$, s tim da je razmak između njih, po potrebi, ispunjen odgovarajućim materijalom.



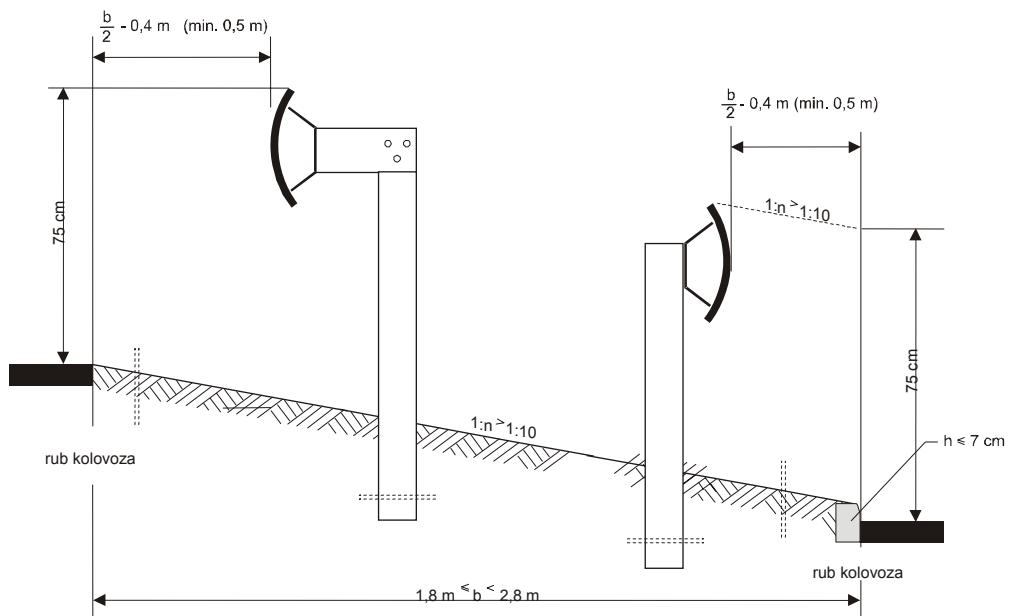
Crtež 34: Dvostrana ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojasu širine $2.80 \text{ m} \leq b < 4.80 \text{ m}$ i poprečnog nagiba $1 : n \leq 1 : 10$. U formuli za proračun $a = 0.1 n$ ($\max(b / 2) - 0.4 \text{ m}$) vrijednost b je u metrima.



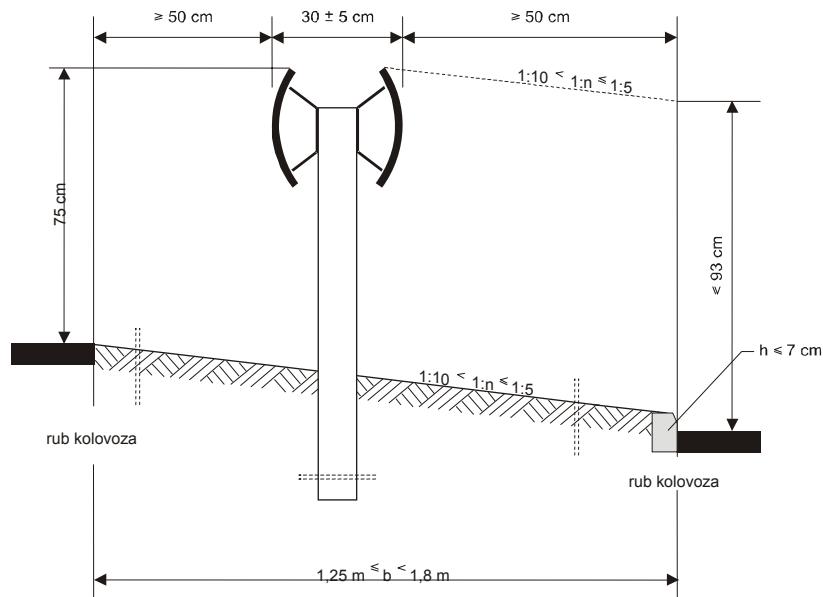
Crtež 35: Kombinacija dvije jednostrane ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu širine: $2.80 \text{ m} \leq b < 4.80 \text{ m}$ i poprečnog nagiba $1 : n > 1 : 10$

Napomena:

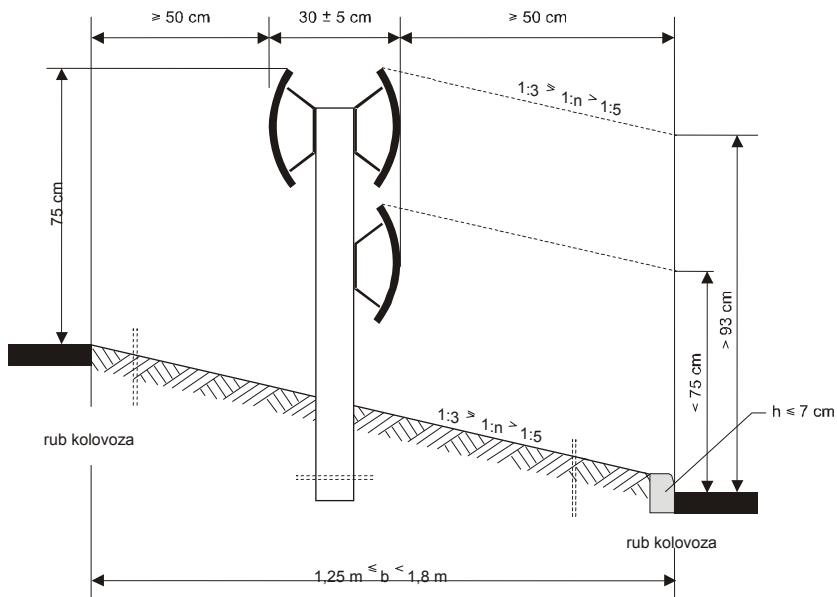
Parametar »n« na Crtežima 34 i 35 u vrijednosti »a« (razmak između grede i ruba kolovoza) predstavlja istu vrijednost kao »n«, koji je objašnjen ispod crteža (bez mjernih jedinica).



Crtež 36: Kombinacija jednostrane ČSO sa odstojnikom i jednostrane ČSO bez odstojnika na razdjelnom pojusu, širine $1.80 \text{ m} \leq b < 2.80 \text{ m}$ i poprečnog nagiba $1 : n > 1 : 10$



Crtež 37: Dvostrana ČSO bez odstojnika na razdjelnom pojusu širine $1,25 \text{ m} \leq b < 1,80 \text{ m}$ i poprečnog nagiba $1 : 10 < 1 : n \leq 1 : 5$.



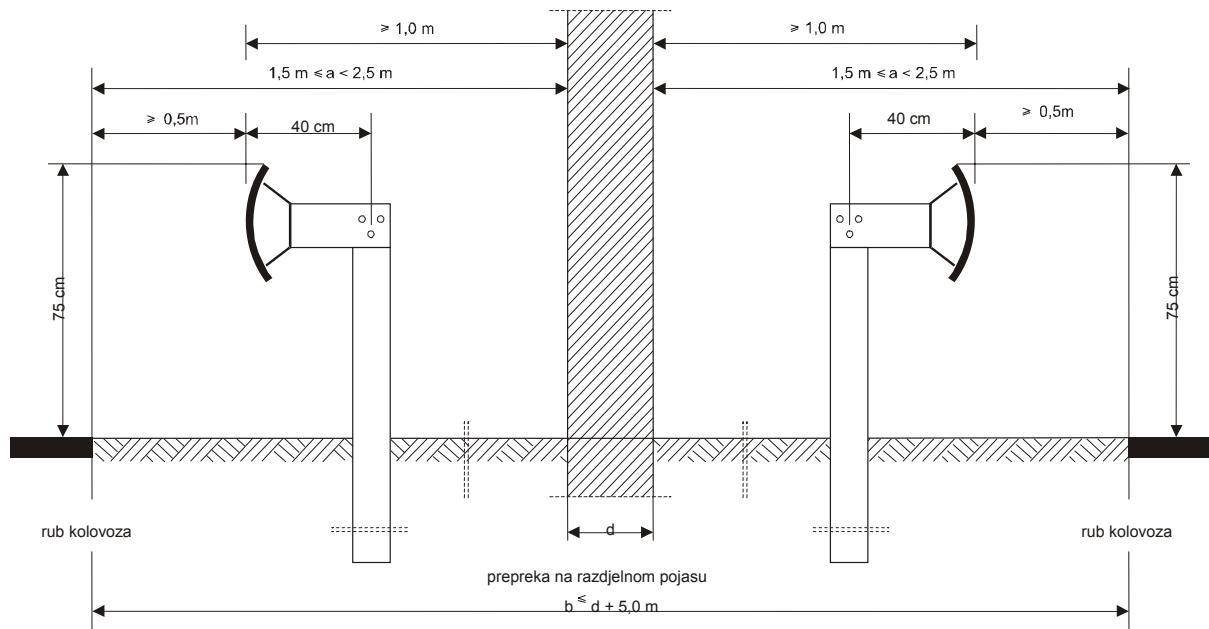
Crtež 38: Kombinacija dvostrane ČSO bez odstojnika i sa dodatnom gredom na strani nižeg puta na razdjelnom pojusu, širine $1,25 \text{ m} \leq b < 1,80 \text{ m}$ i poprečnog nagiba $1 : 3 \geq 1 : n > 1 : 5$

2.3.5.4.2.2 Sa preprekom

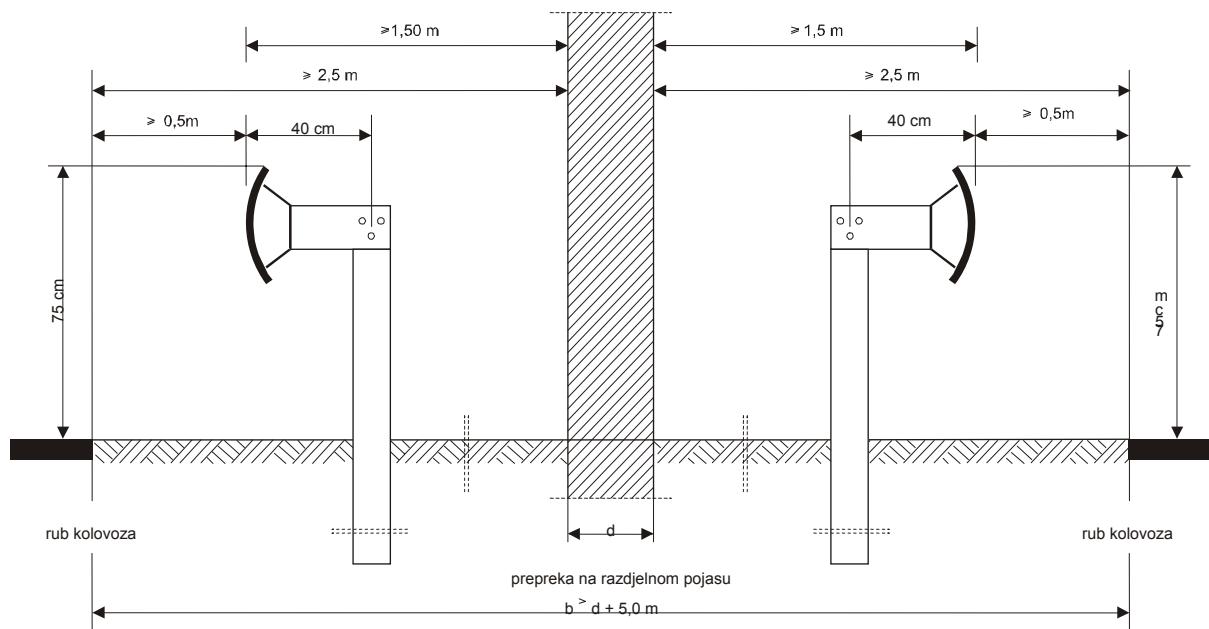
Način postavljanja jednostrane ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu sa preprekom predstavljen je na Crtežima 39 i 40.

Jednostrana ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu se postavlja sa obe strane prepreke.

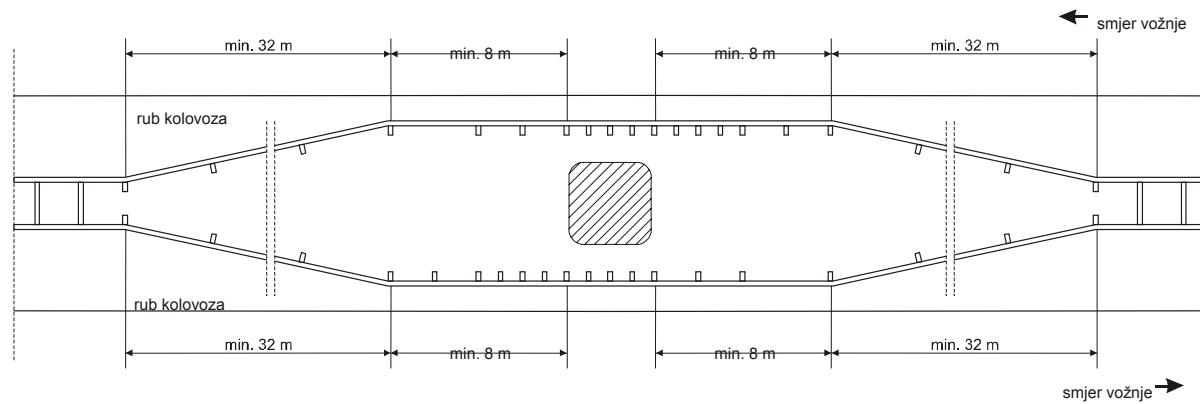
Prelaz iz dvostrane u jednostranu ČSO sa odstojnikom, u oblasti prepreke na razdjelnom pojusu, se izvodi kako je prikazano na Crtežu 41.



Crtež 39: Jednostrana ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu sa preprekom, gdje je prepreka $1.50 \text{ m} \leq a < 2.50 \text{ m}$ udaljena od ruba kolovoza ili ojačane bankine za pravljeno zaustavljanje



Crtež 40: Jednostrana ČSO sa odstojnikom na razdjelnom pojusu sa preprekom, gdje je prepreka $a \geq 2.50 \text{ m}$ udaljena od ruba kolovoza ili ojačane bankine za pravljeno zaustavljanje



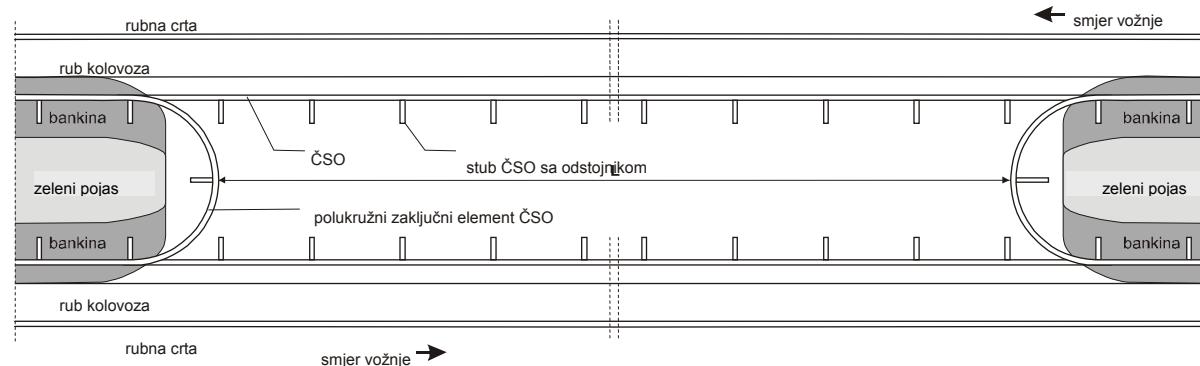
Crtež 41: Prelaz dvostrane ČSO u jednostranu ČSO sa odstojnikom u području prepreke na razdjelnom pojusu

2.3.5.4.2.3 Na prelazu preko razdjelnog pojasa

Na prelazu preko razdjelnog pojasa se obično postavlja jednostrana ČSO sa odstojnikom u liniji ograde postavljene na obe strane diskontinuiranog razdjelnog pojasa, koje su zaključene polukružnom zaključnicom (Slika 42).

Dužina demontažnog dijela je 90m kada prelazi na drugu stranu jedan pojus i 135m kada prelaze dva vozna pojusa.

Na prečkanju su dodati SB stubiči (vidi član 2.3.5.1.1.1.)



Crtež 42: Jednostrana ČSO sa odstojnikom na prelazu preko razdjelnog pojasa

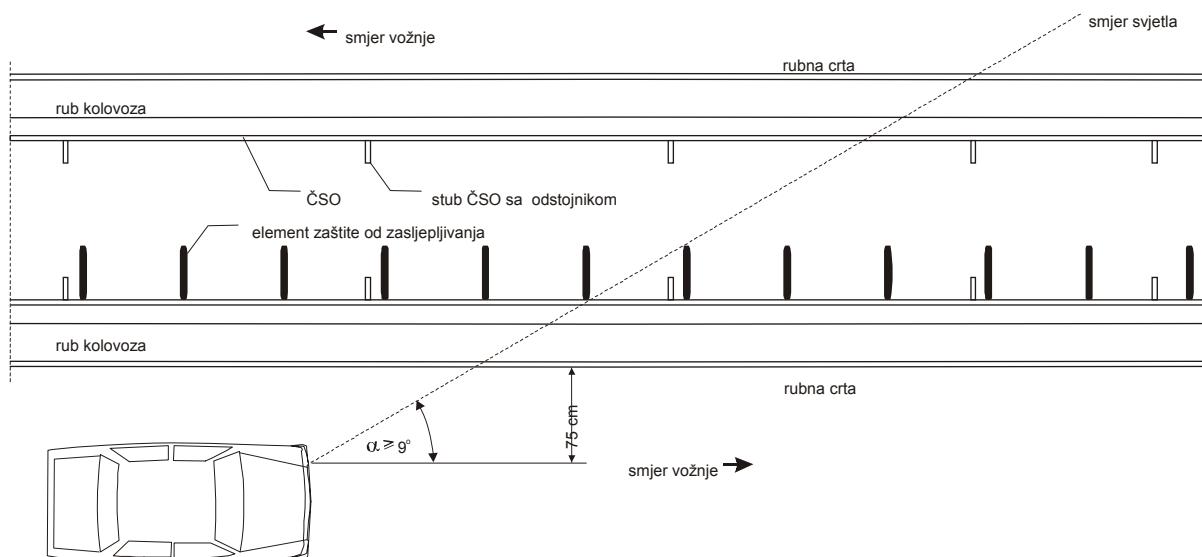
2.3.5.4.2.4 Zaštita od bljeska

Zaštitu od bljeska je potrebno postaviti na sigurnostnu ogradu koja se nalazi na razdjelnom pojusu autoputa ili brzog autoputa.

Postavljanje zaštite je predviđeno na lokacijama gdje je moguće zasljepljivanje vozača iz suprotnog smjera.

Širina razdjelnog pojasa za koji je zaštita od zasljepljivanja obavezna je < 2.8 m. Zaštita se postavlja tako da ugao zaštite od zasljepljivanja iznosi $\alpha \geq 9^\circ$ (Crtež 43).

Na razdjelnom pojusu širine ≥ 2.8 m, zaštitu od zasljepljivanja moguće je izvesti ozelenjavanjem.



Crtež 43: Zaštita od zasljepljivanja koja je postavljena na sigurnostnu ogradu na razdjelnom pojasu

2.3.6 POTREBAN NIVO ZADRŽAVANJA VOZILA POMOĆU SIGURNOSTNE OGRADE

Osnovni nivo zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde se određuje u skladu sa kategorijom puta (Tabela 3).

Nivo zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde se povećava u posebnom području bočne površine puta, na opasnim dionicama puta (Tabela 4), kao i u području konstrukcija za premoščavanje i ostalih konstrukcija, kao i opasnih dionica puta ispred navedenih konstrukcija (Tabela 5).

U Tabelama 4 i 5 naveden je maksimalan nivo zadržavanja vozila, u slučaju gustog saobraćaja i većeg učešća kamiona u saobraćaju.

Dozvoljena "radna širina" sigurnostne ograde, u slučaju sudara automobila sa ogradom mora biti određena u projektu puta.

Prelaz sigurnostne ograde od nižeg ka višem nivou zadržavanja vozila je u području puta, gdje nivo zadržavanja vozila mora biti povećan, omogućen "prelaznom" ogradom, dužine 24 m.

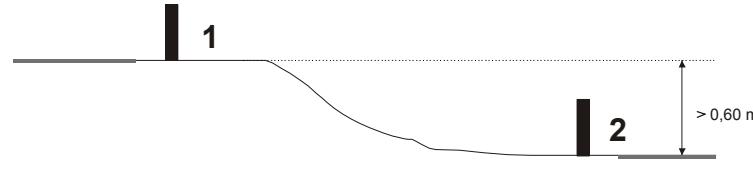
Nivo zadržavanja vozila "prelazne" ograde ne smije biti viši od dva nivoa u odnosu na nivo zadržavanja vozila prethodnog dijela ograde ili više od dva nivoa niži u odnosu na nivo zadržavanja vozila narednog dijela ograde.

Kategorija puta	Nivo zadržavanja vozila
- autoputevi - brzi autoputevi - glavni putevi - regionalni putevi I klase - regionalni putevi II klase - putevi sa fizički razdvojenim kolovozima izvan urbanih područja	min. N2
- ostali javni putevi	N1 do N2
- za razdjelni pojaz vidjeti Tabelu 4	

Tabela 3: Nivo zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde na putevima različitih kategorija

	Posebna bočna površina i opasne dionice puta	Nivo zadržavanja vozila
1	Put kroz područje zaštite voda (zona 1), gdje je dozvoljena brzina kretanja $> 90 \text{ km/h}$	H2 do H3
2	Autoputevi, brzi autoputevi, glavni ili regionalni putevi klase I ili II, čija se trasa proteže paralelno sa željeznicom na kojoj se odvija gust saobraćaj	
3	Putevi čija se trasa proteže duž izuzetno opasnih objekata koji sadrže opasne hemikalije ili zapaljive supstance	
4	Autoputevi, brzi autoputevi, glavni ili regionalni putevi klase I ili II, u blizini javnih površina sa gustim saobraćajem pješaka	
5	Područje pratećih i objekata pored puta	
6	Razdjelni pojas širine $\leq 2.80 \text{ m}$	
7	Razdjelni pojas	H1 do H2
8	Put na kojem je dozvoljena brzina kretanja $\leq 90 \text{ km/h}$, uporedan sa željezničkim ili tramvajskim kolovozom	
9	Između uporednih puteva od kojih je najmanje jedan kategorisan kao autoput, brzi autotput, glavni ili regionalni put klase I ili II	
10	- Strme stjenovite kosine dublje od 6 m čiji nagib prelazi 2:3 - Na zidovima dubljim od 2 m	
11	Opasna područja, kao što su krivine radijusa $R < 300 \text{ m}$ na dugim nagibima sa uzdužnim poprečnim padom $\geq 4\%$, pored glavnih ili regionalnih puteva klase I ili II (nije primjenljivo na područje raskrsnice, itd.)	
12	Put čija se trasa proteže - uporedno sa vodenim tokom, srednjeg nivoa vode $> 2 \text{ m}$ - uporedo sa zaštićenim vodenim tokom (bez obzira na dubinu vode) - kroz područje zaštite vode (zona 2), gdje je dozvoljena brzina kretanja $> 90 \text{ km/h}$	N2 do H1
13	Put pored ograda za zaštitu od buke, ukoliko nije projektovna kao sigurnostna ograda	
14	Put duž kojeg se protežu oštре stijene ili stijene sa veoma oštom i ispucanom površinom (ne može doći do zanošenja vozila na prepreki)	
15	Za razdvajanje saobraćajnih tokova na nekoliko nivoa (npr. na razdjelnom pojusu ili između uporednih puteva)	1: H2 za autoputeve, brze autoputeve, glavne puteve, puteve iz klase 1 i 2, H1 za ostale puteve 2: N2

Tabela 4: Nivoi zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde za zaštitu na opasnim dionicama puta i u području bočne površine puta



	Područje konstrukcija za premoščavanje i ostalih konstrukcija kao i područje opasnih dionica prije navedenih konstrukcija	Nivo zadržavanja vozila
1	Konstrukcija za premoščavanje u području zaštite voda (zona 1) i konstrukcija za premoščavanje preko vodenog toka, prosječne dubine 2 m, na kojima dozvoljena brzina kretanja iznosi > 90 km/h	H2 do H3
2	Konstrukcija za premoščavanje na kojoj dozvoljena brzina kretanja iznosi > 90 km/h, koje je uporedna sa željeznicom ili se s njom ukršta	
3	Konstrukcija za premoščavanje na kojoj dozvoljena brzina kretanja iznosi > 90 km/h, pored javne površine sa gustim saobraćajem pješaka	
4	Konstrukcija za premoščavanje pored izuzetno opasnih objekata koji sadrže opasne hemikalije ili zapaljive supstance, gdje je dozvoljena brzina kretanja > 90 km/h	
5	Urbano područje duž puta koje je uglavnom povezano gradskim vijaduktima, gdje je dozvoljena brzina kretanja > 90 km/h	
6	Uporedni putevi na kojima je gust saobraćaj (koji povezuju glavne urbane vijadukte i duge potporne zidove u gradovima preko kojih se protežu trase autoputeva, brzih autoputeva, glavnih i regionalnih puteva klase I ili II), koji su viši od nivoa konstrukcija u urbanom području	
7	Područje pratećih objekata drugih konstrukcija za premoščavanje pored puta	
8	Razdjelni pojas širine ≤ 2.80 m	
9	Razdjelni pojas	H1 do H2
10	Konstrukcija za premoščavanje koja je uporedna sa željezničkim ili tramvajskim kolovozom, gdje dozvoljena brzina kretanja iznosi ≤ 90 km/h	
11	Uporedna staza za pješake sa gustim saobraćajem pješaka i/ili ispod konstrukcije za premoščavanje	
12	Konstrukcija za premoščavanje koja - je uporedna sa vodenim tokom, srednjeg nivoa vode > 2 m - se proteže duž zaštićenog vodenog tokom (bez obzira na dubinu vode) prolazi kroz područje zaštite vode (zona 2), gdje je dozvoljena brzina kretanja > 90 km/h	
13	Opasna područja konstrukcija za premoščavanje i drugih konstrukcija, kao što su krivine radijusa R < 300 m na dugim nagibima sa uzdužnim poprečnim padom ≥ 4%, pored autoputeva, brzih autoputeva, glavnih ili regionalnih puteva klase I ili II (nije primjenljivo na područje raskrsnice, itd.)	
14	Put pored ograde za zaštitu od buke, ukoliko nije projektovna kao sigurnostna ograda	
15	Prelazi preko dva veoma prometna puta na različitim nivoima	
16	Ostala opasna područja (npr. dubina ispod mosta koja prelazi 10 m, itd.)	

Tabela 5: Nivoi zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde za zaštitu opasnih dionica puta, konstrukcija za premoščavanje i ostalih konstrukcija, kao i opasnih dionica puta prije navedenih konstrukcija

Osnovni nivo zadržavanja vozila na konstrukcijama za premoščavanje je H1. U slučaju da je konstrukcija za premoščavanje kraća od 5 m, nivo zadržavanja vozila je isti kao na dijelu puta prije konstrukcije.

Oznake nivoa zadržavanja vozila pomoću sigurnostne ograde, koje su navedene u Tabelama 3 do 5 usvojene su prema evropskim standardima EN 1317-1 i EN 1317-2.

2.4 ZAŠTITNE OGRADE

Zaštitne ograde su:

- ograde, koje su namijenjene za zaštitu saobraćaja na putu od divljači i drugih životinja,
- ograde na nadvožnjacima za zaštitu saobraćaja na putu, koji ide ispod nadvožnjaka.

Zaštitne ograde moraju biti izrađene od materijala, koji su otporni na koroziju i uticaj ultraljubičaste svjetlosti.

2.4.1 POSTAVLJANJE ZAŠTITNE OGRADE

Zaštitne ograde moraju biti postavljene tako da sprečavaju dostup divljači i drugih životinja na put. Ukupna visina ograde mora iznositi najmanje 1,8 m, pri čemu visina mreže ili pletiva mora iznositi 1,4 m, a iznad mreže ili pletiva treba napeti najmanje dvije žice na medjusobnoj udaljenosti 0,20 m. Mreža ili pletivo smije biti podignuto nad okolnim terenom najviše 0,05 m.

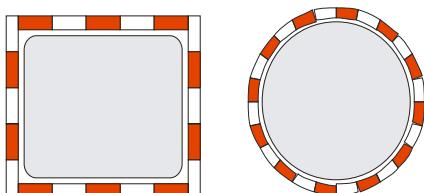
2.5 SAOBRAĆAJNA OGLEDALA

Saobraćajna ogledala namijenjena su obezbeđivanju minimalne preglednosti udaljenosti potrebne za bezbjedno uključivanje učesnika u putnom saobraćaju sa sporenog puta na put prioriteta.

Saobraćajna ogledala moraju biti izrađena od takvih materijala ili tako da je spriječeno stvaranje kondenza na površini saobraćajnog ogledala, koje je namijenjeno obezbeđivanju veće preglednosti udaljenosti.

Vanjski rub saobraćajnog ogledala mora biti obojen ili prevučen sa materijom, koja odsijeva svjetlost, naizmjenično sa poljima crvene i bijele boje.

Saobraćajna ogledala mogu biti pravougaonog ili okruglog oblika.



2.6 OPREMA PROTIV ZASLJEPLJIVANJA

Oprema protiv zasljepljivanja su protivzasljepljujuće mreže i protivzasljepljujuće lamele, koje na putevima, koji imaju dva fizički međusobno odvojena smjerna kolovoza, sprečavaju da vozače zasljepljuje vozila, koja dolaze iz suprotnog smjera

Oprema protiv zasljepljivanja se u pravilu postavlja na bezbjednosnim ogradama u razdvajajućem pojasu.

2.7 UBLAŽIVAČI SUDARA

Ublaživači sudara su uređaji, koji se mogu upotrebljavati za obezbeđivanje posebno opasnih mesta na putu, gdje postoji opasnost naleta vozila na stalnu prepreku (na pr.

stubovi ili zidovi putnih objekata, ostrva puta i kabine, itd.). Ublaživači sudara su namijenjeni smanjenju posljedica sudara na putnike, vozilo i stalnoj prepreci.

2.8 FIZIČKE PREPREKE ZA USPORAVANJE SAOBRAĆAJA

2.8.1 OPŠTE

U smjernici za projektovanje i izvođenje sredstava odnosno sprovođenje mjera za usporavanje saobraćaja navedeni su tehnički uslovi za saobraćajno i tehničko projektovanje sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja na javnim i nekategorisanim putevima na kojima je dozvoljen javni transport, uz izuzetak montažnih fizičkih prepreka za usporavanje saobraćaja koje su propisane Pravilima o saobraćajnim znakovima i opremi na javnim putevima.

2.8.2 DEFINICIJE POJMOVA

Pojmovi koji su upotrebljeni u ovim smjernicama imaju sljedeće značenje:

Sredstva za usporavanje saobraćaja su fizička, svjetlosna ili druga sredstva i prepreke koje se upotrebljavaju da fizički spriječe kretanje učesnika u putnom saobraćaju neodgovarajućom brzinom ili da upozore iste na ograničenje brzine na opasnim dionicama puta.

Mjere za usporavanje saobraćaja su tehnička rješenja na putnoj mreži i kolovozu kao i projekat saobraćajne površine.

Izmjena kolovoza podrazumijeva promjenu materijala i/ili strukture ili boje habajućeg sloja kolovoza. Izmjena kolovoza upozorava vozača, optički i/ili zvučno, na ograničenje brzine.

Optička kočnica je sredstvo za usporavanje saobraćaja koja upozorava vozača da se približava zoni u kojoj je ograničena brzina kretanja. Sastoji se od niza poprečnih traka koje su iscrtane preko kolovoza. Razmak između traka zavisi od početne i konačne brzine vozila.

Zvučna kočnica je sredstvo za usporavanje saobraćaja koja zvučnim signalom upozorava vozača da se približava zoni u kojoj je ograničena brzina kretanja. Sastoji se od niza poprečnih traka koje su iscrtane preko kolovoza. Razmak između traka zavisi od početne i konačne brzine vozila.

"Ležeći policajac" je sredstvo za usporavanje saobraćaja, koje je vertikalno na osovinu puta i izdignuto iznad kolovoza. Ova oznaka upozorenja može da bude u obliku trapeza ili parabole.

Podignuti plato za ograničenje brzine (plato) je sredstvo za usporavanje saobraćaja, koje je vertikalno na osovinu puta, izdignuto iznad nivoa kolovoza, te koje se sastoji od rampe i izdignute platforme.

Sužavanje trase puta je mjera za usporavanje saobraćaja, gdje se smanjenje brzine postiže sužavanjem trase puta.

Devijacija kolovoza je mjera za usporavanje saobraćaja, gdje se smanjenje brzine postiže premještanjem osovine vožnje.

V₈₅ – stvarna brzina je brzina koju omogućavaju tehnički elementi projektovanog ili postojećeg puta prije primjene sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja. Predstavlja brzinu vozila u slobodnom saobraćajnom toku na čistom i mokrom kolovozu, koju postiže 85% vozila na osmatranom poprečnom presjeku.

V₈₅ – stvarna brzina poslije primjene mjera je brzina koju omogućavaju tehnički elementi projektovanog ili postojećeg puta poslije primjene sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja. Predstavlja brzinu vozila u slobodnom saobraćajnom toku na čistom i mokrom kolovozu, koju postiže 85% vozila na osmatranom poprečnom presjeku.

V_{prev} – brzina prekoračenja je brzina vožnje na lokaciji sredstva za usporavanje saobraćaja. Definiše se na osnovu geometrije sredstva za usporavanje saobraćaja i niža je od $V_{85^`}$.

V_z – željena brzina je brzina koju želimo da postignemo uvođenjem nekoliko uzastopnih sredstava za usporavanje saobraćaja i/ili mjera na posmatranoj dionici. Definiše se na osnovu V_{prev} sredstva za usporavanje saobraćaja i razmaka između navedenih sredstava.

U elemente za označavanje spada saobraćajna signalizacija, gradska oprema ili zelenilo koje povećava prepoznatljivost sredstava ili mjera za usporavanje saobraćaja.

2.8.3 NAMJERA I PODRUČJE PRIMJENE

Upotreba sredstava i primjena mjera za usporavanje saobraćaja definisana je propisima o javnim putevima i saobraćajnoj bezbjednosti na putevima.

2.8.4 FUNKCIJA PUTA , SAOBRAĆAJNI USLOVI I DODATNI KRITERIJUMI ZA ODABIR SREDSTAVA I MJERA ZA USPORAVANJE SAOBRAĆAJA

2.8.4.1 FUNKCIJA PUTA

Funkcija puta je od izuzetne važnosti za određivanje sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja.

Kategorizacijom javnih puteva definiše se kategorija puta na osnovu funkcije povezivanja puta i saobraćajno-tehničkih karakteristika puta.

Funkcija povezivanja je takođe značajna za puteve izvan gradskih područja kao i za tranzitne puteve u gradskim područjima, uz naglašavanje obezbjeđenja odgovarajućih saobraćajno-tehničkih karakteristika.

Gore navedena kategorizacija odnosi se takođe i na gradske puteve, gdje pored saobraćajne funkcije putevim imaju stambenu funkciju, koja je tipična za izgrađena i naseljena područja.

Saobraćajna funkcija puteva u gradskim područjima je podijeljena na:

- funkciju povezivanja (toka) (saobraćaj na velike udaljenosti kroz naseljena područja) i
- funkciju pristupa (pristup mjestu boravka).

Stambena funkcija puteva u gradskim područjima je podijeljena na:

- funkciju urbanog projektovanja (estetske vrijednosti, orijentacija i situacija objekata, arhitektonsko nasljeđe) (vidjeti 4.4.8),
- društvenu funkciju (mogućnost života i rada na putevima i pored puteva),
- ekološku funkciju (mikroklima, zelenilo, fauna, flora, rekreacija) i
- ekonomsku funkciju (troškovi izgradnje i održavanja, uticaj na cijene nekretnina, oglašavanje u području bočnih površina puta, itd.).

Kako se u izgrađenom i naseljenom području povećava stambena funkcija puta, tako se njegova stambena funkcija smanjuje i obrnuto. Saobraćajnu funkciju puta obezbjeđujemo na osnovu odgovarajućeg urbanističkog planiranja (4.4.8) i/ili sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja.

U tabelama 1 i 2 navedene su kategorije puteva izvan i unutar urbanih područja gdje je moguće upotrebljavati određena sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja.

2.8.4.2 BRZINA VOŽNJE ($V_{85^`}$, V_z)

Prilikom određivanja brzine vožnje ($V_{85^`}$, V_z), u obzir je potrebno uzeti propise koji regulišu saobraćajnu bezbjednost na putevima, kao i kriterijume za kategorizaciju javnih puteva, kojima se definiše minimalna i maksimalna dozvoljena brzina vožnje:

- putevi izvan gradskog područja 90 (100,130) km/h,

- putevi u gradskom području od 50 do 70 km/h,
- zona ograničene brzine vožnje 30 do 50 km/h,
- zona usporavanja saobraćaja do 5 km/h.

Obilaznice predstavljaju poseban slučaj jer su direktno povezane sa autoputevima i autoputevima sa više saobraćajnih traka.

U tabeli 3 navedene su brzine vožnje i dozvoljena sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja.

2.8.4.3 SAOBRAĆAJNI USLOVI

Saobraćajni uslovi za primjenu sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja se određuju na osnovu maksimalnog opterećenja (PCE/h) i strukture vozila. Maksimalno dozvoljeno opterećenje u zoni mirnog saobraćaja iznosi do 100 PCE/h, za područja u kojima je brzina ograničena navedena cifra iznosi 100 - 400 PCE/h, a za ostale puteve u gradskom području 400 - 600 PCE/h. Ukoliko su navedene vrijednosti predene, organ koji predlaže primjenu sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja mora da pripremi odgovarajuću saobraćajnu studiju, kojom se utvrđuje uticaj predloženih mjeri i sredstava za usporavanje saobraćaja na relevantne i susjedne dionice na koje je saobraćaj preusmjeren. Uticaj strukture vozila obrađen je u poglavljiju 2.8.4.4.3 Saobraćaj autobusa i kamiona i poglavljima 2.8.4.4.5 Uticaj buke i 2.8.4.4.6 Kašnjenja vozila za intervencije

MJERA/ kategorija	Kategorija puta											
	Autoput, autoput sa više saobraćajnih traka			M1, M2			R1, R2			R3, TR, LR, PP		
LOKACIJA	I	P	N	I	P	N	I	P	N	I	P	N
5.1												
5.2												
5.3.x	1	1	1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
5.4.x								(1), (3)	(1), (3)		1, 2, 3	1, 2, 3
5.5.x					2.1, 3	1.1, 1.4, 2.1, 3			1.1, 2.1, 2.2, 3		1.1, 1.4, 1.5	1.1, 2.1, 2.2, 3
5.6.x					3	3		3, 4	3, 4		3, 4	3, 4

Tabela 1: Kategorije puteva na kojima je moguća primjena određenih sredstava i mjeri za usporavanje saobraćaja

MJERA/ kategorija	Kategorija puta				Područje sa posebnim uređenjem saobraćaja	
	GP	SP	RP	JS	Zona ograničene brzine	Zona mirnog saobraćaja
5.1						
5.2						
5.3.x	1, 2	1, 2	2			
5.4.x		(1), (3)	1, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	

5.5.x		1.1, 1.4, 2.1, 2.2 3	1.1, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 3	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 3,	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 3	
5.6.x	3	3, 4	1, 3, 4	1, 3, 4,	1, 3, 4	2

Tabela 2: Kategorije lokalnih puteva u gradskom području na kojima je moguća primjena određenih sredstava i mera za usporavanje saobraćaja

MJERA/ brzina	Brzina (V_{85})			
	90 km/h	50 – 70 km/h	30 – 50 km/h	Do 5 km/h
5.1				
5.2				
5.3.x	1, 2	1, 2		
5.4.x		1	1, 2, 3	
5.5.x			1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3	
5.6.x		3	1, 2, 3, 4	2

Tabela 3: Brzina i dozvoljena sredstva i mera za usporavanje saobraćaja.

[] na svim kategorijama puteva za sve brzine vožnje

().....u posebnim slučajevima (vidjeti opise za određena sredstva i mera)

I.....izvan gradskog područja

P.....na prelazu u gradsko područje

N.....u gradskom području

2.8.4.4 DODATNI KRITERIUMI

Dodatni kriterijumi za izbor sredstava i mera za usporavanje saobraćaja se odnose na dimenzije puta i uređenje duž puta, položaj puta u okolini, te posebne zahtjeve sa kojim putna mreža, put ili dio puta mora biti u skladu, kao i na posljedice koje su prouzrokovala sredstva i mera za usporavanje saobraćaja. Navedeni kriterijumi obuhvataju:

- širinu kolovoza sa dodatnom širinom i uređenjem bočne površine puta,
- položaj puta u okolini,
- strukturu vozila (autobuski i kamionski saobraćaj),
- štetne emisije,
- uticaj buke,
- kašnjenja vozila za intervencije,
- održavanje puteva (zimska služba),
- gradske uslove.

2.8.4.4.1 Širina saobraćajne površine

Nakon izvršenog odabira sredstava i mera za usporavanje saobraćaja, značajni su podaci o ukupnoj raspoloživoj širini saobraćajne površine.

Širina saobraćajne površine obuhvata: kolovoz, dopunsku širinu, ojačanu bankinu, razdjelni pojas i posebne saobraćajne trake (trake za parkiranje, trake za bicikliste, trake

za pješake). Uređenje bočnih površina puta obuhvata uređenje zelenih površina, biciklističkih staza i trotoara.

2.8.4.4.2 Autobuski i kamionski saobraćaj

Sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja nije dozvoljeno upotrebljavati na putevima na kojima se odvijaju linije javnog prevoza putnika, jer s obzirom na svoje karakteristike oni znatno umanjuju udobnost vožnje.

Ukoliko sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja moramo primjeniti na putevima na kojima se odvijaju linije javnog prevoza putnika, navedena sredstva, odnosno mjere potrebno je planirati u blizini autobuskih stanica ili na lokacijama na kojima se autobusi kreću sporije. Odabir vrste sredstava ili mjera za usporavanje saobraćaja je takođe značajam ukoliko je preporučena primjena blažih mjer (5.5, 5.6) ili ukoliko je navedeno sredstvo potrebno prilagoditi autobuskom saobraćaju (relevantnom vozilu).

Slično se primjenjuje u slučaju učešća većih kamiona u saobraćaju (npr. pristupni putevi prodavnicama, skladištima, itd.), za koje je potrebno odabrati blaža sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja. Potrebno ih je projektovati tako da omogućavaju prolaz relevantnog vozila.

2.8.4.4.3 Štetne emisije

Glavni zagađivači, koje emituju motorna vozila, su NO_x (nitrogen oksidi), C_xH_y (karbon hidrogen), CO (karbon monoksid) i CO_2 (karbon dioksid). Emisija zagađivača zavisi od brzine i načina vožnje (kočenje, ubrzavanje) kao i stanja motora (hladno, toplo). U većini slučajeva štetne emisije se povećavaju pri manjim brzinama, što je uslovljeno sredstvima i mjerama za usporavanje saobraćaja, koje omogućavaju brzinu prekoračenja do 30 km/h. U slučaju blažih sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja, koje omogućavaju brzinu prekoračenja od 30 do 50 km/h ili više, moguće je uspostaviti manje štetne emisije.

Promjena emisija u slučaju različitih zagađivača i različitih vrijednosti brzina predstavljena je u tabeli 4.

Brzina	NO_x	C_xH_y	CO	CO_2
< 30	--	+	++	+
30	-	-/+	+/-	+/-
50	-	-/+	-/+	-

Tabela 4: Promjena štetnih emisija u odnosu na brzinu

Ključ:

- smanjenje emisija
- +
- ++ povećanje emisija
- znatno smanjenje emisija
- ++ znatno povećanje emisija
- /+ smanjenje veće od povećanja
- +/- povećanje veće od smanjenja

2.8.4.4.4 Uticaj buke

Prilikom usporavanja saobraćaja javlja se problem povećanja buke, koji uglavnom nastaje kao posljedica kočenja i ubrzavanja između sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja. U posebnim slučajevima buka nastaje kao posljedica promjene kolovozne površine. Kao i

u slučaju zagađivača, oštire mjere za usporavanje saobraćaja dovode do povećanja buke. Povećanje buke zavisi od vrste motornog vozila i iznosi do 7 dB(A) za putnička vozila, odnosno do 17 dB(A) za kamione.

U slučaju primjene blažih sredstava i mjera za usporavanje saobraćaja, buka se smanjuje na 7dB(A), uslijed manjih brzina vožnje.

Postavljanje sredstava i realizacija mjera za usporavanje saobraćaja u većini slučajeva ima za rezultat preusmjeravanje saobraćajnih tokova na paralelne puteve. Smanjenje saobraćajnog opterećenja pozitivno utiče na nastajanje buke. Smanjenje buke uslijed manjeg saobraćajnog opterećenja prikazano je u tabeli 5.

Manje saobraćajno opterećenje (%)	Smanjenje buke dB(A)
- 20%	1dB(A)
- 40%	2dB(A)
- 50%	3dB(A)

Tabela 5: Smanjenje nastajanja buke u odnosu na smanjenje saobraćajnog opterećenja

Uopšteno, moguće je zaključiti da je uticaj usporavanja saobraćaja na nastanak buke, u slučaju primjene oštijih mjera i sredstava (pored manjeg saobraćajnog opterećenja uslijed preusmjeravanja saobraćajnih tokova) nepovoljan, dok je u slučaju primjene blažih mjera i sredstava povoljan.

2.8.4.4.5 Kašnjenja vozila za intervencije

Na glavnim pristupnim putevima koji vode do objekata službi za javne intervencije (vatrogasci, službe spasavanja, policija, itd.) nije preporučljivo upotrebljavati sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja koje primoravaju vozače da smanje brzinu ("ležeći policajac", podignuti plato za ograničenje brzine, veća odstupanja). Navedena sredstva i mjere prouzrokuju dodatna kašnjenja i neudobnu vožnju pacijenata u slučaju da se radi o vozilima za spasavanje.

Kašnjenja prouzrokovana prelaskom preko "ležećih policajaca" iznose od 1 do 10 sekundi i zavise od vrste vozila, njegovih karakteristika (težine, ubrzanja, itd.), kao i od geometrije sredstva za usporavanje saobraćaja.

Slično se odnosi na kašnjenja koja su prouzrokovana kretanjem obilaznicom. Kako se mogućnost ubrzavanja povećava tako se kašnjenja smanjuju.

2.8.4.4.6 Održavanje puteva

Ukoliko je potrebno, sredstva za usporavanje saobraćaja moraju zimi biti označene tako da se spriječi oštećenje vozila za održavanje i/ili sredstava za usporavanje saobraćaja.

Organ zadužen za održavanje puteva obavezan je da izvrši označavanje sredstava za usporavanje saobraćaja.

2.8.4.4.7 Gradski uslovi i arhitektonski projekat

Osnovni cilj usporavanja saobraćaja predstavlja uređenje saobraćajnih uslova u gradskim oblastima kao i drugim stambenim oblastima, tako da budu pogodne za stanovanje i da obezbjeđuju udobnost stanovnika. U većini slučajeva, navedene oblasti obuhvataju već izgrađene stambene oblasti, u kojima se ispravljaju počinjene greške.

Urbanističko planiranje zahtijeva interdisciplinarni pristup, odnosno angažovanje stručnjaka iz oblasti urbanizma, arhitekture, saobraćaja, komunalne infrastrukture, sociologije, ekonomije i ostalo. Glavni faktor urbanističkog planiranja predstavlja dijalog sa javnošću.

Urbanističko-arhitektonski projekat puta mora da postigne jedinstvo forme i funkcije puta, ulice.

2.8.4.4.7.1 Gradski uslovi

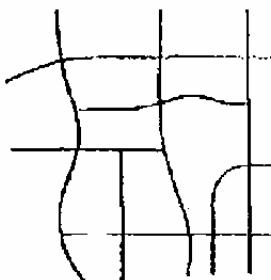
Ukoliko se izgrađuju nove stambene oblasti ili ukoliko se rekonstruišu ili ukoliko je postojeća putna mreža predmet sistemskih mjera (5.1), moguće je primjeniti urbanistička rješenja na nivou putne mreže, kako bi se (sa saobraćajnog aspekta) obezbijedila odgovarajuća stambena okolina.

Putnu mrežu možemo podijeliti na dva osnovna tipa:

- tradicionalna putna mreža i
- moderna putna mreža.

Tradicionalnu putnu mrežu karakterišu:

- mali izgrađeni četvorougli,
- mrežasta struktura puta i
- ravne dionice puta.



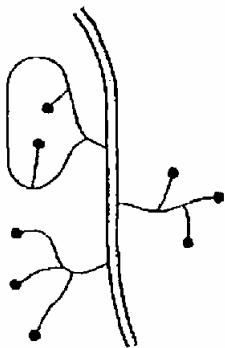
Crtež 1: Tradicionalna putna mreža

Prednosti i nedostaci tradicionalne putne mreže:

- (+) velika disperzija saobraćaja,
- (+) direktnija povezanost,
- (+) manje pređenih kilometara,
- (+) povoljna za pješake i bicikliste zbog direktne povezanosti,
- (-) tranzitni saobraćaj kroz četvorougle,
- (-) nepovoljna za usporavanje saobraćaja.

Modernu putnu mrežu karakterišu:

- veliki izgrađeni četvorougli,
- struktura puta u vidu stabla (slijepa ulica),
- krivine na dionicama puta (petlje).



Crtež 2: Moderna putna mreža

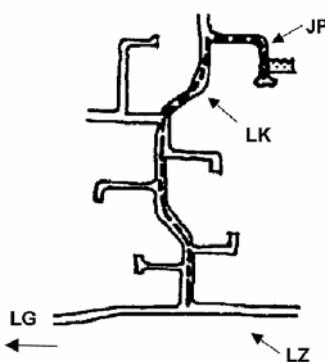
Prednosti i nedostaci moderne putne mreže:

- (+) tranzitni saobraćaj izvan naselja,
- (+) mala saobraćajna opterećenja na putevima koji prolaze kroz naselja,
- (+) povoljan uticaj na usporavanje saobraćaja,
- (-) duža putovanja za pješake i bicikliste,
- (-) koncentracija saobraćaja,
- (-) potreba za uporednim uređenjem sabirnih puteva (kako bi se izbjegli putevi sa više saobraćajnih traka) i
- (-) više pređenih kilometara.

Prednosti ove mreže moguće je ujediniti u takozvanu hibridnu mrežu, koja se zasniva na tradicionalnoj mreži glavnih puteva (GP) sa kojom su povezani putevi nižih kategorija (SP, RP and JS), sačinjavajući tako modernu putnu mrežu.

Sabirni gradski ili regionalni putevi (SP) su u vidu petlji povezani sa glavnim gradskim putevima (GP). Na njih se zatim povezuju urbani ili regionalni putevi (RP) u vidu kratkih petlji ili slijepih ulica. Na regionalne puteve povezane su javne staze (JS), koje se koriste za pristupanje objektima za stanovanje i koje se završavaju kao slijepе ulice.

U modernim projektima putne mreže, vrijeme potrebno za vožnju od lokalnog sabirnog puta (SP) do pristupne tačke (kuća, stan, radno mjesto) ne smije biti duže od 1 (jedne) minute.



Crtež 3: Hijerarhija pristupnih puteva u modernoj putnoj mreži

2.8.4.4.7.2 Arhitektonski projekat

Arhitektnoski projekat se ogleda u:

- materijalima na kolovozu i pored kolovoza,
- javnoj rasvjeti,

- ozelenjavanju,
- fasadama kuća i njihovim elementima i
- saobraćajnoj signalizaciji, označavanju, trasiranju i obavještavanju.

Materijali koji se upotrebljavaju za izradu površine kolovoza kao i za uređenje duž puta moraju biti u skladu sa funkcijom puta, projektovanom brzinom, izgradnjom bočnih putnih površina, te treba obezbeđuju jedinstven izgled puta. Iz funkcionalnih i estetskih razloga preporučujemo da se na određenoj dionici puta koriste samo jednaki materijali. Izmjene u izgledu površine treba izvršiti različitim načinima izvođenja, smjerom i teksturom. Iz praktičnih i ekonomskih razloga preporučujemo upotrebu materijala čije se karakteristike znatno ne mijenjaju tokom vremena (izgled, čvrstina, rapavost) te koje je u slučaju vršenja rekonstrukcije jednostavno zamijeniti. Upotrebom različitih tekstura i/ili boja na lokacijama sredstava za usporavanje saobraćaja, sredstva je lakše prepoznati.

Javna rasvjeta mora vozačima da omogući jasan pregled trase i područja puta. Izuzetno je značajno osvjetljenje kritičnih tačaka (raskrsnice, pješački prelazi, sredstva za usporavanje saobraćaja, itd.). Javna rasvjeta mora biti prilagođena funkciji puta. Na putevima koji imaju izuzetno saobraćajnu funkciju postavljaju se visoki rasvetni stubovi (10 m), dok se na putevima koji imaju izuzetno stambenu funkciju postavljaju niži rasvetni stubovi (3-5 m). Pored visine stubova, u stvaranju uslova na putu značajnu ulogu igra vrsta svjetlosti. Ukoliko je neophodno, sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja treba posebno da budu osvjetljene, radi postizanja bolje prepoznatljivosti.

Ozelenjavanje duž puta utiče na cijelokupan izgled površine puta i može, uslijed optičkog sužavanja, da u manjoj mjeri utiče na usporavanje saobraćaja. Ozelenjavanje preporučujemo na lokacijama sredstava i mjera za postizanje saobraćaja na kojima je postignuta bolja prepoznatljivost.

Fasade kuća pored puta sačinjavaju zidove urbanog prostora. Elementi fasade se sastoje od građevinskih elemenata (prozori, vrata, krov, itd.), oglasa, oznaka na fasadi i rasyjete. Njihov izgled mora biti usklađen sa okolinom.

Saobraćajna signalizacija se postavlja u skladu sa postojećim pravilima.

2.8.4.5 REDOSLIJED KRITERIJUMA ZA IZBOR SREDSTAVA I MJERA ZA USPORAVANJE SAOBRAĆAJA

Sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja treba odabrati na osnovu prethodno opisanih uslova i kriterijuma, i to slijedećim redoslijedom:

- specifikacija datog područja prema planu putne mreže gradskog područja ili grada,
- specifikacija funkcije(a) ili kategorije(ija) puta (puteva) i izbor mjera (4.1),
- specifikacija brzine na određenoj dionici i izbor mjera (4.2),
- specifikacija saobraćajnih uslova i izbor mjera (4.3),
- provjera dodatnih kriterijuma i izbor mjera (4.4.1- 4.4.8).

2.8.5 VRSTE SREDSTAVA I MJERA ZA USPORENIJE SAOBRAĆAJA

Sredstva i mjere za usporavanje saobraćaja klasifikujemo u nekoliko tipova:

- sistemske mjere (5.1),
- regulatorne mjere (5.2),
- sredstva za upozoravanje (5.3),
- "ležeći policajci" i podignuti platoji za ograničenje brzine (5.4),
- sužavanje trase puta i razdvajanje kolovoza (5.5),
- odstupanje osovine puta (5.6).

2.8.5.1 SISTEMSKE MJERE

Sistemske mjere koje su određene uređenjem saobraćaja, za put ili dio puta ili za gradsko područje, odnosno njegov dio, propisuje organ za upravljanje putevima. Uređenje saobraćaja podrazumijeva:

- određivanje prioritetnih smjerova, kao i sistema i načina kontrole saobraćaja,
- ograničenje upotrebe puta ili njegovog dijela u zavisnosti od vrste saobraćaja,
- ograničenje brzine i specifikaciju mjera za usporavanje saobraćaja,
- uređenje obustave saobraćaja,
- uspostavljanje zona ograničenog saobraćaja, zona ograničenih brzina kretanja i pješačkih zona,
- specifikaciju ostalih obaveza učesnika u putnom saobraćaju.

2.8.5.2 REGULATORNE MJERE

Regulatorne mjere predstavljaju seriju saobraćajnih pravila određenih pravilnikom o bezbjednosti putnog saobraćaja. Odražavaju se postavljanjem odgovarajuće saobraćajne signalizacije.

Ove vrste mjera nemaju određen uticaj na usporavanje saobraćaja, ali se putem njih jasno definišu saobraćajna pravila koja se primjenjuju na put, dio puta, gradsko područje ili njegov dio.

2.8.5.3 SREDSTVA ZA UPOZORAVANJE

Sredstva za upozoravanje obuhvataju optička i zvučna sredstva za upozoravanje. Njihova funkcija je da upozore vozače da se približavaju zoni u kojoj je ograničena brzina kretanja.

2.8.5.3.1 Optička sredstva za upozoravanje – optičke kočnice

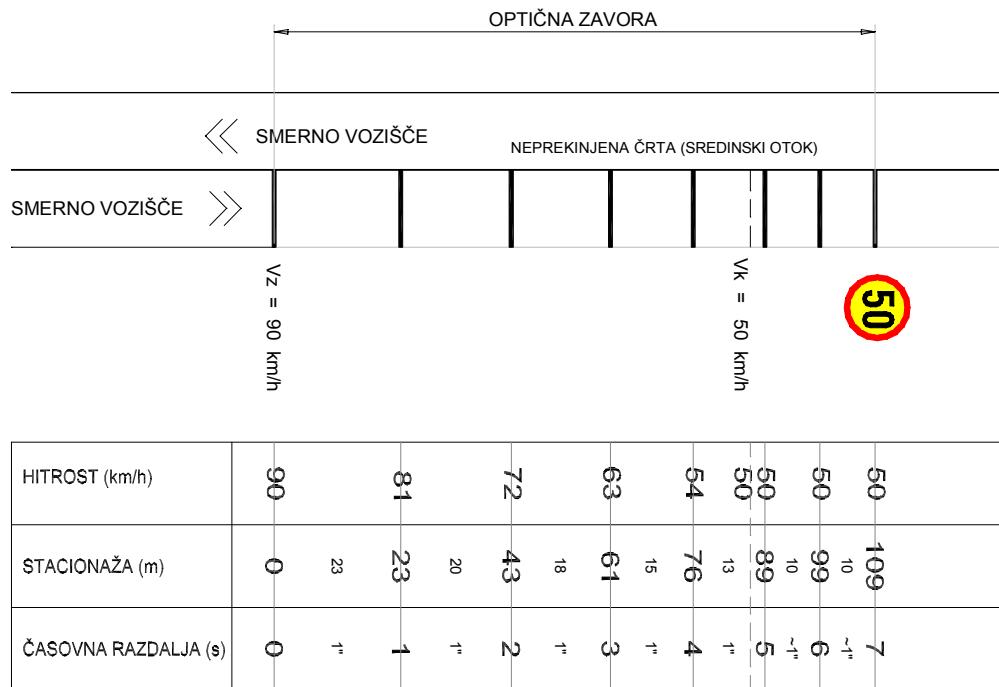
Pored saobraćajne signalizacije, optička sredstva za upozoravanje vjerovatno predstavljaju najblaže mjere za usporavanje saobraćaja i upotrebljavaju se ispred zona za usporavanje saobraćaja.

Optičke kočnice su pruge poprečne na smjer vožnje označene preko čitave širine kolovoza. Njihova namjena je da upozore vozača tako da on/ona može prevovremeno i ravnomjerno smanjiti brzinu do dozvoljene granice. S obzirom da je razmak između traka nejednak, vozač ima osjećaj da vozi sve brže i brže, čak i ako se brzina kojom se kreće ne mijenja.

Razmak između pruga se mijenja u zavisnosti od početne i konačne brzine, koju vozilo treba da postigne do zone u kojoj je ograničena brzina kretanja. Razmak između pruga (d) zavisi od početne brzine (v_z) i konačne brzine (v_k), smanjenja brzine (-1.5 m/s^2 u gradskom području i -2.5 m/s^2 izvan gradskog područja) i vremenske praznine od 1 (jedne) sekunde.

Dužina sredstva (λ) gdje vozilo smanjuje brzinu predstavlja zbir svih razmaka (d) između pruga. Za dodatno upozorenje na kraj se dodaju još dvije pruge, na 10 m razmaka, tako da se ukupna dužina optičke kočnice (L) povećava za 20 m. Na kraju optičke kočnice počinje zona ograničenog područja.

Kolovozi su razdvojeni neprekidnom središnjom punom linijom ili razdjelnim pojasom.



OPTIČNA ZAVORA	OPTIČKA KOČNICA
SMERNO VOZIŠĆE	SMJER VOŽNJE
NEPREKINJENA ČRTA (SREDINSKI OTOK)	NEPREKINUTA LINIJA (SREDIŠNJE OSTRVO)
HITROST	BRZINA
STACIONAŽA	STACIONAŽA
ČASOVNA RAZDALJA	VREMENSKA UDALJENOST

Crtež 4: Optička kočnica: Put izvan gradskog područja, $Vz = 90 \text{ km/h}$; $Vk = 50 \text{ km/h}$; $a = -2.5 \text{ m/s}^2$

odručje primjene:

- postavljaju se kao preliminarno upozorenje ispred opasnih tačaka ili oštrih mjera za usporavanje saobraćaja, gdje je potrebno smanjivanje brzine.

Prednosti:

- nema prednosti.

Realizacija:

- bijela pruga 40 cm širine, preko čitavog kolovoza, za brzinu do 60 km/h,
- bijela pruga 1.0 m širine, za brzinu preko 60 km/h,
- kolovozi su razdvojeni neprekidnom središnjom punom linijom ili razdjelnim pojasom,
- uвijek u kombinaciji sa saobraćajnim znakom za ograničenje brzine.

Nedostaci:

- manji uticaj na usporavanje saobraćaja,
- nejednak koeficijent rapavosti kolovoza.

Dimenzionisanje:

Mogućnost kombinovanja:

- nakon optičke kočnice mogu da uslijede oštije mjere za usporavanje saobraćaja.

$$d_i = 0.5 \cdot (v_i + (v_i - a \cdot t)) \cdot t$$

$$l = \sum_i d_i = 0.5 \cdot (v_z + v_k) \cdot \frac{v_z - v_k}{a}$$

$$L = l + 20 \text{ m}$$

- udaljenost se zaokružuje do dužine koju je vozilo proputovalo u zadnjoj sekundi prije smanjenja brzine do propisanog ograničenja.

2.8.5.3.2 Zvučna sredstva za upozoravanje – zvučne kočnice

Zvučna sredstva za upozoravanje su blaže mjere za usporavanje saobraćaja koje se upotrebljavaju ispred zona za usporavanje saobraćaja ili unutar njih, gdje se očekuju veće brzine. Zvučne kočnice su parovi pruga koje su poprečne na smjer vožnje i izrađene od materijala koji ne umanjuje koeficijent prionljivosti. Zvučne kočnice koje su izdignute iznad kolovoza, sa reljefom i/ili različitom teksturom, obezbjeđuju zvučne efekte i vibracije.

Zvučne kočnice se sastoje od para pruga koje su široke 40 cm i odvojene 2 m.

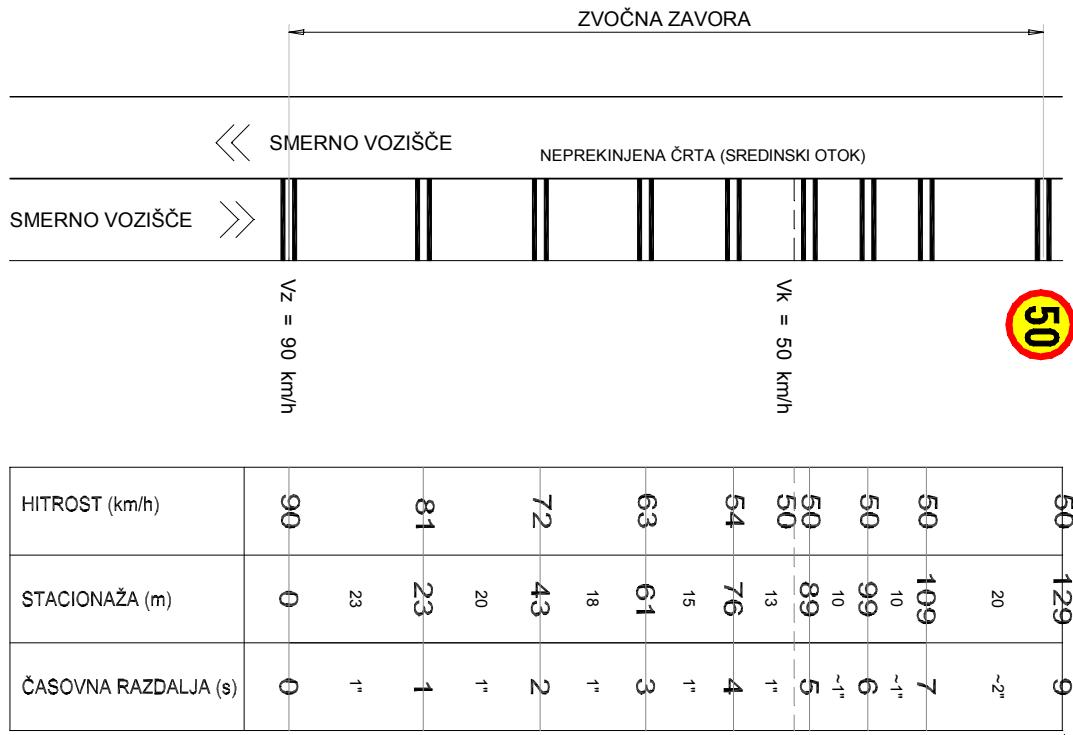
Namjena zvučnih kočnica je da vibracijama upozore vozače, tako da on/ona može pravovremeno i ravnomjerno da smanji brzinu do dopuštene granice.

S obzirom da je razmak između pruga nejednak, te uslijed pratećih zvučnih i vibracionih efekata, vozač ima osjećaj da vozi sve brže i brže, čak iako se brzina kretanja ne mijenja. Razmak između parova pruga se mijenja u zavisnosti od početne i konačne brzine koju vozilo treba da postigne do zone u kojoj je ograničena brzina kretanja. Zvučne kočnice su predmet istih parametara kao i optičke kočnice.

Razmak između pruga (d_i) zavisi od početne brzine (v_z) i konačne brzine (v_k), smanjenja brzine (1.5 m/s² u gradskom području i -2.5 m/s² izvan gradskog područja) i vremenske praznine od 1 (jedne) sekunde.

Dužina sredstva (l) gdje vozilo smanjuje brzinu predstavlja zbir svih razmaka (d_i) između pruga. Za dodatno upozorenje na kraj se dodaju još dvije pruge, na 10 m razmaka, tako da se ukupna dužina optičke kočnice (L) povećava za 20 m. Zona ograničenog područja počinje 20 m od završetka područja zvučne kočnice.

Kolovozi su razdvojeni neprekidnom središnjom punom linijom.



OPTIČNA ZAVORA	OPTIČKA KOČNICA
SMERNO VOZIŠČE	SMJER VOŽNJE
NEPREKINJENA ČRTA (SREDINSKI OTOK)	NEPREKINUTA LINIJA (SREDIŠNJE OSTRVO)
HITROST	BRZINA
STACIONAŽA	STACIONAŽA
ČASOVNA RAZDALJA	VREMENSKA UDALJENOST

Crtež 5: Zvučna kočnica: Put izvan gradskog područja, $V_z = 90 \text{ km/h}$; $V_k = 50 \text{ km/h}$; $a = -2.5 \text{ m/s}^2$

Područje primjene:

Postavljaju se na lokacijama gdje je utvrđeno da optičke kočnice nisu imale željeni efekat, na putevima na kojima se biciklisti ne kreću mnogo.

Realizacija:

- par pruga širine 40 cm, sa razmakom od 2 m, koje su upravne na smjer vožnje i iscrtane preko kolovoza,
- pruge su izrađene od materijala koji ne umanjuje rapavost,
- kolovozi su razdvojeni neprekidnom središnjom punom linijom ili razdjelnim pojasmom,
- posebnu pažnju je potrebno obratiti na drenažu puta sa ivičnjacima,
- uvjek u kombinaciji sa saobraćajnim znakom za ograničenje brzine

Prednosti:

nema prednosti.

Nedostaci:

- nejednaka rapavost kolovoza,
- veća emisija buke, te stoga nisu prikladne za gusto naseljena i izgrađena područja.

Dimenzionisanje:

$$d_i = 0.5 \cdot (v_i + |v_i - a \cdot t|) \cdot t$$

$$l = \sum_i d_i = 0.5 \cdot (v_z + v_k) \cdot \frac{v_z - v_k}{a}$$

$$L = l + 20 \text{ m}$$

- udaljenost se zaokružuje do dužine koju je vozilo proputovalo u zadnjoj sekundi prije smanjenja brzine do propisanog ogranič.

Mogućnosti kombinovanja:

- nakon zvučne kočnice mogu da uslijede oštrije mjere za usporavanje saobraćaja.

2.8.5.4 »Ležeći policajci« i podignuti platoji za ograničenje brzine

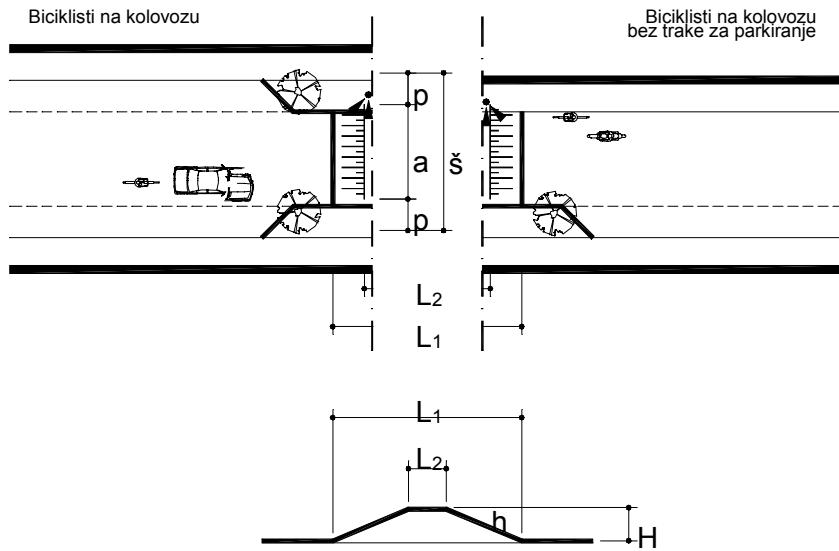
“Ležeći policajci” i podignuti platoji za ograničenje brzine su predviđeni da prisile vozače da smanje brzinu kretanja. Spadaju u grupu oštrijih mjera za usporavanje saobraćaja i postavljaju se na lokacijama na kojima je potrebno prisiliti vozača da smanji brzinu kretanja.

Efekat “ležećih policajaca” i podignutih platoja za ograničenje brzine zavisi uglavnom od oblika rampi, a u slučaju slijeda “ležećih policajaca” ili podignutih platoja za ograničenje brzine, od udaljenosti između navedenih sredstava (D).

Poprečni nagib rampe određen je maksimalnim dozvoljenim vertikalnim ubrzanjem 0.7 g.

Razmak između “ležećih policajaca” se utvrđuje na osnovu odabrane željene brzine na dionici (V_z), koja je 5 - 10 km/h veća od brzine prekoračenja (V_{prev}) na lokaciji “ležećeg policajca” ili podignutog platoja za ograničenje brzine.

2.8.5.4.1 »Ležeći policajac« u obliku trapeza $V_{\text{prev}} = 30, 40 \text{ i } 50 \text{ km/h}$



Crtež 6: »Ležeći policajac« u obliku trapeza $V_{\text{prev}} = 30, 40 \text{ i } 50 \text{ km/h}$

Područje primjene:

- $30 \text{ km/h} \leq V_{85} \leq 70 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 8.5 \text{ m}$,
- u gradskom području,
- samo na dionicama u pravcu sa nagibom $S_{\text{abs}} \leq 8\%$,
- ne u kombinaciji sa pješačkim prelazom.

Realizacija:

- oblik trapeza,
- vertikalna, preko čitave širine kolovoza,
- obezbjeđuje prepoznatljivost,
- pažnju treba posvetiti drenaži i osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 4.5 - 6.0 \text{ m}$
 - $p = \text{širina trake za parkiranje ili trotoara}$
 - $V_{\text{prev}} = 50 \text{ km/h} \Rightarrow L_1 = 12.0 \text{ m}, h = 2.5\%;$
 $V_{\text{prev}} = 40 \text{ km/h} \Rightarrow L_1 = 7.20 \text{ m}, h = 5\%;$
 $V_{\text{prev}} = 30 \text{ km/h} \Rightarrow L_1 = 4.80 \text{ m}, h = 10\%;$
 - $L_2 = 2.40 \text{ m}$ (za sve V_{prev}),
 - $H = 0.12 \text{ m}$ (za sve V_{prev}),
- udaljenost od raskrsnice najmanje 8 m.

Prednosti:

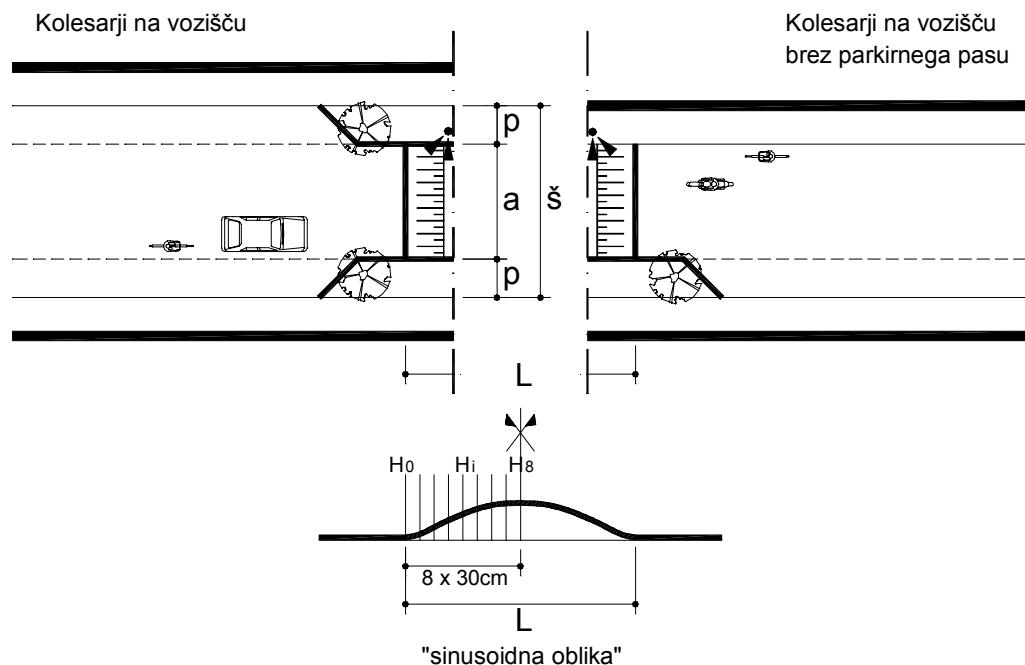
- dimenziije "ležećeg policajca" obezbjeđuju $V_{\text{prev}} = 30, 40 \text{ i } 50 \text{ km/h}$ i
- pri manjim brzinama njihov uticaj je neznatan.

Nedostaci:

- veće emisije gasova, buke i vibracija (4.4.3. i 4.4.4),
- smanjuje broj mesta za parkiranje na kolovozu sa trakom za parkiranje,
- prouzrokuje preusmjeravanje saobraćaja (4.2),
- neudobna vožnja za bicikliste i
- neudobna vožnja za kamione i autobuse.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji mjera za prepoznavanje i
- postavljanje nekoliko uzastopnih "ležećih policajaca" u obliku trapeza na udaljenosti od osovine (D):
 $V_z = 50 \text{ km/h} \Rightarrow D = 100 - 200 \text{ m};$
 $V_z = 40 \text{ km/h} \Rightarrow D = 75 - 100 \text{ m};$
 $V_z = 30 \text{ km/h} \Rightarrow D = 50 - 75 \text{ m};$

2.8.5.4.2 »LEŽEĆI POLICAJAC« U OBLIKU PARABOLE – $V_{\text{prev}} = 30 \text{ KM/H}$ Crtež 7: »Ležeći policajac« u obliku parbole $V_{\text{prev}} = 30 \text{ km/h}$ **Područje primjene:**

- $30 \text{ km/h} \leq V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$ (na dionicici),
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 8.5 \text{ m}$,
- u gradskom području,
- samo na dionicama u pravcu sa nagibom $S_{\text{abs}} \leq 8\%$,
- ne upotrebljava se na pješačkim prelazima,
- ne upotrebljava se na putevima koji su predviđeni za linije javnog prevoza putnika kao i na putevima na kojima je kamionski saobraćaj jači.

Realizacija:

- uzdužni profil u obliku "sinusoide",
- vertikalna preko čitave širine,
- obezbjeđena odgovarajuća odvodnja,
- obezbjeđena prepoznatljivost,
- vertikalna saobraćajna signalizacija za označavanje sredstava se obično ne upotrebljava,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 4.5 - 6.0 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje ili trotoara}$,
- $L = 4.80 \text{ m}$,
- $H = 0.12 \text{ m}$,
- $H_1 = 5 \text{ mm}$, $H_2 = 18 \text{ mm}$, $H_3 = 37 \text{ mm}$,
 $H_4 = 60 \text{ mm}$, $H_5 = 83 \text{ mm}$, $H_6 = 102 \text{ mm}$
 $H_7 = 115 \text{ mm}$, $H_8 = 120 \text{ mm}$,
- Udaljenost od raskrsnice najmanje 8 m.

Prednosti:

- dimenzije "ležećeg policajca" obezbjeđuju $V_{\text{prev}} = 30 \text{ km/h}$, pri manjim brzinama njegov uticaj je neznatan i usporava takođe i saobraćaj na motociklima.

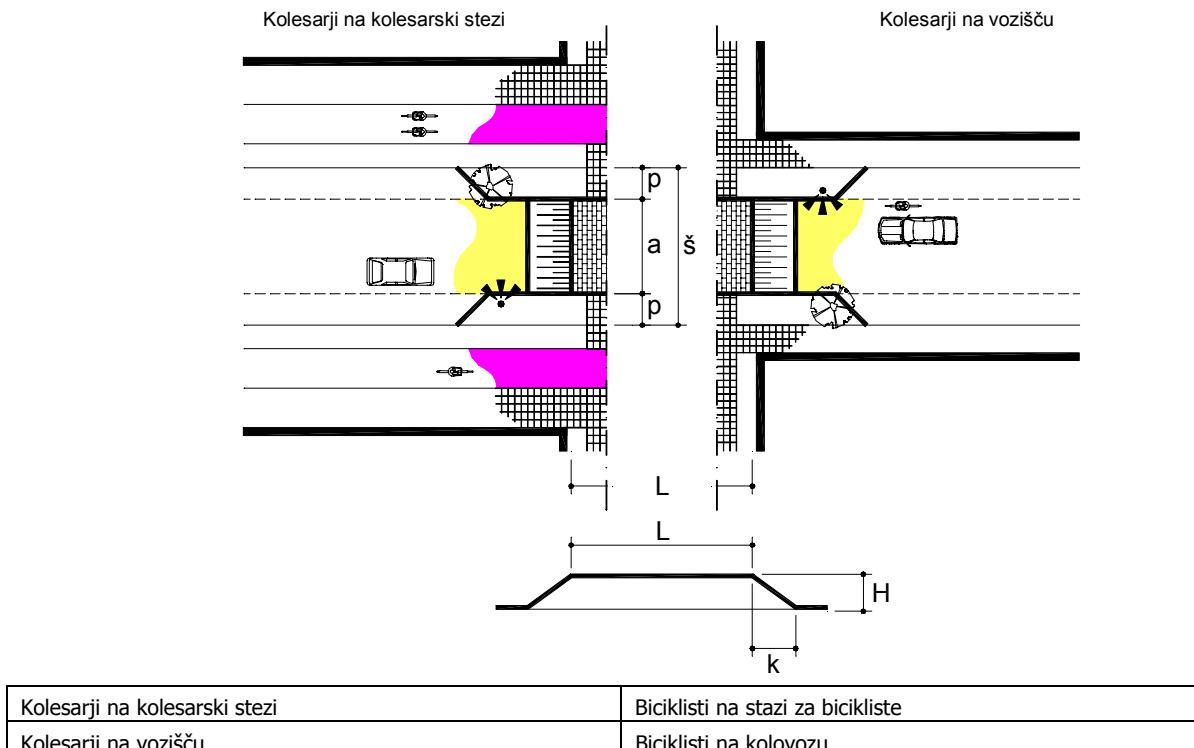
Nedostaci:

- veće emisije buke i vibracija,
- smanjuje se broj mesta za parkiranje na kolovozima sa trakom za parkiranje,
- prouzrokuje preusmjeravanje saobraćajnih tokova,
- neudobna vožnja za bicikliste i
- neudobna vožnja za kamione i autobuse

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji mjera za prepoznavanje i upotreba nekoliko uzastopnih "ležećih policajaca" u obliku parabole, gdje je razmak između njih:
 $D(m) = 10 \cdot (V_z - 30)$;
- $35 \text{ km/h} \leq V_z \leq 40 \text{ km/h}$;
- gdje je V_z željena brzina vožnje na dionicici puta (vidjeti 5.4).

2.8.5.4.3 PODIGNUTI PLATO ZA OGRANIČENJE BRZINE U OBLIKU TRAPEZA



Crtež 8: Podignut plato za ograničenje brzine u obliku trapeza

Područje primjene:

- $50 \text{ km/h} \leq V_{85} \leq 70 \text{ km/h}$ (na dionicama),
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\hat{S} \geq 8.5 \text{ m}$,
- na dionicama u pravcu sa nagibom $s_{abs} \leq 8\%$,
- upotrebljava se sa pješačkim prelazom i prelazom za bicikliste.

Realizacija:

- uzdužni profil u obliku trapeza ili parabole (vidjeti mjere 5.4.1 i 5.4.2),
- vertikalna preko čitave širine kolovoza,
- obezbjeđena odgovarajuća odvodnja,
- obezbjeđena prepoznatljivost,
- vertikalna saobraćajna signalizacija za označavanje sredstva se obično ne upotrebljava,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 4.5 - 6.0 \text{ m}$
- $p = \text{širina trake za parkiranje ili trotoara}$
- $3.0 \text{ m} \leq L \leq 9.0 \text{ m}$
- odabrati željenu brzinu V_z :
 $V_z - V_{prev} \leq 25 \text{ km/h}$ (prvi uslov),
 $18 \leq V_{prev} \leq 40 \text{ km/h}$ (drugi uslov),
 $H = 0.12 \text{ m}$,
 $k (\text{m}) = 19.2 / (47 - V_{prev})$,
udaljenost od raskrsnice najmanje 8 m.

Prednosti:

- smanjenje brzine do 25 km/h,
- prikladno za pješački prelaz,
- prelaženje puta bez prepreka za hedikepirana lica, olakšava prolaz pješaka i biciklista,
- smanjenje brzine za mopede

Nedostaci:

- veće emisije gasa, buke i vibracija,
- smanjuje se broj mesta za parkiranje na kolovozima sa trakom za parkiranje,
- prouzrokuje preusmjerenje saobraćajnih tokova,
- neudobna vožnja za bicikliste i
- neudobna vožnja za kamione.

Mogućnosti kombinovanja:

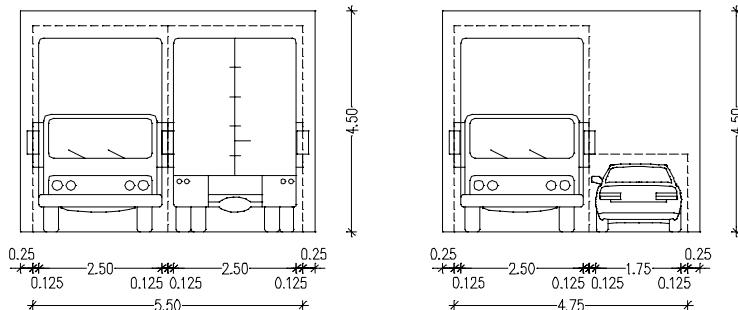
- u kombinaciji sa mjerama za prepoznavanje,
- u kombinaciji sa 5.5.1.x
- upotreba nekoliko uzastopnih podignutih platoja za ograničenje brzine u obliku trapeza:
 $V_z = 50 \text{ km/h} \Rightarrow D = 100 - 200 \text{ m}$;
 $V_z = 40 \text{ km/h} \Rightarrow D = 75 - 100 \text{ m}$;
 $V_z = 30 \text{ km/h} \Rightarrow D = 50 - 75 \text{ m}$;

2.8.5.5 SUŽAVANJE TRASE puta i RAZDVAJANJE KOLOVOZA

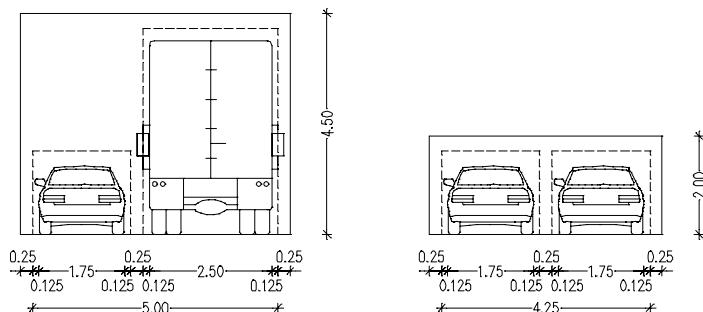
Širina trase puta ima veliki uticaj na brzinu vožnje. Ukoliko je trasa sužena, brzina vožnje se smanjuje i tako se dobijaju nova područja, koja mogu biti namjenjena za pješake i/ili bicikliste.

Suženje trase puta ima neprekidan uticaj na usporavanje saobraćaja.

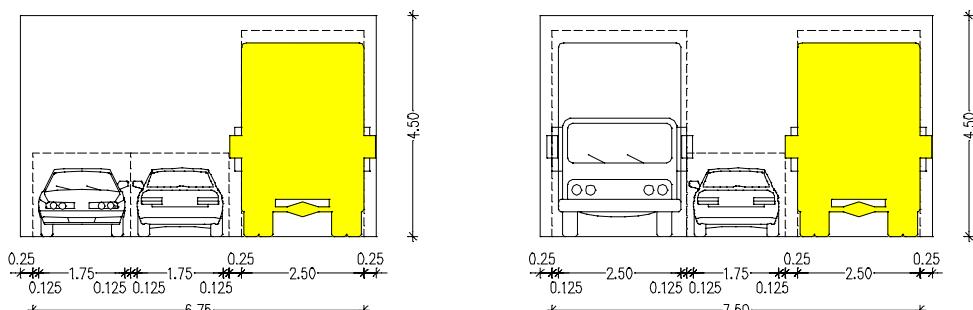
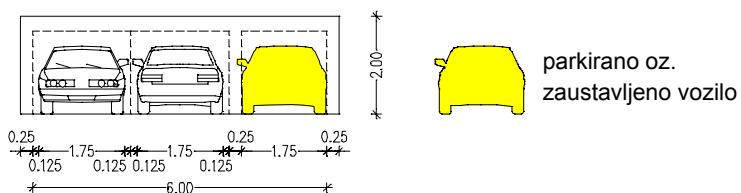
SREĆANJE



PREHITEVANJE



VOŽNJA MIMO



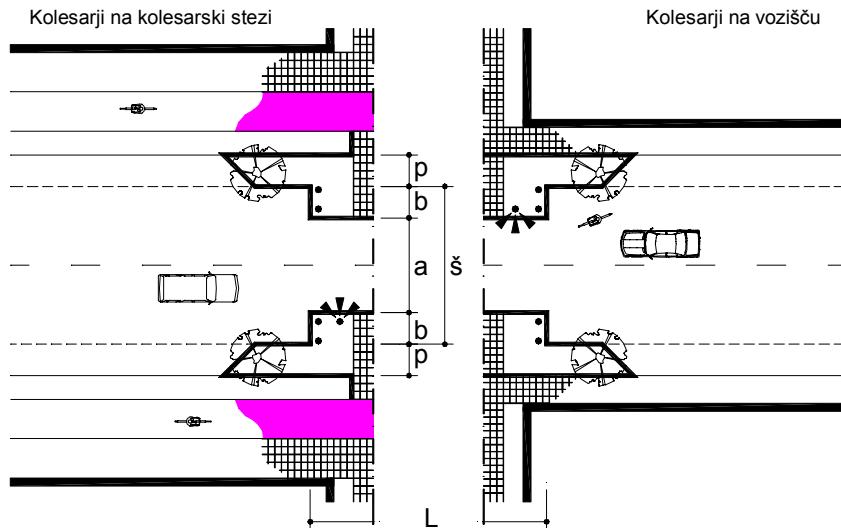
Crtež 9: Minimalna širina trase puta u slučaju sretanja, mimoilaženja i preticanja.

SREĆANJE	SRETANJE
PREHITEVANJE	PRETICANJE
VOŽNJA MIMO	MIMOILAŽENJE
PARKIRANO OZ. ZAUSTAVLJENO VOZILO	PARKIRANO ILI ZAUSTAVLJENO VOZILO

Sužavanje trase puta moguće je izvesti bočno ili iz središta. Prilikom određivanja minimalne širine trase puta, u obzir je potrebno uzeti sljedeće: brzinu vožnje, različita sretanja vozila, preticanje ili mimoilaženje relevantnih vozila. Sužavanje je moguće izvesti bočno ili iz središta. Na suženju saobraćaj može da bude dvosmjeran ili jednosmjeran.

2.8.5.5.1 BOČNO SUŽENJE PUTA

2.8.5.5.1.1 DVOSTRANO SUŽENJE – DVOSMJERNI SAOBRAĆAJ NA LOKACIJI MJERE



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 10: Dvostrano suženje – dvosmjerni saobraćaj na lokaciji sredstva

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$
- $P \leq 400 \text{ PCE}$ vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3.),
- $\check{S} \geq 7.5 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $\check{S} > 8.0 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu),
- na prelazu za pješake i bicikliste,
- ne upotrebljava se kao nezavisna mjera.

Realizacija:

- zakošeni ivičnjak na pješačkom prelazu,
- obezbjeđena je odgovarajuća preglednost,
- obezbjeđena je odgovarajuća prepoznatljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 4.5 - 5.0 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 5.0 - 6.0 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu) ili u slučaju redovne autobuske linije i većeg udjela kamionskog saobraćaja,
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = 5.0 - 10.0 \text{ m}$,
- u slučaju nekoliko uzastopnih suženja, udaljenost između njih treba da bude dovoljna za sretanje dva relevantna vozila.

Prednosti:

- smanjena je širina prelaza na putu,
- umjereni smanjenje brzine,
- dobra preglednost na putnom prelazu.

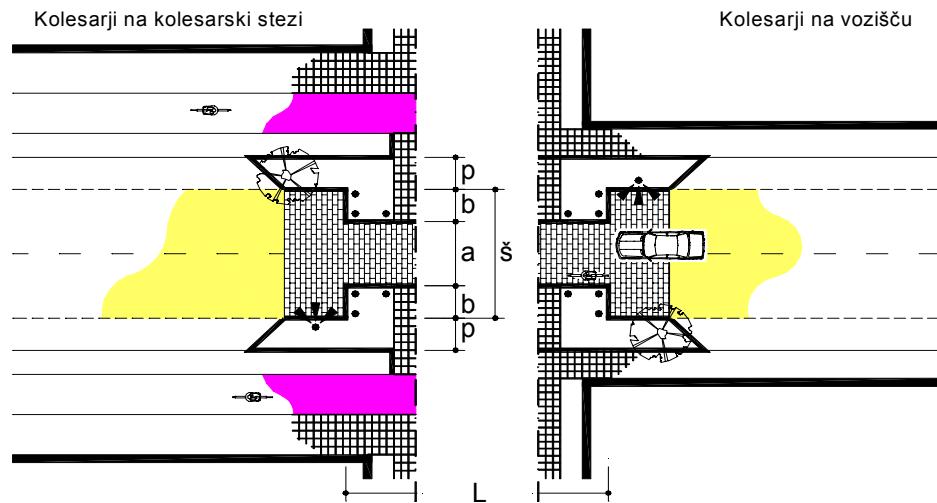
Nedostaci:

- smanjuje se broj mesta za parkiranje na kolovozu sa trakom za parkiranje,
- biciklisti su ugroženi na mjestu suženja ukoliko se nalaze na putu.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama za prepoznavanje,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod tačkom 5.4.3.

2.8.5.5.1.2 DVOSTRANO SUŽENJE – NAIZMJENIČAN JEDNOSMJERNI SAOBRAĆAJ NA



LOKACIJI MJERE

Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 11: Dvostrano suženje – jednosmjerni saobraćaj na lokaciji sredstva

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 400 \text{ PCE}$ vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} > 5.75 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $\check{S} > 6.25 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu),
- na pješačkom i biciklističkom prelazu,
- ne upotrebljava se na glavnim i sabirnim putevima.

Realizacija:

- obezbjeđena preglednost vozila koja dolaze iz suprotnog smjera,
- zakošeni ivičnjak na lokaciji prelaza,
- obezbjeđena odgovarajuća prepoznavljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu) ili u slučaju redovne autobuske linije i većeg učešća kamiona u saobraćaju,
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = 5.0 - 10.0 \text{ m}$.

Prednosti:

- smanjena širina putnog prelaza,
- umjereni smanjenje brzine,
- dobra preglednost na lokaciji prelaza.

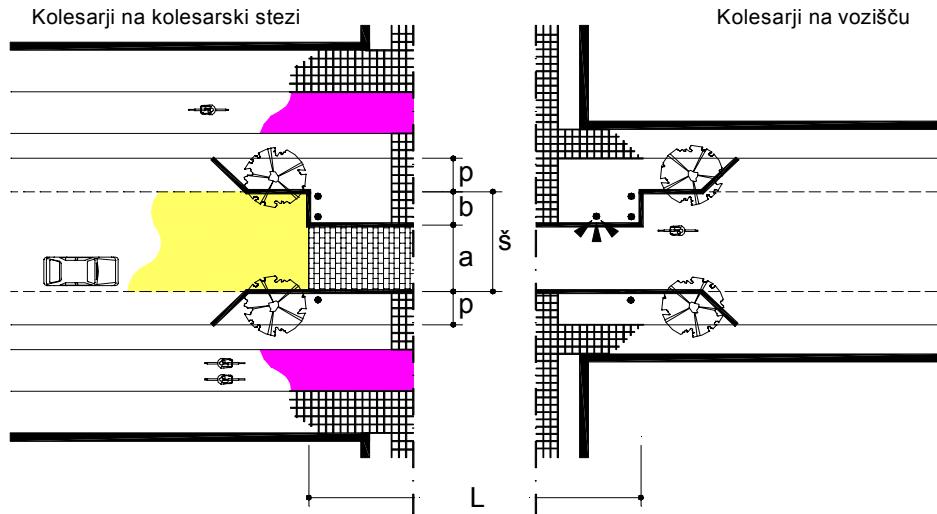
Nedostaci:

- smanjuje se broj mesta za parkiranje na kolovozima sa trakom za parkiranje,
- biciklisti su ugroženi na suženju ukoliko se nalaze na kolovozu.
- može da prouzrokuje veće brzine na ulazu,
- može da rezultuje preusmjeravanjem saobraćajnih tokova.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama za prepoznavanje,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod tačkom 5.4.3.

2.8.5.5.1.3 Jednostrano suženje – naizmjeničan jednosmjerni saobraćaj na lokaciji mjere



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 12: Jednostrano suženje

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
 - $P \leq 400 \text{ PCE/vrijeme najjačeg saobraćaja}$ (vidjeti 4.3),
 - $\check{S} > 4.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
 - $\check{S} > 4.75 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu),
 - na lokaciji pješačkog prelaza,
- ne upotrebljavati na sabirnim putevima - SP.

Implementation:

- zakošeni ivičnjak na pješačkom prelazu,
- obezbeđena preglednost vozila koja dolaze iz suprotnog smjera,
- obezbeđena odgovarajuća prepoznatljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimensioning:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu) ili u slučaju redovne autobuske linije i većeg učešća kamiona u saobraćaju,
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = 5.0 - 10.0 \text{ m}$,
- u slučaju nekoliko uzastopnih suženja, udaljenost između njih treba da bude dovoljna za sretanje dva relevantna vozila.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjereno smanjenje brzine,
- dobra preglednost na lokaciji prelaza.

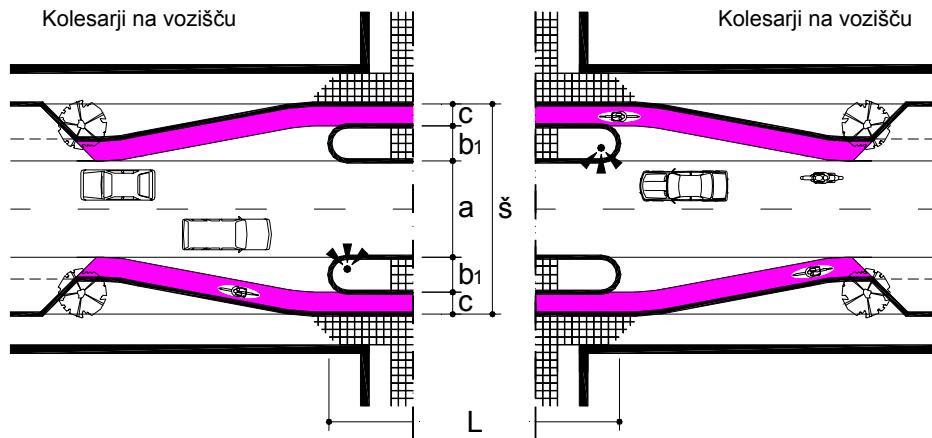
Nedostaci:

- smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- biciklisti su ugroženi na lokaciji suženja,
- može da rezultuje preusmjeravanjem saobraćajnih tokova

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepoznatljivosti,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3.

2.8.5.5.1.4 DVOSTRANO SUŽENJE – BICIKLISTI NA KRATKOJ STAZI ZA BICIKLISTE



Kolesarji na vozišču

Biciklisti na kolovozu

Crtež 13: Dvostrano suženje – biciklisti na kratkoj stazi za bicikliste

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE/vrijeme najjačeg saobraćaja}$ (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 10.50 \text{ m}$
- na pješačkom i biciklističkom prelazu i dvosmjerni saobraćaj.

Realizacija:

- ostrvo za čekanje na prelazu u nivou puta,
- različita boja i/ili struktura autobuskog stajališta,
- staze za bicikliste i pješački prelazi na nivou puta,
- zakošeni ivičnjak na lokaciji prelaza,
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 4.50 - 5.00 \text{ m}$,
- $a = 5.00 - 6.00 \text{ m}$ ukoliko je veliki udio kamionskog i/ili autobuskog saobraćaja (biciklisti na kolovozu),
- $b1 \geq 1.50 \text{ m}$,
- $c = 1.50 - 1.75 \text{ m}$,
- $L = 5 - 10 \text{ m}$.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- bezbjedno i udobno usmjeravanje biciklista,
- umjereni smanjenje brzine.

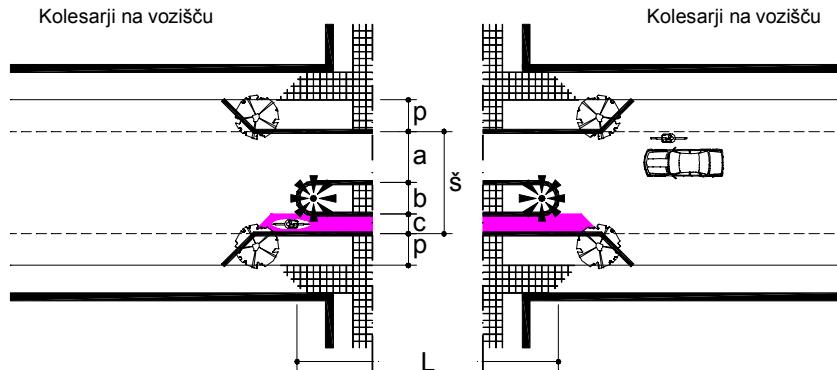
Nedostaci:

- relativno usko ostrvo za za čekanje na pješačkom prelazu,
- smanjen broj mesta za parkiranje duž ruba puta.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3

2.8.5.5.1.5 JEDNOSTRANO SUŽENJE – BICIKLISTI SA JEDNE STRANE NA KRATKOJ STAZI ZA BICIKLSTE



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 14: Jednostrano suženje – biciklisti sa jedne strane na kratkoj stazi za bicikliste

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\hat{S} \geq 6.10 \text{ m}$,
- na lokaciji pješačkog prelaza,
- dvosmjerni saobraćaj,
- ne na GP i SP.

Realizacija:

- ostrvo za čekanje na prelazu u nivou puta,
- različita boja i/ili struktura autobuskog stajališta,
- staze za bicikliste i pješački prelazi na nivou puta,
- zakošeni ivičnjak na lokaciji prelaza,
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$,
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $c = 1.35 \text{ m}$,
- $L = 5 - 10 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- u slučaju nekoliko uzastopnih suženja, udaljenost između njih treba da bude dovoljna za sretanje dva relevantna vozila.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- bezbjedno i udobno usmjeravanje biciklista,
- umjereno smanjenje brzine.

Nedostaci:

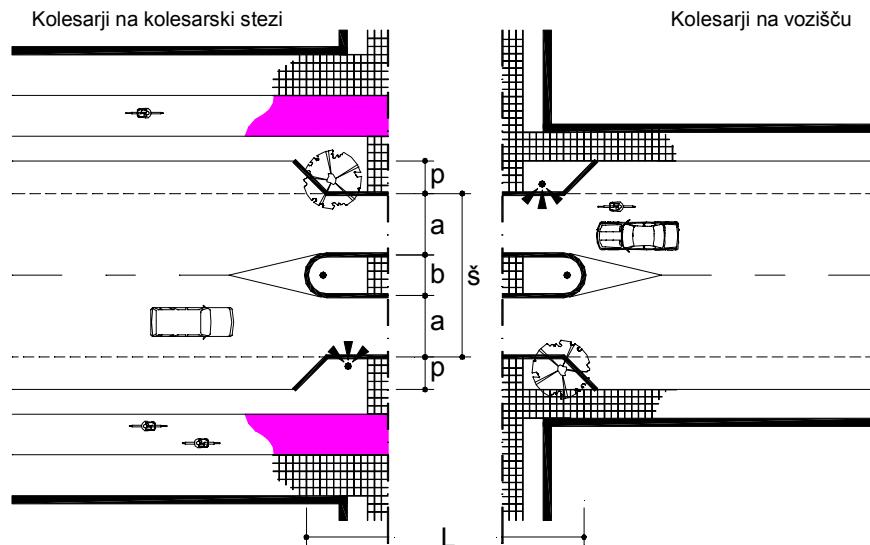
- relativno usko ostrvo za za čekanje na pješačkom prelazu,
- smanjen broj mesta za parkiranje duž ruba puta.
- uticaj na preusmjeravanje saobraćajnih tokova.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3

2.8.5.5.2 SUŽENJE PUTOVIZA IZ SREDIŠTA

2.8.5.5.2.1 RAZDJELNO OSTRVO NA PJEŠAČKOM PRELAZU



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtanje 15: Suženje puta iz središta – razdjelno ostrvo na pješačkom prelazu

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 7.00 \text{ m}$,
- dvosmjerni saobraćaj,
- prelaz za pješake i bicikliste.

Realizacija:

- simetrična na osovinu puta,
- ostrvo za čekanje na prelazu u nivou puta,
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjereno smanjenje brzine.
- veća je pažnja vozača,
- preticanje vozila nije moguće na lokaciji prelaza.

Nedostaci:

- smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- ograničena veličina ostrva za čekanje,
- može da rezultuje preusmjeravanjem saobraćajnih tokova.

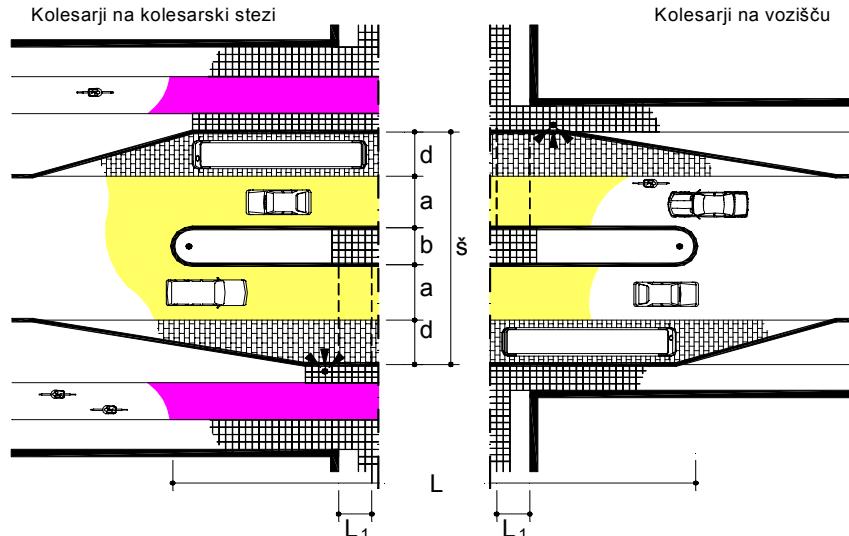
Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu) ili u slučaju redovne autobuske linije i većeg učešća kamiona u saobraćaju,
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = 5.0 - 10.0 \text{ m}$.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3

2.8.5.5.2.2 RAZDJELNO OSTRVO NA LOKACIJI AUTOBUSKOG STAJALIŠTA



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 16: Suženje puta iz središta – razdjelno ostrvo na lokaciji autobuskog stajališta

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 8.5 \text{ m}$,
- na lokaciji pješačkog prelaza,
- dvosmerni saobraćaj.

Realizacija:

- simetrično osovini puta,
- ostrvo za čekanje na prelazu u nivou puta,
- različita boja i/ili struktura autobuskog stajališta,
- prelaz uvijek iza autobusa,
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepoznatljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu),
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $d = 3.0 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = \text{Autobusko stajalište mora biti projektovano u skladu sa »Pravilnikom o minimalnim uslovima za projektovanje i izgradnju autobuskih stajališta«}$,
- $L_1 \geq 4.0 \text{ m}$,
- postavljanje ograde na ostrvu za čekanje, širine $b \geq 3.0 \text{ m}$.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- prelaz iza autobusa i,
- umjereno smanjenje brzine.

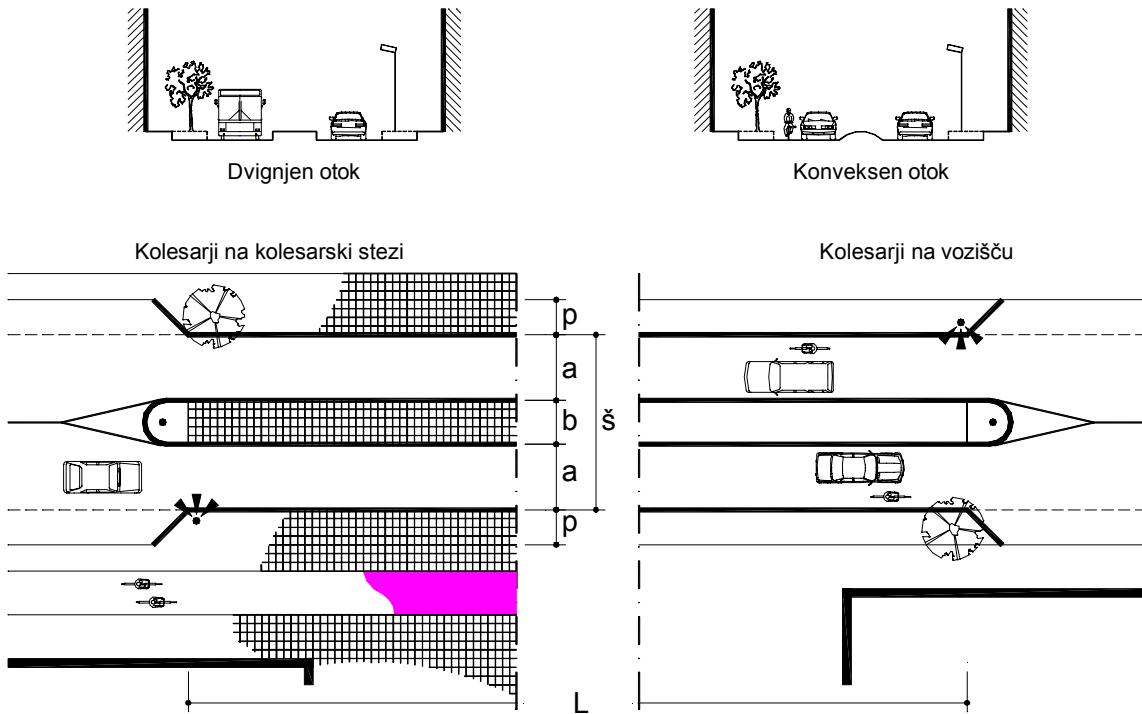
Nedostaci:

- relativno dugačko područje prelaza (kolovoz i autobusko stajalište),
- smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- biciklisti su ugroženi na lokaciji suženja, ukoliko se nalaze na kolovozu.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepoznatljivosti.

2.8.5.5.3 RAZDVAJANJE KOLOVOZA



Dvignjen otok	Izdignuto ostrvo
Konveksen otok	Konveksno ostrvo
Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtanje 17: Suženje puta iz središta – razdvajanje kolovoza

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 600 \text{ PCE}$ vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 8.00 \text{ m}$,
- dvosmjerni saobraćaj,
- jednaka raspodjela prelaza.

Realizacija:

- simetrična na osovinu puta,
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepoznatljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu),
- $b \geq 2.50 \text{ m}$,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = \text{u zavisnosti od situacije}$.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjeroeno smanjenje brzine.
- preticanje nije moguće.

Nedostaci:

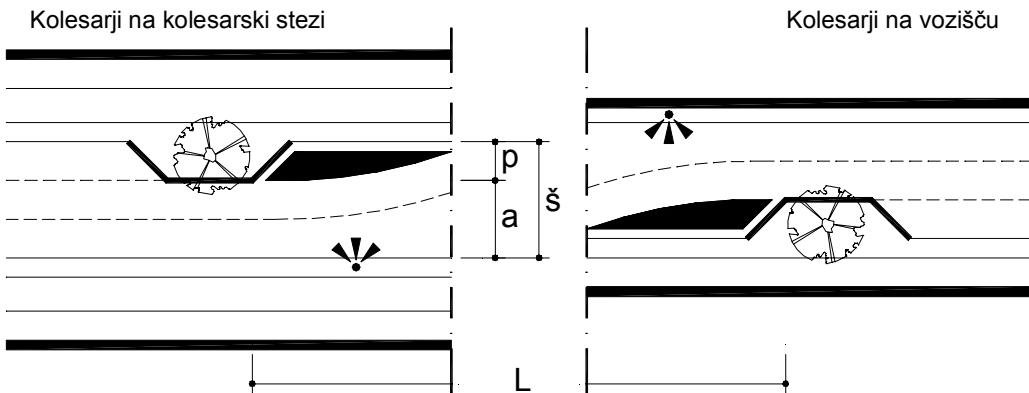
- znatno smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- problem mimoilaženja (blokiranje kolovoza) izuzev u slučaju konveksnog ostrva koje omogućava prolaznost, dugačke prave dionice prouzrokuju povećanje brzine,
- biciklisti su ugroženi na lokaciji suženja, ukoliko se nalaze na kolovozu.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepoznatljivosti (ozelenjavanje, itd.)
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3

2.8.5.6 ODSTUPANJE OSOVINE PUTA (KOLOVOZA)

2.8.5.6.1 Odstupanje osovine puta – naizmjenično paralelno parkiranje



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 18: Odstupanje osovine puta – paralelno parkiranje

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P \leq 400 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\check{S} \geq 7.5 \text{ m}$,
- prava dionica puta,
- moguće takođe i na jednosmjernim putevima.

Realizacija:

- promjena strane za parkiranje,
- obezbjeđena odgovarajuća prepoznatljivost,
- parkiranje nije dozvoljeno sa obe strane,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 5.0 - 5.5 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste) za dvosmjerni saobraćaj,
- $a = 5.5 - 6.0 \text{ m}$ u slučaju redovne autobuske linije i većeg učešća kamiona u saobraćaju,
- $a = 3.0 - 3.5 \text{ m}$ za jednosmjerni saobraćaj,
- $p = \text{širina trake za parkiranje}$,
- $L = \text{u zavisnosti od prostora za manevriranje relevantnog vozila}$.

Prednosti:

- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjereno smanjenje brzine.
- preticanje nije moguće.

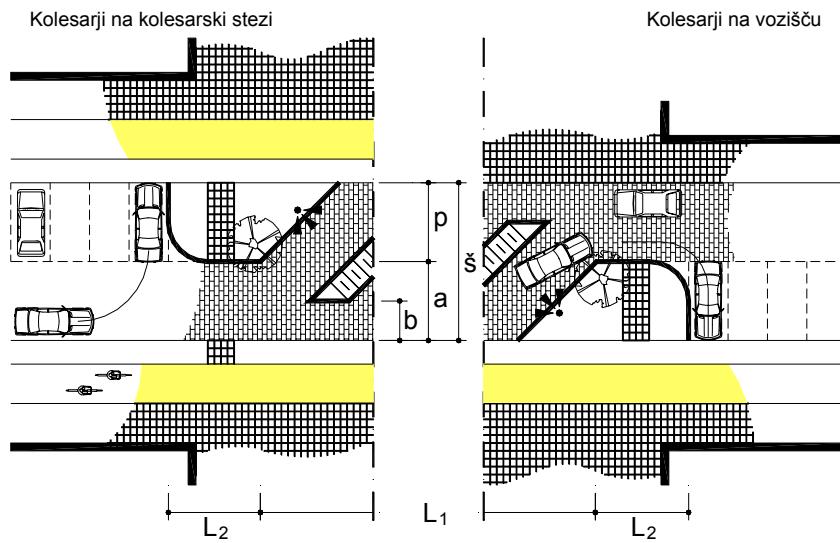
Nedostaci:

- znatno smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- problem mimoilaženja (blokiranje kolovoza) izuzev u slučaju konveksnog ostrva koje omogućava prolaznost,
- dugačke prave dionice prouzrokuju povećanje brzine,

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepoznatljivosti,
- u kombinaciji sa mjerama navedenim pod stavkom 5.4.3

2.8.5.6.2 ODSTUPANJE OSOVINE PUTO – PARKIRANJE POD UGLOM



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 19: Odstupanje osovine puta – parkiranje pod uglom

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P < 100 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\hat{S} \geq 9.50 \text{ m}$,
- dvosmjerni saobraćaj,
- samo u zonama sporog saobraćaja,
- ne smije biti velika realizacija parkiranja.

Realizacija:

- moguće takođe bez središnjeg ostrva na odstupanju,
- odgovarajuća horizontalna saobraćajna signalizacija,
- dimenzioniranje prostora za parkiranje u skladu sa važećim propisima,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost,
- osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a \geq 6.00$ (5.00),
 - $b \leq 2.50 \text{ m}$,
 - $p \geq 4.60 \text{ m}$ (vidjeti dimenzije prostora za parkiranje),
 - $L_1 =$ u zavisnosti od prostora za manevriranje relevantnog vozila
 - $L_2 = 5.0 - 6.0 \text{ m}$,
 - ugao odstupanja $1 : 1$,
- stabilizovano središnje ostrvo, visina ivičnjaka do 7 cm.

Prednosti:

- dobra mjera za usporavanje saobraćaja,
- prekida duge ravne dionice puta
- umjereno smanjenje brzine.
- preticanje nije moguće.

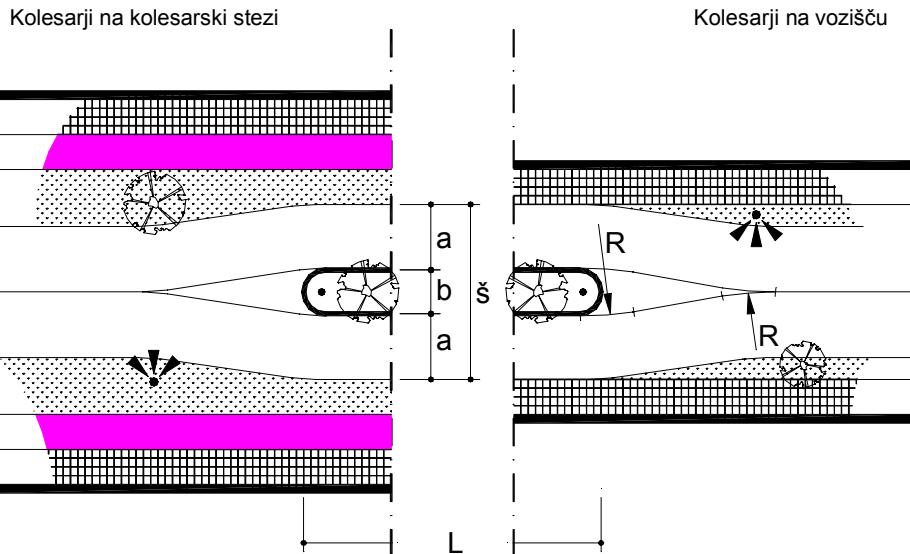
Nedostaci:

- opasnost za bicikliste na putu, kao i za pješake, zbog slabe vidljivosti u zoni prelaza.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti (ozelenjavanje, itd)

2.8.5.6.3 ODSTUPANJE OSOVINE KOLOVOZA SIMETRIČNO SPOLJA (SREDIŠNJIM OSTRVOM)



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 20: Odstupanje osovine puta – simetrično spolja

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P < 600 \text{ PCE}$ / vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\hat{S} \geq 8.50$ (7.00) m,
- dvosmjerni saobraćaj,
- u gradskom području ili na prelazu u gradsko područje.

Realizacija:

- simetrično osovini puta,
- ukoliko je dovolja širina b , predlaže se ozelenjavanje razdjelnog ostrva
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđeno polje preglednosti,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost, osvjetljenje je obavezno.

Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $a = 3.25 - 3.50 \text{ m}$ (biciklisti na kolovozu), $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $L = 5.0 \text{ m} - 20.0 \text{ m}$,
- odstupanje $\leq 1 : 5$,
- $R = \text{u zavisnosti od prostora za manevriranje relevantnog vozila}$,
- moguća visina zelenila $\leq 60 \text{ cm}$.

Prednosti:

- pažnja vozača je veća,
- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjeroeno smanjenje brzine (u zavisnosti od b),
- preticanje nije moguće.

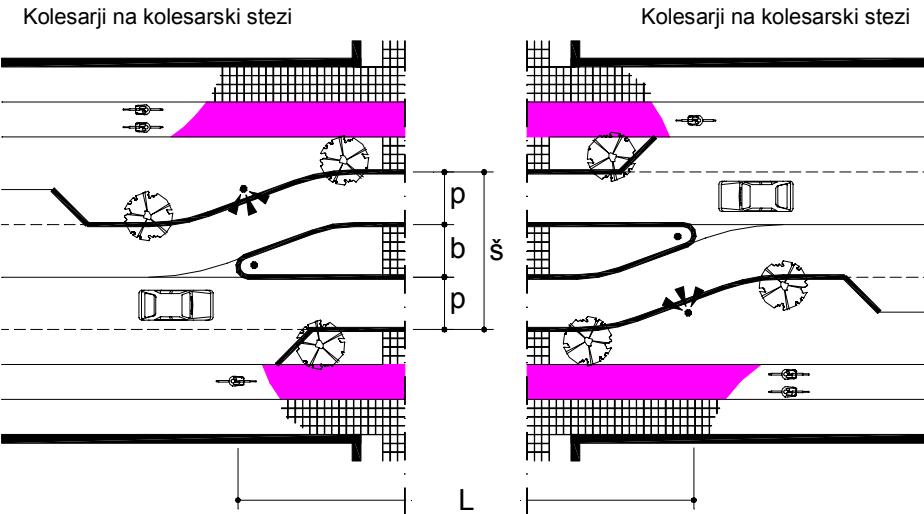
Nedostaci:

- smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- ukoliko je dimenzionisan za teške kamione, efekat usporavanja saobraćaja na putnička vozila je neznatan,
- vozač usmjerava pažnju na odstupanje a ne na pješački prelaz.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti, (ozelenjavanje, itd.),
- u kombinaciji sa pješačkim prelazom.

2.8.5.6.4 ASIMETRIČNO ODSTUPANJE OSOVINE KOLOVOZA (RAZDJELNIM OSTRVOM)



Kolesarji na kolesarski stezi	Biciklisti na stazi za bicikliste
Kolesarji na vozišču	Biciklisti na kolovozu

Crtež 21: Odstupanje osovine puta - asimetrično

Područje primjene:

- $V_{85} \leq 50 \text{ km/h}$,
- $P < 600 \text{ PCE}$ vrijeme najjačeg saobraćaja (vidjeti 4.3),
- $\hat{S} \geq 8.50 \text{ m}$,
- u gradskom području,
- dvosmjerni saobraćaj,
- na pješačkom prelazu.

Realizacija:

- vrh ostrva je simetričan osovinu puta,
- ukoliko je dovolja širina b , predlaže se ozelenjavanje razdjelnog ostrva
- saobraćajna signalizacija za preticanje,
- obezbjeđeno polje preglednosti,
- obezbjeđena odgovarajuća prepozнатljivost,
- osvjetljenje je obavezno

Dimenzionisanje:

- $a = 2.75 - 3.25 \text{ m}$ (biciklisti na stazi za bicikliste),
- $b \geq 1.50 \text{ m}$,
- $L = 20.0 - 40 \text{ m}$,
- $b \geq 3.00 \text{ m}$,
- oblik odstupanja zavisi od prostora za manevriranje relevantnog vozila i V_{85} .

Prednosti:

- pažnja vozača je veća,
- smanjenje širine putnog prelaza,
- umjereno smanjenje brzine (u zavisnosti od b),
- preticanje nije moguće
- prekida duge ravne dionice puta

Nedostaci:

- smanjenje broja mesta za parkiranje duž ruba puta,
- veći akcenat je na prelaz a ne na odstupanje
- ukoliko je dimenzionisan za teške kamione, efekat usporavanja saobraćaja na putnička vozila je neznatan,
- vozač usmjerava pažnju na odstupanje a ne na pješački prelaz.

Mogućnosti kombinovanja:

- u kombinaciji sa mjerama prepozнатljivosti, (ozelenjavanje, elementi za označavanje, itd.).

2.8.6. KLJUČ

	Pozidano območje
	Obstoječ rob ceste ali horizontalna prometna signalizacija
	Meja naprave ali ukrepa
	Označevalni element
	Večji vertikalni element (drevo le kot oznaka)
	Javna razsvetljava - označeno samo v primeru posebnih zahtev
	Asfaltno ali betonsko vozišče
	Barvni asfalt (rdeč)
	Tlakovci (betonski, opečni, granitne kocke)
	Plošče (betonske, kamnite...)
	Netlakovana površina (trata)

Pozidano območje	Izgrađeno područje
Obstoječ rob ceste ali horizontalna prometna signalizacija	Postojeći rub puta ili horizontalna saobraćajna signalizacija
Meja naprave ali ukrepa	Granica sredstva ili mјere
Označevalni element	Element za označavanje
Večji vertikalni element (drevo le kot oznaka)	Večji vertikalni element (drvo samo kao oznaka)
Javna razsvetljava - označeno samo v primeru posebnih zahtev	Javna rasvjeta – označeno samo u slučaju posebnih zahtjeva
Asfaltno ali betonsko vozišče	Asfaltni ili betonski kolovoz
Barvni asfalt (rdeč)	Obojeni asfalt (crveni)
Tlakovci (betonski, opečni, granitne kocke)	Zastor (beton, opeka, granitne kocke)
Plošče (betonske, kamnite...)	Ploče (beton, kamen, itd.)
Netlakovana površina (trata)	Površina bez zastora (tratina)

2.8.7 MONTAŽNE FIZIČKE PREPREKE

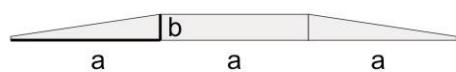
Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu su prepreke, koje vozačima vozila onemogućuju vožnju brzinom, koja je veća od brzine određene postavljenim saobraćajnim znakom.

Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu moraju biti izrađene na način i od takvih materijala da ne izazivaju preveliku buku.

Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu mora biti na onoj strani sa koje se vozila približava prepreki, označene sa svjetlosno odsijevajućim materijama ili tijelima.

Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu mogu biti trapezastog ili polukružnog oblika. Visina i širina, te oblik za pojedine brzine vozila vide se na slici.

trapezasti oblik



polukružni oblik



$v \leq 50 \text{ km/h}$ $b = 30 \text{ mm}$ $d = 30 \text{ mm}$
 $a : b \approx 6 : 1$ $c : d \approx 10 : 1$

$v \leq 40 \text{ km/h}$ $b = 50 \text{ mm}$ $d = 50 \text{ mm}$
 $a : b \approx 6 : 1$ $c : d \approx 9 : 1$

$v \leq 30 \text{ km/h}$ $b = 70 \text{ mm}$ $d = 70 \text{ mm}$
 $a : b \approx 6 : 1$ $c : d \approx 8 : 1$

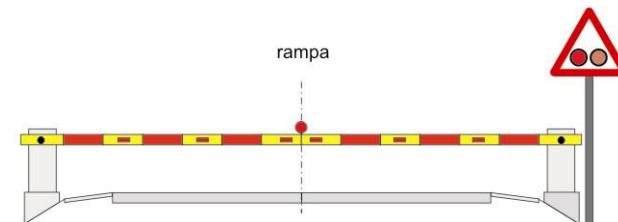
2.8.8 POSTAVLJANJE MONTAŽNIH FIZIČKIH PREPREKA ZA USPORAVANJE SAOBRAĆAJA NA PUTU – LEŽEĆI POLICAJCI

Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu – ležeći policajci, smiju se postavljati samo na onim mjestima na putu na kojima je zbog odgovarajuće bezbjednosti na putu potrebno obezbijediti poštivanje sa saobraćajnim znakom određene najveće dozvoljene brzine.

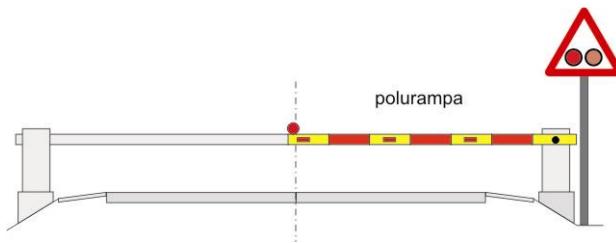
Montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu – ležeći policajci ne smiju se postavljati na onim dijelovima puteva na kojim bi ih trebalo do izvođenja trajnih mjera za usporavanje saobraćaja, zbog održavanja puta ili drugih razloga, uklanjati i ponovo postavljati.

2.9 RAMPE I POLURAMPE

Rampe i polurampe su uređaji namijenjeni sprečavanju nastavljanja vožnje vozila, kretanja pješaka ili jahača konja u smjeru na kojem su poprijeko postavljene. Rampe sežu preko cijelog puta.



Polurampe sežu do polovine puta.



Rampe i polurampe moraju biti obojene ili prevučene sa materijom, koja odsijeva svjetlost, naizmjenično sa poljima crvene i bijele boje, izuzev rampi i polurampi na prelazu puta preko željezničke pruge, kada su obojene crveno i žuto i označene sa barem tri odsijevna stakla, koja odsijevaju crvenu svjetlost.

Bez obzira na odredbe prethodnog stava, rampe ili polurampe, kada se upotrebljavaju za regulisanje saobraćaja na ulazima na parkirališta i garaže ili parkirne kuće, mogu biti obojene naizmjenično sa poljima žute i crne boje.

Rampe i polurampe mogu biti dodatno obilježene i sa posebnim stalnim ili trepćućim crvenim svjetlima.

2.10 OSVETLJENJE PUTA

2.10.1 UVOD

Smjernice za osvjetljenje puta su pripremljene na osnovu konačnog nacrtta Evropske norme za osvjetljenje saobraćajnih trasa, a djelimično su u obzir uzeti i savremeni strani standardi za osvjetljenje puta, kao i dokumentacija Međunarodne komisije za osvjetljenje (CIE)

2.10.2 PREDMET SMJERNICA

Smjernicama za osvjetljenje puta obezbjeđene su osnove za projektovanje, izvođenje i funkcionisanje osvjetljenja.

Smjernicama nije određeno za koje puteve je potrebno osvjetljenje. Potreba za osvjetljenjem je u većini slučajeva navedena u zakonima o prostornom uređenju i ostaloj dokumentaciji koja se odnosi na uređenje prostora i bezbjednost saobraćaja.

Ove smjernice se djelimično mogu upotrebljavati za opravdanje potrebe za osvjetljenjem. Smjernice za osvjetljenje puta ne primjenjuju se za osvjetljenje stanica za naplatu putarine i tunela.

2.10.3 IZBOR TEHNIČKIH KLASA OSVETLJENJA

2.10.3.1 PREDMET POGLAVLJA

U poglavlju tri navedena je metodologija za opis saobraćajnih površina s obzirom na parametre potrebne za osvjetljenje. Relevantni parametri se primjenjuju za određivanje odgovarajuće tehničke klase osvjetljenja, s obzirom na saobraćajno-tehničke karakteristike saobraćajnog područja.

Tehnička klasa osvjetljenja predstavlja skup zahtjeva koji se odnose na kvalitet osvjetljenja, koje osvjetljenje na određenoj lokaciji mora da ispunjava. Pored zahtjeva koji su navedeni u tehničkoj klasi osvjetljenja, osvjetljenje takođe mora biti u skladu sa smjernicama navedenim pod stavkom 4.3.

Pregled tehničkih klasa osvjetljenja kao i odgovarajućih zahtjeva koji se odnose na kvalitet osvjetljenja naveden je u poglavlju 4.

2.10.3.2 OBJAŠNJENJE POJMOSA

Pojmovi i definicije navedeni dalje u tekstu su u skladu sa nacrtom Evropskih normativa i primjenjuju se isključivo u navedene svrhe.

Grupa učesnika u saobraćaju: Grupa učesnika u saobraćaju predstavlja kategoriju lica ili vozila koji koriste saobraćajne površine. Osnovne grupe učesnika u saobraćaju navedene su pod stavkama od 3.2.2 do 3.2.5.

Motorni saobraćaj (M): U motorni saobraćaj spadaju vozila na motorni pogon koja nisu obuhvaćena kategorijom sporih vozila.

Spora vozila (T): Spora vozila mogu biti vozila na motorni pogon, npr. traktori i poljoprivredne mašine, kao i mašine koje vuku životinje, čija brzina ne prelazi 40 km/h.

Biciklisti (K): Kategorija biciklista obuhvata bicikliste i motocikliste, čija brzina ne prelazi 50 km/h.

Pješaci (P): Ova kategorija obuhvata pješake i invalide u invalidskim kolicima.

Karakteristična brzina glavne grupe učesnika u saobraćaju: Brzina grupe učesnika u saobraćaju, koja je definisana kao glavna grupa u određenom području. Ukoliko glavna grupa učesnika u saobraćaju predstavlja kombinaciju motornog saobraćaja ili jedne ili više drugih grupa, motorni saobraćaj se smatra glavnom grupom učesnika.

Relevantno područje: Relevantno područje predstavlja dio javnog saobraćajnog područja na koje se primjenjuju tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje¹.

Područje konflikta: Područje konflikta predstavlja područje na kojem se susreću saobraćajni tokovi iz različitih smjerova ili područje na kojem se prepliću različite vrste učesnika u saobraćaju.

Primjeri područja konflikta su: kružne raskrsnice, raskrsnice, suženja, prelazi sa dvije kolovozne trake na jednu, pristupne tačke, itd.

2.10.3.2.9 Raskrsnice izvan nivoa

Raskrsnice izvan nivoa obuhvataju ulaze i izlaze sa glavnog puta. Saobraćaj se u poprečnom smjeru odvija izvan nivoa glavnog puta.

2.10.3.2.10 Raskrsnica, raskrsnica u nivou

Područje na kojem se na istom nivou ukrštaju dva ili više puteva kategorise se kao raskrsnica u nivou.

2.10.3.2.11 Složenost orijentacije

Napor koji vozač ulaže kako bi izabrao pravi put i prilagodio položaj vozila ostalim učesnicima u saobraćaju, s obzirom na stanje u saobraćaju i vizuelne podatke, naziva se složenost orijentacije².

2.10.3.2.12 Prosječni godišnji dnevni saobraćaj (PGDS)

Prosječan godišnji dnevni saobraćaj predstavlja prosječan dnevni saobraćaj u oba smjera koji se iskazuje na osnovu broja vozila po danu.

2.10.3.2.13 Rizik od krivičnog djela

Kriterijum za rizik od krivičnog djela predstavlja rizik od krivičnog djela na određenom području, u poređenju sa rizikom od krivičnog djela u širem području.

2.10.3.2.14 Složenost područja vidljivosti

Ukoliko se u području vidljivosti vozača pojavljuje mnogo vizuelnih informacija koje dovode do njihove pogrešne procjene ili do prekida vizuelne percepcije, takvo stanje se naziva povećana složenost područja vidljivosti³.

2.10.3.2.15 Jačina osvjetljenja okoline – procijenjena jačina osvjetljenja okoline⁴

2.10.3.2.16 Osnovni i posebni parametri

Tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje pojedinih kategorija puta zavise od saobraćajno-tehničkih kriterijuma koji su opisani na osnovu skupa osnovnih i posebnih kriterijuma.

Osnovni parametri predstavljaju osnovu za određivanje skupine tehničkih situacija osvjetljenja, dok se posebni parametri upotrebljavaju za određivanje tehničkih zahtjeva osvjetljenja za određivanje saobraćajno tehničke situacije.

Pregled upotrebljenih parametara prikazan je u Prilogu 2.

2.10.3.3 Opis postupka za izbor tehničke klase osvjetljenja

¹ Pregled relevantnih područja za pojedine grupe situacija iz Tabele 3.2 naveden je pod stavkom 3.4.

² Vizuelno usmjerenje koje obezbjeđuju elementi puta kao što je horizontalna signalizacija, itd. sačinjavaju dio takvih informacija.

³ Primjeri prekida vizuelne percepcije su sjaj reklama, osvjetljenje sportskih objekata, nedefinisana osnova puta, slaba vidljivost znakova za usmjerjenje, itd.

⁴ Tamno okruženje odgovara seoskim područjima.

Srednje osvjetljenje okoline – obično u gradskim područjima

Svjetlo – gradska područja u centru grada/mjesta.

Postupci izbora tehničke klase osvjetljenja navedeni su u Prilogu 1 (Tabela 3.1). Postupci su opisani po fazama.

2.10.3.4 Relevantna područja za pojedine skupine tehničkih situacija koje se odnose na osvjetljenje

Opis tehničkih situacija koje se odnose na osvjetljenje takođe je predstavljen u Tabeli 3.2.

Svako od navedenih područja ima posebne zahtjeve s obzirom na kvalitet osvjetljenja.

Preporučujemo da tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje dva susjedna područja nisu udaljeni više od dvije uporedive tehničke klase osvjetljenja⁵. Svaka skupina situacija koje su prikazane u Tabeli 3.2 odgovara određenom relevantnom području.

Skupina A opisuje saobraćajnu situaciju gdje se saobraćaj odvija direktno iz jednog područja u drugo (veliki gradovi, itd.).

Relevantno područje za skupine situacija A1, A2, A3

- Ukoliko ne postoje zaustavne trake za prinudno zaustavljanje, biciklističke ili pješačke staze duž kolovoza, relevantno područje obuhvata cijelokupnu širinu puta.
- Ukoliko se na navedenom putu nalaze dva usmjerena kolovoza i razdjelno zeleno područje, relevantno područje obuhvata usmjerene kolovoze i zeleno područje, ukoliko nam širina zelenog područja ne dozvoljava da svaki usmjereni kolovoz smatramo posebnim putem.

Ukoliko se na putu nalaze zaustavne trake za prinudno zaustavljanje, na raspolaganju su dvije mogućnosti:

- Relevantno područje može da obuhvata cijelokupnu širinu kolovoza, uključujući zaustavne trake za prinudno zaustavljanje;
- U obzir se uzima samo širina kolovozne trake⁶.

Ukoliko se duž puta nalaze biciklističke staze i trotoari, ponovo postoje dvije mogućnosti:

- Relevantno područje za koje se primjenjuju tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje obuhvata čitav put, uključujući biciklističke i pješačke površine;
- Relevantno područje obuhvata samo širinu puta, dok se sa pješačkim i biciklističkim stazama postupa u skladu sa kritejjumima koji se primjenjuju za pješačka područja. Vidjeti takođe Napomenu 5.

Ukoliko se kriterijum koji se odnosi na osvjetljenje okoline uzima u obzir za skupine situacija A1, A2 i A3 (koeficijent okruženja – KO), koeficijent okruženja se odnosi samo na prvu kolovoznu traku usmjerenoj kolovozu.

Skupine B i C odgovaraju saobraćajnim situacijama unutar velikih područja.

Relevantno područje za skupine situacija B1 i B2

- Ukoliko duž puta ne postoje biciklističke i pješačke površine, širina puta predstavlja relevantno područje;
- Ukoliko duž puta postoje biciklističke i pješačke površine, u obzir je potrebno uzeti zahtjeve koji se odnose na osvjetljenje biciklističkih i pješačkih staza, i to odvojeno od zahtjeva koji se odnose na osvjetljenje kolovoza.

Relevantno područje za skupinu situacija C1:

Relevantno područje je cijelokupno područje predviđeno za pješake. Ukoliko su biciklistička i pješačka staza paralelne, mogu se smatrati jednim područjem.

⁵ Ovo pravilo je izuzetno značajno za puteve kod kojih se sa paralelnim područjima, koja su susjedna područja, npr. kolovozi, biciklističke staze, staze za pješake, postupa odvojeno.

⁶ Uglavnom se koristi druga mogućnost, ukoliko ne postoji mogućnost za upotrebu zaustavne trake za prinudno zaustavljanje, kao npr. treće kolovozne trake, te se u tom slučaju savjetuje prva mogućnost.

Skupine D i E opisuju saobraćajne situacije sa sporim saobraćajem u naseljenim područjima.

Relevantno područje za skupine situacija D1, D2, D3:

- Ukoliko ne postoje staze za pješake, relevantno područje obuhvata cijelokupno dato područje.
- Ukoliko postoje odvojene pješačke staze, iste je potrebno posmatrati odvojeno od ostatka područja.

Relevantno područje za skupinu situacija D4:

- Relevantno područje obuhvata cijelokupno dato područje.

Relevantno područje za skupine situacija E1, E2:

Relevantno područje je cijelokupno područje predviđeno za kretanje pješaka. Ukoliko su biciklistička i pješačka staza paralelne, mogu se smatrati jednim područjem.

2.10.3.5 Izbor tehničke klase osvjetljenja puteva

U skladu sa postupcima opisanim u Prilogu 1, potrebno je utvrditi relevantno područje (stavka 3.4) kao i skupine mogućih tehničkih situacija osvjetljenja (koraci 1 i 2).

Prvi korak predstavlja određenje relevantnog područja, a drugi određivanje skupina mogućih situacija. Moguće je izabrati između mogućih skupina situacija od A do E (Tabela 3.2).

Osnovna skupina situacija (12 mogućih skupina) se određuje uzimajući u obzir različite vrste učesnika u saobraćaju (M – motorni saobraćaj, K – biciklisti, T – spori saobraćaj, P – pješaci).

Tabela br. 3.2.: Osnovna klasifikacija tehničkih situacija osvjetljenja

Tipična brzina glavnih učesnika u saobraćaju	Glavni učesnici u saobraćaju	Ostali učesnici u saobraćaju kojima je dozvoljena upotreba saobraćajne površine	Grupe učesnika u saobraćaju kojima je zabranjena upotreba saobraćajne površine	Skupine situacija
Visoka	M	-	TKP	A1
		T	KP	A2
		TKP	-	A3
Umjerena	MS	KP	-	B1
	MSK	P	-	B2
	K	P	MT	C1
Niska	MP	-	TK	D1
		TK	-	D2
	MK	TP	-	D3
	MTKP	-	-	D4
Veoma niska	P	-	MTK	E1
		MTK	-	E2

Napomena:

- Visoka...>60 km/h
- Umjerena >30 km/h i <60 km/h
- Niska >5 km/h i <30 km/h
- Veoma niska: hodanje.

Treći korak: Par tabela odgovara izabranoj skupini saobraćajnih situacija, npr. tabele A1.1 i A1.2 odgovaraju skupini situacija A1, tabele B1.1 i B1.2 skupini situacija B1, itd.

Skupinu tri moguće klase određujemo uzimajući u obzir osnovne parametre iz prve tabele.

Četvrti korak: klasa koja odgovara određenoj situaciji u saobraćaju određuje se iz skupine tri moguće klase, uzimajući u obzir posebne parametre.

Opis simbola u tabeli:

- ← Odabrana klasa unesena na lijevu stranu skupine;
- Odabrana klasa unesena u sredinu skupine;
- Odabrana klasa unesena na desnu stranu skupine.

Pregled svih koraka potrebnih za određivanje tehničke klase osvjetljenja prikazan je u Prilogu 1, Tabela 3.1.

2.10.3.6 Primjer izbora tehničke klase osvjetljenja

Primjer: zadatak je određivanje tehničke klase osvjetljenja za gradski radikalni put sljedećih specifikacija: ograničenje brzine 60 km/h, PGDS 28000 vozila, razdvojene biciklistička staza i staza za pješake, nema parkiranih vozila, učestalost raskrsnica > 3/km, okruženje osvjetljenja:

- Relevantno područje za određivanje skupine situacija je kolovoz;
- Glavna grupa učesnika u saobraćaju je M, upotreba kolovoza je zabranjena za spori saobraćaj (traktori, itd.), pješake i bicikliste (T, P, K). (S obzirom na Tabelu 3.2, odgovarajuća skupina situacija je A1);
- Odgovarajuća skupina klasa se određuje upotrebom Tabele A1.1, uzimajući u obzir posebne parametre. (odgovara skupina 3a,2,1);
- Na osnovu Tabele A1.2 određuje se odgovarajuća tehnička klasa osvjetljenja.

Na osnovu mogućeg izbora između tri klase 3a, 2, 1, postojeća saobraćajno-tehnička situacija odgovara srednjoj, tj. tehničkoj klasi osvjetljenja M2 (označena svjetlo sivom bojom).

Ukoliko postoji raskrsnica (konfliktno područje), odgovarajući izbor predstavlja tehnička klasa osvjetljenja M1, ili klasa C1, u skladu sa Tabelom 3.5.

Tabela br. 3.3. (A.1.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupine situacija A1

			Prosječan godišnji dnevni saobraćaj								
*			< 15000			15000 to 25000			> 25000		
	Razmaci između pristupnih tačaka	Br. raskrsnica po km	←	◦	→	←	◦	→	←	◦	→
Da	> 3 km		5	4a	3a	4a	3a	2	4a	3a	2
	< 3 km		4a	3a	2	4a	3a	2	3a	2	1
	< 3	5	4a	3a	5	4a	3a	4a	3a	2	
		4a	4a	3a	4a	3a	2	3a	2	1	
Ne	> 3 km		4a	3a	2	3a	2	1	3a	2	1
	< 3 km		3a	2	1	3a	2	1	2	2	1
	< 3	4a	4a	3a	4a	3a	2	3a	2	1	
		4a	3a	2	3a	2	1	2	2	1	

- Razdvajanje usmjerenih kolovoza

Tabela br. 3.4. (A.1.2.): Izbor odgovarajuće klase na osnovu skupina situacija koje su predstavljene u Tabeli A1.1.

Konfliktno područje	Složenost polja preglednosti	Složenost orientacije	Jačina osvjetljenja okoline		
			Niska	Srednja	Visoka
Ne	Normalna	Normalna	←	←	○
		Veća od normalne	○	○	→
	Visoka	Normalna	←	○	○
		Veća od normalne			
Da				→	

2.10.3.7 Pregled uporedivih tehničkih klasa osvjetljenja

Bez obzira na činjenicu da su pojedine skupine tehničkih klasa osvjetljenja predviđene za procjenu područja sa promjenljivim saobraćajno tehničkim i bezbjednosnim zahtjevima, pojedine klase je moguće upoređivati s obzirom na kvalitet osvjetljenja. Pregled klasa sa uporedivim zahtjevima koji se odnose na osvjetljenje predstavljen je u Tabeli 3.5.

U slučaju da na relevantnom području postoji viši nivo rizika od krivičnog djela (potreba za prepoznavanjem lica) ili potreba za određivanjem vertikalnih površina, itd. kvalitet osvjetljenja je potrebno provjeriti sa obzirom na dodatne kriterijume, uzimajući u obzir vertikalno ili polu-cilindrično osvjetljenje. U tim slučajevima, skupine klasa EV i PC se upotrebljavaju kao dodatne skupine sa osnovnim skupinama tehničkih klasa osvjetljenja C i P. Pregled uporedivih osnovnih i dodatnih klasa predstavljen je u Tabeli 3.6.

Tabela br. 3.5.: Pregled uporedivih tehničkih klasa osvjetljenja

Klase navedene u pojedinačnim kolonama su uporedive									
C0	M1	M2	M3	M4	M5	M6			P6
C1	C2	C3	C4	C5		P4	P5		
		P1	P2	P3					

Tabela br. 3.6.: Dodatne skupine klasa PC i EV koje su uporedive sa klasama u skupinama C i P

Pojedinačne kolone predstavljaju osnovne i dodatne klasе									
Osnovna klasа	C0	C1	C2	C3 P1	C4 P2	C5 P3	P4	P5	P6
Dodatna klasа	PC1	PC2 EV3	PC3 EV4	PC4 EV5	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9

2.10.3.8 Skupine tehničkih situacija osvjetljenja i odgovarajuće tehničke klase osvjetljenja

Na narednim stranicama predstavljene su tabele koje se upotrebljavaju za određivanje tehničke situacije osvjetljenja i tehničkih klasa osvjetljenja puteva.

Odgovarajuće tabele za skupinu tehničkih situacija osvjetljenja A1 su tabele A1.1 i A1.2, a za skupinu situacija A2 odgovarajuće tabele su A2.1 i A2.2, itd.

Tabela 3.7. (A.1.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupinu situacija A1

*			Prosječan godišnji dnevni saobraćaj								
			< 15000			15000 to 25000			> 25000		
Razmaci između pristupnih tačaka	Br. raskrsnica po km	←	o	→	←	o	→	←	o	→	
Da	> 3 km	5	4a	3a	4a	3a	2	4a	3a	2	
	< 3 km	4a	3a	2	4a	3a	2	3a	2	1	
	< 3	5	4a	3a	5	4a	3a	4a	3a	2	
	> 3	4a	4a	3a	4a	3a	2	3a	2	1	
Ne	> 3 km	4a	3a	2	3a	2	1	3a	2	1	
	< 3 km	3a	2	1	3a	2	1	2	2	1	
	< 3	4a	4a	3a	4a	3a	2	3a	2	1	
	> 3	4a	3a	2	3a	2	1	2	2	1	

Napomena:

* označava razdvajanje usmjerenih kolovoza

Tabela 3.8. (A.1.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli A1.1.

Složenost polja preglednosti	Složenost vizuelnog zadatka	Jačina osvjetljenja okoline		
		Nisko	Srednje	Visoko
Normalna	Normalna	←	←	o
	Veća od normalne	o	o	→
Visoka	Normalna	←	o	o
	Veća od normalne	o	→	→

Tabela br. 3.9. (A.2.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupinu situacija A2

Broj raskrsnica po km	Prosječan godišnji			dnevni saobraćaj		
	< 7000			> 7000		
← o →	←	o	→	←	o	→
< 3	5	5	4a	4a	3a	3a
≥ 3	5	4	3a	4a	3a	2

Tabela br. 3.10. (A.2.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli A2.1.

Konfliktno područje	Složenost polja preglednosti	Složenost orientacije	Jačina osvjetljenja okoline		
			Nisko	Srednje	Visoko
Ne	Normalna	Normalna	←	←	o
		Veća	o	o	→
	Visoka	Normalna	←	o	o
		Veća	o	→	→
Da				→	*

Napomena:

- U slučaju konfliktnih područja, kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja treba da se zasniva na OSVJETLJENJU kolovoza. Ukoliko konfiguracija puta spriječava primjenu navedenih kriterijuma, moguće je primjenjivati kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja s obzirom na OSVJETLJENJE kolovoza (klase C).

Tabela br. 3.11. (A.3.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupinu situacija A3

*	Broj raskrsnica po km	Prosječan godišnji dnevni saobraćaj			
		< 7000	7000 – 15000	15000 – 25000	> 25000
		← o →	← o →	← o →	← o →
Da	< 3	5 5 4a	5 5 4a	5 4a 3b	4a 3b 2
	≥ 3	5 4a 3b	5 4a 3b	4a 3b 2	3b 2 2
Ne	< 3	5 4a 3b	5 4a 3b	4a 3b 2	3b 2 2
	≥ 3	4a 3b 3b	4a 3b 2	3b 2 2	3b 2 1

Napomena:

– Razdvajanje usmjerenih kolovoza.

Tabela br. 3.12. (A.3.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli A3.1.

Konfliktno područje	Složenost polja preglednosti	Mirujući saobraćaj	Složenost orientacije	Jačina osvjetljenja okoline		
				Nisko	Srednje	Visoko
Ne	Normalna	Ne	Normalna	←	←	o
			Veća	o	o	→
		Da	Normalna	←	o	o
			Veća	o	→	→
	Visoka	Ne	Normalna	←	o	o
			Veća	o	→	→
		Da	Normalna	o	o	→
			Veća	→	→	→
Da					→	*

Napomena:

– U slučaju konfliktnih područja, kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja treba da se zasniva na OSVJETLJENJU kolovoza. Ukoliko konfiguracija puta sprečava primjenu navedenih kriterijuma, moguće je primjenjivati kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja s obzirom na OSVJETLJENJE kolovoza (klase C).

Tabela br. 3.13. (B.1.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupinu situacija B1

Fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja	Broj raskrsnica po km	Složenost orientacije	Prosječan godišnji		dnevni saobraćaj
			<7000	>7000	
			← o →	← o →	
Ne	< 3	Normalna	6 5 4b	5 4b 3c	
		Veća	5 4b 3c	5 4b 3c	
	≥ 3	Normalna	5 4b 3c	4b 4b 3c	
		Veća	4b 3c 2	3c 3c 2	
Da			*	*	

Napomena:

– Izbor kao što je gore navedeno, međutim za područja sa sporim saobraćajem treba izabrati klasu nižu za jedan nivo.

Tabela br. 3.14. (B.1.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli B1.1.

Konfliktno područje	Složenost polja preglednosti	Mirujući saobraćaj	Jačina osvjetljenja okoline					
			Nisko		Srednje		Visoko	
			Učestalost biciklista		Učestalost biciklista		Učestalost biciklista	
			Normalna	Veća	Normalna	Veća	Normalna	Veća
Ne	Normalna	Ne	←	0	←	0	0	0
		Da	0	→	0	→	→	→
	Visoka	Ne	0	0	0	0	0	0
		Da	0	0	→	→	→	→
Da						→ *		

Napomena:

- U slučaju konfliktnih područja, kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja treba da se zasniva na OSVJETLJENJU kolovoza. Ukoliko konfiguracija puta sprečava primjenu navedenih kriterijuma, moguće je primjenjivati kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja s obzirom na OSVJETLJENJE kolovoza (klase C).

Tabela br. 3.15. (B.2.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja M za skupinu situacija B2

Fizičko usporavanje saobraćaja	Broj raskrsnica po km	Složenost orientacije	Prosječan godišnji dnevni saobraćaj					
			< 7000			> 7000		
			←	0	→	←	0	→
Ne	< 3	Normalna	5	5	4b	4b	4b	3c
		Veća	4b	4b	3c	4b	4b	3c
	≥ 3	Normalna	4b	3c	2	3c	3c	2
		Veća	3c	3c	2	3c	3c	2
Da			*			*		

Napomena:

- Izbor kao što je gore navedeno, međutim za područja sa sporim saobraćajem treba izabrati 1.

Tabela br. 3.16. (B.2.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli B2.1.

Konfliktno područje	Složenost polja preglednosti	Mirujući saobraćaj	Jačina osvjetljenja okoline					
			Nisko		Srednje		Visoko	
			Učestalost biciklista		Učestalost biciklista		Učestalost biciklista	
			Normalna	Veća	Normalna	Veća	Normalna	Veća
Ne	Normalna	Ne	←	0	←	0	0	0
		Da	0	→	0	→	→	→
	Veća	Ne	0	0	0	0	0	0
		Da	0	0	→	→	→	→
Da						→ *		

Napomena:

- U slučaju konfliktnih područja, kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja treba da se zasniva na OSVJETLJENJU kolovoza. Ukoliko konfiguracija puta sprečava primjenu navedenih kriterijuma, moguće je primjenjivati kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja s obzirom na OSVJETLJENJE kolovoza (klase C).

Tabela br. 3.17. (C.1.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja P za skupinu situacija C1

Fizičko usporavanje saobraćaja	Rizik od krivičnog djela	Prepoznavanje lica	Učestalost biciklista					
			Normalna			Veća		
			←	o	→	←	o	→
Ne	Normalan	Nepotrebno	6	5	4	5	4	3
		Potrebno	5	4	3	4	3	2
			4	3	2	3	2	1
Da			3			2		1*

Napomena: – Samo za područja sa usporavanjem saobraćaja.

Tabela br. 3.18. (C.1.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli C1.1.

Jačina osvjetljenja okoline		
Nisko	Srednje	Visoko
←	o	→

Tabela br. 3.19. (D.1.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja C za skupine situacija D1 i D2

Fizičko usporavanje saobraćaja	Rizik od krivičnog djela	Prepoznavanje lica	Složenost orijentacije	Učestalost pješaka		
				Normalna	Veća	
Ne	Normalan	Nepotrebno	Normalna	5	5	4
			Veća	5	4	3
		Potrebno	Normalna	4	4	4
			Veća	4	4	3
	Visok	Potrebno	Normalna	4	4	3
			Veća	4	3	2
		Visok	Normalna	4	3	3
			Veća	4	3	2
Da						*

Napomena:

– Izabrati kao što je gore navedeno ali samo za područja mjerena usporavanja saobraćaja (≤ 4).

Tabela br. 3.20. (D.1.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli D1.1.

Jačina osvjetljenja okoline		
Nisko	Srednje	Visoko
←	o	→

Tabela br. 3.21. (D.2.1.): Izbor tehničkih klasa osvjetljenja P za skupine situacija D3 i D4

Fizičko usporavanje saobraćaja	Mirujući saobraćaj	Složenost orijentacije	Učestalost pješaka i biciklista					
			Normalna			Veća		
			←	o	→	←	o	→
Ne	Ne	Normalna	6	5	4	5	4	3
		Veća	5	4	3	4	3	2
	Da	Normalna	5	4	3	4	3	2
		Veća	4	3	2	3	2	1
Da								*

Napomena: – Izabrati kao što je gore navedeno ali samo za područja mjerena usporavanja saobraćaja (≤ 4).

Tabela br. 3.22. (D.2.2.): Izbor odgovarajuće klase iz skupine situacija u Tabeli D2.1.

Složenost polja preglednosti	Rizik od krivičnog djela	Prepoznavanje lica	Jačina osvjetljenja okoline		
			Nisko	Srednje	Visoko
Normalna	Normalan	Nepotrebitno	←	0	0
		Potrebno	←	0	→
	Visok		0		→
Veća	Normalan	Nepotrebitno	0	0	0
		Potrebno	0	→	→
	Visok		→	→	→

2.10.4 TEHNIČKE KLASE OSVJETLJENJA I ZAHTJEVI KOJI SE ODNOSE NA OSVJETLJENJE

2.10.4.1 Predmet poglavlja

Predmet ovog poglavlja su zahtjevi koji se odnose na kvalitet osvjetljenja, a koje osvjetljenje u određenom području mora da ispunjava, u cilju obezbeđenja odgovarajućih uslova preglednosti za učesnike u saobraćaju.

Skupina zahtjeva koji se odnose na kvalitet osvjetljenja predstavlja tehničku klasu osvjetljenja.

Kriterijumi za procjenu osvjetljenja su različiti za svaku skupinu tehničkih klasa osvjetljenja i odgovaraju posebnim saobraćajnim uslovima.

Klase skupine M su predviđene za osvjetljenje saobraćajnih trasa, gdje su udaljenosti dovoljno velike za primjenu koncepta **jačine osvjetljenja**. Takođe se mogu djelimično upotrebljavati kao zahtjevi za osvjetljenje stambenih područja.

Klase skupine MW navedene su u Prilogu 3 (Tabela 4.12) samo za informacione svrhe. Klase skupine MW dopunjavaju klase skupine M i primjenjuju se u klimatskim uslovima gdje su putevi uglavnom mokri.

Klase skupine C su predviđene za osvjetljenje konfliktnih tačaka, gdje su udaljenosti premale za primjenu koncepta jačine osvjetljenja. Klase skupine C se određuju na osnovu horizontalnog **osvjetljenja**. Konfliktnе tačke su na primjer raskrsnice, kružne raskrsnice, područja suženja (prelaz sa dvije kolovozne trake na jednu). Konfliktna područja su takođe trgovačke ulice i ulice sa velikom frekventnošću pješaka. Skupina tehničkih klasa osvjetljenja C takođe je predviđena za primjenu na pješačkim i biciklističkim površinama.

Klase skupina P i A se upotrebljavaju za osvjetljenje područja sa sporim saobraćajnim tokovima, tj. pješačke i biciklističke površine, zaustavne trake za prinudno zaustavljanje, ulice i putevi sa stambenim područjima, parkirališta, itd. Osnovni kriterijum za skupinu tehničkih klasa osvjetljenja P je horizontalno osvjetljenje, dok je za skupinu tehničkih klasa osvjetljenja A polu-sferno osvjetljenje. Tehničke klase osvjetljenja skupine A vode porijeklo iz Skandinavskih zemalja.

Klase skupine PC predviđene su kao dodatne skupine klasa, uključujući zahtjeve osvjetljenja za područja sa većim zahtjevima koji se odnose na prepoznavanje lica i objekata, kao i za područja na kojima postoji veliki rizik od krivičnih djela. Nivo **polu-cilindričnog osvjetljenja** se primjenjuje kao kriterijum.

Klase skupine EV predstavljaju dodatnu skupinu klasa u kojima su kombinovani zahtjevi za područja za koja se postavljaju veći zahtjevi koji se odnose na uočavanje vertikalnih područja (stanice za naplatu putarine, prepreke, itd.). Osnovni kriterijum za procjenu osvjetljenja je nivo vertikalnog osvjetljenja.

2.10.4.2 Opisi pojmoveva, skraćenice i simboli

2.10.4.2.1 Vizuelno vođenje

Optička i geometrijska sredstva koja omogućavaju vozaču prijem podataka o situaciji kolovoza. Vizuelno vođenje se odnosi na aspekt percepcije i optičko usmjeravanje ka geometrijskom aspektu. Vizuelno vođenje se primjenjuje kao opšti aspekt, koji obuhvata i optičko usmjeravanje.

2.10.4.2.2 Prosječna jačina svjetlosti (na području puta, kolovoznoj traci)

Aritmetička srednja vrijednost osvjetljenja na pojedinim tačkama područja procjene.

Jedinica je cd/m^2 .

2.10.4.2.3 Odnos opšte jednolikosti jačine osvjetljenja U_o

Opšti odnos jednolikosti jačine osvjetljenja područja puta predstavlja odnos između minimalne jačine osvjetljenja u bilo kojo tački područja procjene i prosječne jačine osvjetljenja istog.

2.10.4.2.4 Odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja kolovozne trake

Odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja predstavlja odnos između minimalne i maksimalne jačine osvjetljenja L_{min}/L_{max} na simetrali kolovozne trake.

2.10.4.2.5 Odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja kolovoza (U_l)

Minimalna vrijednost uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja svih kolovoznih traka na kolovazu.

2.10.4.2.6 Relativno povećanje praga percepcije (T_l)

Relativno povećanje praga predstavlja kriterijum za smanjenu vidljivost koju prouzrokuje bljesak svjetiljki na putu. T_l se navodi u procentima i predstavlja minimalnu vrijednost za koju je potrebno povećati nivo srednje vrijednosti osvjetljenja kolovoza, u cilju obezbjeđenja jednake vidljivosti svih objekata, kao da bljesak ne postoji.

T_l se izračunava kao najgori mogući scenario, tj. čiste svjetiljke i početno osvjetljenje rasvjetnih tijela.

2.10.4.2.7 Koeficijent Ko jačine osvjetljenja okoline

Osnovna svrha osvjetljenja puta je omogućavanje percepcije objekata i prepreka na putu. Stoga je potrebno obezbijediti odgovarajući kontrast između okruženja i područja puta. S obzirom da područje puta nije uvije krozadina, potrebno je obezbijediti osvjetljenje okoline.

Koeficijent jačine osvjetljenja okoline predstavlja odnos između jačine osvjetljenja područja koje je ograničeno ivicom puta i paralelom izvan kolovoza na udaljenosti od 5 m od ivice puta, i jačine osvjetljenja područja puta 5 m od ivičnjaka (ili širina jedne kolovozne trake – u obzir se uzima manja vrijednost).

2.10.4.2.8 Prosječno osvjetljenje područja puta E

Prosječna vrijednost horizontalnog osvjetljenja područja puta – u području procjene.

2.10.4.2.9 Odnos opšte jednolikosti (osvjetljenje, polu-sferno osvjetljenje)

Odnos između minimalnih i prosječnih vrijednosti.

2.10.4.2.10 Održavana vrijednost (jačine osvjetljenja, osvjetljenje, polu-sferno svjetljenje, polu-cilindrično osvjetljenje, vertikalno osvjetljenje)

Minimalna dozvoljena vrijednost u toku eksploatacije objekta.

2.10.4.2.11 Polu-cilindrično osvjetljenje

Odnos između snopa svjetlosti koji pada na zakrivljenu površinu malog polu-cilindra i područje polu-cilindra. Smjer vertikale na ravan koja predstavlja zadnju stranu polu-cilindra je smjer orientacije.

Jedinica je lx.

2.10.4.2.12 Vertikalno osvjetljenje

Osvjetljenje na vertikalnoj površini.

Jednica je Ix.

2.10.4.2.13 Polu-sferno osvjetljenje

Odnos između snopa svjetlosti koji pada na malu polu-sferu (njena osnova se nalazi na ravnoj površini) i područja polu-sfere.

2.10.4.3 Opšti zahtjevi koje je potrebno uzeti u obzir prilikom pripreme projekta osvjetljenja

Pored zahtjeva koji se odnose na kvalitet osvjetljenja za određenu tehničku klasu osvjetljenja koja odgovara određenoj saobraćajnoj površini, projekt osvjetljenja takođe treba da obuhvati dole navedene smjernice.

2.10.4.3.1 Ograničavanje bljeska

Bljesak predstavlja veliki problem za osvjetljenje puta jer smanjuje mogućnost vizuelne percepcije. Stoga je za sve skupine tehničkih klasa osvjetljenja u obzir potrebno uzeti zahtjeve koji se odnose na ograničavanje bljeska.

Za tehničke klase osvjetljenja skupine M, zahtjevi koji se odnose na ograničavanje bljeska dati su obliku maksimalnog dozvoljenog TI (*relativno povećanje praga percepcije*).

Za tehničke klase osvjetljenja skupine C, osnovnu smjernicu za ograničavanje bljeska predstavlja vrijednost TI , s tim da je vrijednost TI potrebno izračunati za sve moguće položaje posmatrača.

U slučaju da TI nije moguće izračunati ili ga je teško izračunati zbog konfiguracije tačaka osvjetljenja, ograničavanje bljeska treba postići upotrebom svjetiljki sa graničnim vrijednostima jačine svjetlosti na svim C nivoima za navedene uglove vektora jačine osvjetljenja, s tim da vertikalna linija ne prelazi vrijednosti navedene u Tabeli 4.1.

Tabela br. 4.1.: Klase bljeska i zahtjevi koji se odnose na ograničavanje jačine svjetlosti

Klasa bljeska	Maksimalna jačina svjetlosti [cd/klm]			Ostali zahtjevi
	70°	80°	90°	
M1		200	50	Nema
G2		150	30	Nema
G3		100	20	Nema
G4	500	100	10	Jačina svjetlosti u smjeru iznad 95° treba da iznosi 0
G5	350	100	10	Jačina svjetlosti u smjeru iznad 95° treba da iznosi 0
G6	350	100	0	Jačina svjetlosti u smjeru iznad 90° treba da iznosi 0

Ugao između vektora jačine osvjetljenja i vertikalne linije u bilo kojem smjeru. Nagib svjetiljke odgovara radnom položaju svjetiljke.

Klase za ograničavanje bljeska G1, G2 i G3 odgovaraju pojmovima "polu-zasjenjena" ili "zasjenjena svjetiljka" dok klase G4, G5 i G6 odgovaraju pojmu potpuno zasjenjena svjetiljka.

Napomena: Relativno povećanje praga TI predstavlja kriterijum za smanjenu vidljivost koju prouzrokuje zaklanjanje svjetlosti zbog pojave bljeska. Snop svjetlosti koju bacaju rasvjetna tijela utiče i na zaklanjanje svjetlosti i osvjetljenje puta, te stoga nema nikakvog uticaja na zahtjeve koji se odnose na ograničenje bljeska.

Za skupine tehničkih klasa osvjetljenja P (saobraćajne površine predviđene za pješake i bicikliste), primjenjuje se klasifikacija predstavljena u Tabeli 4.2 (klase skupine D), u cilju određivanja psihološkog (neprijatnog) bljeska.

Klasa D0 obuhvata svjetiljke koje stvaraju veliki bljesak, a klasa D6 svjetiljke koje stvaraju najmanji bljesak.

Tabela br. 4.2.: Klasifikacija svjetiljki s obzirom na indeks neprijatnog bljeska

Klasa	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Indeks bljeska	-	7000	5500	4000	2000	1000	500

Indeks bljeska se izračunava primjenom sljedeće formule:

$$D = \frac{I}{\sqrt{A}} \quad (1)$$

gdje je:

I maksimalna vrijednost jačine osvjetljenja na svakoj C ravnoj površini za ugao između vektora jačine osvjetljenja i vertikalne linije 85°;

A je područje projekcije osvjetljavajućeg dijela svjetiljke na ravnu površinu pod pravim uglom na vektor jačine osvjetljenja **I**.

Napomena 1: Ukoliko je izvor svjetlosti (djelimično ili potpuno) direktno vidljiv u smjeru maksimalne jačine osvjetljenja, indeks bljeska treba da iznosi D0.

Napomena 2: Na osnovu prakse je utvrđeno da je potrebno obezbijediti odgovarajuću tačnost, ukoliko se u obzir uzima projekcija osvjetljavajućeg dijela svjetiljke na vertikalnu ravan.

Primjer izračunavanja indeksa bljeska:

Primjer A) Svjetiljka je sfernog oblika sa prečnikom 0.6 m, jačina osvjetljenja postavljenog rasvjetnog tijela u svim smjerovima iznosi 60 cd/1000 lm. Područje projekcije svjetiljke u vertikalnu ravan je:

$$A = \pi * 0.6^2 / 4 \text{ m}^2 \quad (2)$$

$$A = 0.28 \text{ m}^2$$

$$D = \frac{60}{\sqrt{28}}$$

$$D = 113 \quad \text{za } 1000 \text{ lm snopa svjetlosti}$$

Ukoliko se upotrebljava rasvjetno tijelo HST snage 70 W sa snopom svjetlosti od 5500 lm, svjetiljka treba da odgovara klasi bljeska D5.

Primjer B) Svjetiljka ima zaštitno staklo pravouglog oblika, visine 0.1 m, dužine 0.3 m i širine 0.2 m. Maksimalna vrijednost jačine svjetlosti ispod ugla od 85°, s obzirom na vertikalnu liniju, na ravni pod pravim uglom na uzdužnu simetriju svjetiljke iznosi 50 cd/1000 lm.

$$A = 0.3 * 0.2 * \cos 85^\circ + 0.3 * 0.1 * \cos (90^\circ - 85^\circ)$$

$$A = 0.035 \text{ m}^2$$

$$D = \frac{50}{\sqrt{0.035}}$$

$$D = 267 \quad \text{za svakih } 1000 \text{ lm snopa svjetlosti koju daje rasvjetno tijelo}$$

Ukoliko svjetiljka ima rasvjetno tijelo HST snage 70 W, svjetiljka treba da odgovara klasi bljeska D4.

IZGLED BOJE

Izgled boje treba uzeti u obzir u svakoj tehničkoj situaciji osvjetljenja, i može da odgovara jednoj od sljedećih kategorija.

- A) Nema posebnih zahtjeva koji se odnose na izgled boje;

- B) Naprave za osvjetljenje treba da omoguće nivo izgleda boje koji omogućava orientaciju vozača i pješaka (na primjer: naglašavanje vizuelnog vođenja, prepoznavanje saobraćajnih znakova);
- C) Naprave za osvjetljenje treba da omoguće nivo izgleda boje koji omogućava prepoznavanje ljudi ili objekata (primjer: prepoznavanje parkiranih vozila, prepoznavanje ljudi u područjima sa povećanim rizikom od krivičnih djela).

Tabela 4.3 sadrži zahtjeve s obzirom na izgled boje za pojedina relevantna područja i s obzirom na vizuelne zadatke, koji se mogu javiti tokom noćne vožnje.

Tabela br. 4.3.: Zahtjevi koji se odnose na izgled boje

Uslov	Kategorija potrebnog izgleda boje
Relevantno područje je konfliktno	B¹
Primjenjene mjere za usporavanje saobraćaja	
Složeniji vizuelni zadaci (orientacija)	
Mirujući saobraćaj (parkirana vozila)	C¹
Potrebno prepoznavanje lica	
Povećan rizik od krivičnih djela	

¹Napomena: U cilju postizanja potrebnog nivoa izgleda boje, u određenim slučajevima treba izabrati tehničku klasu osvjetljenja koja je za jedan nivo viša od najniže potrebne tehničke klase osvjetljenja.

2.10.4.3.3 Promjenljivi nivoi jačine osvjetljenja i osvjetljenje noću

Zahtjevi koji se odnose na kvalitet osvjetljenja, a koji su uslovljeni pojedinim tehničkim klasama osvjetljenja, moraju biti ispunjeni ukoliko relevantni parametri zahtijevaju određen kvalitet osvjetljenja (vidjeti takođe Poglavlje 3). U slučajevima kada se, na primjer, gustina saobraćaja ili jačina osvjetljenja okoline, kao relevantni parametri, mijenjaju u toku noći, a izmijenjene vrijednosti odgovaraju različitim tehničkim klasama osvjetljenja, preporučujemo da se kvalitet osvjetljenja prilagodi izmijenjenim uslovima u toku noći.

U praksi, izmijenjeni uslovi u većini slučajeva podrazumijevaju manju gustinu saobraćaja u kasnim noćnim satima, što znači da je prikladna tehnička klasa osvjetljenja sa nižim nivoom jačine osvjetljenja.

Napomena: Ukoliko saobraćajno tehnički uslovi dozvoljavaju klasu sa nižim nivoom jačine osvjetljenja, moguće je primjenjivati različite naprave za upravljanje svjetlosnim snopovima koje stvaraju rasvjetna tijela u cilju smanjenja jačine osvjetljenja na kolovozu i očuvanja potrebnog odnosa jednolikosti jačine osvjetljenja.

Smanjenje isključenjem svake druge svjetiljke nije dozvoljeno jer se tako smanjuje odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja ispod dozvoljenog nivoa.

2.10.4.3.4 Vizuelno vođenje

Dobro vizuelno vođenje treba uzeti u obzir prilikom postavljanja naprava za osvjetljenje. Vizuelno vođenje je u većini slučajeva obezbjeđeno na osnovu odgovarajućeg rasporeda svjetiljki. U određenim slučajevima je preporučljivo da se postavi sijalično mjesto ili mali broj sijaličnih mesta na put koji inače nije osvjetljen, u cilju obezbjeđenja vizuelnog

vođenja. Takvi primjeri obuhvataju izlaze sa glavnih puteva pri većim brzinama kretanja, izlaze i ulaze uz česte pojave magle, itd.

Ukoliko je vizuelno vođenje izvedeno jednom svjetiljkom ili malim brojem svjetiljki, osvjetljenje odgovara tehničkoj klasi osvjetljenja P7 ili A6, a u obzir je potrebno uzeti zahtjeve koji se odnose na ograničavanje bljeska u skladu sa Tabelom 4.2.

2.10.4.3.5 Izgled naprava za osvjetljenje u toku dana i noći i uticaj na okolinu

Naprave za osvjetljenje imaju značajan uticaj na izgled puta, u toku dana kao i u toku noći.

Prilikom izbora i projektovanja naprava za osvjetljenje u obzir je potrebno uzeti sljedeće faktore:

Izgled u toku dana:

- Izbor odgovarajućeg načina postavljanja svjetiljki, npr. postavljanje na konzole na zgradama, postavljanje na stubove ulične rasvjete sa ili bez ručki, vješanje na žicu, itd.;
- Izgled i boja stubova javne rasvjete;
- Veličina stubova javne rasvjete u poređenju sa drugim elementima u okruženju (zgrade, itd.);
- Mesta postavljanja stubova javne rasvjete s obzirom na izgled okoline;
- Izgled, projekat i nagib ručki na stubovima;
- Nagib svjetiljki;
- Izbor svjetiljki – izgled, prilagođavanje s obzirom na okolinu.
- Izgled u toku noći i komfor:
- Boja svjetlosti;
- Nivo izleda boje koji omogućava osvjetljenje;
- Visina instalacija svjetiljke;
- Izgled svjetiljki u toku noći;
- Vizuelno vođenje koje omogućavaju naprave za osvjetljenje;
- Smanjenje nivoa jačine osvjetljenja u periodu manjeg obima saobraćaja.

U posljednje vrijeme je zagađenje svjetlošću postalo veoma značajan problem. Osnovno pravilo je da svjetlost mora biti usmjerena tamo gdje je potrebna. Činjenica je da svjetlost koja se reflektuje sa osvjetljene površine puta takođe doprinosi stvaranju tzv. bljeska svjetlosti u nebo, s tim da najveći dio svjetlosti koja izaziva zagađenje potiče od nezasjenčenih svjetiljki (uglavnom sfera).

Ograničenje bljeska svjetlosti u nebo, te kao posljedica toga, ograničenje nepotrebnog trošenja svjetlosti moguće je postići izborom zasjenčenih svjetiljki (Tabela 4.1).

Problem zagađenja svejtlošću izraženiji je u zagađenim područjima gdje se svjetlost reflektuje od zagađenih čestica vazduha.

2.10.4.4 Pregled tehničkih klasa osvjetljenja

Vrijednosti navedene u tabelama predstavljaju minimalne održavane vrijednosti osvjetljenja/jačine svjetlosti kao i druge kriterijume koji se odnose na kvalitet osvjetljenja, koje je potrebno obezbijediti u toku čitavog razdoblja trajanja objekta.

2.10.4.4.1 Tehničke klase osvjetljenja skupine M

Klase skupine M su predviđene za osvjetljenje saobraćajnih trasa, gdje su udaljenosti dovoljno velike za primjenu koncepta **jačine osvjetljenja**. Takođe se mogu djelimično upotrebljavati kao zahtjevi za osvjetljenje stambenih područja.

Tehničke klase osvjetljenja skupine M primjenjuju se za dionice puta na kojima duljina preglednosti iznosi najmanje 60 m.

Kriterijum KO se primjenjuje samo ukoliko se nijedna druga saobraćajna površina, npr. pješačke i biciklističke staze, ne nalaze duž kolovoza.

Tabela br. 4.4.: Zahtjevi koji se odnose na klase skupine M

Klasa	L_{sr}	U_o	U_I	TI	KO
M1	2.0	0.4	0.7	10	0.5
M2	1.5	0.4	0.7	10	0.5
M3a	1.0	0.4	0.7	15	0.5
M3b			0.6		
M3c			0.5		
M4a	0.75	0.4	0.6	15	0.5
M4b			0.5		
M5	0.5	0.35	0.4	15	0.5
M6	0.3	0.35	0.4	15	-

Napomena: Definicije pojedinih količina (L_{sr} , U_o , TI i KO) navedene su pod stavkom 3.

2.10.4.4.2 KLASE SKUPINE C

Klase skupine C su predviđene za osvjetljenje konfliktnih tačaka, gdje su udaljenosti premale za primjenu koncepta jačine osvjetljenja. Klase skupine C se određuju na osnovu horizontalnog **osvjetljenja**. Konfiktne tačke su na primjer raskrsnice, kružne raskrsnice, područja suženja (prelaz sa dvije kolovozne trake na jednu). Konfliktna područja su takođe trgovačke ulice i ulice sa velikom frekventnošću pješaka. Skupina tehničkih klasa osvjetljenja C takođe je predviđena za primjenu na pješačkim i biciklističkim površinama.

Tabela br. 4.5.: Zahtjevi koji se odnose na klase skupine C

TEHNIČKA KLASA OSVJETLJENJA	$E_{SR}(Ix)$ – MINIMALNA VRIJEDNOST SREDNJE JAČINE OSVJETLJENJA CJELOKUPNOG PODRUČJA	U_o – MINIMALNI ODNOS JEDNOLIKOSTI OSVJETLJENJA
C0	50	0.4
C1	30	0.4
C2	20	0.4
C3	15	0.4
C4	10	0.4
C5	7.5	0.4

Tehničke klase osvjetljenja skupine C su prvenstveno predviđene za motorni saobraćaj u područjima gdje su daljine preglednosti kraće od 60 m na mjestima gdje je u obzir potrebno uzeti višestruke položaje posmatrača.

Istovremeno, klase skupine C su takođe predviđene za obezbjeđenje dobrih uslova preglednosti ostalim učesnicima, kojima je dozvoljeno da koriste posebno konfliktno područje.

Kriterijum koji se odnosi na bljesak treba upotrebljavati kao dodatni kriterijum, s obzirom na tehničke klase osvjetljenja skupine C.

Vrijednosti TI treba odrediti za sve moguće položaje posmatrača, te je u obzir potrebno uzeti najviše moguće izračunate vrijednosti. Preporučujemo da vrijednost TI ne prelazi 15%.

U alternativnom slučaju, bljesak može biti ograničen izborom poluzasjenčenih ili zasjenčenih svjetiljki.

2.10.4.4.3 Klase skupina Pi A

Klase skupina P i A se upotrebljavaju za osvjetljenje područja sa sporim saobraćajnim tokovima, tj. pješačke i biciklističke površine, zaustavne trake za prinudno zaustavljanje, ulice i putevi sa stambenim područjima, parkirališta, itd.

Osnovni kriterijum za određivanje osvjetljenja je horizontalno osvjetljenje.

Alternativu za klase P u Skandinavskim zemljama predstavljaju klase skupine A, gdje kriterijum predstavlja polu-sferno osvjetljenje.

Bljesak može biti ograničen izborom svjetiljki koje odgovaraju klasama D1, D2... D6 (Tabela 4.2).

Klase skupine A navedene su u Prilogu 3 (Tabela 4.13).

Tabela br. 4.6.: Zahtjevi za klase skupine P

TEHNIČKA KLASA OSVJETLJENJA	PROSJEČNO HORIZONTALNO OSVJETLJENJE (lx)	MINIMALNO HORIZONTALNO OSVJETLJENJE U TAČKI (lx)
P1	15	5
P2	10	3
P3	7.5	1.5
P4	5	1
P5	3	0.6
P6	2	0.6
P7	Nema zahtjeva	Nema zahtjeva

2.10.4.4.4 Klase skupine PC

Klase skupine PC predviđene su kao dodatne skupine klasa, uključujući zahtjeve osvjetljenja za područja sa većim zahtjevima koji se odnose na prepoznavanje lica i objekata, kao i za područja na kojima postoji veliki rizik od krivičnih djela. Nivo **polu-cilindričnog osvjetljenja** se primjenjuje kao kriterijum.

Primjenjuju se isti zahtjevi kao za klase skupine P, s obzirom na ograničenje bljeska.

Tabela br. 4.7.: Zahtjevi za klase skupine PC

Minimalna održavana vrijednost polu-cilindričnog osvjetljenja 1.5 m iznad površine puta	
Klasa	E _{pc}
PC 1	10
PC 2	7.5
PC 3	5
PC 4	3
PC 5	2
PC 6	1.5
PC 7	1
PC 8	0.75
PC 9	0.5

2.10.4.4.5 Klase skupine EV

Klase skupine EV predstavljaju dodatnu skupinu klasa u kojima su kombinovani zahtjevi za područja za koja se postavljaju veći zahtjevi koji se odnose na uočavanje vertikalnih područja (stanice za naplatu putarine, prepreke, itd.). Osnovni kriterijum za procjenu osvjetljenja je nivo vertikalnog osvjetljenja.

Tabela br. 4.8.: Zahtjevi za klase skupine EV

Minimalna održavana vrijednost vertikalnog osvjetljenja	
Klasa	E_v (lx)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7.5
EV5	5
EV6	0.5

Bez obzira na činjenicu da su pojedine skupine tehničkih klasa osvjetljenja predviđene za određivanje područja sa promjenljivim saobraćajno-tehničkim zahtjevima i zahtjevima koji se odnose na bezbjednost, pojedine klase je moguće uporediti s obzirom na kvalitet osvjetljenja. Pregled klasa sa uporedivim zahtjevima koji se odnose na osvjetljenje prikazan je u Tabeli 4.9.

Tabela br. 4.9.: Pregled uporedivih tehničkih klasa osvjetljenja

Klase navedene u pojedinačnim kolonama su uporedive								
C0	M1 C1	M2 C2	M3 C3 P1	M4 C4 P2	M5 C5 P3	M6 C6 P4		P5 P6

U slučaju da na određenom području postoji viši rizik od krivičnog djela (potreba za prepoznavanjem lica) ili potreba za određivanjem vertikalnog ili polu-cilindričnog osvjetljenja, skupine klasa EV i PC treba upotrebljavati kao dodatne skupine pored osnovnih skupina tehničkih klasa osvjetljenja C i P.

Pregled osnovnih i dodatnih klasa prikazan je u Tabeli 4.10.

Tabela br. 4.10.: Dodatne skupine klasa PC i EV koje su uporedive sa klasama u skupinama C i P

Pojedinačne kolone predstavljaju osnovne i dodatne klase									
Osnovna klasa	C0	C1	C2	C3 P1	C4 P2	C5 P3	P4	P5	P6
Dodatna klasa	PC1	PC2 EV3	PC3 EV4	PC4 EV5	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9

2.10.4.5 Dodatno osvjetljenje pješačkog prelaza

2.10.4.5.1 Opšte

Zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje pješačkog prelaza primjenjuju se na prelaze izvan područja raskrsnica. Same raskrsnice su konfliktne tačke, a pješački prelazi u području raskrsnice su predmet zahtjeva tehničkih klasa osvjetljenja skupine C. Pješački prelazi su opasna mjesta, s obzirom na aspekt saobraćajne bezbjednosti. U toku noći, osvjetljenje puta treba da obezbijedi vizuelne uslove, koji omogućavaju bezbjednu vožnju dozvoljenom brzinom na određenoj dionici puta. Ukoliko osvjetljenje puta nije dovoljno za obezbjedenje vizuelnih uslova za mogućnost percepције pješaka na prelazima, navedene prelaze je potrebno dodatno osvjetliti, tako da se dobije **pozitivan kontrast** pješaka s obzirom na okruženje/ dionicu puta poslije pješačkog prelaza.

Dodatno osvjetljenje obezbjeđuje vizuelne uslove za sljedeće:

- Percepцију;
- Prepoznavanje;
- Reakције vozača usmjerenih vidom.

Funkcija dodatnog osvjetljenja pješačkih prelaza takođe određuje mjesto prelaza.

Prelaz je određen:

- Drugačijom bojom svjetlosti na mjestu prelaza;
- Višim nivoom osvjetljenja kolovoza na mjestu prelaza.

Svetlosni signali za upozorenje mogu takođe biti postavljeni na mjestu prelaza, u kombinaciji sa osvjetljenjem, s tim da isti nisu ovdje obrađeni.

2.10.4.5.2 Pješački prelazi u gradskim područjima sa srednjom ili niskom gustinom saobraćaja

Zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje pješačkih prelaza se razlikuju s obzirom na lokaciju prelaza.

Za prelaze koji se nalaze u područjima sa srednjom ili niskom gustinom saobraćaja – stambena područja u gradovima, industrijska područja sa malom gustinom saobraćaja – primjenjuju se zahtjevi navedeni u Tabeli 4.11, zajedno sa publikacijom CIE 136/2000.

Tabela br. 4.11.: Zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje pješačkih prelaza u gradskim područjima

	Prosječno E_h	Minimalno E_h	Minimalno E_{pc}
Trgovačka i industrijska područja	20 lx	7.5 lx	10 lx
Stambena područja	10 lx	3 lx	5 lx

E_h ... Horizontalno osvjetljenje

E_{pc} ... Polu-cilindrično osvjetljenje

2.10.4.5.3 Pješački prelazi na glavnim putevima i područjima sa većom gustinom i brzinom kretanja saobraćajnih tokova

Tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje i metod realizacije dodatnog osvjetljenja pješačkih prelaza na glavnim putevima i putevima sa velikom gustinom saobraćaja

U cilju postizanja dovoljnog pozitivnog kontrasta, u području procjene treba obezbijediti minimalnu srednju vrijednost E_v , koja iznosi 40 lx 1 m iznad kolovoza, s tim da vrijednost E_v ne smije niti u jednoj tački područja procjene biti ispod 5 lx.

Kod puteva na kojima se odvija dvosmjerni saobraćaj, potrebnu vrijednost srednjeg vertikalnog osvjetljenja za svaki smjer vožnje moguće je postići upotrebom samo dvije svjetiljke, koje se postavljaju ispred prelaza, posmatrano iz jednog smjera vožnje (prikaz – Prilog 4, Crtež 4.1).

Dodatno osvjetljenje pješačkih prelaza nije potrebno, ukoliko na dijelu puta na kojem se nalazi prelaz, postavljeno osvjetljenje puta obezbjeđuje sljedeće vrijednosti 50 m prije i poslije prelaza:

- Održavani srednji nivo jačine osvjetljenja kolovoza 2 cd/m^2 ;
- Odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja 0.7;
- Odnos opšte jednolikosti 0.4;
- Ograničenje bljeska: 77 u području prelaza treba da iznosi do 10% ili je potrebno koristiti zasjenčene svjetiljke (svjetiljke koje odgovaraju klasama bljeska između G3 i G6).

Područje procjene

Kriterijum za procjenu dodatnog osvjetljenja pješačkih prelaza na putevima sa velikom gustinom saobraćaja je *nivo vertikalnog osvjetljenja* za pojedine smjerove vožnje.

U cilju postizanja jedinstvene metodologije proračuna i mjerena na području pješačkog prelaza, potrebno je odrediti područje procjene. Prikaz područja procjene predstavljen je u Prilogu 4, Crtež 4.2. Područje procjene treba biti ograničeno sa dvije paralele koje su poprečne na smjer vožnje (početak i kraj prelaza), dok su područja procjene uzdužno ograničeni paralelama, čiji je razmak jednak širini kolovoza i širini područja za čekanje.

Širine parkirališta i biciklističkih staza ne treba uzeti u obzir, s obzirom na područje procjene.

Područje procjene treba biti na simetrali kolovoza, posmatrano poprečno na smjer vožnje. Početna tačka treba da bude u sredini kolovoza, a naredne tačke na simetrali prelaza u razmaku od 1 m, u smjeru prema rubu kolovoza.

Osvjetljenje prije i poslije pješačkog prelaza

Ukoliko je srednja vrijednost jačine osvjetljenja kolovoza prije i poslije pješačkog prelaza manja od 0.3 cd/m^2 , osvjetljenje puta, koje obezbjeđuje minimalnu prosječnu jačinu osvjetljenja kolovoza od 0.3 cd/m^2 sa odnosom opšte jednolikosti jačine osvjetljenja $U_0 \geq 0.3$ treba postaviti 100 m prije i 100 m poslije prelaza.

Dodatno osvjetljenje pješačkih prelaza treba biti aktivirano za vrijeme čitavog mračnog razdoblja. Period mraka je period u kojem je prosječna vrijednost vertikalnog osvjetljenja, koje nastaje kao rezultat dnevne svjetlosti u području pješačkog prelaza, manja od 40 lx.

Kriterijumi za uključivanje i isključivanje dodatnog osvjetljenja pješačkog prelaza treba da se razlikuju od kriterijuma za uključivanje i isključivanje javne rasvjete, te preporučujemo da se uključivanje i isključivanje dodatnog osvjetljenja izvodi pomoću posebnih tačnih setova foto-ćelija. Primjenom u praksi je utvrđeno da su najbolje foto ćelije one čija je sonda postavljena posebno na vrh rasvjetnog stuba, smanjujući tako negativne uticaje okoline na minimum. U cilju obezbjeđenja dugoročnog rada, sonda treba biti zaštićena materijalima koji su otporni na starenje (npr. ojačano staklo).

2.10.5 PRORAČUN OSVJETLJENJA PUTA

2.10.5.1 Predmet poglavlja

U ovom poglavlju su opisani matematički postupci i pravila za proračunavanja u vezi sa osvjetljenjem puta. Cilj usklađivanja postupaka je obezbjeđenje uporedivosti proračuna za koje postoje različiti izvori ulaznih podataka.

2.10.5.2 Objasnjenja pojmova

Dole navedeni pojmovi su u skladu sa nacrtom Evropskog normativa koji se odnosi na osvjetljenje puta i primjenjuju se samo u navedene svrhe.

2.10.5.2.1 Osnovna osovina fotometrije (svjetiljke, mjereno u (C, γ) koordinatnom sistemu)

Vertikalna osovina kroz fotometrijsko središte svjetiljke.

NAPOMENA 1: Polazna tačka (C, γ) koordinatnog sistema leži na ovoj osovinici. Vidjeti Crtež 5.1.

2.10.5.2.2 Cnivo snopa svjetlosti

Vertikalna polu-ravan određena osnovnom osovinom svjetiljke i vektorom snopa svjetlosti.

2.10.5.2.3 Ugao ravni C (azimut snopa svjetlosti)

Ugao između polu-ravnih snopa svjetlosti i referentne polu-ravni kroz osnovnu osu fotometrije svjetiljke.

NAPOMENA 1: Mjera: ° (stepen).

NAPOMENA 2: Vidjeti Crtež 5.1.

2.10.5.2.4 Vertikalni ugao usmjerenja (snopa svjetlosti) (γ)

Ugao između snopa svjetlosti i osnovne ose fotometrije svjetiljke.

NAPOMENA 1: Mjera: ° (stopen).

NAPOMENA 2: Vidjeti Crtež 5.1.

2.10.5.2.5 Ulagni ugao svjetlosti (snopa svjetlosti u tački na površini za vožnju) (ε)

Ugao između snopa svjetlosti koji je okomit na površinu za vožnju.

NAPOMENA 1: Mjera: ° (stopen).

NAPOMENA 2: Vidjeti Crtež 5.4.

2.10.5.2.6 Ugao ugiba (u odnosu na koeficijent osvjetljenja) (β)

Komplementaran ugao između vertikalne ravni kroz svjetiljku i posmatrane tačke i vertikalne ravni kroz posmatrača posmatrane tačke.

NAPOMENA 1: Mjera: ° (stopen).

NAPOMENA 2: Vidjeti Crtež 5.4.

2.10.5.2.7 Koeficijent jačine osvjetljenja (na dijelu površine za vožnju u određenom smjeru, pod određenim uslovima osvjetljenja) (q)

Koeficijent jačine osvjetljenja elementa površine na određenom smjeru i osvjetljenje istog.

NAPOMENA 1: Mjera: sr⁻¹.

$$\text{NAPOMENA 2: } q = \frac{L}{E} .$$

gdje je:

q koeficijent jačine osvjetljenja u sr⁻¹

L jačina osvjetljenja u cd/m²

E osvjetljenje u lx

2.10.5.2.8 Smanjeni koeficijent jačine osvjetljenja (u tački površine) (r)

Smanjeni koeficijent jačine osvjetljenja je koeficijent jačine osvjetljenja pomnožen sa trećim eksponentom kosinusa ulaznog ugla svjetlosti u određenoj tački.

NAPOMENA 1: Mjera: sr⁻¹.

NAPOMENA 2: Može biti opisano na osnovu formule:

$$r = q \cdot \cos^3 \varepsilon \text{ gdje je:}$$

q koeficijent jačine osvjetljenja u sr⁻¹

ε ulagni ugao svjetlosti u stepenima

NAPOMENA 3: Ugao posmatranja α (Crtež 5.4) utiče na vrijednost r . Dogovoren je da se prilikom izračunavanja osvjetljenja puta u obzir uzme ugao posmatranja 1°. Vrijednost r je relativno konstantna za uglove α između 0.5° i 1.5°.

2.10.5.2.9 Nagib u toku mjerena (svjetiljke) (θ_m)

Ugao između mjerne ose svjetiljke i horizontalne linije, kada je svjetiljka postavljena za mjerenu.

NAPOMENA 1: Vidjeti Crteže 5.1 i 5.8.

NAPOMENA 2: Mjernu osovinu svjetiljke moguće je utvrditi na osnovu bilo koje karakteristike svjetiljke.

Kod svjetiljki koje se postavljaju na nožicu, merna osa se uglavnom određuje kao osovina nožice.

Kod svjetiljki koje se postavljaju na stub, merna osa se uglavnom određuje prema osovinom omotača.

2.10.5.2.10 Nagib u toku funkcionisanja (svjetiljke) (θ_f)

Ugao između mjerne ose svjetiljke u toku funkcionisanja i horizontalne linije.

NAPOMENA 1: Vidjeti Crteže 5.1 i 5.8.

2.10.5.2.11 Orientacija (svjetiljke) (ν)

Ukoliko je osnovna fotometrijska osovina svjetiljke vertikalna, orientaciju svjetiljke predstavlja ugao između odabranog referentnog smjera i smjera $C = 0^\circ$, $\gamma = 90^\circ$ u toku mjerjenja svjetiljke.

NAPOMENA 1: mjeriti: $^\circ$ (stepen).

NAPOMENA 2: Ukoliko je put ravan, referentni smjer je uzdužan.

NAPOMENA 3: Dogovorene oznake su predstavljene na Crtežu 5.7.

2.10.5.2.12 Okretanje (svjetiljke) (ψ)

Predstavlja ugao između osnovne fotometrijske osovine svjetiljke i pravougle projekcije svjetiljke, ukoliko je nagib u toku mjerjenja jednak nuli.

NAPOMENA 1: mjeriti: $^\circ$ (stepen).

NAPOMENA 2: Dogovorene oznake su predstavljene na Crtežu 5.7.

2.10.5.2.13 Uzdužni smjer

Smjer paralelan sa osovinom puta.

2.10.5.2.14 Poprečni smjer

Smjer koji se nalazi po dpravim uglom na osovinu puta.

NAPOMENA: Poprečni smjer u krivini je onaj koji se nalazi na radijusu krivine u tački interesovanja.

2.10.5.2.15 Azimut postavljanja (s obzirom na tačku na površini puta i određenu svjetiljku u mjernom položaju) (ϕ)

Kada se svjetiljka nalazi u osnovnom mjernom položaju, to je ugao koji stvara odabrani referntni smjer – uzdužan kod ravnog puta – čija vertikalna ravan prolazi kroz datu tačku i prvu fotometrijsku osovinu svjetiljke.

NAPOMENA 1: mjeriti: $^\circ$ (stepen).

NAPOMENA 2: Vidjeti Crtež 5.4.

2.10.5.3 Matematički sporazumi

Osnovni sporazumi koji se odnose na matematičke postupke su sljedeći:

- Svjetiljka se uzima u obzir kao izvor svjetlosti;
- Zanemaruje se svjetlost koja se reflektuje iz okoline i svjetlost koja nastaje kao rezultat višestrukih refleksija;
- Zanemaruje se zaklanjanje svjetlosti drvećem i drugim objektima;
- Površina puta treba biti ravna i imati konstantne karakteristike refleksije, na čitavom području koje se uzima u obzir.

2.10.5.4 Fotometrijski podaci

2.10.5.4.1 Opšte

Fotometrijski podaci upotrebljenih svjetiljki potrebni su za izračunavanje kriterijuma koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja.

Podaci su dati u tabelama (i tabele), u kojima su navedene vrijednosti jačine svjetlosti na svim glavnim pravcima.

Fotometrijski podaci o refleksiji površine puta u obliku r -tabele (primjer – Prilog 6, Tabela 5.2) neophodni su za izračunavanje jačine osvjetljenja površine puta.

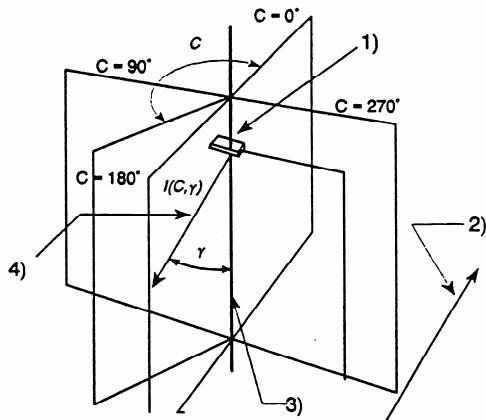
U tabelama su navedene vrijednosti za pojedine uglove.

Vrijednosti za tačke koje se nalaze izvan navedenih uglova određuju se primjenom interpolacije.

2.10.5.4.2 Tabela raspodjele jačine osvjetljenja

Tabele jačine osvjetljenja treba da budu u skladu sa zahtjevima standarda prEN 13032-1. Koordinatni sistem koji se upotrebljava za svjetiljke na putevima treba da bude (C, γ) i predstavljen je na Crtežu 5.1. Koordinatni sistem (B, β) može se upotrebljavati za osvjetljenje reflektora. Na Crtežu 5.1 predstavljena je svjetiljka sa nagibom u toku mjerena.

Jačina osvjetljenja svjetiljke navedena je u kandelima na hiljadu lumena (kilolumena). Jedinica je cd/klm.



- 1) Svjetiljka sa osnovnim nagibom.
- 2) Uzdužni smjer.
- 3) Osnovna fotometrijska osovina.
- 4) Smjer jačine osvjetljenja.

Crtež 5.1: Smjer C, γ koordinatnog sistema s obzirom na uzdužni smjer kolovoza

U cilju obezbjeđenja odgovarajuće tačnosti proračuna, razmaci između navedenih uglova ne bi trebalo da budu veći od:

Razmak za uglove u vertikalnoj ravni (γ) za sve svjetiljke treba da iznosi maksimalno 2.5° od 0° do 180° . Uglovi smjerova C ravni treba da se izmjene s obzirom na simetriju raspodjele jačine osvjetljenja:

- A) Nesimetrične svjetiljke s obzirom na ravan $C = 0^\circ$; razmaci između uglova treba da iznose maksimalno 5° , sa početkom na 0° i do 355° s obzirom na mjerni položaj svjetiljke;
- B) Svjetiljke sa simetrijom s obzirom na ravan $C = 270^\circ - 90^\circ$; razmaci između uglova treba maksimalno da iznose 5° , sa početkom na 270° s obzirom na mjerni položaj svjetiljke i sa završetkom na 90° ;
- C) Svjetiljke sa simetrijom s obzirom na ravan $C = 270^\circ - 90^\circ$ i $0^\circ - 180^\circ$; razmaci između uglova treba da iznose maksimalno 5° , sa početkom na 0° s obzirom na mjerni položaj svjetiljke i sa završetkom na 90° ;
- D) Svjetiljke sa jednakom raspodjelom jačine osvjetljenja na svim C nivoima: potrebno je samo mjerjenje za sve gama uglova u svakoj C ravni.

2.10.5.4.3 Metode interpolacije u vrijednosti u "I tabeli"

Vrijednosti jačine osvjetljenja navedene su samo za određene intervale gama uglova i C ravni. Potrebne središnje vrijednosti treba interpolirati.

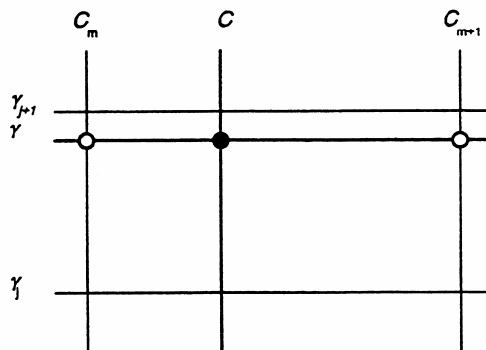
Potrebna je linearna ili kvadratna interpolačija.

Linearna interpolacija je najjednostavniji postupak i može se primjenjivati ukoliko su raspoloživi podaci koji se odnose na raspodjelu jačine osvjetljenja u intervalima uglova, u

skladu sa zahtjevima koji su navedeni pod Stavkom 5.2. Ukoliko su podaci navedeni za veće razmake između uglova, potrebna je kvadratna interpolacija.

Linearna interpolacija

U cilju određivanja vrijednosti jačine osvjetljenja $I(C, \gamma)$, interpolaciju je potrebno izvršiti upotrebom četiri vrijednosti jačine osvjetljenja koje se nalaze najbliže smjeru (C, γ) , kako je predstavljeno na Crtežu 5.2.



Crtež 5.2: Uglovi neophodni za linearu interpolaciju jačine osvjetljenja

U ovu svrhu se primjenjuju sljedeće formule ili njihovi matematički ekvivalenti:

$$K_1 = \frac{C_m - C}{C_m - C_{m+1}} \quad (3)$$

$$K_2 = \frac{\gamma_j - \gamma}{\gamma_j - \gamma_{j+1}} \quad (4)$$

gdje su:

- K_1 and K_2 konstante utvrđene formulama
- C azimut izmjerен s obzirom na prvu fotometrijsku osu
- γ vertikalni ugao mjereno od prve fotometrijske ose
- $j, j+1, m, m+1$ cijeli brojevi koji označavaju red ili kolonu I -tabele

$$I(C, \gamma_j) = I(C_m, \gamma_j) - K_1 \times [I(C_m, \gamma_j) - I(C_{m+1}, \gamma_j)] \quad (5)$$

$$I(C, \gamma_{j+1}) = I(C_m, \gamma_{j+1}) - K_1 \times \left[\begin{matrix} I(C_m, \gamma_{j+1}) - \\ I(C_{m+1}, \gamma_{j+1}) \end{matrix} \right] \quad (6)$$

$$I(C, \gamma) = I(C, \gamma_j) - K_2 \times [I(C, \gamma_j) - I(C, \gamma_{j+1})] \quad (7)$$

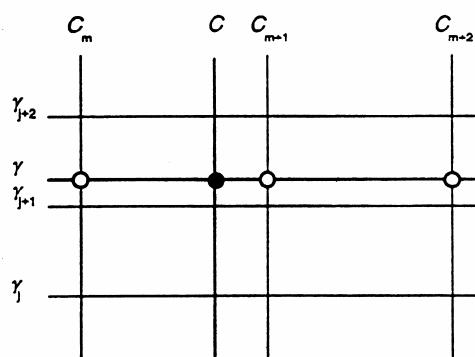
gdje:

$I(C_m, \gamma_j)$ označava jačinu osvjetljenja u koloni m i redu j u tabeli raspodjele jačine osvjetljenja i u skladu sa tim za ostale slične simbole.

U formulama 3 do 7, interpolacija se prvo izvodi uglovima γ a zatim u ravnima C . Redoslijed može biti promijenjen (interpolacija se prvo izvodi u ravnima C , a zatim uglovima γ).

Kvadratna interpolacija

Za kvadratnu interpolaciju su potrebne tri vrijednosti iz I -tabele za svaku interpoliranu vrijednost jačine osvjetljenja. Postupak je predstavljen na Crtežu 5.3. Ukoliko želimo da odredimo vrijednost I na (C, γ) , prvo treba da interpoliramo vrijednosti iz tri najbliže kolone u tabeli raspodjele jačine osvjetljenja, koje okružuju tačku. Na taj način možemo odrediti tri vrijednosti I pri uglu γ . Zatim interpoliramo primjenom ostalih vrijednosti iz tabele u cilju određivanja potrebne vrijednosti na (C, γ) .



Crtež 5.3: Vrijednosti potrebne za kvadratnu interpolaciju

Netačnosti koje nastaju kao rezultat interpoalcije treba da budu smanjenje u najvećoj mogućoj mjeri, te se stoga za izbor vrijednosti koje se upotrebljavaju u formulama za interpoalciju primjenjuju dva pravila:

1. Prvo, iz tabele se biraju dvije vrijednosti koje su susjedne interpoliranom uglu. Upotrebljavaju se u formulama i za izračunavanje prosječne vrijednosti.
2. Ukoliko je ugao interpolacije manji od izračunatog prosjeka, tada treća vrijednost ugla, koja je izabrana iz tabele, treba da bude sljedeća manja vrijednost iz tabele (kako je predstavljeno za γ na Crtežu 5.3), a ukoliko je traženi ugao veći od izračunatog prosjeka, tada treća izabrana vrijednost treba da bude sljedeća veća vrijednost iz tabele (kako je predstavljeno za C na Crtežu 5.3);
3. Na rubu tabele raspodjele jačine osvjetljenja može se desiti da ugao interpolacije leži, na primjer, između 355° i 360° , te bi u tom slučaju sljedeća izabrana veća vrijednost iz tabele bila 5° , itd.

Za kvadratnu interpoalciju se primjenjuju sljedeće formule ili njihovi matematički ekvivalenti:

$$K_1 = \frac{(C - C_m) \times (C_{m+2} - C)}{(C_{m+2} - C_{m+1}) \times (C_{m+1} - C_m)} \quad (8)$$

$$K_2 = \frac{(C - C_m) \times (C - C_{m+1})}{(C_{m+2} - C_{m+1}) \times (C_{m+2} - C_m)} \quad (9)$$

$$K_0 = 1 - K_1 - K_2 \quad (10)$$

gdje:

C je ugao pri kojem /treba odrediti interpolacijom

$m, m+1, m+2$ su cijeli brojevi koji označavaju kolone I -tabele

K_0, K_1 and K_2 su konstante koje treba odrediti primjenom formula i koje se kasnije upotrebljavaju u formulama.

$$I(\gamma_j, C) = K_0 \times I(\gamma_j, C_m) + K_1 \times I(\gamma_j, C_{m+1}) + K_2 \times I(\gamma_j, C_{m+2}) \quad (11)$$

$$I(\gamma_{j+1}, C) = K_0 \times I(\gamma_j, C_m) + K_1 \times I(\gamma_{j+1}, C_{m+1}) + K_2 \times I(\gamma_{j+1}, C_{m+2}) \quad (12)$$

$$I(\gamma_{j+2}, C) = K_0 \times I(\gamma_{j+2}, C_m) + K_1 \times I(\gamma_{j+2}, C_{m+1}) + K_2 \times I(\gamma_{j+2}, C_{m+2}) \quad (13)$$

gdje

γ je ugao pri kojem /treba odrediti interpolacijom

$j, j+1, j+2$ su cijeli brojevi koji označavaju redove I -tabele

γ_j, γ_{j+1} and γ_{j+2} su vrijednosti odgovarajućih uzastopnih brojeva redova. Njihov izbor se vrši kako slijedi: $\gamma_{j+1} < \gamma < \gamma_{j+2}$ ukoliko $j = 0$, tada $\gamma_1 < \gamma < \gamma_2$

$I(\gamma_j, C_m)$ predstavlja vrijednost /za γ_j i C_m .

Sljedeće formule se primjenjuju za određivanje konstanti k_0, k_1 i k_2 :

$$k_1 = \frac{(\gamma - \gamma_j) \times (\gamma_{j+2} - \gamma)}{(\gamma_{j+2} - \gamma_{j+1}) \times (\gamma_{j+1} - \gamma_j)} \quad (14)$$

$$k_2 = \frac{(\gamma - \gamma_{j+1}) \times (\gamma_{j+1} - \gamma)}{(\gamma_{j+2} - \gamma_{j+1}) \times (\gamma_{j+2} - \gamma_j)} \quad (15)$$

$$k_0 = 1 - k_1 - k_2 \quad (16)$$

na osnovu čega proizilazi:

$$I(\gamma, C) = k_0 \times I(\gamma_j, C) + k_1 \times I(\gamma_{j+1}, C) + k_2 \times I(\gamma_{j+2}, C) \quad (17)$$

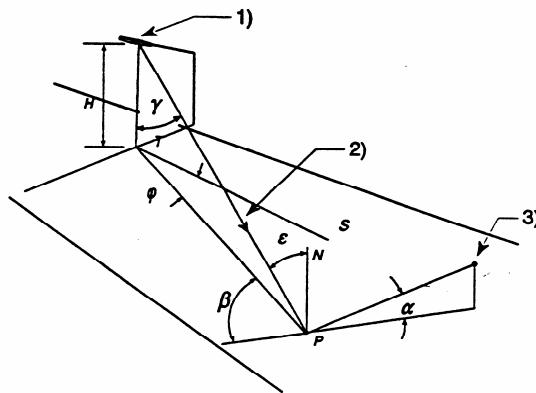
Linearna interpoalcija se upotrebljava za vrijednosti /koje se nalaze na kraju tabele.

Interpolacija u opisanim matematičkim postupcima se izvodi prvo po kolonama tabele raspodjele jačine osvjetljenja a zatim po redovima.

Postupak može biti obrnut, ukoliko se prvo usklade formule, obezbjeđujući tako identične rezultate.

2.10.5.4.4 Tabela r -vrijednosti

Podaci o refleksiji površine puta navedeni su kao smanjeni koeficijenti jačine osvjetljenja pomnoženi sa 10,000. Tabela je predstavljena u Prilogu 6, Tabela 5.2. Značenje uglova β i ϵ predstavljeno je na Crtežu 5.4.



ST	Uzdužni smjer
Q	Fotometrijsko središte svjetiljke
QT	Osnovna fotometrijska osovina svjetiljke
PV	Vertikalni na površinu puta u P
-2)	Azimut postavljanja
-1)	Komplementaran ugao
0)	Ulazni ugao
1)	Svetiljka
2)	Snop svjetlosti
3)	Posmatrač

Crtež 5.4: Opis uglova svjetiljke u položaju mjerjenja, posmatrača i mjesta posmatranja

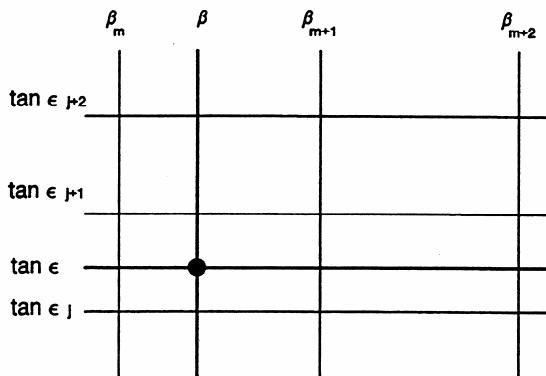
2.10.5.4.5 Interpolacija u tabeli r -vrijednosti

Ukoliko nam je potrebna vrijednost r za vrijednosti $\tan \epsilon$ i β koji se nalaze između vrijednosti navedenih u r -tabeli, obavezna je upotreba kvadratne interpolacije. Zbog toga su nam potrebne tri vrijednosti iz r -tabele za svaku interpoliranu vrijednost. Postupak interpolacije predstavljen je na Crtežu 5.5. Ukoliko želimo da odredimo vrijednost r pri $(\tan \epsilon, \beta)$, prvo treba da interpoliramo vrijednosti iz tri susjedne kolone u r -tabeli koje okružuju tačku. Tako dobijamo tri vrijednosti r pri $\tan \epsilon$. Zatim izvodimo unakrsnu interpolaciju u tabeli i utvrđujemo potrebnu vrijednost pri $(\tan \epsilon, \beta)$.

U cilju smanjenja greške na minimum, u obzir je potrebno uzeti sljedeća pravila za izbor vrijednosti iz tabele koja treba biti unesena u formule:

- Uzimamo dvije vrijednosti iz tabele koje su u blizini interpolirane vrijednosti. Treća vrijednost iz tabele treba biti sljedeća veća, kao što je predstavljeno na Crtežu 5.5.

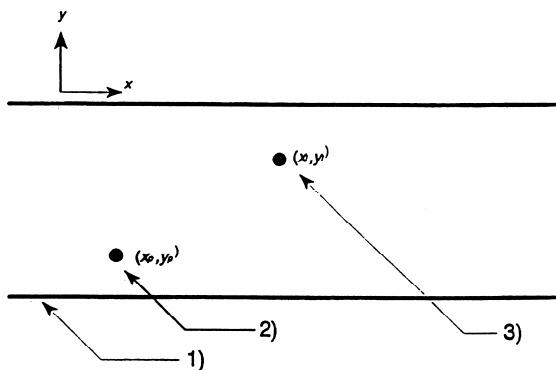
Matematički postupak je jednak postupku određivanja jačine osvjetljenja na osnovu tabele u kojoj je data raspodjela jačine osvjetljenja (Poglavlje 5.4.2).

Crtež 5.5: Vrijednosti potrebne za postupak interpolacije u r -tabeli

2.10.5.5 Proračun $I(C, \gamma)$

U cilju određenja jačine osvjetljenja svjetiljke u smjeru određene tačke, potrebno je odrediti vertikalni ugao prostiranja snopa svjetlosti (γ) i fotometrijski ugao C snopa svjetlosti prema određenoj tački. U cilju određivanja navedenih vrijednosti u obzir je potrebno uzeti nagib u toku mjerena, nagib u toku funkcionalisanja, orientaciju i okretanje svjetiljke. U tu svrhu potrebno je odrediti odrediti matematički sporazum o razmacima između mjerena na putu i za okretanje oko osovine. Primjenjujemo Dekartov koordinatni sistem, u smjeru kazaljke na sat.

2.10.5.5.1 Matematički sporazum koji se odnosi na razmake između mjerena na putu



- 1) Rub kolovoza
- 2) Mjesto proračunavanja
- 3) Svjetiljka

Crtež 5.6: (x, y) koordinatni sistem za stavljanje svjetiljke u plan

Primjenjujemo koordinatni sistem (x, y) (Crtež 5.6). Apscisa je izjednačena sa referentnim smjerom koji se nalazi u uzdužnom smjeru kod ravnog puta. Tada je:

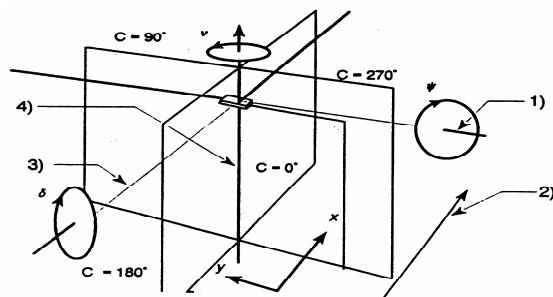
$$x = x_p - x_I \quad (18)$$

$$y = y_p - y_I \quad (19)$$

gdje:

(x_p, y_p) su koordinate mesta koje proračunavamo
 (x_I, y_I) su koordinate svjetiljke.

2.10.5.5.2 Matematički sporazum za rotacije



- 1) Osovina II
- 2) Uzdužni smjer
- 3) Osovina III
- 4) Prva fotometrijska osovina I

Crtež 5.7: Osovine okretanja s obzirom na (x, y) koordinatni sistem

Na crtežu 5.7 predstavljene su osovine okretanja s obzirom na (x, y) koordinatni sistem i smjer okretanja.

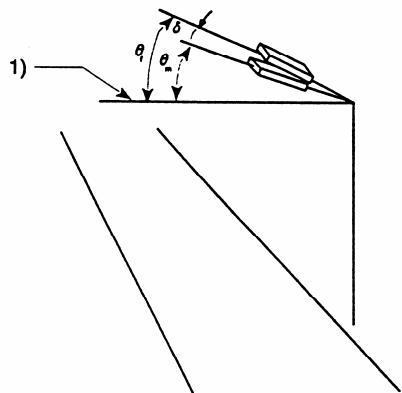
Osovina I je konstanta u prostoru dok osovine II i III mogu biti osovine okretanja I. Dodatni grafikoni predstavljeni su u prEN 13032-1.

Na Crtežu 5.8 predstavljen je odnos između nagiba za proračun, nagiba u toku mjerjenja i nagiba u toku funkcionalisanja. Brojke pokazuju da je:

$$\delta = \theta_f - \theta_m \quad (20)$$

gdje je:

- δ nagib za proračun iskazan u stepenima
- θ_f nagib u toku funkcionalisanja iskazan u stepenima
- θ_m nagib u toku mjerjenja iskazan u stepenima.



- θ_f nagib u toku funkcionalisanja
- θ_m nagib u toku mjerjenja
- δ nagib za proračun
- 1) Horizontalna linija

Crtež 5.8: Nagib u toku mjerjenja, funkcionalisanja i nagib za proračun

2.10.5.5.3 Određivanje azimuta φ

Funkcija $\arctan \frac{y}{x}$ daje:

$$-90^\circ \leq \arctan \frac{y}{x} \leq 90^\circ \quad (21)$$

Neophodno je odrediti kvadrant u kojem se nalazi ugao za vrijednosti x i y:

za $x > 0, y > 0$

$$\varphi = \arctan \frac{y}{x} \quad \text{ili } 0^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ \quad (22)$$

za $x < 0, y > 0$

$$\varphi = 180^\circ + \arctan \frac{y}{x} \quad \text{ili } 90^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ \quad (23)$$

za $x < 0, y < 0$

$$\varphi = 180^\circ + \arctan \frac{y}{x} \quad \text{ili } 180^\circ \leq \varphi \leq 270^\circ \quad (24)$$

za $x > 0, y < 0$

$$\varphi = 360^\circ + \arctan \frac{y}{x} \quad \text{ili } 270^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ \quad (25)$$

2.10.5.5.4 Proračun C i γ

Proračun se izvodi u tri faze:

1) Zamjena v, v, v, x i y u formulama:

$$\begin{aligned} x' &= x(\cos v \cdot \cos \psi - \sin v \cdot \sin \delta \cdot \sin \psi) + \\ &\quad y(\sin v \cdot \cos \psi - \cos v \cdot \sin \delta \cdot \sin \psi) + \\ &\quad H \cdot \cos \delta \cdot \sin \psi \end{aligned} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} y' &= -x \cdot \sin v \cdot \cos \delta + y \cdot \cos v \cdot \cos \delta - \\ &\quad H \cdot \sin \delta \end{aligned} \quad (27)$$

$$\begin{aligned} H' &= H \cdot \cos \delta \cdot \cos \psi - \\ &\quad x(\sin v \cdot \sin \delta \cdot \cos \psi - \cos v \cdot \sin \psi) + \\ &\quad y(\sin v \cdot \sin \psi - \cos v \cdot \sin \delta \cdot \cos \psi) \end{aligned} \quad (28)$$

gdje:

x i y su uzdužni i poprečni razmaci između posmatrača i podnožja svjetiljke, kako je predstavljeno na Crtežu 5.6

H je visina svjetiljke iznad mjesta proračunavanja

x', y' i H' su razmaci potrebni za izračunavanje C i γ i mogu se posmatrati kao privremene promjenljive

v, δ i ψ orientacija, nagib za proračunavanje i okretanje

2) proračunavanje C

$$C = \varphi - v \quad (29)$$

gdje:

- φ je azimut postavljanja u stepenima
 v orientacija u stepenima (vidjeti Crtež 5.7).

3) Proračunavanje γ

$$\gamma = \tan^{-1} \frac{\sqrt{(x')^2 + (y')^2}}{H'} \quad (30)$$

2.10.5.6 Proračunavanje fotometrijskih količina

2.10.5.6.1 Osvjetljenje

Osvjetljenje u tački (površine)

Osvjetljenje u tački se određuje primjenom sljedeće formule ili njenog matematičkog ekvivalenta:

$$L = \frac{I \times r \times F \times MF \times 10^{-4}}{H^2} \quad (31)$$

gdje:

- L je održavana jačina svjetlosti u cd/m²
 I je jačina svjetlosti u smjeru (C, γ), kako je predstavljeno na Crtežima 1 i 4 u cd/klm
 r je smanjeni koeficijent jačine svjetlosti u sr⁻¹ za ulaznu tačku snopa svjetlosti sa polarnim koordinatama (ε, β)
 F je početni tok svjetlosti svjetlosnih izvora u svakoj svjetiljki u klm
 MF je faktor starenja i uticaja prašine
 H je visina postavljanja svjetiljke na površinu puta u m

Jačina svjetlosti / se određuje na osnovu tabele o raspodjeli jačine svjetlosti (vidjeti 2.10.5.4.2), nakon što su izvedene ispravke orientacije, te nakon što su izvedeni nagibi za proračunavanje svjetiljke i linearnu interpolaciju, ukoliko je potrebno. Slično, vrijednost r za tanε i ε_I se određuje tamo gdje se primjenjuje kvadratna interpolacija, ukoliko je potrebno.

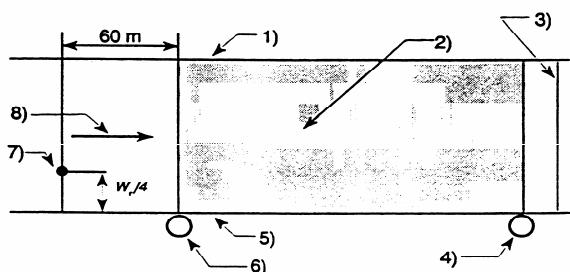
Ukupna jačina svjetlosti u tački

Ukupna jačina svjetlosti u tački površine L_s predstavlja zbir udjela L₁, L₂, L₃, ...L_n svih svjetiljki.

$$L_s = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n = \sum_{k=1}^n L_k \quad (32)$$

Područje na kojem se vrši proračunavanje jačine svjetlosti

U uzdužnom smjeru odgovarajuće površine područje na kojem se vrši proračunavanje je ograničeno sa dvije svjetiljke u istom redu (Crtež 5.9). Prva svjetiljka treba da se nalazi 60 m ispred posmatrača. Ukoliko postoji nekoliko vrsta svjetiljki i ukoliko se razmaci između njih razlikuju po redovima, područje proračunavanja treba biti između dvije svjetiljke u redu u kojem je najveća udaljenost između svjetiljki.



- 1) Rub odgovarajućeg područja
 - 2) Područje proračunavanja
 - 3) Širina odgovarajućeg područja W
 - 4) Posljednja svjetiljka u području proračunavanja
 - 5) Rub odgovarajućeg područja
 - 6) Prva svjetiljka u području proračunavanja
 - 7) Posmatrač
 - 8) Smjer posmatranja

Crtež 5.9: Područje na kojem se vrši proračunavanje jačine svjetlosti

Položaj tačaka proračunavanja

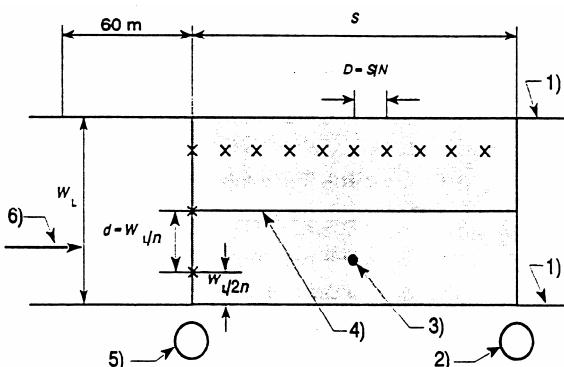
Tačke proračunavanja moraju biti jednakoraspoređene u polju proračunavanja. Postoje dvije koordinatne mreže proračunavanja.

- a) Koordinatna mreža A: Prvi poprečni red tačaka proračunavanja nalazi se u istom redu sa prvom svjetiljkicom u području proračunavanja (Crtež 5.10).

NAPOMENA: Kod mnogih kompjuterskih programa upotreba ove koordinatne mreže je povezana sa upotrebom tabele raspodjele jačine osvjetljenja sa većim razmacima pod uglom za koji se preporučuje kvadratna interpolacija.

Primjenom modernih kompjuterskih programa upotreba ove koordinatne mreže se polako napušta.

Preporučujemo upotrebu koordinatne mreže B, gdje su tačke proračunavanja jačine osvjetljenja u redu sa tačkama proračunavanja osvjetljenja.

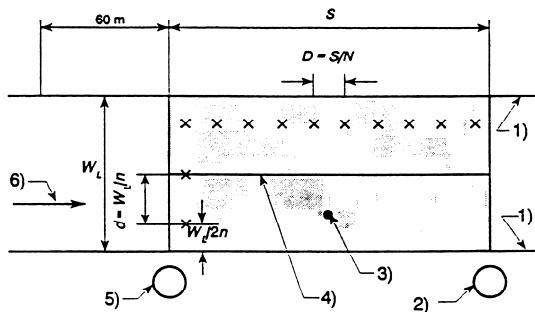


- 1) Ivice kolovoznih traka
 - 2) Posljednja svjetiljka u polju proračunavanja
 - 3) Područje proračunavanja
 - 4) Srednja linija kolovozne trake
 - 5) Prva svjetiljka u polju proračunavanja
 - 6) Smjer posmatranja

X označava redove tačaka proračunavanja u poprečnom i uzdužnom smjeru.

Crtež 5.10: Koordinatna mreža A: položaj tačaka proračunavanja na kolovoznoj traci

- b) Koordinatna mreža B: Prvi i posljednji poprečni red tačaka proračunavanja koji se nalazi na polovini uzdužne udaljenosti između tačaka od granice područja proračunavanja (Crtež 5.11).



- 1) Ivice kolovoznih traka
- 2) Posljednja svjetiljka u polju proračunavanja
- 3) Područje proračunavanja
- 4) Srednja linija kolovozne trake
- 5) Prva svjetiljka u polju proračunavanja
- 6) Smjer posmatranja

X označava redove tačaka proračunavanja u poprečnom i uzdužnom smjeru.

Crtež 5.11: Koordinatna mreža B: položaj tačaka proračunavanja na kolovoznoj traci

Razmaci između tačaka u uzdužnim i poprečnim smjerovima se određuju na sljedeći način:

- a) U uzdužnom smjeru

$$D = \frac{S}{N} \quad (33)$$

gdje:

D je udaljenost između tačaka proračunavanja u uzdužnom smjeru u m

S je udaljenost između svjetiljki u istom redu u m

N je broj tačaka proračunavanja u uzdužnom smjeru sa sljedećim vrijednostima:

za $S \leq 50$ m, $N = 10$

za $S > 50$ m, najmanji cijeli broj koji daje $D \leq 5$ m

- b) U poprečnom smjeru

$$d_L = \frac{W_L}{n} \quad (34)$$

gdje:

- d je udaljenost između tačaka proračunavanja u poprečnom smjeru u m
 - W je širina saobraćajne trake u m
 - N je broj tačaka proračunavanja koji je izabran tako da bude neparan broj i da d ne iznosi više od 1.5 m.

Udaljenost vanjskih tačaka proračunavanja od ruba kolovozne trake treba da iznosi $W/2n$.

Ukoliko su potrebni podaci o osvjetljenju bankine, udaljenost između tačaka treba biti jednaka udaljenosti između tačaka kolovozne trake.

Položaj posmatrača

Tačka posmatranja proračuna mora biti 60 m ispred područja proračunavanja i 1.5 m iznad površine puta.

Ukoliko je riječ o poprečnom smjeru, položaj posmatrača mora biti slijedeći:

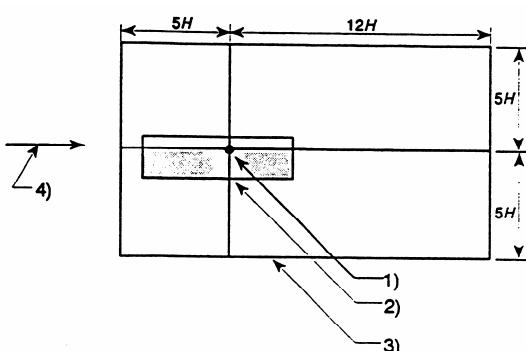
- a) Za proračunavanje prosječne jačine osvjetljenja i odnosa opšte jednolikosti, posmatrač mora biti udaljen od ivice odgovarajućeg područja za četvrtinu njegove širine, kako je predstavljeno na Crtežu 5.9. Primjeri na kojima je prikazano od koje ivice treba mjeriti četvrtinu širine područja navedeni su u Prilogu X;
 - b) Za proračunavanje odnosa uzdužne jednolikosti, položaj posmatrača treba biti u sredini svake kolovozne trake.

Broj svjetiljki koji je uzet u obzir u toku proračunavanja

Prilikom proračunavanja jačine osvjetljenja u obzir treba uzeti svjetiljke koje se nalaze na određenom području, kako je predstavljeno na Crtežu 5.12:

- a) Granice sa obe strane posmatrača; najmanje pet puta visina instalacija svjetiljke H sa obe strane tačke proračunavanja;
 - b) Najdalja granica od posmatrača: najmanje 12 H od tačke proračunavanja u smjeru dalje od posmatrača;
 - c) Granica blizu posmatrača: najmanje 5 H od tačke proračunavanja u smjeru prema posmatraču.

NAPOMENA: Na obim ovih granica utiče područje koje obuhvata r -tabela na putu.



- 1) Tačka proračunavanja
 - 2) Granice područja proračunavanja
 - 3) Granice područja sa svejtilkama koje je potrebno uzeti u obzir
 - 4) Smjer posmatranja

Crtež 5.12: Granice područja na koje se postavljaju svjetiljke obuhvaćene proračunom

2.10.5.6.2 Osvojetlenie

Možuće je proračunati:

- Horizontalno osvjetljenje;
- Polu-sferno osvjetljenje;
- Polu-cilindrično osvjetljenje;
- Vertikalno osvjetljenje.

Horizontalno osvjetljenje u tački

Tačke proračunavanja treba da budu na površinskom nivou.

Horizontalno osvjetljenje u tački se izračunava primjenom sljedeće formule (ili njenog matematičkog ekvivalenta):

$$E = \frac{I \times \cos^3 \varepsilon \times F \times MF}{H^2} \quad (35)$$

gdje:

E je održavano horizontalno osvjetljenje u tački u lx

I je jačina svjetlosti prema tački u cd/klm

ε je ulazni ugao svjetlosti u tački u °

H je visina instalacija svjetiljke u m

F je početni tok svjetlosti svjetlosnih izvora u svjetiljki u klm

MF je faktor uticaja starenja i prašine

Polu-sferno osvjetljenje u tački

Tačke proračunavanja treba da budu u ravni na površinskom nivou.

Polu-sferno osvjetljenje u tački se izračunava primjenom sljedeće formule (ili njenog matematičkog ekvivalenta):

$$E = \frac{I \times [\cos^3 \varepsilon + \cos^2 \varepsilon] \times F \times MF}{4 \times H^2} \quad (36)$$

gdje:

E je održavano sferno osvjetljenje u tački u lx

I je jačina svjetlosti prema tački u cd/klm

ε je ulazni ugao svjetlosti u tački u °

H je visina instalacija svjetiljke u m

F je početni tok svjetlosti svjetlosnih izvora u svjetiljki u klm

MF je faktor uticaja starenja i prašine

Polu-cilindrično osvjetljenje u tački

Tačke proračunavanja treba da budu u ravni 1.5 m iznad nivoa površine.

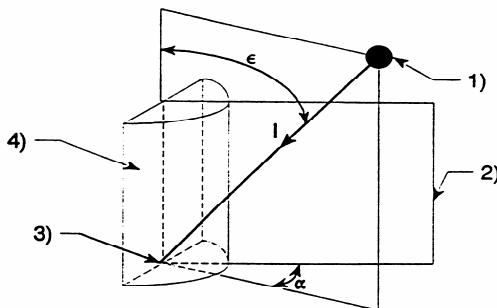
Polu-cilindrično osvjetljenje se razlikuje s obzirom na smjer koji je od interesovanja. Zasjenčenu ravan na Crtežu 15, koja je pod pravim uglom na zadnju ravnu površinu, treba postaviti paralelno glavnom smjeru za kretanje pješaka, koji je obično uzdužan kod puteva.

Polu-cilindrično osvjetljenje u tački se izračunava primjenom sljedeće formule (ili njenog matematičkog ekvivalenta):

$$E = \frac{I \times [1 + \cos \alpha] \times \cos^2 \varepsilon \times \sin \varepsilon \times F \times MF}{\pi \times (H - 1,5)^2} \quad (37)$$

gdje:

- E* je održavano polu-cilindrično osvjetljenje u tački u lx
I je jačina svjetlosti prema tački u cd/klm
 α je ugao između vertikalne ravni uključujući ulazni snop svjetlosti i vertikalnu ravan koja je pod pravim uglom na zadnju ravnu površinu polu-cilindra, kako je predstavljeno na Crtežu 5.13
 ε je ulazni ugao svjetlosti prema normali na horizontalnoj površini u tački
H je visina instalacija svjetiljke u m
F je početni tok svjetlosti svjetlosnih izvora u svjetiljki u klm
MF je faktor uticaja starenja i prašine



- 1) Svjetiljka
- 2) Vertikalna ravan koja je pod pravim uglom na zadnju ravnu površinu
- 3) Tačka proračunavanja
- 4) Ravna površina polu-cilindra

Crtež 5.13: Uglovi koji se upotrebljavaju pri proračunavanju polu-cilindričnog osvjetljenja

Vertikalno osvjetljenje u tački

Tačke proračunavanja treba da budu u ravnini 1.5 m iznad nivoa površine.

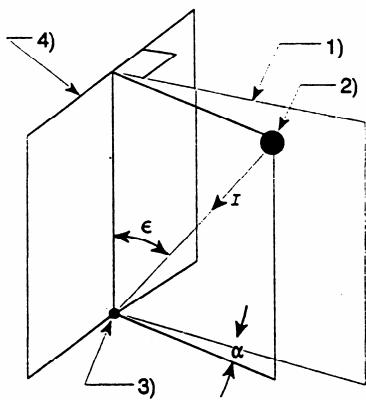
Polu-cilindrično osvjetljenje se razlikuje s obzirom na smjer koji je od interesovanja. Ravan vertikalnog osvjetljenja na Crtežu 15, treba biti pod pravim uglom na glavni smjer za kretanje pješaka, koji je obično uzdužan kod puteva.

Vertikalno osvjetljenje u tački se izračunava primjenom sljedeće formule (ili njenog matematičkog ekvivalenta):

$$E = \frac{I \times \cos^2 \varepsilon \times \sin \varepsilon \times \cos \alpha \times F \times MF}{(H - 1,5)^2} \quad (38)$$

where:

- E* je održavano vertikalno osvjetljenje u tački u lx
I je jačina svjetlosti prema tački u cd/klm
 α je ugao između vertikalne ravni uključujući ulazni snop svjetlosti i vertikalnu ravan koja je pod pravim uglom na vertikalnu ravan proračunavanja, kako je predstavljeno na Crtežu 5.14
 ε je ulazni ugao svjetlosti prema vertikalnoj liniji na horizontalnoj površini u tački
H je visina instalacija svjetiljke u m
F je početni tok svjetlosti svjetlosnih izvora u svjetiljki u klm
MF je faktor uticaja starenja i prašine



- 1) Vertikalna ravan koja je pod pravim uglom na ravan vertikalnog osvjetljenja
- 2) Svjetiljka
- 3) Tačka proračunavanja
- 4) Ravan vertikalnog osvjetljenja

Crtež 5.14: Uglovi koji se primjenjuju za proračunavanje vertikalnog osvjetljenja

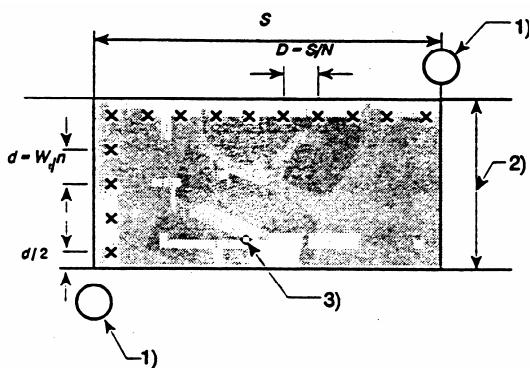
Ukupno osvjetljenje u tački

Ukupno osvjetljenje u tački površine E_s predstavlja zbir doprinosa $E_1, E_2, E_3, \dots E_n$ svih svjetiljki.

$$E_s = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n = \sum_{k=1}^n E_k \quad (39)$$

NAPOMENA: Moguće je sakupljati samo svjetlost iste vrste.

Područje proračunavanja za osvjetljenje



- 1) Svjetiljka
- 2) Širina područja koje se uzima u obzir
- 3) Područje proračunavanja

Crtež 5.15: Podaci za proračunavanje osvjetljenja, tačke proračunavanja na površini

Područje proračuna treba biti ograničeno uzdužnim ivicama površine koja se uzima u obzir i poprečnim linijama kroz dvije uzastopne svjetiljke, kako je predstavljeno na Crtežu 5.15.

NAPOMENA: Za naizmjenično postavljanje, uzastopne svjetiljke treba da budu na različitim stranama upotrebljivog područja.

Položaj tačaka za proračunavanje

Tačke za proračunavanje treba da budu jednako raspoređene preko čitavog polja na kojem se izvodi proračunavanje (Crtež 5.15), a njihov položaj i udaljenost se utvrđuju na sljedeći način:

a) U uzdužnom smjeru

Za područja na putu koja su projektovana s obzirom na kriterijum jačine osvjetljenja, razmaci između tačaka treba da budu jednaki kao za izračunavanje jačine osvjetljenja. U suprotnom se primjenjuje sljedeće pravilo:

$$D = \frac{S}{N} \quad (40)$$

gdje:

- D je udaljenost između tačaka proračunavanja u uzdužnom smjeru u m
- S je udaljenost između svjetiljki u istom redu u m
- N je broj tačaka proračunavanja u uzdužnom smjeru sa sljedećim vrijednostima: za $S \leq 50$ m, $N = 10$
za $S > 50$ m, najmanji cijeli broj koji daje $D \leq 5$ m

b) U poprečnom smjeru

$$d = \frac{W}{n} \quad (41)$$

gdje:

- d je udaljenost između tačaka proračunavanja u poprečnom smjeru u m
- W je širina područja koje se uzima u obzir u m
- n je broj tačaka proračunavanja u poprečnom smjeru sa sljedećim vrijednostima:
za $W \leq 5$ m, $n = 5$
za $W > 5$ m, najmanji cijeli broj koji daje $d \leq 1.5$ m.

Tačke koje graniče sa ivicom područja koje se uzima u obzir treba da budu udaljene od ivice ovog područja za jednu polovinu udaljenosti između tačaka.

NAPOMENA: Za proračunavanje polu-cilindričnog osvjetljenja i vertikalnog osvjetljenja, razmake između tačaka treba odrediti tako da nijedna tačka nije bliža od 0.5 m od stajališta svjetiljke.

Svetiljke uzete u obzir u toku proračunavanja

U obzir se uzimaju samo one svjetiljke koje znatno doprinose izračunatim vrijednostima.

Saobraćajne površine nepravilnog oblika

Kada je riječ o saobraćajnim površinama nepravilnog oblika, izabrano područje za proračunavanje osvjetljenja može biti pravougaono i veće od relevantnog područja. Prilikom proračunavanja u obzir je potrebno uzeti samo one tačke koje se nalaze unutar relevantnog područja.

Često, u takvim slučajevima raspodjela svjetiljki nije jednaka, stoga područje i koordinatnu mrežu za izračunavanje nije moguće odrediti vodeći računa o zahtjevima iz stavke ...

U cilju izračunavanja vertikalnog i polu-cilindričnog osvjetljenja, položaj posmatrača se određuje s obzirom na predviđeni glavni smjer toka saobraćaja.

2.10.5.7 Kriterijum koji se odnosi na kvalitet osvjetljenja

Kriterijum kvaliteta koji se odnosi na jačinu osvjetljenja ili osvjetljenje treba odrediti na osnovu izračunati vrijednosti u tačkama izračunavanja, bez ikakvih daljih interpolacija.

Ukoliko mreža tačaka proračunavanja ne odgovara osovini kolovozne trake, jačinu osvjetljenja u tačkama središnje osovine svake kolovozne trake treba izračunati u cilju određivanja odnosa uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja.

Za proračunavanje početnih vrijednosti jačine osvjetljenja ili osvjetljenja (nova rasvjeta), u obzir je potrebno uzeti faktor starenja i uticaja prašine $MF = 1.0$ kao i tok svjetlosti novih izvora svjetlosti.

U većini slučajeva, nakon određenog vremenskog perioda potrebno je izračunati prosječne vrijednosti jačine osvjetljenja, te je stoga u obzir potrebno uzeti odgovarajući MF za svjetiljke postavljene u određenim radnim uslovima, kao i tok svjetlosti izvora svjetlosti po isteku određenog vremenskog perioda.

2.10.5.7.1 Prosječna jačina osvjetljenja

Prosječna jačina osvjetljenja (površine) se izračunava kao aritmetička srednja vrijednost osvjetljenja u mreži tačaka koje se nalaze u području proračunavanja.

2.10.5.7.2 Odnos opšte jednolikosti jačine osvjetljenja

Odnos opšte jednolikosti predstavlja odnos između minimalne vrijednosti jačine osvjetljenja koja je proračunata u bilo kojoj tački u području proračunavanja i prosječne jačine osvjetljenja.

2.10.5.7.3 Odnos uzdužne jednolikosti

Odnos uzdužne jednolikosti se izračunava kao odnos između minimalne i maksimalne vrijednosti jačine osvjetljenja u uzdužnom smjeru pored središnje linije svake kolovozne trake i zaustavne trake za prinudno zaustavljanje kod autoputa. Broj tačaka u uzdužnom smjeru M i razmak između njih mora biti jednak broju i razmaku istih pri proračunavanju prosječne jačine osvjetljenja.

Posmatrač mora da se nalazi u istom redu sa nizom tačaka proračunavanja.

Minimalnu proračunatu vrijednost odnosa jednolikosti jačine osvjetljenja za pojedine kolovozne trake treba uzeti u obzir kao podatke za put.

2.10.5.7.4 Relativno povećanje praga

Relativno povećanje praga se izračunava primjenom sljedeće formule (ili njenog matematičkog ekvivalenta):

$$TI = \frac{650 \times MF^{0.8}}{(srednja svjetlost vozišča)^{0.8}} \times L_v \quad (42)$$

$$L_v = \sum_{k=1}^n \frac{E_k}{\theta_k^2} = \frac{E_1}{\theta_1^2} + \frac{E_2}{\theta_2^2} + \dots + \frac{E_k}{\theta_k^2} + \dots + \frac{E_n}{\theta_n^2} \quad (43)$$

gdje:

MF je faktor održavanja koji se primjenjuje u formulama za izračunavanje prosječne jačine osvjetljenja kolovoza

L_v je ekvivalent zasjenčenja u cd/m^2

E_k jačina svjetlosti koju stvara k svjetiljka u novom stanju na ravan koja je pod pravim uglom na smjer gledanja na visini očiju posmatrača (u Ix in a osnovu početnog toka svjetlosti izvora)

θ_k ugao između smjera gledanja i linije spajanja između posmatrača i k svjetiljke. Prilikom proračuna u obzir se ne uzimaju svjetiljke sa uglom θ_k preko 20° .

Spajaju se uticaju svih svjetiljki u smjeru posmatranja na udaljenosti od 500 m.

Početni položaj posmatrača je jednak položaju koji se primjenjuje za proračun prosječne jačine osvjetljenja. Zatim se položaj posmatrača pomjera prema naprijed u koracima koji iznose $a/50$, gdje je a dužina ili područje proračunavanja u metrima i gdje se utvrđuje najveća vrijednost T_I .

2.10.5.7.5 Koeficijent okruženja (K_o)

Koeficijent okruženja predstavlja odnos između jačine horizontalnog osvjetljenja dvije uske uzdužne pruge duž vanjskih rubova kolovoza i jačine horizontalnog osvjetljenja dvije uske uzdužne pruge duž rubova kolovoza na kolovozu. Širina pojedinačne trake se određuje izborom najmanje vrijednosti sljedećih mogućnosti:

- 5 m;
- Polovina širine kolovoza;
- Širina nezasjenčene pruge duž kolovoza.

Kod puteva sa razdvojenim usmjerениm kolovozima, u obzir se uzima ukupna širina puta, ukoliko razdjelna traka između usmjerenih kolovoza ne iznosi više od 10 m.

Prosječno horizontalno osvjetljenje uskih pruga se izračunava u skladu sa formulom 35.

2.10.5.7.6 Prosječno osvjetljenje

Prosječno osvjetljenje se izračunava kao aritmetička srednja vrijednost osvjetljenja u mreži tačaka u sklopu područja na kojem se vrši procjena.

2.10.5.7.7 Minimalno osvjetljenje

Minimalno osvjetljenje predstavlja minimalnu vrijednost osvjetljenja u tački koja je izračunata bilo gdje u polju proračunavanja.

2.10.5.7.8 Odnos jednolikosti osvjetljenja

Odnos jednolikosti osvjetljenja se izračunava kao odnos između minimalnog i prosječnog osvjetljenja.

2.10.5.8 Podaci za izračunavanje rasvjetnih tijela

Projektom osvjetljenja treba obuhvatiti sljedeće podatke:

- a. Vrstu svjetiljke;
- b. Upotrebljene tabele raspodjele jačine osvjetljenja (I);
- c. Upotrebljene tabele smanjenih koeficijenata jačine osvjetljenja (γ) osim u slučaju gdje se samo osvjetljenje izračunava;
- d. Nagib svjetiljki u toku mjerenja;
- e. Nagib svjetiljki u toku funkcionalisanja;
- f. Okret svjetiljke, ukoliko nije nulti;
- g. Orientacija svjetiljke, ukoliko nije nulta;
- h. Vrste upotrebljenih izvora svjetlosti;
- i. Protok svjetlosti izvora koji se upotrebljavaju kao osnova za proračun;
- j. Primjenjeni faktori održavanja;
- k. Određivanje područja proračunavanja;
- l. Vrsta koordinatne mreže tačaka koje su primjenjivane u proračunu (A ili B);
- m. Položaj svjetiljki – u projektu ili iskazan brojevima;
- n. Visina instalacija svjetiljki;
- o. Smjerovi interesovanja za vertikalno i/ili polu-cilindrično osvjetljenje;
- p. Odstupanja od propisane procedure.

2.10.6 FOTOMETRIJSKA MJERENJA

2.10.6.1 Opšte

Mjerenja osvjetljenja se izvode u sljedeće svrhe:

- Provjera usklađenosti sa zahtjevima navedenim u projektu;
- Provjera osvjetljenja i određivanje zahtjeva koji se odnose na održavanje;
- Upoređivanje različitih rasvjetnih uređaja.

Metodologija koja se primjenjuje za izvođenje mjerenja mora biti u skladu sa namjenom mjerenja. Ukoliko se mjerenja izvode u svrhu poređenja sa proračunima, prilikom izvođenja mjerenja u obzir je potrebno uzeti iste polazne tačke (položaj mjernih tačaka, područje mjerenja) kao i prilikom proračunavanja osvjetljenja.

Za provjeru osvjetljenja moguće je primjenjivati pojednostavljenu metodologiju, međutim, veoma je važno da je postupak mjerenja moguće ponoviti.

2.10.6.2 Uslovi za izvođenje mjerenja

2.10.6.2.1 Stabilizacija koja slijedi nakon puštanja rasvjetnih tijela u rad

Kod svjetiljki sa pražnjenjem u gasovima potreban je određen vremenski period nakon puštanja u rad, kako bi se tok svjetlosti stabilizovao. Operacije stabilizacije se izvode mjerenjem horizontalnog osvjetljenja u određenoj fiksnoj tački. Stabilna situacija se postiže kada osvjetljenje prestane da se mijenja.

Stabilnost situacije treba provjeravati i u toku izvođenja mjerenja.

2.10.6.2.2 Vremenski uslovi

Vremenski uslovi mogu znatno uticati na rezultate dobijene mjerenjem, te je stoga veoma važno da se mjerenje izvodi u vremenskim uslovima koji odgovaraju uslovima iz projekta.

Ukoliko je u proračunima osvjetljenja uglavnom u obzir uzimano suvo vrijeme, prilikom izvođenja mjerenja treba isključiti uticaj vlažnosti.

Kondenzacija vlage na površini kolovoza može potpuno promijeniti karakteristike refleksije kolovoza.

Ekstremno visoke ili niske temperature mogu uticati na tok svjetlosti ili na rasvjetna tijela, ili čak na tačnost mjernih instrumenata.

Velika brzina vjetra može dovesti do vibriranja svjetiljki, a hlađenje vazduha uslijed vjetra može dovesti do smanjenog toka svjetlosti rasvjetnih tijela.

Vlažnost i čestice zagađenja u vazduhu mogu uticati na provodljivost vazduha s obzirom na svjetlost.

2.10.6.2.3 Uticaj stranih izvora svjetlosti

Mjerenja se izvode u cilju provjere rasvjetnih uređaja. Potrebno je isključiti uticaj drugih izvora svjetlosti koji direktno ili indirektno doprinose jačini svjetlosti i osvjetljenju površine. Ukoliko navedeni uticaj nije moguće u potpunosti eliminisati, uticaj stranih izvora svjetlosti treba vrednovati u izvještaju o izvedenim mjerenjima.

Primjeri stranih izvora svjetlosti su: svjetlost izloga, osvjetljeni oglasi, naprave za svjetlosnu signalizaciju, svjetlo koje dolazi od farova vozila, refleksija svjetlosti na snijegu, itd.

Strane izvore svjetlosti moguće je privremeno isključiti, a u određenim slučajevima njihov uticaj je moguće odrediti izvođenjem mjerenja sa isključenim osvjetljenjem puta.

Na području koje je određeno za izvođenje mjerenja ne smije biti nikakvih objekata na kolovozu, koji mogu bacati sjenku (drveće, mirujući saobraćaj, itd.).

2.10.6.2.4 Tehničko mjerenje osvjetljenja iz vozila u pokretu

Tehničko mjerenje osvjetljenja moguće je takođe izvesti iz vozila u pokretu, primjenom savremenih mjernih uređaja. Osnovne razlike između statičkih i dinamičkih mjerenja su sljedeće:

- Broj mjernih tačaka je veći u slučaju dinamičkih mjerena;
- Zahtjevi koji se odnose na područje proračunavanja i tačke proračunavanja osvjetljenja nisu uvijek ispunjeni, u slučaju dinamičkih mjerena.
- Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u slučaju izvođenja mjerena iz vozila u pokretu:
- Položaj mjernog uređaja mora biti povezan s obzirom na rub kolovoza, za svaku mjernu tačku;
- Uticaj sjene vozila, reflektovanog svjetla kao i uticaj elektronskih uređaja vozila na mjerne instrumente treba isključiti;
- Mjerni instrumenti koji se upotrebljavaju moraju biti u skladu sa zahtjevima navedenim pod stavkama 6.5 i 6.6,

2.10.6.3 Podaci koji se ne odnose direktno na mjerjenje svjetlosti

2.10.6.3.1 Opšte

Podaci koji se ne odnose direktno na mjerjenje svjetlosti moraju takođe biti evidentirani prilikom tehničkih mjerena osvjetljenja. Broj potrebnih podataka zavisi od svrhe mjerena. Ukoliko se mjerena izvode u cilju provjere rješenja koja su predviđena projektom, kao i provjere usklađenosti sa proračunima, potrebno je evidentirati one parametre koji imaju najviše uticaja. Dok je u slučaju izvođenja mjerena samo u cilju provjere stanja rasvjetnih uređaja, broj potrebnih podataka manji.

2.10.6.3.2 Podaci koji se odnose na geometriju kolovoza

U većini slučajeva, podaci koji se odnose na geometriju rasvjetnih uređaja su očigledni iz projekta. Potrebno je provjeriti usklađenost stvarnog stanja sa projektom, i to u oblasti u kojoj su utvrđena neka odstupanja. Ukoliko se radi o starijim instalacijama za koje tehnička dokumentacija nije na raspolaganju, evidentirani podaci treba na primjer da obuhvate: visinu instalacija svjetiljke, produžetak ručke, nagib svjetiljke, širinu kolovoza, širinu pješačke staze, širinu biciklističke staze, okretanje svjetiljki.

2.10.6.3.3 Napon električne energije

Napon mreže za snabdijevanje električnom energijom mora biti evidentiran na početku mjerena. Napon snabdijevanja električnom energijom treba izmjeriti za veći broj rasvjetnih tačaka. Preporučujemo da se napon provjeri nekoliko puta u toku izvođenja mjerena.

2.10.6.3.4 Temperatura

Temperatura se mjeri 1 m iznad zemlje, u intervalima od 30 minuta.

2.10.6.3.5 Mjerni instrumenti

Mjerni instrumenti treba da budu kalibrirani u zakonski određenim intervalima. Detaljni zahtjevi koji se odnose na mjerne instrumente za mjerjenje jačine osvjetljenja i instrumente za mjerjenje svjetlosti navedeni su u publikaciji CIE 109/1987 i publikaciji CIE 53/1982, navedenim redoslijedom.

2.10.6.4 Područje za izvođenje mjerena i položaj posmatrača

S obzirom da se mjerena u većini slučajeva izvode u cilju provjere proračunatih vrijednosti, područje i raspodjela tačaka za izvođenje mjerena treba da budu jednaki području proračunavanja osvjetljenja (Poglavlje 5).

Tačna mjerena zahtijevaju mnogo vremena. U slučajevima da se mjerena izvode u cilju provjere stanja instalacija, dozvoljeno je smanjenje broja mjernih tačaka. Maksimalne i minimalne vrijednosti se određuju probnim mjeranjima. Tačnost takvog mjerena je naravno manja, međutim, dovoljna je za određivanje stanja rasvjetnih uređaja.

2.10.6.5 Mjerjenje osvjetljenja

S obzirom na kriterijume za pojedine skupine tehničkih klasa osvjetljenja, kada je riječ o osvjetljenju puta, izvode se sljedeća mjerena:

- Horizontalno osvjetljenje;

- Vertikalno osvjetljenje;
- Polu-cilindrično osvjetljenje;
- Polu-sferno osvjetljenje.

2.10.6.5.1 Zahtjevi koji se odnose na mjerne instrumente

Metar za merenje osvjetljenja (luksmetar) treba da ispunjava sljedeće zahtjeve:

- Mogućnost merenja izuzetno niskih vrijednosti osvjetljenja. Nivoi osvjetljenja mogu biti izuzetno niski, uglavnom kada je riječ o osvjetljenju stambenih područja. U cilju određivanja odnosa jednolikosti osvjetljenja, potrebno je odrediti minimalnu vrijednost osvjetljenja u navedenom području procjene. Preporučujemo da minimalna vrijednost osvjetljenja koju je moguće izmjeriti iznosi manje od 0.01 lx. Odgovarajući instrumenti za merenje osvjetljenja puta treba da budu oni koji odgovaraju najmanje klasi tačnosti B (tačnost $\pm 10\%$);
- Ispravka kosinusa ulaznog ugla svjetlosti: Instrument treba da obezbijedi tačnost merenja i pri izuzetno niskim uglovima svjetlosti i u slučajevima gdje u okruženju postoji više izvora svjetlosti, koji istovremeno utiču na nivo osvjetljenja. Takozvana ispravka kosinusa je naročito značajna prilikom merenja horizontalnog osvjetljenja, ali je ne možemo zanemariti prilikom merenja verikalnog i polu-cilindričnog osvjetljenja.
- Fotoćeliju instrumenta treba zajedno sa mernim dijelom prilagoditi, što je moguće preciznije, spektralnoj osjetljivosti ljudskog oka. Razlog takvom zahtjevu leži u činjenici da su za osvjetljenje puteva potrebni izvori svjetlosti sa uskim linijama spektar, npr. rasvjetna tijela sa živom pod visokim pritiskom, rasvjetna tijela sa natrijumom pod visokim pritiskom i rasvjetna tijela sa natrijumom pod izuzetno niskom pritiskom.

2.10.6.5.2 Izvođenje merenja

Prilikom merenja horizontalnog osvjetljenja površina sonde mora biti horizontalna, što se postiže postavljanjem sonde uz upotrebu kardanovih prstenova. Potrebno je obratiti pažnju da njihova vlastita sjena ne pokrije mernu sondu instrumenta. Preporučujemo upotrebu instrumenata kod kojih je merna sonda povezana preko kabla za povezivanje. Kabl mora biti dovoljno dugačak tako da se sonda nalazi jedan metar izvan sjenke.

Merenje horizontalnog osvjetljenja

Merenja horizontalnog osvjetljenja se izvode u tačkama koje odgovaraju tačkama za proračunavanje osvjetljenja. Merenja se izvode na visinama koje ne prelaze 0.2 m. Potrebno je obratiti pažnju da osoba koja izvodi merenja ne bavca sjenu na fotoćeliju instrumenta.

Merenje vertikalnog osvjetljenja

Merenja vertikalnog osvjetljenja se uglavnom izvode u područjima pješačkih prelaza i u područjima gdje se u obzir uzimaju zahtjevi EV klase, kao dodatni kriterijum uslijed povećanog rizika od krivičnih djela.

Potrebno je voditi računa da površina mjerene sonde bude pod pravim uglom na površinu puta, kao id a smjer mjerne sonde bude paralelan sa osovinom puta.

Merenja u području pješačkih prelaza se izvode na visini od 1 m, dok za druga područja visina mernih tačaka treba da bude 1.5 m iznad površine puta.

Merenje polu-cilindričnog osvjetljenja

U cilju merenja polu-cilindričnog osvjetljenja, merna sonda instrumenta treba da bude opremljena sa posebnim dodatkom, koji proizvode renomirani proizvođači mernih instrumenata. Prilikom merenja polu-cilindričnog osvjetljenja u obzir je potrebno uzeti položaj posmatrača.

Merenje polu-sfernog osvjetljenja

U cilju merenja polu-sfernog osvjetljenja potrebno je upotrijebiti posebne dodatne dijelove opreme za mernu sondu, ali je navedena merenja moguće takođe izvesti običnim metrom koji je prikladan za merenje horizontalnog osvjetljenja.

Opis postupka:

Prvo se izmjeri horizontalno osvjetljenje u tački E_{hz} . U obzir se uzima uticaj svih svjetiljki. Zatim se mjeri doprinos pojedinačne svjetiljke E_i . Mjerenje komponente E_i se izvodi usmjeravanjem sonde pod pravim uglom na svjetiljku. Uticaj drugih svjetiljki treba isključiti. Polu-sferno osvjetljenje se izračunava primjenom sljedeće formule:

$$E_{pc} = \frac{1}{4}(E_{hz} + \sum_{k=1}^{k=n} (E_i)_k)$$

$(E_i)_k$ doprinos svjetiljke k

$$\sum_{k=1}^{k=n} \text{zbir svih doprinosa svjetiljki } 1...n$$

2.10.6.6 Mjerenje jačine osvjetljenja

Mjerenje jačine osvjetljenja se izvodi na ravnoj dionici puta (bez velikih krivina i promjene visine).

Preporučujemo da se rasvjetna tijela stave u funkciju najmanje 100 časova prije početka izvođenja mjerenja. Prije početka mjerenja potrebno je provjeriti da li postignuto stabilno funkcionisanje svjetiljke (vidjeti takođe stavku 6.2).

Područje mjerenja i položaj posmatrača za mjerenje jačine osvjetljenja treba da budu jednaki području procjene za izračunavanje jačine osvjetljenja.

Područje procjene se proteže od 60 m do 160 m ispred posmatrača. Visina posmatranja treba da iznosi 1.5 m a položaj posmatrača treba da bude na sredini kolovozne trake.

2.10.6.6.1 Mjerno područje instrumenta

U cilju obezbjeđenja tačnog mjerenja jačine osvjetljenja u svim tačkama, mjerno područje instrumenta ne treba da prelazi 2 stepena u vertikalnom smjeru i 20 stepeni u horizontalnom smjeru. Područje izmjerene površine ("mjerne tačke") ne treba da prelazi 0.5 m u poprečnom smjeru i 2.5 m u uzdužnom smjeru.

Ukoliko se mjerenja izvode pomoću elektronskih instrumenata sa CCD senzorom koji obuhvata veće područje, uređaj treba da ima mogućnost za dodatno određivanje mjernog područja⁷. Mjerenja treba da budu ograničena samo na relevantno područje.

Ukoliko je dovoljna manja tačnost mjerenja, moguće je upotrebljavati luksmetar sa većim područjem mjerenja (granična vrijednost treba da bude 30 minuta razmaka) a položaj posmatrača se u skladu s tim postavlja bliže, tako da veličina izmeđrenog područja ne prelazi 0.5 m u poprečnom smjeru i 3 m u uzdužnom smjeru.

Obrazac izvještaja o izvedenom mjerenu prikazan je u Prilogu 7 (samo za informacione svrhe).

2.10.7 SMJERNICE ZA REALIZACIJU OSVJETLJENJA

2.10.7.1 Opšte

Na osnovu zahtjeva koji se odnose na geometriju rasvjetnih uređaja određuje se sljedeće:

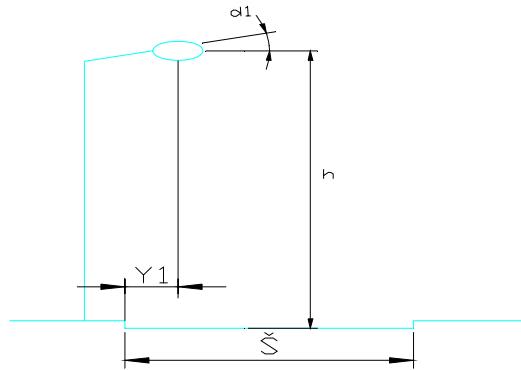
- Situacija puta;
- Tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje;

⁷ Potrebno mjerno područje instrumenta je veoma usko u cilju sprečavanja pokrivanja mernih tačaka.

- Osobitosti saobraćaja.

Osnovni podaci koji se odnose na geometriju rasvjetnih uređaja su sljedeći:

- Visina instalacija svjetiljke;
- Razmak između svjetiljki;
- Širina puta;
- Nosač svjetiljke;
- Nagib svjetiljke;



Crtež 7.1: Prikaz geometrije rasvjetnih uređaja

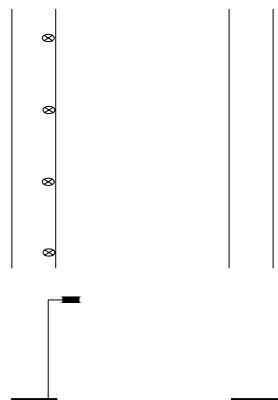
2.10.7.2 Jednostrane instalacije svjetiljki

U praksi se najčešće javljaju jednostrane instalacije svjetiljki. Kod ove vrste instalacija jačina osvjetljenja na strani puta koja je udaljenija od tačaka osvjetljenja je obično niža nego na strani puta koja je bliža svjetiljkama.

S obzirom da je potrebno obezbijediti dobar odnos opšte jednolikosti jačine osvjetljenja kolovoza i osvjetljenja područja duž kolovoza (koeficijent osvjetljenja okoline), preporučujemo da visina instalacija svjetiljke bude jednaka efektivnoj širini puta (efektivna širina puta predstavlja udaljenost između svjetiljke i suprotnog ruba puta).

Kod jednostranih instalacija svjetiljki, uslovi jačine osvjetljenja se razlikuju za različite položaje posmatrača. Na primjer, na putevima sa dvije saobraćajne trake vrijednosti L_{sr} , U_o , U_i , TI se razlikuju za položaj posmatrača na jednoj ili na drugoj kolovoznoj traci.

Jednostrane instalacije svjetiljki obezbjeđuju dobro vizuelno vođenje.



Crtež 7.2: Jednostrane instalacije svjetiljki

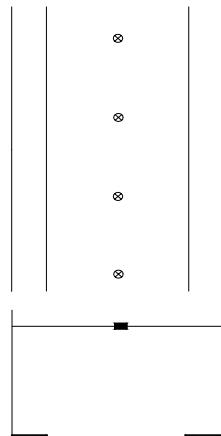
2.10.7.3 Središnje instalacije svjetiljki iznad osovine puta

Središnje instalacije svjetiljki iznad osovine puta su prikladne za gradska područja gdje je svjetiljke moguće pričvrstiti na čeličnu užad između zgrada duž puteva.

Visina instalacija svjetiljke treba da bude jednaka širini puta.

Postavljanjem svjetiljki se postiže veoma dobar odnos opšte jednolikosti jačine osvjetljenja, dobro vizuelno vođenje, dok negativnu stranu predstavlja moguće ljuštanje svjetiljki na jakom vjetru i složeno održavanje rasvjetnih uređaja, jer vozilo za održavanje ometa odvijanje saobraćaja.

Središnja instalacija u nekim slučajevima predstavlja dobro rješenja za puteve i ulice duž kojih je zasađeno drveće.

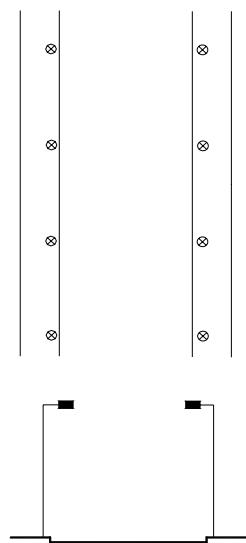


Crtež 7.3: Središnje instalacije svjetiljki iznad osovine puta

2.10.7.4 Dvostrane paralelne instalacije

Dvostrane paralelne instalacije preporučujemo za puteve veće širine. Odnos između visine instalacija svjetiljke i širine puta treba da bude manji od 1.

S obzirom na optičke karakteristike svjetiljke, preporučeni odnos između visine instalacija svjetiljke i efikasne širine puta (h/w) treba da bude između 2/3 i 2/5.

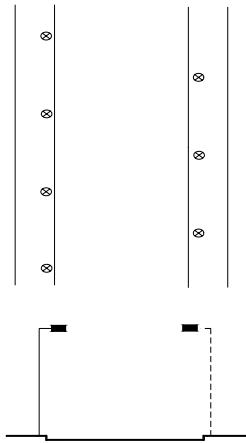


Crtež 7.4: Dvostrane paralelne instalacije

2.10.7.5 Dvostrane izmještene instalacije svjetiljki

Dvostrane izmještene instalacije svjetiljki se primjenjuju u slučajevima kada odnos između širine puta i širine rasvjetnih tačaka (h/w) iznosi između 1 i 2.5.

Negativna strana takve instalacije je loš odnos uzdužne jednolikosti jačine osvjetljenja, uslijed izmještanja svjetlosnih tačaka. Uopšteno govoreći, preporučujemo dvostrane paralelne instalacije svjetiljki ili jednostrane instalacije sa povećanom visinom stubova.



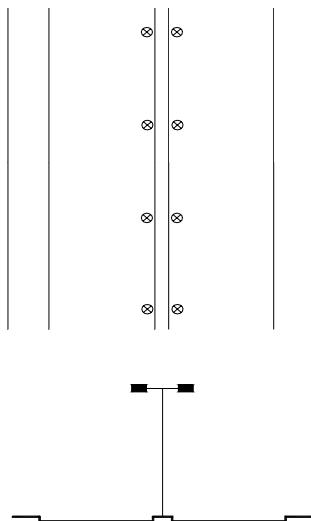
Crtež 7.5: Dvostrane izmještene instalacije svjetiljki

2.10.7.6 Dvostrane središnje instalacije svjetiljki

Ove instalacije imaju prednosti uglavnom na širokim putevima sa razdjelnim zelenim područjem.

I tokom dana, ali i tokom noći moguće je postići dobar odnos jednolikosti jačine osvjetljenja i dobro vizuelno vođenje.

Instalacije u jednom redu omogućavaju jednostavnu realizaciju električnih instalacija. U cilju obezbeđenja dobrog odnosa jednolikosti jačine osvjetljenja, visina instalacija treba



da prelazi širinu puta.

Crtež 7.6: Dvostrane središnje instalacije

2.10.7.1.7 Prelaz sa osvijetljenog na neosvijetljeni dio puta

Kod prelaza sa osvijetljenog na neosvijetljeni dio puta u toku noći, kao i pri većim brzinama kretanja, situacija može biti jednaka vožnji kroz tunel u toku dana. Stoga je potrebno omogućiti postepen prelaz sa svjetlosti u mrak, ukoliko je brzina vožnje veća od 60 km/h i ukoliko postoji uslov na nivo osvjetljenja na osvijetljenom dijelu puta iznosi ili bude veći od 1 cd/m^2 .

Prelaz može biti postepen primjenom rasvjetnih tijela sa manjim protokom svjetlosti, a u alternativnim slučajevima osvjetljenje je moguće realizovati na dijelu puta koji u suprotnom ne bi bio osvjetljen, čime se obezbeđuje oko 1/3 osvjetljenja normalno osvijetljenog dijela. Potrebna dužina prelaznog područja zavisi od dozvoljene brzine vožnje. Pregled preporučenih udaljenosti predstavljen je u Tabeli 7.1.

Tabela br. 7.1.: Potrebna dužina prelaznog osvjetljenja s obzirom na dozvoljenu brzinu vožnje

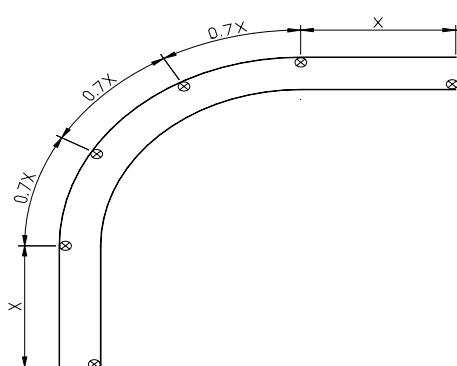
Brzina (km/h)	Potrebna dužina prelaznog osvjetljenja (m)
50	80
60	110
70	140
80	170
90 i više	200

2.10.7.1.8 Raspodjela rasvjetnih tačaka u krivinama

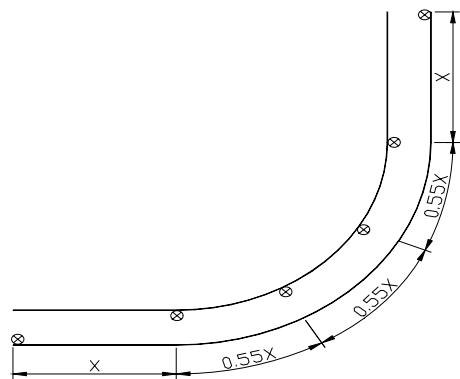
Sa krivinama čiji je radijus veći od 500 m postupamo jednako kao sa ravnim dionicama puta. Dok je kod krivina sa manjim radijusom potrebno smanjiti udaljenost između tačaka osvjetljenja.

S obzirom na tehnički aspekt osvjetljenja bolje je da svjetiljke budu postavljene sa vanjske strane krivine, jer se na taj način postiže veći nivo osvjetljenja i bolji odnos ujednačenosti jačine osvjetljenja (uglavnom za vrijeme padavina).

Međutim, svjetiljke i rasvjetni stubovi koji se nalaze sa vanjske strane krivine mogu, u slučaju saobraćajne nesreće, prouzrokovati ozbiljne povrede. Stoga je bolje da se na crnim tačkama rasvjetni stubovi postavljaju sa unutrašnje strane krivina, uprkos slabijim tehničkim karakteristikama osvjetljenja i lošijem vizuelnom vođenju. Preporučene udaljenosti između rasvjetnih tačaka u slučaju serpentine, za oba načina postavljanja rasvjetnih stubova, predstavljene su na Crtežima 7.7 i 7.8.



Crtež 7.7: Postavljanje svjetiljki u serpentinama – svjetiljke sa vanjske strane krivine



Crtež 7.8: Postavljanje svjetiljki u serpentinama – svjetiljke sa unutrašnje strane krivine

2.10.7.1.9 Raskrsnice i priključci

Raskrsnice, priključci i područja suženja predstavljaju konfliktne tačke na kojima su pored zahtjeva koji se odnose na viši nivo osvjetljenja takođe veoma značajni zahtjevi koji se odnose na vizuelno vođenje.

Primjeri raspodjele rasvjetnih tačaka za određene konfiguracije raskrsnica i priključaka prikazani su u Prilogu 8.

Preporučujemo da se rasvjeta postavi na cijelokupnom području raskrsnica i priključaka. Ukoliko postavljanje rasvjete na čitavom području nije predviđeno, potrebno je obezbijediti djelimično osvjetljenje kritičnih tačaka u područjima u kojima su učestale magle i u područjima sa većim zahtjevima u vezi sa orientacijom. U prilogu su predstavljene svjetiljke za djelimično osvjetljenje, kao puni krugovi.

2.10.8 PRILOZI

Prilog br. 1:

Tabela br. 3.1.: Postupci za određivanje tehničke klase osvjetljenja

FAZA	OPIS	REFERENCA		
		TABELA	U TEKSTU	STRANA
1	Odrediti relevantno područje		Stavka 3.4.	7
2	Odrediti skupinu situacija	Tabela 3.2		8
3	Primjeniti tabelu koja odgovara odabranoj skupini situacija	Tabele 3.7 – 3.22		10 - 14
4	Tačno odrediti relevantno područje i			
5	Odabrati odgovarajuću skupinu tri x tehničke klase osvjetljenja			
6	Odabrati odgovarajuću tehničku klasu osvjetljenja			
6a	U slučaju konfliktnih područja – Ukoliko su razmaci posmatranja kraći i ukoliko nije moguće, uslijed koncepta osvjetljenja tj. tehničkih klasa osvjetljenja skupine M promijeniti klasu skupine M sa odgovarajućom klasom skupine C	Tabela 3.5	Stavka 3.7	10
6b	Saobraćajna područja duž relevantnog područja – Provjeriti da li se odgovarajuća tehnička klasa osvjetljenja razlikuje za više od dvije klase – izvršiti odgovarajuća prilagođavanja na osnovu tabele			
6c	Dodatne tehničke klase osvjetljenja pored klasa skupina C i P groups – Klase skupine PC – Klase skupine EV	Tabela 4.10		22
6d	Zamjena tehničkih klasa osvjetljenja U slučaju izbora tehničkih klasa osvjetljenja skupine A, zamijeniti klasu skupine P uporednom klasom skupine A	Tabela 4.9		22
7	Potreba za zahtjevima koji se odnose na kvalitet osvjetljenja, a koji odgovaraju Izabranoj tehničkoj klasi osvjetljenja	Tabele 4.4 – 4.8		20 – 22
8	U obzir je potrebno uzeti opšte zahtjeve i preporuke		Stavka 4.3	16 - 19

Prilog br. 2:**Tabela: Pregled parametara primjenjenih za određivanje tehničke klase osvjetljenja**

Tehnički zahtjevi koji se odnose na osvjetljenje pojedinih kategorija puta zavise od saobraćajno-tehničkih kriterijuma, koji su opisani skupinom **osnovnih** i **posebnih** kriterijuma.

Osnovni parametri predstavljaju osnovu za određivanje skupine tehničkih situacija osvjetljenja, dok se posebni parametri upotrebljavaju za određivanje tehničkih zahtjeva osvjetljenja u vezi sa osnovnom saobraćajno-tehničkom situacijom.

Pregled parametara:**1. Osnovni parametri**

1.1. Učesnici u saobraćaju:

Mogući izbor:

Kombinacija:	–Motorni saobraćaj	M
	– Spori saobraćaj	T
	– Biciklisti	K
	– Pješaci	P

1.1.1. Glavni učesnici u saobraćaju:

Kombinacija: M,T,K,P

1.1.2. Ostali učesnici u saobraćaju kojima je dozvoljena upotreba saobraćajnog područja:

Kombinacija: M,T,K,P

1.1.3. Skupina saobraćajnih učesnika kojima je zabranjena upotreba saobraćajnog područja:

Kombinacija: M,T,K,P

1.2. Karakteristična brzina glavne skupine učesnika u saobraćaju:

Visoka >60 km/h
Srednja >30 km/h i < 60 km/h
Niska <30 km/h
Veoma niska (brzina hodanja)

2. Posebni parametri

2.1. Geometrija saobraćajnog područja:

DA

2.1.1. Razdvajanje saobraćajnih traka za suprotne smjerove vožnje:

NE

2.1.2. Vrsta raskrsnice ili priključka:

Raskrsnica u nivou
Priključci izvan nivoa

2.1.3. Učestalost raskrsnica ili priključaka:

2.1.3.1. Udaljenost između raskrsnica izvan nivoa: > 3 km

< 3 km

2.1.3.2. Učestalost raskrsnica u nivou:

< 3 raskrsnice/km
> 3 raskrsnice/km

2.1.4. Konfliktno područje:

DA

NE

Napomena: Konfliktna područja su priključci, raskrsnice, područja suženja, itd.

2.1.5. Fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja:

DA

NE

2.2. Priroda saobraćaja:

- 2.2.1. Vozila (PGDS):
- < 4000
 - 4000 do 7000
 - 7000 do 15000
 - 15000 do 25000
 - 25000 do 40000
 - > 40000

U određenim tabelama opcije izbora su ograničene, i to:

- > 7000
- > 15000
- > 25000

2.2.2. Učestalost biciklista:

- Normalna
- Veća

2.2.3. Učestalost pješaka:

- Normalna
- Veća

2.2.4. Složenost vizuelnih zadataka (orientacija):

- Normalna
- Veća

2.2.5. Mirujući saobraćaj (parkirana vozila):

- DA
- NE

2.2.6. Prepoznavanje lica:

- Potrebno
- Nije potrebno

2.2.7. Rizik od krivičnog djela:

- Normalan
- Veći od normalnog

2.3. Uticaji životne sredine:

2.3.1. Složenost područja preglednosti:

- Normalna
- Veća

2.3.2. Osvjetljenje okoline:

- Tamno
- Srednje
- Svjetlo

Napomena: Tamno okruženje – za seoska područja

Srednja jačina osvjetljenja – uglavnom u gradskim područjima

Svjetlo okruženje – urbana područja u centrima gradova

Prilog br. 3:**Tabela br. 4.12.: Klase skupine MW**

Klasa	Jačina osvjetljenja površine puta u vlažnim i suvim uslovima				Relativno povećanje praga percepcije	Koeficijent jačine osvjetljenja okoline
	Sovi uslovi			Vlažni uslovi:	TI in % ² [maksimalno]	Ko ³ (minimalna vrijednost)
	L ucd/m ² [održavana vrijednost]	U ₀ [minimalna vrijednost]	U _I ¹ [minimalna vrijednost]	U ₀ [minimalna vrijednost]		
MEW1	2,0	0,40	0,60	0,15	10,00	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10,00	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	10,00	0,50
MEW4	0,75	0,40		0,15	15,00	0,50
MEW5	0,50	0,35		0,15	15,00	0,50

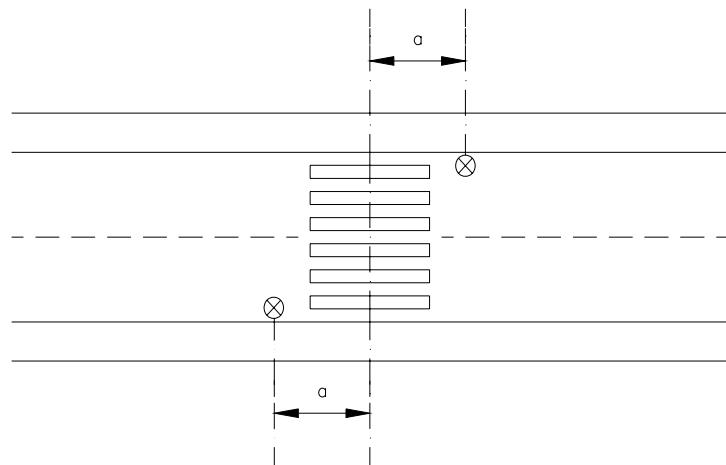
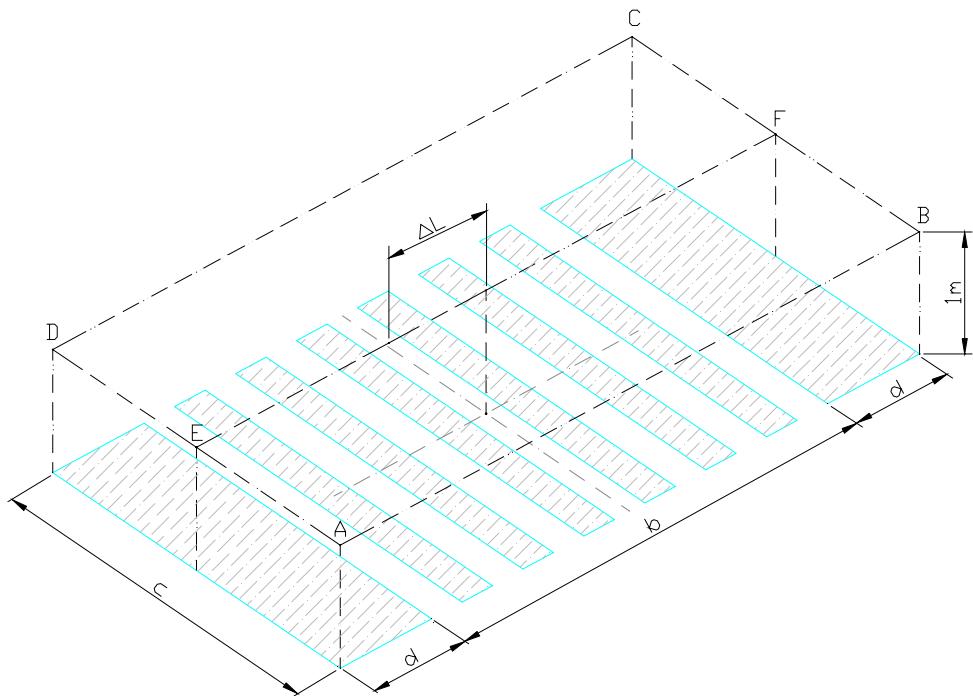
¹ Primjena ovog kriterijuma je proizvoljna, s tim da može biti prilagođen za autoputeve.

² Dozvoljeno povećanje TI za 5 procenata dozvoljeno je u područjima u kojima se koriste izvori svjetlosti sa slabom jačinom svjetlosti.

³ Ovaj kriterijum se primjenjuje samo ukoliko nema saobraćajnih područja koja su vezana za put.

Tabela br. 4.13.: Klase skupine A

Klasa	Polu-sferno osvjetljenje	
	\overline{E}_{hs} in lx [minimalna održavana vrijednost]	U ₀ [minimalna održavana vrijednost]
A1	5,00	0,15
A2	3,00	0,15
A3	2,00	0,15
A4	1,50	0,15
A5	1,00	0,15
A6	Nema zahtjeva	Nema zahtjeva

Prilog br. 4:**Crtež br. 4.1.: Postavljanje svjetiljki na pješačke prelaze**

Prilog br. 5:**Tabela br. 5.1.: Simboli i skraćenice**

KOLIČINA SIMBOL	NAZIV ILI OPIS	JEDINICA
C	Smjer (ugao) fotometrijske polu-ravni (Crtež 1)	° (stepeni)
D	Razmak između mjesta proračunavanja u uzdužnom smjeru	m
d	Razmak između mjesta proračunavanja u poprečnom smjeru	m
E	Osvjetljenje	lx
F	Tok svjetlosti rasvjetnih tijela u svjetiljki	klm
H	Visina instalacija svjetiljke	m
j, m	Cijeli brojevi koji označavaju red ili kolonu tabele	-
L	Jačina osvjetljenja	cd/m ²
I	Intenzitet osvjetljenja	cd/klm
MF	Proizvod faktora starenja izvora svjetlosti i faktor održavanja svjetiljke	-
N	Broj mjesta u uzdužnom smjeru	-
n	Broj mjesta u poprečnom smjeru	-
q	Koeficijent jačine osvjetljenja	sr ⁻¹
r	Smanjenji koeficijent jačine osvjetljenja	sr ⁻¹
S	Razmak između svjetiljki	m
TI	Povećanje praga	%
L_v	Ekvivalent jačine zasjenčenja svjetlosti	cd/m ²
W_L	Širina kolovozne trake	m
W_r	Širina odgovarajućeg područja	m
x	Apscisa u (x, y) koordinatni sistem (Crtež 6)	m
y	Ordinata u (x, y) koordinatni sistem (Crtež 6)	m
α	Ugao između ulaznog snopa svjetlosti koji je vertikalnan na ravnu površinu polu-cilindra, koji predstavlja osnovu za mjerjenje polu-cilindričnog osvjetljenja (Crtež 15) ili odabrane vertikalne ravni na kojoj se izračunava vertikalno osvjetljenje (Crtež 16)	° (stepeni)
γ	Ugao vertikalnog prostiranja snopa svjetlosti (Crtež 1)	° (stepeni)
θ	Nagib u toku funkcionalisanja (Crtež 8)	° (stepeni)
θ_m	Nagib u toku mjerjenja (Crtež 8)	° (stepeni)
δ	Nagib u proračunima (Crtež 8)	° (stepeni)
φ	Azimut postavljanja (Crtež 4)	° (stepeni)
ψ	Okretanje svjetiljke (Crtež 1)	° (stepeni)

Prilog br. 6:**Tabela br. 5.2.: Primjer r-tabele**

tan ε	β u stepenima																	
	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	60	75	90	10	12	13	15
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
0.75	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.75	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Prilog br. 7:**Tabela: Obrazac izvještaja o mjerjenjima (samo za informacione svrhe)****A. 1. OPŠTE INFORMACIJE**

Lokacija mjerena	
Datum mjerena	
Vrijeme mjerena	
Mjerenje izvršio (ime i prezime)	

A. 2. PODACI O GEOMETRIJI RASVJETNOG TIJELA

Opis puta i njegovog okruženja, kao i dimenzije i položaj osvjetljenja. Ukoliko je moguće priložiti fotografije.

Položaj putne infrastrukture, parkiranih vozila i drugih objekata

A. 3. PODACI O POVRŠINI PUTA

Vrsta površine	
Starost površine	
Napomene koje se odnose na stanje površine puta	

A. 4. PODACI O SVJETILJKAMA

Svjetiljka (tip 1)	Oznaka	
	Tabela jačine osvjetljenja	
	Nagib (jačine osvjetljenja)	
	Visina instalacija (m)	
	Starost	
	Datum posljednjeg čišćenja	
	Metod instalacije	
	Ostali podaci	
Rasvjetna tijela/sijalice svjetiljkama tip 1	u Tip/proizvodnja	
	Snaga (W)	
	Godište	
	Broj rasvjetnih tijela u svjetiljki	

	Kontrolna oprema	
	Način regulacije	
Svjetiljka (tip 2)	Oznaka	
	Tabela jačine osvjetljenja	
	Nagib (jačine osvjetljenja)	
	Visina instalacija (m)	
	Starost	
	Datum posljednjeg čišćenja	
	Metod instalacije	
	Ostali podaci	
Rasvjetna tijela/sijalice svjetiljkama tip 2	Tip/proizvodnja	
	Snaga (W)	
	Godište	
	Broj rasvjetnih tijela u svjetiljki	
	Kontrolna oprema	
	Način regulacije	

A. 5. PODACI O MREŽI ZA NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

Prosječna vrijednost napona u vrijeme mjerena	
Najviša vrijednost napona u vrijeme mjerena	

A. 6. PODACI O STANJU OKOLINE

Vremenski uslovi	Početak mjerena	Kraj mjerena
Vrijeme		
Temperatura °C		
Preglednost		
Površina puta (mokra, vlažna)		

A. 7. OPIS POSTAVLJANJA

Uređenje svjetiljki	
Nagib svjetiljki	
Održavanje svjetiljki	
Ostali izvori svjetlosti	
Zasjenčenje svjetlosti	
Primjedbe	

A. 8. MJERNI INSTRUMENTI

	Marka	Model instrumenta	Broj instrumenta	Datum kalibriranja	Certifikat instrumenta
Osvjetljenje					
Polu-sferno osvjetljenje					
Polu-cilindrično osvjetljenje					
Osvjetljenje (mjerno područje instrumenta u stepenima)					
Voltmetar					

¹ Podatke je potrebno navesti ukoiko su zahtijevani u tenderskoj dokumentaciji.

A. 9. PODRUČJE MJERENJA (MREŽA)

metara

Vrsta mjerena	
Visina mjerne sonde	
Broj instrumenta	
Korišteno područje mjerena	
Položaj glavne sonde	
Na dijagramu označiti položaj svjetiljki, tačke u kojima se izvode mjerena, vrijednosti izmjerene sondom i smjer osvjetljenja (polu-cilindrično, vertikalno)	

A. 10. ZAPISNIK O IZVEDENOM MJERENJU

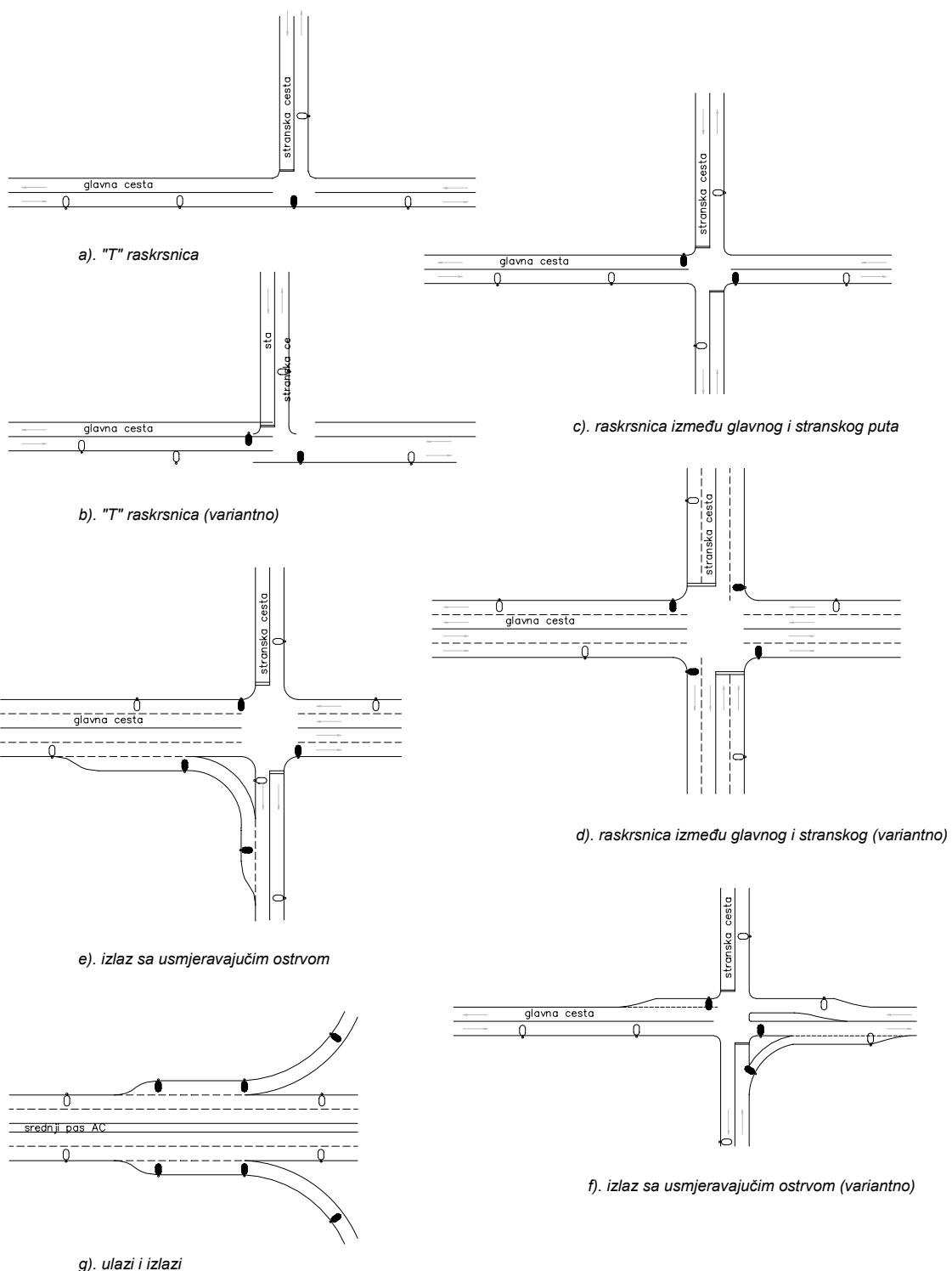
Vrijeme stavljanja instalacija u funkciju	
Vrijeme početka mjerjenja	
Lokacija br. 1	Prosječno osvjetljenje u vrijeme mjerjenja
	Standardno odstupanje od mjerjenja
Lokacija br. 2	Prosječno osvjetljenje u vrijeme mjerjenja
	Standardno odstupanje od mjerjenja
Lokacija br. 3	Prosječno osvjetljenje u vrijeme mjerjenja
	Standardno odstupanje od mjerjenja

A. 11. MJERENJA IZVEDENA IZ VOZILA U POKRETU

Mjerenje jačine osvjetljenja	Mogući načini mjerjenja: 1. Snimanje za laboratorijske analize; 2. Snimanje fotometrom
	Ispravke zbog izvođenja mjerjenja kroz staklo na automobile
Mjerenje osvjetljenja	Opis načina mjerjenja, uključujući ispravke zbog uticaja sjene vozila
Mjerenje jačine osvjetljenja i osvjetljenja	Metod povezivanja geometrijskog položaja mjernog instrumenta sa položajem mjernih mjesta
	Procijenjena netačnost evidentiranih vrijednosti
	Posmatranja koja se odnose na kvalitet proračunatih karakteristika

Prilog br. 8:**Tabela: Primjeri raspodjele rasvjetnih tačaka za određene konfiguracije raskrsnica i priključaka**

glavna cesta	glavni put
stranska cesta	bočni put
a). "T" križišće	a). "T" raskrsnica
b). "T" križišće (variantno)	b). "T" raskrsnica (varijantno)
c). Križišće glavne in stranske ceste	c). Raskrsnica između glavnog i bočnog puta
d). Križišće glavne in stranske ceste (variantno)	d). Raskrsnica između glavnog i bočnog puta (varijanto)
e). Odcep z usmerjevalnim otokom	e). Izlaz sa usmjeravajućim ostrvom
f). Odcep z usmerjevalnim otokom (variantno)	f). Izlaz sa usmjeravajućim ostrvom (varijantno)
sredji pas AC	Srednja saobraćajna traka na autoputu
g). Priključki in odcepi	g). Ulazi i izlazi
Legenda:	Legenda:
Svetilke potrebne predvsem zaradi vidnega vodenja	Svetiljke potrebne prije svega za vizuelno vođenje
Svetilke za potrebe razsvetljave celotnih odsekov	Svetiljke potrebne za osvjetljavanje čitavih dionica
Opomba:	Napomena:
Slike niso v merilu. Lokacije stojnih mest so približne in jih je potrebno prilagoditi konkretni situaciji. Enako velja za uporabljeno število svetilk.	Crteži nisu u razmjeri. Lokacije postavljanja su približne i potrebno ih je prilagoditi konkretnoj situaciji. Jednako se primjenjuje za upotrebljeni broj svjetiljki



Legenda:

- Svjetiljke potrebne prije svega za vizuelno vođenje
- Svjetiljke potrebne za osvetljavanje čitavih dionica

Napomena: Crteži nisu u razmjeri. Lokacije postavljanja su približne i potrebno jih je prilagoditi konkretnoj Situaciji. Jednako se primjenjuje za upotrebljeni broj svjetiljki.

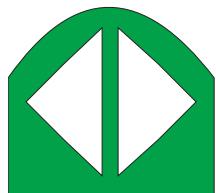
2.11 OPREMA ZA NAGLAŠAVANJE TOKA AUTO-PUTA ILI BRZOG PUTA NA PODRUČJU RAZDVAJANJA

Oprema za naglašavanje toka autoputa ili brzog puta na području razdvajanja je:

- usmjeravajući čunjevi i
- stubiči za smjer.

Usmjeravajući čunjevi namijenjeni su upozoravanju vozača na blizinu površine na kojoj se autoput ili brzi put razdvaja u dva smjera (slika 1).

Stubići za smjer su namijenjeni naglašavanju toka kolovoza autoputa ili brzog puta, kada tok kolovoza autoputa ili brzog puta na području gdje se autoput ili brzi put razdvaja, nije moguće označiti sa usmjerivačima puta (slika 2).



Slika 1



Slika 2

Strelica na usmjeravajućem čunu i oznaka na stubićima za usmjeravanje mora biti od materijala, koji odsijeva svjetlost.

2.12 POZIV U SLUČAJU NUŽDE

2.12.1 OPŠTE

Ovim smjernicama dani su zahtjevi investitora za projektovanje sistema »poziv u slučaju nužde« koji je osnovan na usklađenim tehničkim rješenjima (građevinskim, tehnološkim i saobraćajnim) pa je upotrebljiv i bezbjedan za svakog korisnika sistema.

Sistem »poziv u slučaju nužde« namjenjen je vozačima na autoputevima kao i osoblju koje radi na održavanju za uspostavljanje veze iz određenih lokacija na autoputu sa nadležnom bazom ili njenom ispostavom. Od ispravnog djelovanja tog sistema zavisi bezbjednost i život vozača na autoputu. Zato tehnička rješenja moraju da obezbjeđuju bezprijevorno djelovanje sistema »poziv u slučaju nužde« bez obzira na različite uslove okoline, koji su na području BiH vrlo različiti. Sistem je namjenjen korisnicima kojima je potrebna pomoć u slučaju bilo kakve nesreće ili kvara prijevoznog sredstva.

2.12.2 TEHNIČKI PROPISI

Pri izradi tehničke dokumentacije, izvođenju radova i puštanju u pogon sistema »poziv u slučaju nužde« potrebno je uzeti u obzir sve dolje navedene standarde i dopune tih standarda kao i standarde koje navode ti standardi te sve propise, upute i projekte:

Evropski standardi:

- ENV 61024-1; 1995,
- ENV 61312-1 (IEC 1312-1),
- EN 60068-2-6,
- EN 50090-2-2/1996,
- ETR 035/1992

Strani nacionalni standardi:

- DIN VDE 0816 Teil 1, Teil 2,
- DIN VDE 0185 Teil 100, Teil 103,
- DIN VDE 0800 Teil 2/07.85, Teil 1/10.87,
- DIN VDE 0845 Teil 1/10.87, Teil 2/10.93,
- DIN VDE 0675 Teil 6 Entw. 11.89,
- DIN 48830; 1985 Opis zaštitnog sistema od groma,
- DIN 48831; 1985 Izvještaj o mjerjenjima na zaštitnom sistemu od groma,
- DIN 48820: Sheme sastavnih dijelova zaštite od prenapona i crteži,
- DIN 48803; (mart 1995) zaštitni sistem od groma.

Standardi za optičke kablove i mreže

1. Uputa o polaganju i montaži optičnih kablova (PTT Vestnik br. 4/89);
2. Uputa o planiranju optičkih kablovskih odsjeka i prijenosnih sistema (PTT Vestnik br. 23/87, 6/91);
3. Uputa o mjerenu optičkih i prijenosnih karakteristika optičkih vlakana (PTT Vestnik br. 21/87);
4. Uputa o mjerenu na telekomunikacijskim vodovima sa optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 12/91);
5. Uputa o opsegu provjeravanja kvaliteta pri preuzimanju TK kablova sa optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 27/90);
6. Uputa o tehničkoj evidenciji međugradskih i spojnih TK linija sa optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 6/91);
7. Tehnički uslovi za telekomunikacijske kablove sa monomodnim optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 13/88);
8. Tehnički uslovi za telekomunikacijske kablove sa optičkim vlaknima bez metalnih elemenata (PTT Vestnik br. 12/88);
9. Tehnički uslovi za uvodne telekomunikacijske kablove sa jednim optičkim vlaknom (PTT Vestnik br. 4/89);

10. Tehnički uslovi za osnovno regeneratorsko polje TK kabla sa optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 23/86);
11. Tehnički uslovi za spojnice za spajanje telekomunikacijskih kablova sa optičkim vlaknima (PTT Vestnik br. 4/89);

Ukoliko za vrijeme projektovanje dođe do zamjene odnosno promjene standarda ili propisa koji su navedeni u smjernicama, novim standardima ili propisima, projektant to mora da uzme u obzir i da iste navede.

2.12.3 TEHNIČKI ZAHTJEVI

2.12.3.1 Sastav sistema »poziv u slučaju nužde«

Sistem »poziv u slučaju nužde« (PuSN) sastavljuju slijedeća oprema i instalacije:

- šest- cijevna kabelska kanalizacija za potrebe PuSN koja protiče po sredini trake za zaustavljanje te stojni i vučni šahtovi , sa ugrađenim membranama, postavljeni u bankini odnosno na odgovarajućoj udaljenosti od infrastrukturnih uređaja. Kod izgradnje potrebno je uzeti u obzir i dodatne zahtjeve koje daje ministarstvo za obranu. Za potrebe postavljanja drumske signalizacije na prelazima preko srednje odvojne trake potrebno je pripremiti mosne šahtove sa metalnim poklopциma (5t).
- za potrebe energetskog napajanja (vođenje saobraćaja, raznih portala, vremenskih stanica itd) potrebno je na pojedinim odsjecima dodatno položiti PVC cijev 1x125 mm sa odvojenim šahtovima na svakih cca 250 m.
- novoizgrađeni komunikacijski medij (kablovski sistem) upotrebljava se za vezu PS sa KC i za druge namjene.
- Sistem mora omogućavati istovremeni prijenos informacijske tehnologije , signalizaciju i napajanje uređaja instaliranih na tom odsjeku.
- Tehnološki dio kontrolno komunikacijskoga centra (KC) mora da bude tehnikoška cjelina projekta PuSN, a građevinski dio KC u bazi autoputa predmet je projekta baze autoputa. Oba projektanta moraju međusobno da sarađuju. U projektu je potrebno predvidjeti faznu izgradnju i eventualno postavljanje privremenog centra.
- Pozivni stubići (PS) sa stojnim mjestima locirani uzduž autoputa moraju da budu označeni brojevima po projektu označavanja brojevima.
- Sistem za napajanje sa obezbjeđenim dvostranim (rezervnim) napajanjem lociran u tačkama za napajanje i Odsjeci za napajanje neka budu maksimalne dužine 10 km.

2.12.3.2 Uslovi okoline

Sistem »poziv u slučaju nužde« mora da bude zasnovan i izgrađen tako da obzirom na normalne i predvidive nenormalne uslove okoline deluje besprijekorno., pouzdano i bezbjedno od slijedećih utjecaja okoline:

- temperaturno područje od -25°C do +60 °C,
- relativna vlažnost do 98%,
- vibracije u frekventnom području od 10 Hz do 150 Hz u skladu sa EN i ETSI standardima,
- utjecaj groma: zaštitni sistem protiv groma izabere se za cjelokupan sistem PuSN obzirom na učestalost udara groma na projektom području (izokeravična karta – kolor prilog u projektu). Na osnovu izokeravičkih i statističkih podataka djelovanja groma te specifične otpornosti tla na projektiranom odsjeku, projektant procjeni potrebu da se izračuna vjerovatnosti udara groma i da se to uvrsti kao sastavni dio projekta.
- Utjecaj preklopnih pojava, stranih elektromagnetskih polja VN uređaja, utjecaj elektrostaticnih razelektrisanja,
- Utjecaj lutajućih zemljanih tokova,
- Utjecaj korozivnog djelovanja zemljišta.

Navedeni zahtjevi važe za sve uređaje tog sistema navedene u tč. 2.2. ovog projektnog rada.

Pred početkom izrade tehničke dokumentacije za postavljanje sistema PuSN na određenom odsjeku autoputa za isti odsjek obavezno prethodno provjeriti vrste i opsege utjecaja okoline i tome primjereni treba izabrati odgovarajuće tehničko rješenje cjelovitog sistema PuSN po tč 2.2.

2.12.4 SPECIFIČNI ZAHTJEVI ZA OPREMU SISTEMA »POZIV U SLUČAJU NUŽDE«

2.12.4.1 Zahtjevi za PS (pozivni stubići)

- PS u sistemu »poziv u slučaju nužde« za odsjek koji je predmet projekta, moraju biti vizuelno slični boji kučišta RAL 2004.
- PS moraju biti postavljeni tako da korisnik prilikom poziva gleda pravougaono na smjer vožnje.
- Kučište PS mora biti otporno na so, sredstva za posipanje puteva i atmosferske utjecaje (vlaga, kiša, snijeg, sunce, niske temeprature i dr.). Prilikom pluženja snijega, zbog dinamičke sile snježne bljuzge ne smije doći do pomicanja ili oštećenja PS.
- o Istovremeno mora od opasnosti snježne bljuzge biti zaštićen i korisnik PS.
- Kučište PS mora biti konstruisano i postavljeno tako da nudi zaštitu od napetosti dodira u slučaju udara groma u taj sistem (isto važi i za utjecaje VN uređaja).
- Izvedba PS mora odgovarati Pravilniku o elektromagnetskoj združivosti.
- Sva mjesta sa kojima korisnik može da dođe u dodir, moraju biti zaštićena od prevelikog napona dodira, radi toga je primjereni urediti sistem ozemljenja PS, sistem zaštite od groma, konstrukciju kučišta PS i urediti okolinu.
- Stojno mjesto uz PS mora biti zaštićeno i uredeno tako da ne dođe do nedozvoljenih napona koraka pri udaru groma u PS.
- Na kučištu svakoga PS mora biti namještena crvena tipka (sa dvojezičnim natpisom) kojom je moguće uspostaviti vezu sa KC, svjetlosna signalizacija i identifikacijska oznaka PS.
- PS moraju biti povezani sa KC u punoj dupleksnoj vezi.
- Pri uspostavljanju veze, u kontrolnom centru se operatoru ispiše broj PS koji zove; u KC i na PS aktivira se zvučni i svjetlosni signal. Kad se operator odazove na poziv, mora se uspostaviti obojestrano razumljiva, kvalitetna govorna veza.
- Prekid veze neka bude moguć samo od strane operatora u KC. Ako u međuvremenu, nakon što je uspostavljena veza između KC i PS, dođe do poziva iz drugog stubića, operatoru se ispiše broj stubića koji zovu. Sistem »poziv u slučaju nužde« mora biti sposoban registrirati istovremeno poziv iz barem četiri PS. KC mora omogućiti operatoru da prekine prvu vezu, govorno provjeri pozive na čekanju i ponovo uspostavi vezu sa prvim PS.
- Svaki stubić mora biti označen tako da je korisniku jasna namjena upotrebe PS (oznaka SOS) i lokacija stubića (broj), noću mora biti oznaka vidljiva na udaljenosti barem 500 m u oba smjera vožnje.
- Sistem »poziv u slučaju nužde« mora omogućavati fizički pomak do 300 m između PS na paru kabla koji povezuje stubiće istog para.
- Sistem »poziv u slučaju nužde« mora omogućavati i službenu vezu između pojedinih PS i između PS i KC koja je dostupna samo održavaocima sistema.
- Lokacije pozivnih stubića moraju prvenstveno obezbjeđivati saobraćajnu sigurnost korisnika za vrijeme korištenja PS i biti uskladjene sa predviđenim lokacijama objekata uz cestu npr. odmarališta, putne stanice, baze autoputa, tunel, viadukti, mostovi, odcjepi autoputa).

2.12.5 KONTROLNI CENTAR

2.12.5.1 Zahtjevi za zgradu

Zgrada u kojoj će biti smještena električna i elektronska oprema za sistem »poziv u slučaju nužde« mora da bude opremljena zaštitnim sistemom protiv groma (LPS) sa efikasnošću od najmanje 98%, što odgovara zaštitnoj klasi I za slučaj direktnog i indirektnog udara groma. Sistem zaštite od groma mora sprječavati oštećenja u zgradi od slijedećih uzroka:

- S1 – napon koraka i dodira zbog direktnih udara groma
- S2 – požara, eksplozije, mehaničkih i hemijskih efekata zbog direktnih udara groma,
- S3 – prenapona na opremi zbog direktnih udara groma,
- S4 – prenapona na opremi zbog indirektnih udara groma.

Kod dimenzioniranja zaštitnog sistema protiv groma (LPS) zahtjevi za PS i KC su sa gledišta zaštite potpuno jednaki, a pritom treba uzeti u obzir standarde navedeni u tč 8. i dodatno standarde koje uključuju ti standardi, uključujući i njihove dopune.

2.12.5.2 Zahtjevi za električnu i elektronsku opremu

Kontrolni centar koji će se nalaziti u zgradi baze autoputa treba opremiti sa uređajima koji omogućuju komunikaciju sa licima uz PS, uređajima za napajanje sistema i uređajima za indikaciju uspostavljenih veza i veza na čekanju. Kada je predviđena etapna gradnja autoputa, potrebno je predvidjeti i etapno priključivanje odsjeka na postojeće putne baze.

Električne parametre za signale od strane PS, slabljenje signala, frekvenciju pozivnog signala, izmjenični napon napajanja u KC i na mjestima za napajanje, potrebno je odrediti tako da je omogućeno pouzdano i sigurno djelovanje sistema PuSN u uslovima okoline gdje je smješten:

- najviši napon napajanja koji se može koristiti za napajanje sistema »poziv u slučaju nužde« je 380/220 V.
- KC mora imati mogućnost automatske kontrole PS. Svaku moguću grešku mora odmah javiti operatoru (dovoljna je informacija o uzroku i broju pokvarenog stubića).
- Poziv u slučaju nužde mora u KC izazvati signal koji poziva tako dugo dok se operator ne odazove. U slučaju poziva sa PS na shemi rasporeda PS (tabloju) pokaže se odgovarajuća identifikacija pomoću koje operator brzo utvrdi položaj PS iz kojega se zove.
- Za osiguranje pouzdanosti sistema PuSN u tom je projektu predviđena veza sa KC.
- Sistem PuSN mora omogućavati kompatibilnost djelovanja uz poznavanje protokola djelovanja drugih sistema.
- Svaki dobavitelj sistema PuSN mora po potrebi dati Naručiocu protokole djelovanja sistema radi obezbjeđenja kompatibilnog djelovanja sa drugim sistemima.
- KC mora biti zasnovan tako da njime može upravljati operator sa srednjom stručnom spremom i da je prikladno osposobljen.

2.12.6 SISTEM NAPAJANJA

2.12.6.1 Osnova sistema za napajanje

Napajanje sistema »poziv u slučaju nužde« u principu se izvodi iz vlastite (ili javne) nisko naponske mreže i preko komunikacijskog centra ili stanica za napajanje do pojedinih PS sa sistemom SELV.

Jedinica napajanja u KC mora osiguravati neprekidno napajanje centrale i komandnog pulta barem još 6 časova nakon prekida napona u mreži, gdje je potrebno uzeti u obzir priključenje na eventualno već ugrađen centralni sistem neprekidnog napajanja u objektu (kvalitet po IEC za Aku-baterije klasa II – životni vijek najmanje 7 godina). Isti sistem napajanja treba upotrijebiti za dvostrano (rezervno) napajanje pojedinih odsjeka uz autoput.

Svi uređaji od kabla niskog napona preko jedinice za napajanje do spona za priključenje u PS moraju odgovarati važećim standardima JUS NB2.741 i odgovarajućim evropskim (EN) , međunarodnim standardima (ISO/IEC) ili stranim nacionalnim standardima , ako su usklađeni sa evropskim.

2.12.6.2 Zaštita sistema za napajanje od prenapona

Na odsjecima gdje prethodne provjere utjecaja okoline na sistem PuSN pokažu da je taj sistem ugrožen zbog prenapona treba izvesti zaštitu od napona i na svim dijelovima sistema za napajanje. Određivanje zaštite i opreme za izvođenje zaštite od prenapona na čitavom sistemu za napajanje, mora odgovarati evropskim (EN) standardima odnosno međunarodnim IEC standardima ili odgovarajućim nacionalnim standardima, ako su harmonizovani sa evropskim.

2.12.7 PRIJENOSNI SISTEM

2.12.7.1 Zahtjevi za kabel i klasifikaciju veza (projektovanje, polaganje, montažu, merenja, izradu izvedbene dokumentacije)

Radi osiguranja kvalitetne i pouzdane veze pozivnih stubića sa opremom u KC potrebno je izabrati konstrukciju kabla na osnovu prethodnih provjera utjecaja okoline koji su navedeni u tč. 3 ovog projektnog rada za sistem PuSN.

Osnova konstrukcije komunikacijskog kabla ostaje slična onoj na postojećim odsjecima autoputa:

Najmanje deset niskofrekventnih zvijezda četvorki sa promjerom vodiča 0,9 mm. Izolacija žila mora biti iz pjenastog polietilena preko kojeg je nanesen sloj iz punog polietilena (skin), koji mora obezbjeđivati odgovarajuću prodornu čvrstoću: jezgra-oklop-oklop-zemlja, kao i odgovarajuću čvrstoću izolacije između pojedinih žila.

Obezbeđana mora biti uzdužna i poprečna vodena nepropusnost.

Konstrukcija kabla mora biti izabrana tako da nudi dovoljnu zaštitu protiv udara vlage u kabel, protiv utjecaja vanjskih elektromagnetskih polja i zaštitu u skladu sa izведенim izračunima utjecaja okoline.

Veze u kablu klasifikovane su kao međugradske (oznaka TD). Zahtjevi za kabel moraju biti u skladu sa važećim nacionalnim-evropskim (EN), međunarodnim ili stranim nacionalnim standardima, ako su harmonizovani sa evropskim i ako određuju kabel koji je po konstrukciji izrade jednak ili kvalitetniji od već položenih kablova uz autoput.

Za obezbjeđivanje raspoloživosti i pouzdanosti veza po kablu, šta odgovara gore navedenim zahtjevima, potrebno je :

- izvesti povezivanje veza u svim kabelskim šahtovima sa izvođenjem odcjepa do oba PC preko kabelskog vrha u stubiću PS ili na rascjepnoj sponi namještenoj na konzoli u kabelskom šahtu.
- predvidjeti završetak kabla sa odvojnim vrhom kabla čime je omogućeno razlikovanje među kabelskim vodovima i elektronikom u PS (network termination – NT),
- zaštitu vodova treba izvesti sa odvojnim vrhom kabla sa zaštitnim vezovima prenapona (SPD-surge protection devices) u skladu sa standardima i propisima u tački 8 ovog Projektnog rada.

Projektovanje i montažu međugradskog kabla treba izvesti u skladu sa uputama navedenim u PTT Vestniku br. 3/73 i 6/76. (navesti TP za polietilenske cijevi...) te tehničkim uslovima navedenim u »Službenom glasilu Telekom (Slovenije), br.: 2-7. III.1996.

Polaganje i montažu međugradskog kabla potrebno je izvesti u skladu sa uputama navedenim u PTT Vestniku br. 2/71, 23/91 i ostalim propisima (ZJPTT).

Sagrađen odsjek kabelsih veza mora biti u skladu sa uputama o provjeri kabelskih TT vodova (Zbirka propisa iz područja TT vodova i mreža LN-1 Beograd 1980).

Mjerenja na izgrađenom kabelskom sistemu i projekat izvedenih radova potrebno je izraditi u skladu sa » Uputama o tehničkoj evidenciji međugradskih kablova« (Zbirka propisa iz područja TT vodova i mreža LN-1 Beograd 1980) poglavlje B10 i B7 i Uputama o provjeri kvalitete o provjeravanju kvalitete TT vodova« koje treba dopuniti u skladu sa uputama investitora ili odgovarajućim nacionalnim i stranim propisima i standardima kao i »Uputama za izradu podzemnog katastra položenih instalacija na elektronski medij«.

Mjerenja se izvedu od početka do kraja kabelskih veza, bez uključivanja elektronike PS na kabelske parove (između tačaka NT).

2.12.7.2 Zaštita prijenosnog sistema od utjecaja okoline

Sva prethodna provjeravanja utjecaja okoline na sistem PuSN moraju biti priloženi u pismenoj formi u tehničkoj dokumentaciji PGD, PZI. U specifičnim primjerima (lutajući tokovi) potrebno je izvesti mjerenja i nakon završetka svih radova na trasi autoputa.

Obzirom na rezultate provjeravanja utjecaja okoline treba u projektu za izvođenje prikazati zaštitu od koroziskog djelovanja zemljišta i zaštitu od mehaničkih, hemijskih i termičnih oštećenja kabla. Za mehaničku zaštitu kabla treba predvidjeti izgradnju kabelske kanalizacije u skladu sa svim važećim propisima Telekoma uz korišćenje atestiranog materijala. Kod izgradnje kabelske kanalizacije potrebno je predvidjeti zaštitu od utjecaja groma u skladu sa »Uputama o zaštiti telekomunikacijskih kablova od atmosferske razelektrifikacije (PTT Vestnik br. 23/91). Obzirom na rezultate provjeravanja utjecaja okoline treba predvidjeti zaštitu komunikacijskih vodova od atmosferskih utjecaja, utjecaja energetskih naprava (DV, RP, RTP) kod normalnog rada i uz njihova oštećenja, pred utjecajem zbog preklapanja na VN mreži napajanja kao i zaštitu od elektrostatične razelektrizacije te utjecaja vanjskih elektromagnetskih polja, šta treba izvesti u KC i svim PS. Za izvođenje te zaštite može se izraditi i poseban projekat kao dodatak koji je sastavni dio ovog projekta za izvođenje sistema »poziv u slučaju nužde«. Kod zasnivanja zaštite od prenapona, potrebno je uzeti u obzir ekonomičnost kod izvođenja i otklanjanja eventualnih kvarova na toj zaštiti.

U svim PS i KC potrebno je izraditi, u skladu sa važećim nacionalnim standardima i tehničkim propisima, evropskim (EN), međunarodnim i stranim nacionalnim standardima, efikasan sistem uzemljenja, uzimajući u obzir ugroženost sistema.

Elemente i sklopove za zaštitu od prenapona treba izabrati tako da odgovaraju, istovremeno ili u kombinaciji, svim navedenim električnim utjecajima okoline. Svi ugrađeni vezovi za zaštitu od prenapona, njihove veze i završni elementi moraju imati usklađenu električnu čvrstoću i moraju odgovarati relevantnim evropskim (EN) , međunarodnim (ISO, IEC) i sa EN harmonizovanim nacionalnim standardima.

Nakon završetka izgradnje sistema PuSN potrebno je izraditi projekat izvedenih radova u skladu sa »Uputama o sadržaju projekta izvedenih radova«:

- grafički popis kabelske kanalizacije uz autoput,
- Projekat izvedenih radova predati Naručiocu na elektronskom mediju,
- Tehničku evidenciju o položenom komunikacijskom kablu za sistem Poziv u slučaju nužde (PuSN),
- Mjerenja na komunikacijskom kablu sistema Poziv u slučaju nužde,
- Izradu projekta izvedenih radova za zaštitu sistema PuSN od utjecaja okoline,
- Mjerenja na elektronici u PS i KC uključujući i izradu tehničke evidencije,
- Provjeravanje djelovanja sistema PuSN,
- Izvještaj o provjeravanju sistema PuSN od utjecaja okoline do tačke završetka (NT) uključujući zaštitu od prenapona.

2.12.7.3 Provjeravanje kabelske kanalizacije

Provjeravanje kabelske kanalizacije mora biti izvedeno obzirom na prolaznost i vodopropusnost.

Provjeravanje mora biti izvedeno u skladu sa propisima njemačkog Telekoma (Deutsche Telekom – Vorschriften ZTV – FLN 40).

2.12.7.4 Optički sistem prijenosa

Prilikom planiranja telekomunikacijskog modela slovenskih autoputeva potrebno je uzeti u obzir slijedeća ishodišta:

- Polaganje optičkih kablova u kabelsku kanalizaciju na svim odsjecima autoputeva,
- Sistem mora imati dovoljno velik prijenosni kapacitet koji će sa lakoćom omogućavati uključivanje digitalnih usluga, takođe i za prijenos podataka i video signala.
- Mreža mora biti fleksibilna, mora omogućavati jednostavno širenje na nivoju informativnih, govornih, ISDN i video signala sa najširim spektrom mogućih međuelemenata,
- Mreža mora biti konfigurisana tako da obezbeđuje zaštitu prijenosnih informacija,
- Mora biti osigurana mogućnost nadgradnje novijim tehnologijama, kao što je ATM
- U skladu sa važećim standardima i preporukama moraju biti osiguran cjeloviti daljinski nadzor i upravljanje.
- Mreža mora omogućavati uključivanje u mrežu Telekom-a.

U projektu je potrebno obraditi:

Izvođenje

1. način izvođenja (polaganje i uvlačenje kablova u PEHD cijevi),
2. montaža, uvodi u objekte i zaključivanje kabla,
3. spajanje kabla u kabelskim šahtovima na predviđenim lokacijama,
4. mjerena parametara optičke mreže

Oprema:

1. kabel (vrsta, kapacitet, opterećenja)
2. spojke
3. razdjelnici
4. FC/PC konektori

2.12.8 OSTALI ZAHTJEVI

U popisu materiala i rada potrebno je specificirati svaku pojedinu fazu rada na način kako stvarno teče rad i realno ju ocjeniti u projektima PGD, PZI i PZR.

Za svaki ugrađeni material mora biti u projektu i u popisu opreme naveden odgovarajući standard kao i atest izdan za materijal.

U projektu mora biti naveden najmanji, još dozvoljen faktor ispada PuSN (MTBF>3000, najduže još dozvoljeno vrijeme otklanjanja kvara (MTTR<6h) za sistem kao cjelinu.

Sistem mora omogućavati nadgradnju daljinskih zahvata, samodijagnostiku djelovanja i perifirno širenje te kompatibilnost sa postojećim, već izgrađenim sistemom. Mora omogućavati priključenje PuSN na mrežu Telekoma BIH.

Upravljanje i kontrola djelovanja mora se izvoditi preko računara i od strane naručioca izabranog programa, isto tako mora biti omogućeno »ručno« djelovanje sistema u svakom slučaju.

Sistem PuSN mora biti zaštićen od vandalizma.

Garancijska doba za sistem i sve njegove sastavne dijelove (osim projektno opredjeljenog potrošnog materijala) je najmanje 3 godine.

Za KK je garancijska doba 10 godina nakon uspješno izvedene probe.

Zbog provjeravanja postizanja predviđenih parametara sistema, probna doba rada je najmanja 6 mjeseci.