

PUT KAO FAKTOR BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

На овом часу објаснићемо :

- Значај утицаја пута на безбедност саобраћаја и удео пута у узроцима саобраћајних незгода;
- Елементате пута који утичу на активну безбедност саобраћаја;
- Елементе пута који најчешће доприносе настанку саобраћајних незгода;
- Концепте самообјашњавајућих и опраштајућих путева.

PUT KAO FAKTOR BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

U strukturi faktora od kojih zavisi bezbednost drumskog saobraćaja put, **definitivno**, zauzima značajno mesto. Ovakva konstatacija potkrepljuje se činjenicom da postoji čitava lepeza uticajnih elemenata puta koji mogu biti direktni ili indirektni uzroci saobraćajnih nezgoda.

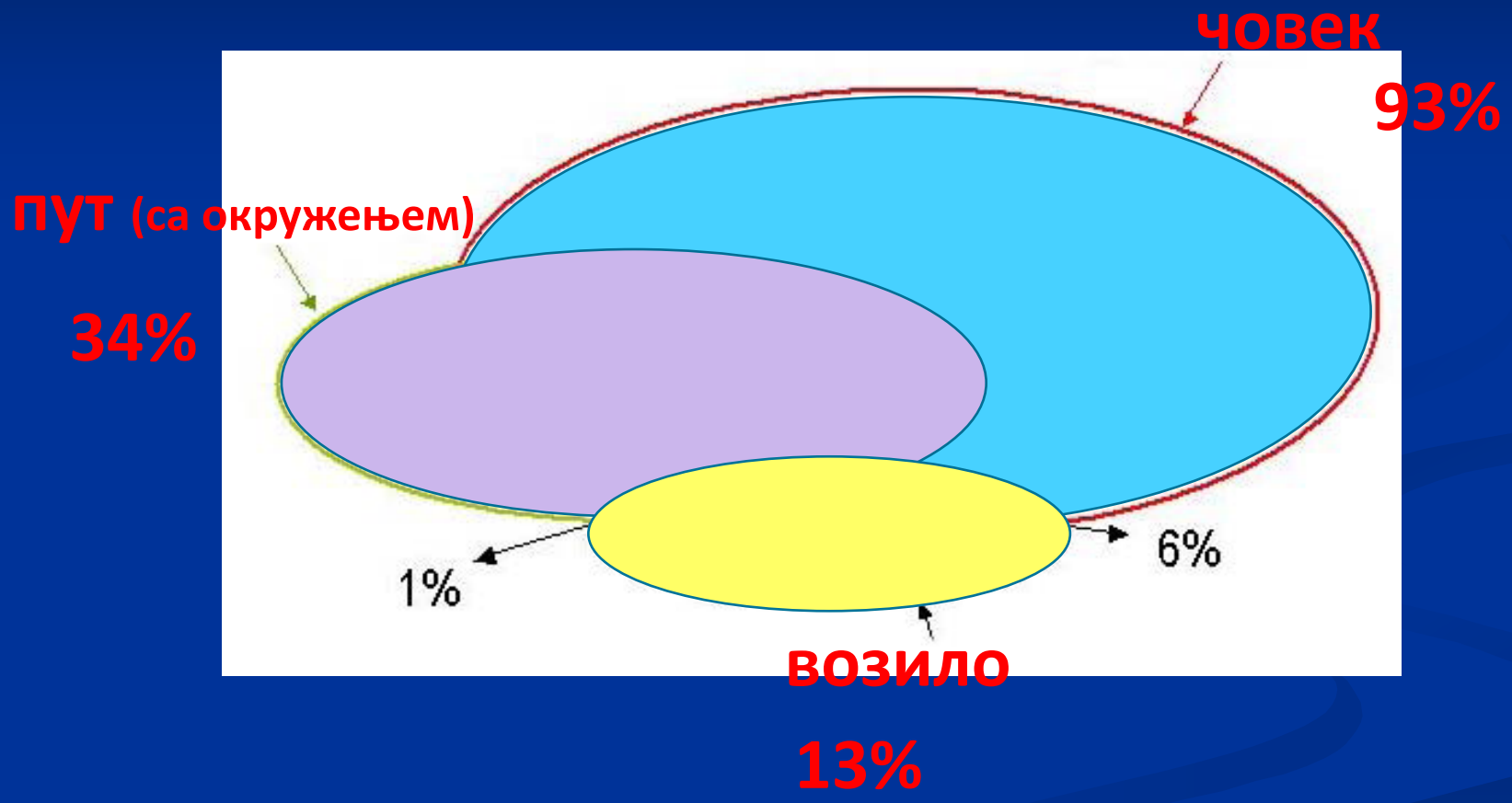
Najvažniji načini uticaja puta na nastanak saobraćajnih nezgoda ogleda se u činjenici da put utiče i na vozača, na vozilo, stvara uslove za dejstvo drugih faktora, utiče na težinu posledice saobraćajnih nezgoda i istovremeno određuje okolnosti odvijanja saobraćaja.

PODACI ZA 2019	SNPOG	SNPOV	SNNAS	SNMŠ	SNUK
UKUPAN BROJ SN	494	13735	14229	21541	35770
SN ZBOG UTICAJ PUTA	43	705	748	2093	2841
PROCENAT	8,7	5,1	5,3	9,7	7,9

PUT KAO FAKTOR BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Godina	Uticajni faktori	SNP	SNPO	SNNAS	SNMSŠ	SNUK
		OG	V			
2019	Klizav kolovoz zbog vremenskih prilika	16	286	302	297	599
2019	Loš ili neadekvatno održavan kolovoz	5	106	111	880	991
2019	Nedostatak trotoara u naselju	3	25	28	12	40
2019	Neispravni svetlosni saobraćajni znakovi	0	1	1	4	5
2019	Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta	7	123	130	278	408
2019	Put prekriven uljem, blatom i sl.	1	20	21	31	52
2019	Uticaj primenjenih mera za smirivanje saobraćaja	0	7	7	10	17
2019	Uticaj privremene saobraćajne signalizacije (preusmeravanje saobraćaja, izmena režima privremenom saob. sign.)	0	9	9	22	31
2019	Uticaj pružanja puta (prevoj, usek, zasek i sl.)	11	88	99	105	204
2019	Životinja ili objekat na kolovozu	0	40	40	454	494
	UKUPNO	43	705	748	2093	2841

и саобраћаја као
узрочници саобраћајних незгода



ELEMENTI PUTA ZNAČAJNI ZA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

**FAKTORI
BS**

```
graph TD; A[FAKTORI BS] --- B[KOLOVOZ]; A --- C[RASKRSNICE]; A --- D[KRIVINE]; A --- E[OBJEKTI]; A --- F[BANKINE]; A --- G[OPREMA]; A --- H[OKOLINA]; A --- I[OSTALI ELEM];
```

KOLOVOZ

RASKRSNICE

KRIVINE

OBJEKTI

BANKINE

OPREMA

OKOLINA

OSTALI ELEM

KOLOVOZ

- Ravnost
- Deformacije - oštećenja
- Otpornost na klizanje
- Površinsko odvodnjavanje
- Širina kolovoza
- Broj i širina saobraćajnih traka
- Trake za uključivanje i isključivanje
- Ivične trake i trake za zaustavljanje

RASKRSNICE

- Broj i raspored
- Poluprečnici lepeza
- Uređenost elemenata

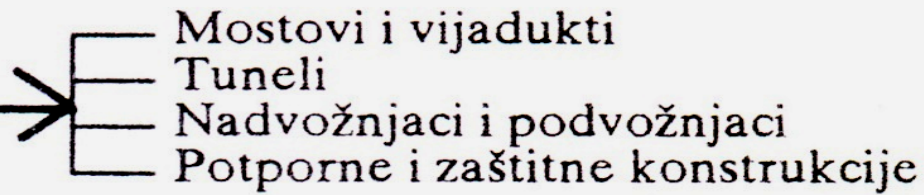
KRIVINE

- Frekvencija i geometrijski elementi
- Poluprečnici i poprečni nagibi
- Podužna i poprečna preglednost

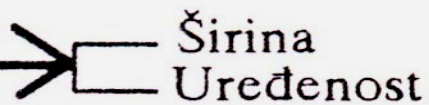
OSTALI ELEMENTI

- Preglednost puta
- Broj i uređenost prelaza preko žel. pruge
- Eksploataciona ujednačenost
- Izbalansiranost saobraćajnih traka
- Kontinuitet pravca
- Podužni i poprečni nagibi
- Broj pristupnih puteva
- Broj i uređenost pešačkih prelaza

OBJEKTI



BANKINE



OPREMA
PUTA

Sistem komunikacija
Saobraćajni znakovi
Smerokazi
Osvetljenje
Odmarališta - parkirališta
Autobuska stajališta
Telefoni
Benzinske pumpe, servisi i uslužni centri
Ugostiteljsko - prodajni centri i dr.
Zaštitna oprema (elast. ograde, branici i dr.)

OKOLINA
PUTA

Uređenost
Udaljenost bočnih smetnji
Drvoredi, bandere, objekti
Pejsažna obrada
Estetska uklopljenost puta u okolinu

PROJEKTOVANJE I GRADNJA PUTA – UTICAJ NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

Zahtevi bezbednosti saobraćaja moraju se uvažavati na samom početku planiranja, projektovanja i izgradnje puteva iz razloga što se greške u ovim fazama kasnije teško otklanjaju i što su ti postupci veoma skupi.

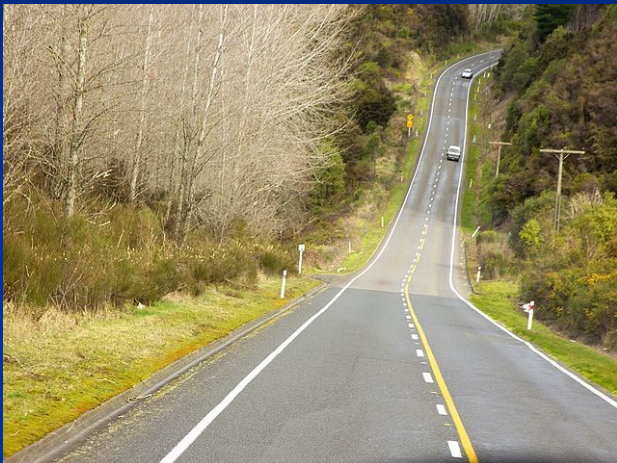
Bezbednosna i eksploataciona efikasnost puta zavisi najviše od toga koliko su prilikom projektovanja i izgradnje puta uvaženi odnosi između:

- geometrije puta
- karakteristika ponašanja vozača
- dinamike kretanja vozila i
- karakteristika i prirode saobraćaja.

Prilikom projektovanja neophodno je uzeti u obzir svojstva i psihološka obeležja ponašanja čoveka i **prirodu interakcije vozač-put, kako bi se obezbedila adekvatna komunikacija!**

Raspored elemenata puta treba da obezbedi adekvatnu komunikaciju vozača sa putem koja podrazumeva: **sklad, ravnotežu i jednobraznost**, odnosno komunikaciju koja **isključuje iznenađenje** a ispunjava očekivanje vozača!

ЕЛЕМЕНТАТА ПУТА КОЈИ УТИЧУ НА АКТИВНУ БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА



усклађен подужни нагиб пута
возно—динамичким карактеристикама
возила и саобраћајним током

геометријски елементи кривина
који треба да одговарају
рачунској брзини и габаритима
возила



Kvalitet projektovanja i izgradnje puta direktno utiče na visinu zahteva koji se postavljaju pred vozača, s druge strane ovi zahtevi moraju biti usklađeni sa psihofizičkim sposobnostima vozača!

Projekat puta treba da omogući da vozač lako i na vreme, primi i shvati odgovarajući podatak, na potrebnom rastojanju, koje mu **omogućava pravovremenu i adekvatnu reakciju na neku pojavu** na putu.



ЕЛЕМЕНТАТА ПУТА КОЈИ УТИЧУ НА АКТИВНУ БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА



довољна
прегледност
пута у кривини
и правци



**усклађен попречни и подужни
нагиб**



ширина
коловоза за
развијање
рачунске брзине



STANJE I KARAKTERISTIKE KOLOVOZA – UTICAJ NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

Opšte je poznato da stanje i karakteristike kolovoza u velikoj meri utiču na način odvijanja saobraćaja na putu posredstvom svojih elemenata, od kojih su najvažniji:

- ravnost površine kolovoza
- širina kolovoza i broj saobraćajnih traka
- prijanjaje kolovozne površine
- odvodnjavanje kolovoza.



RAVNOST POVRŠINE KOLOVOZA

Površina kolovoza je u stalnom kontaktu sa vozilom, i sasvim je prirodno da se vremenom menja, haba i deformiše. Veličina promene kvaliteta površine kolovoza zavisi od: kvaliteta materijala, uslova mesta izgradnje puta i saobraćajnog opterećenja.

Loš kvalitet kolovozne površine ima negativan uticaj na bezbednost u saobraćaju koji se ispoljava u sledećem:

- Narušava se normalno kretanje vozila
- Dolazi do destabilizacije kretanja vozila – zanošenje
- Smanjuje se stabilnost vozila
- Produžavanje zaustavnog puta vozila
- Izazivaju udarne sile i vibracije točkova i vozila
- Izazivaju dodatni zamor vozača
- Otežavaju odvodnjavanje kolovoza

ŠIRINA KOLOVOZA I BROJ SAOBRAĆAJNIH TRAKA

Širina kolovoza i broj saobraćajnih traka imaju uticaj na koeficijent bezbednosti puta, koji pokazuje stopu nezgoda na 1 km puta, u zavisnosti od širine kolovozne trake. Naučno je dokazano da se stopa nezgoda smanjuje sa povećanjem broja, širine i podeljenosti saobraćajnih traka.

2 trake	3 trake	4 trake nepod.	4 trake pod.	4 trake KP	autoput	
2,4	2,6	4,0	3,0	1,7	1	

Šire saobraćajne trake smanjuju, naprezanje, zahteve i zamor vozača, prilikom kretanja, a naročito prilikom preticanja ili mimoilaženja. S druge strane veća širina saobraćajne trake omogućava veće brzine kretanja, što može imati negativan uticaj.

PRIJANJAJE KOLOVOZNE POVRŠINE

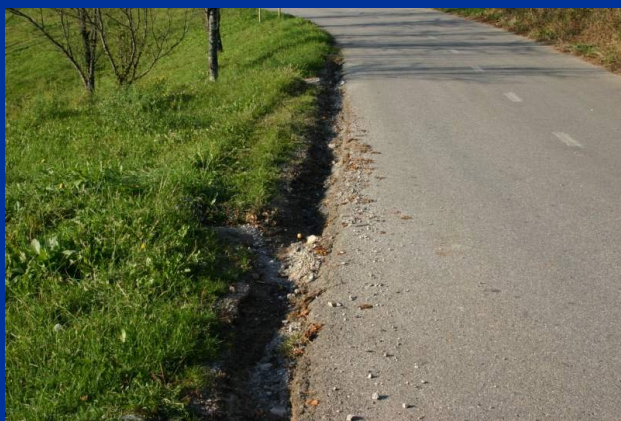
Prijanjanje (athezija) predstavlja sposobnost prenošenja pofonskih i kočionih sila na površinu kolovoza. Osnovna mera za prijanjanje je koeficijent prijanjanja koji se javlja izmđu pneumatika i kolovoza. Vrednost koeficijenta prijanjanja zavisi od sledećih faktora:

- a) Značajan uticaj:
 - istročenost pneumatike
 - vlažnost kolovoza
 - vrsta kolovoza
 - početna brzina
 - nagib kolovoza
 - debljina vodenog filma
- b) Srednji uticaj:
 - vrsta vozila
 - opterećenje vozila
 - količina bitumenske mase
 - veličina uspona/pada
- c) Mali uticaj (nepoznat):
 - vrsta pneumatika (radijalni/dijagonalni)
 - opterećenje vozila
 - vrste agregata u habajućem sloju

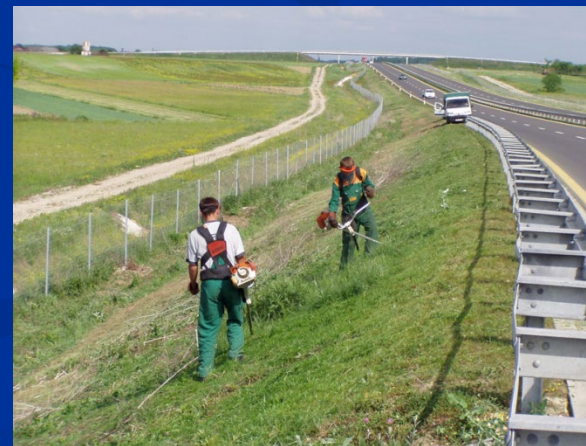
ЕЛЕМЕНТАТА ПУТА КОЈИ УТИЧУ НА АКТИВНУ БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА



пријањање на
коловозу



адекватан
материјал од
кога је
направљена
банкина

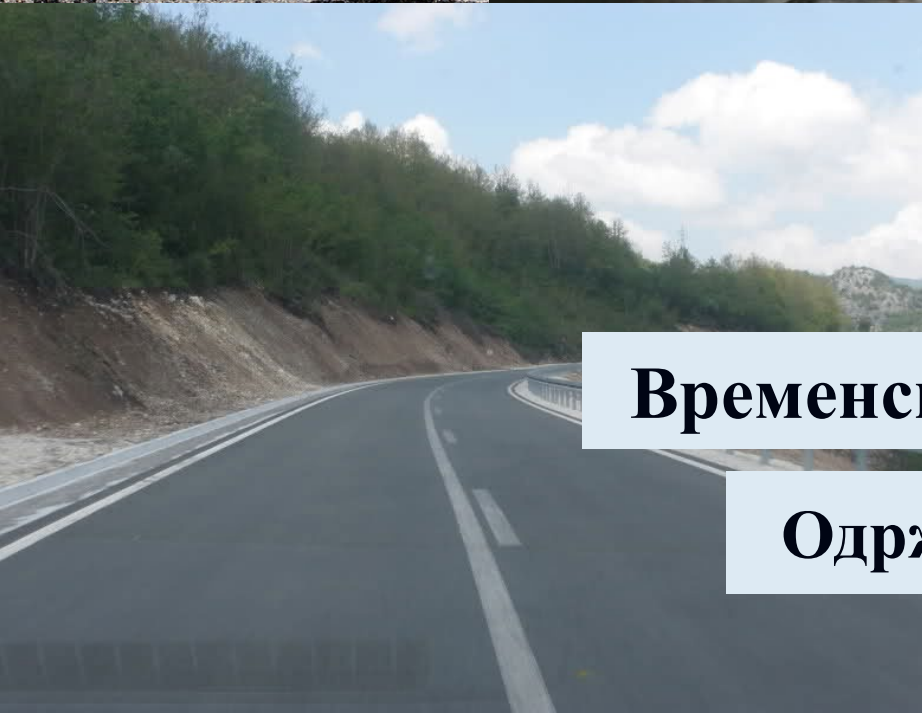
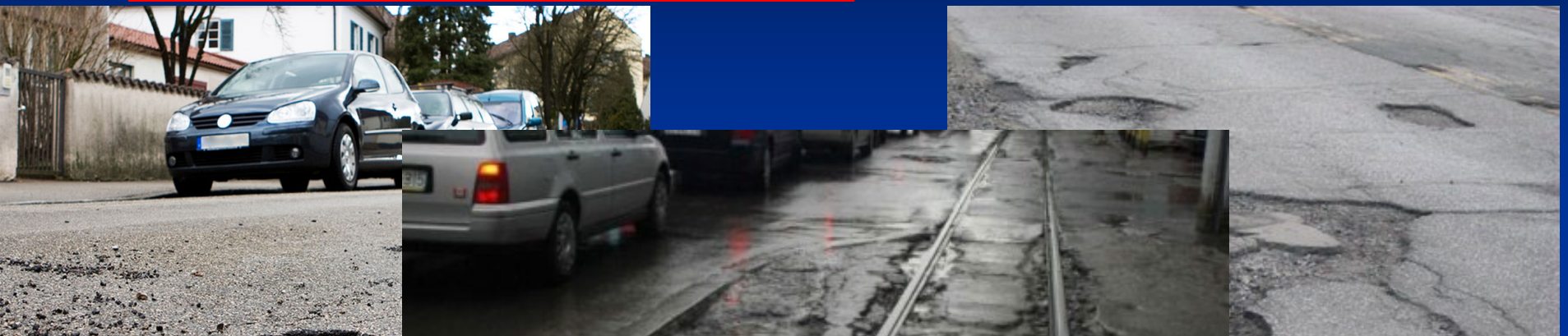


лоша равност
коловоза, контра
нагиб и сл.



Елементи пута и околине који се могу препознати као најбитнији за безбедно одвијање саобраћаја су :

3. СТАЊЕ КОЛОВОЗА



Временске прилике

Одржавање



RASKRSNICE

Brzo, uredno, ekonomično i bezbedno odvijanje saobraćaja u velikoj meri zavisi od projektovanja i uređenja mesta na kojima se saobraćajni tokovi ukrštaju. Broj, raspored i način uređenja raskrsnica od velikog je značaja za ukupnu bezbednost puteva.

U našoj zemlji, na raskrsnicama se događa oko 20% svih saobraćajnih nezgoda, a na broj i vrstu saobraćajnih nezgoda na raskrsnicama utiče:

- Vrsta i geometrijsko rešenje raskrsnice
- Preglednost raskrsnice
- Obim, struktura i brzina saobraćajnih tokova
- Raspored, razmak raskrsnica
- Način regulisanja saobraćaja na raskrsnicama
- Uređenost prilaza i izlaza raskrsnice
- Definisane površine raskrsnice

KARAKTERISTIKE KLASIČNIH RASKRSNICA

PREDNOSTI

- Preglednost
- Laka procena brzine i udaljenosti
- Mala površina
- Najkrći put i vreme prolaska

NEDOSTACI

- Sudari pod uglom od 90 stepeni
- Veće udarne sile pri sudaru
- Teže posledice
- Nepovolno ukrštanje pod manjim uglom

KARAKTERISTIKE KKRUŽNIH RASKRSNICA

PREDNOSTI

- Protok bez zastoja
- Pogodne za veći broj prilaza
- Ukrštanje pog malim uglom
- Nema skretanja u levo

NEDOSTACI

- Nepovoljne za pešake (stalna kretanja)
- Ograničen kapacitet
- Potreban veći prostor
- Nemoguća primena semafora

Врста возила	Све незгоде	Незгоде са настрадалим
Путничка возила	63 %	95 %
Мопеди	34 %	63 %
Бицикли	8 %	30 %
Пешаци	73 %	89 %
Укупно	51 %	72 %

HORIZONTALNE I VERTIKALNE KRIVINE

Prilikom prolaska vozila kroz krivinu vozač i vozilo izloženi su nepovljinom dejstvu Centrifuglane sile. Centrifugalna sila teži da izbací vozilo sa puta, a kod vozača izaziva pojavu bočnog ubrzanja.

U našoj zemlji, na krivinama se događa oko 20% svih saobraćajnih nezgoda, a na broj i vrstu saobraćajnih nezgoda na krivinama utiče:

- Poluprečnik (radijus) krivine
- Poprečni nagib kolovoza
- Kvalitet prelaznica
- Preglednost u krivini
- Brojnost i raspored krivina
- Odnos dužine pravca i krivine

Utícaj vertikalnih krivina (prevoj puta) na bezbednost saobraćaja naročito je izražena ako se kombinuje sa horizontalnim krivinama. Osnovni uzrok nezgoda na ovim krivinama je dužina preglednosti.



прегледност
код
обилажења
и претицања
возила



PRELAZ PUTA PREKO Ž. PRUGE

Osnovna karakteristika saobraćajnih nezgoda koje se događaju na prelazima puta preko ž. pruge je da se radi o malom broju nezgoda sa najtežim posledicama

U našoj zemlji, na prelazima puta preko ž. pruge se događa oko oko 0,8 % svih saobraćajnih nezgoda, a bezbednost saobraćaja na ovim mestima zavisi od:

- Tehničke opremljenosti
- Vrste zaštite prelaza
- Voznog reda ž. saobraćaja
- Obima i strukture drumskog saobraćaja
- Ugla ukrštanja i preglednosti
- Broja koloseka
- Kvaliteta održavanja prelaza



Od svih pružnih prelaza u našoj zemlji **oko 80% je u nivou sa putem**, otoga **oko 70% je neobezbeđeno**. U proseku na svakih 15 km puta postoji je prelaz puta preko ž. Pruge.

OPREMA PUTA

Oprema puta, u osnovi služi za uspostavljanje osnovne komunikacije između puta i njegovih korisnika. Opremu puta čine: saobraćajni znakovi, zaštitne ograde, osvetljenje, smetokazi, servisi, bezinske pumpe i sl.

Saobraćajni znakovi

Saobraćajni znakovi predstavljaju najvažniju opremu puta jer se koriste za **upravljanje saobraćajem**. Na ovaj način SZ se: regulišu odnosi među korisnicima puta, definiše namena površina za saobraćaj, ukazuje na određene opasnosti i daju relevantne informacije.

Da bi saobraćajna signalizacija ostvarila svoju funkciju veoma je bitno ispoštovati **načela – principe postavljanja saobraćajnih znakova**:

- Načelo jednobraznosti i jedinstvenosti
- Načelo očiglednosti odnosno čitljivosti
- Načelo jednostavnosti
- Načelo uočljivosti
- Načelo psihološke umerenosti
- Načelo kontinuiteta

примена хоризонталне и
вертикалне
сигнализације, опреме и
уређаја за управљање и
регулисање саобраћаја



пружање информација
возачима о објектима и
станицама





изградња и
уређење
аутобуских
стајалишта (ван
и на коловозу)



BANKINE

Deo puta koji se graniči sa kolovozom i koji treba da prihvati vozilo koje siđe sa kolovoza i omogući da vozač ponovo uspostavi kontrolu nad vozilom.



уређење
површина за
заустављање
возила



OSVETLJENJE PUTA

Zbog loših uslova vidljivosti stopa saobraćajnih nezgoda je 2,5 puta veća noću nego danju, i ove SN prvenstveno nastaju zbog nedostatka potrebne komunikacije sa okolinom, odnosno kasnog uočavanja pojava na putu.

Pored uticaja na bezbednost saobraćaja, osvetljenje povećava propusnu moć, vožnju čini prijatnijom, pruža veći osećaj sigurnosti za sve učesnike usaobraćaju, daje svečani izgled naselju.

Osvetljenje saobraćajnica natočito je važno na mestim na kojima je veliko učešće pešaka, biciklista, zaprežnih vozila i ostalih vozila koja nemaju svetla za označavanje vozila.

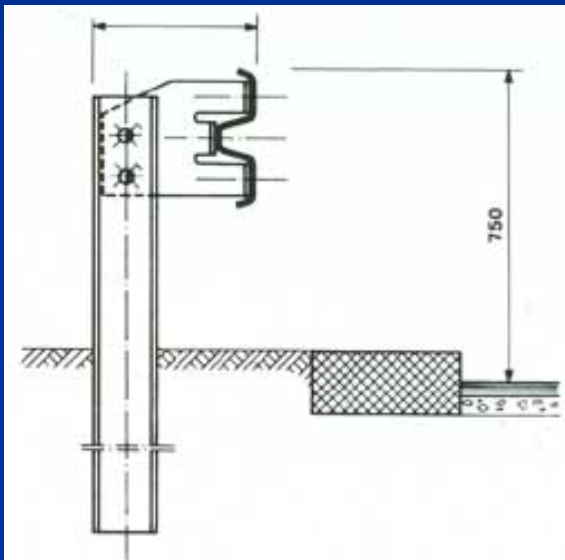
осветљавање опасних
раскрсница, петљи,
пешачких стаза и прелаза,
објеката у зони пута и сл.



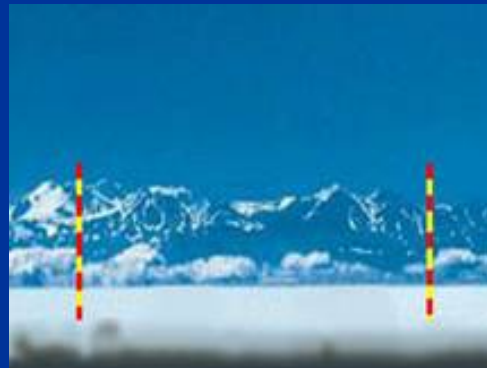
OSTALA OPREMA PUTA

Pored saobraćajnih znakova, opremu puta čine zaštitne ograde, osvetljenje, smetokazi, servisi, bezinske pumpe i sl.

Zaštitne i odbojne ograde



Smerokazi i značke



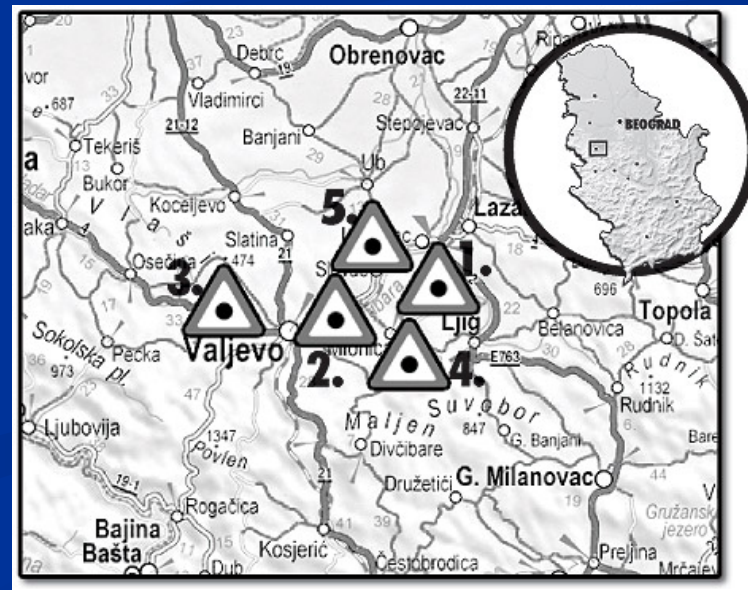
OPASNA MESTA NA PUTEVIMA „CRNE TAČKE”

Deo puta na kome se u određenim vremenskom periodu dogodi veći broj saobraćajnih nezoda naziva se opasno mesto – crna tačka.

Opasna mesta su deonice puta na kojima dolazi do sukoba između sposobnosti vozača i elemenata puta. To su deonice na kojima je odstupljeno od zakonskih propisa kod projektovanja, izgradnje ili održavanja puta.

Postupak identifikacije i sanacije opasnih mesta na putevima sastoji se iz sledećih faza:

- Identifikacija opasnih mesta
- Utvrđivanje uzroka nastanka sn
- Klasifikacija mera
- Sprovođenje odabranih mera
- Praćenje efekata primenjenih mera.



NAJRIZIČNIJE SAOBRAĆAJNE DEONICE



Елементи пута и околине који се могу препознати као најбитнији за безбедно одвијање саобраћаја су :

4. ПРЕПРЕКЕ ПОРЕД ПУТА



Самообјашњавајући путеви



Опраштајући путеви

Пасивна безбедност саобраћаја

