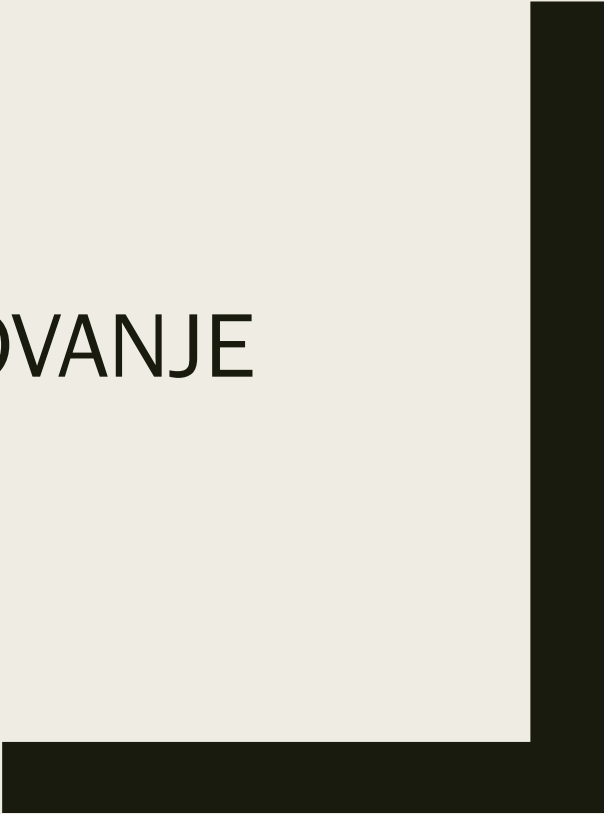




SAOBRAĆAJNO PROJEKTOVANJE

VJEŽBE 4

Mirjana Grdinić-Rakonjac
Podgorica 2020/2021



DONJI I GORNJI STROJ PUTA

DONJI STROJ:

ZEMLJANI TRUP

- Nasip
- Usjek
- Zasjek
- Galerija

OBJEKTI

MATERIJALI ZEMLJANOG TRUPA

Mora biti mineralnog sastava i dijeli se u tri osnovne grupe:

1. Koherentni materijali
2. Rastresiti ili zrnasti
3. Kamen – stijene

Svi materijali su podijeljeni u tri grupe:

- I. Pjeskovita tla
- II. Ilovača
- III. Glina

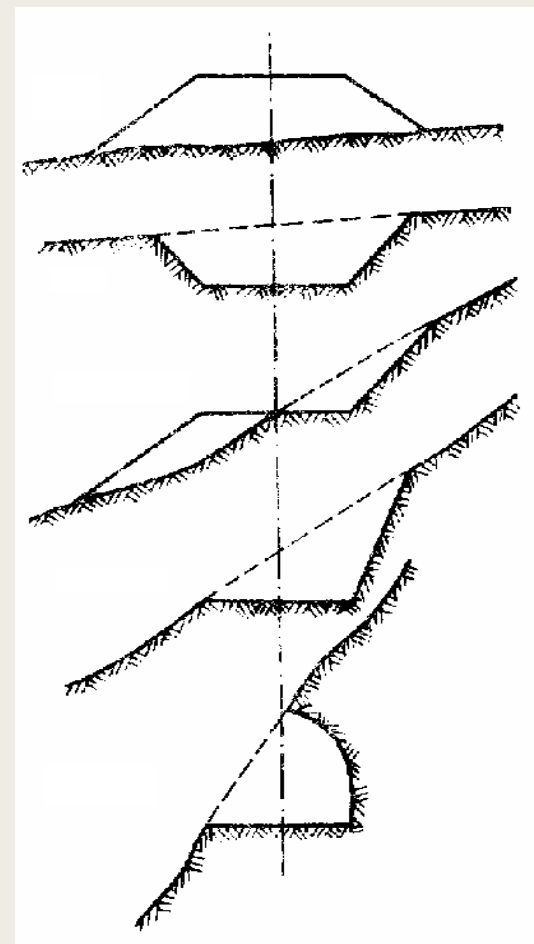
Nasip

Usjek

Tipičan
zasjek

Čist
zasjek

Galerija



DONJI I GORNJI STROJ PUTA

NASIP je zemljani objekat koji se gradi nasipanjem zemlje i nabijanjem iste odgovarajućim mehaničkim oruđima. Nasip se uvijek izvršava u slojevima čija debljina zavisi od uslova sabijanja, vrste materijala i primijenjene mehanizacije.

- Slojevi koji se nanose su horizontalni, uz neophodan nagib za odvodnjavanje.
- Materijal ne sme da sadrži organske materije.
- Prije početka izrade nasipa treba izvesti propuste i zaštitne rigole ili jarkove.

Zbijenost nasipa se kontroliše po završenoj izradi svakog sloja sledećim metodama:

1. Proktorov opit – zasniva se na utvrđivanju zapreminske težine osušenog uzorka uzetog iz ugrađenog sloja nasipa.
2. Opit kružnom pločom – u jednakim vremenskim intervalima utvrđuje se prodiranje u ugrađeni sloj ploče određenog prečnika, pri određenim specifičnim pritiscima koji se povećavaju u određenim vremenskim intervalima

NASIP OD KOHERENTNOG MATERIJALA

- Zbijenost koherentnih materijala se najbolje postiže gnječenjem, pod uslovom da imaju tzv. optimalnu vlažnost. Ugrađivanje se vrši bradavičastim valjkom – ježom.
- Materijali sa većim procentom krupnijih zrna mogu se dobro sabijati i pneumatskim valjcima.
- Završna faza zbijanja je ravnanje glatkim statičkim valjcima. Umjesto teških statičkih valjaka u zadnje vrijeme se primjenjuju lakši vibrovaljci.



DONJI I GORNJI STROJ PUTA

NASIP OD NEVEZANOG MATERIJALA

- Za sabijanje nasipa od ovog materijala primjenjuju se vibraciona sredstva: vibrosol, vibromaks, vibracioni valjak, vibracione ploče i grede, itd.
- Za sabijanje prašinih tla optimalno sredstvo je pneumatski valjak uz dodatnu primjenu glatkog valjka i vibracionih mašina.
- Optimalna debljina slojeva je od 20 do 50 cm kod šljunkovito pjeskovitog, odnosno oko 20 cm kod prašinatog tla.
- Zbijenost se ispituje opitom kružnom pločom, pošto nije moguće uzeti neporemećeni uzorak iz nasipa.

USJEK je zemljani objekat koji je izvršen u zemlji iskopom prema određenom profilu. Svi materijali podijeljeni su u sedam kategorija. Materijali od I do IV kategorije otkopavaju se bez upotrebe eksploziva, dok materijali od V do VII kategorije zahtijevaju primjenu baruta ili eksploziva za rušenje miniranjem.

Mehanizovani iskop zemlje I – IV kategorije izvodi se mašinama koje možemo da podijelimo u dvije grupe:

1. Mašine koje vrše iskop u prolazu (buldožer, skrejper).
2. Mašine koje rade stojeći u mjestu (razne vrste bagera).

Mašinsko rušenje stijena vrši se izradom minskih rupa pneumatskim ili električnim bušilicama napajanim iz agregata. Utovar se vrši utovarnim lopatama (utovarivačima) a transport damperima ili ređe kip-kamionima.



DONJI I GORNJI STROJ PUTA



Buldožeri



Skejperi

DONJI I GORNJI STROJ PUTA



Bageri



Utovarivači

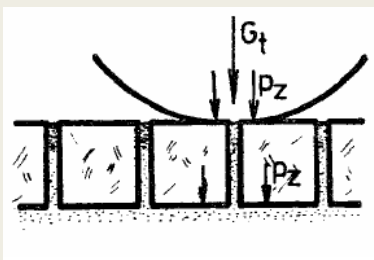


Damperi

KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

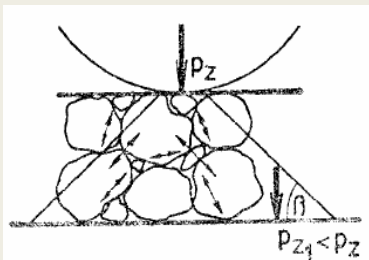
STRUKTURA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Komadna struktura



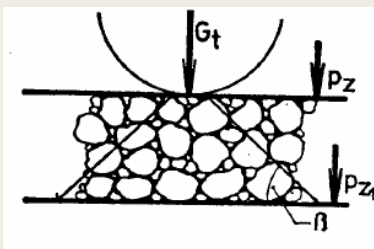
Nema rasprostiranja pritisa
već se oni direktno prenose na
podlogu. Debljinu ovakvog sloja
ne bi trebalo uvrštavati u statičku
debljinu kolovozne konstrukcije

Makadamska struktura

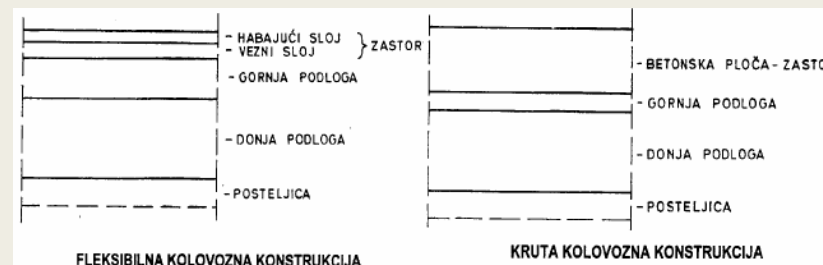


Najmanje dva a najviše tri zrna
ispunjavaju sloj po visini. Postoji
rasprostiranje pritisa, a osim
toga zrna su usled valjanja
veoma čvrsto uklještena. Sloj sa
tucaničkom strukturom se može
smatrati statički povoljnim.

Komadna struktura



Zapreminu sloja ispunjavaju zrna
različite veličine do najsitnijih
šupljina. Procenat šupljina je
minimalan. Uz odatak spojnog
sredstva zrna će biti međusobno
povezana ne samo silom trenja
vec i adhezijom veziva.



Osnovni elementi kolovozne konstrukcije (ko-ko) su **zastor** i **podloga**.

Posteljica – temelj ko-ko:

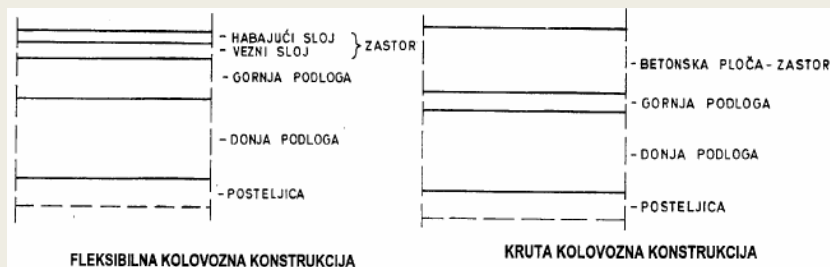
- ✓ omogućava pravilnu izgradnju slojeva iznad nje
- ✓ štiti trup do momenta građenja narednih slojeva
- ✓ pruža ujednačenu nosivost

Više se isplati ulaganje u poboljšanje nosivosti posteljice od povećavanja kvaliteta ili debljine slojeva iznad nje. Dubina sabijanja tla u posteljici se kreće od 15cm do 30cm.

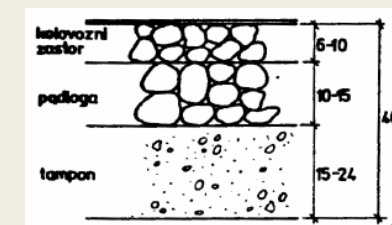
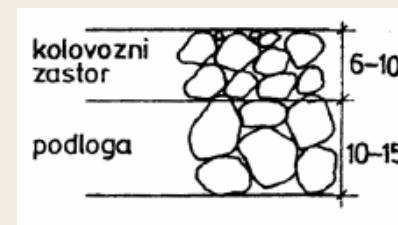
Donja podloga – pruža ujednačenu nosivost, povećava nosivost, smanjuje ili sprečava djelovanje mraza. Praktično da poveća debljinu ko-ko na najekonomičniji način. Kod nas se uglavnom radi od šljunkovito-pjeskovitog ili drobljenog agregata. U zavisnosti od saobraćajnog opterećenja, dejstava mraza i kvaliteta materijala, debljina donje podloge se kreće od 15cm do 50cm.

KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

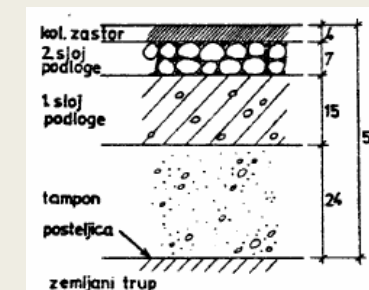
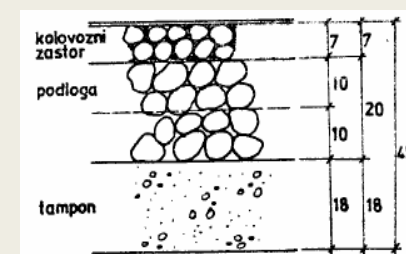
STRUKTURA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE



Klasične kolovozne konstrukcije



Savremene kolovozne konstrukcije



Gornja podloga – jedan ili više slojeva koji leže odmah ispod zastora. Uloga gornje podloge je da poveća nosivost kolovoza, poboljša odvodnjavanje i spriječi djelovanje mraza. Najpoznatije vrste su:

- makadamski
- betonski i
- cementom ili bitumenom vezanih materijala.

Debljina se kreće od 10cm do 60cm.

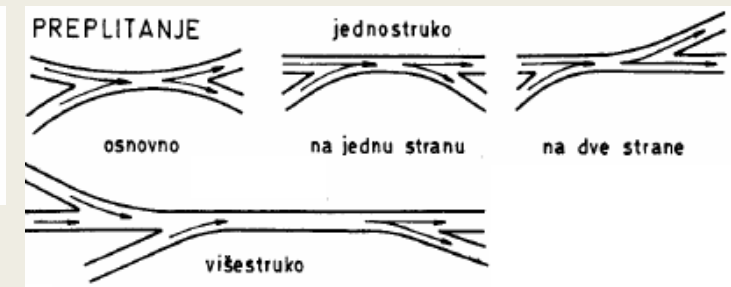
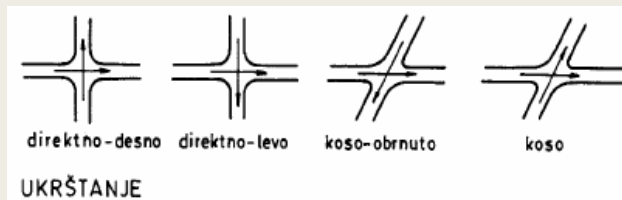
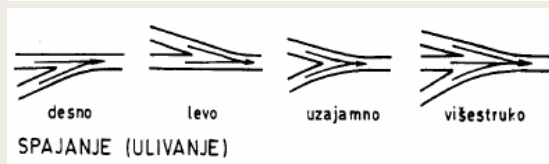
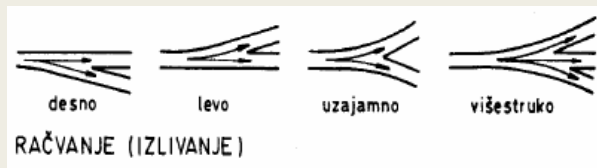
Vezni sloj – povezuje habajući sloj sa podlogom. Povećava nosivost, otpornost na trajne deformacije i pruža uslove za kvalitetniju izradu habajućeg sloja.

Kada se primjenjuje, debljina sloja se kreće od 5cm do 10cm.

Zastor – habajući sloj – podnosi direktne uticaje od saobraćajnog opterećenja i faktora sredine, tj. dejstvo pneumatika i habanje, a sa druge strane dejstvo temperature, sunčevih zraka i vode.

DRUMSKI ČVOROVI

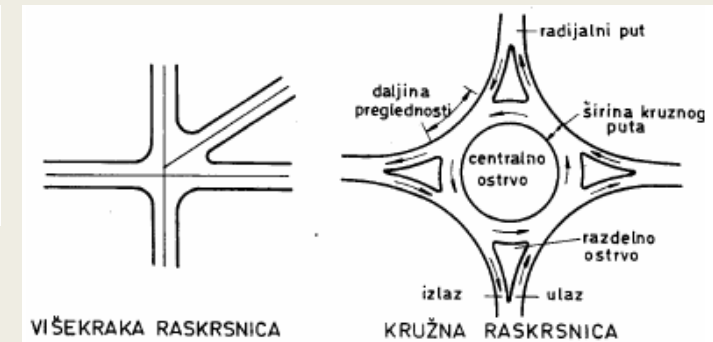
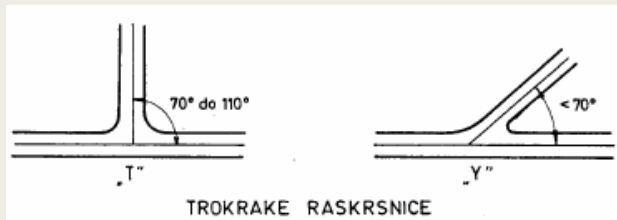
- Drumski čvor je područje gdje se spaja više drumskih pravaca i gdje se omogućavaju svi saobraćajni manevri.
- Obzirom na način izvođenja, dijele se na dvije osnovne grupe:
 1. čvorove u nivou – površinske
 2. čvorove van nivoa – denivelisane
- Obzirom na saobraćajnu funkciju i geometriju kod obje osnovne grupe čvorova razlikuju se:
 - priključci
 - raskrsnice (ukrštaji)
- Čvorovi moraju ispunjavati sledeće uslove prilikom oblikovanja i izvođenja:
 - ✓ moraju se zadovoljiti svi saobraćajni zahtjevi
 - ✓ kapacitet čvora mora biti takav da nijednom učesniku u saobraćaju vrijeme čekanja nije predugo
 - ✓ troškovi za dostizanje neophodne bezbjednosti i kapaciteta moraju biti u saglasnosti sa postignutim uspjehom
- Da bi čvor bio bezbjedan mora biti:
 - ✓ blagovremeno vidljiv
 - ✓ pregledan
 - ✓ da ga je moguće obuhvatiti jednim pogledom i jednostavan za odvijanje saobraćaja



DRUMSKI ČVOROVI

Osnovni tipovi raskrsnica

Na svakoj raskrsnici je manje ili više ugrožena bezbjednost, jer se na njoj sučeljava više saobraćajnih pravaca.



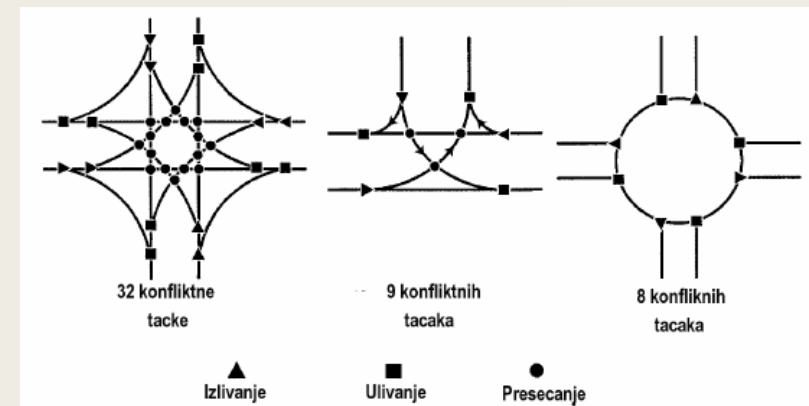
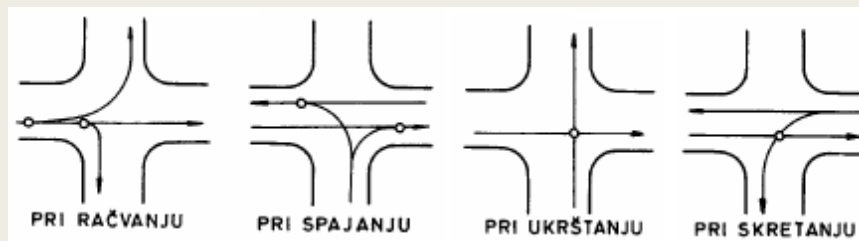
Konflikti vozila

Broj konfliktnih tačaka raste sa brojem krakova u raskrsnici. Trokraki priključak je sigurniji nego četvorokraka raskrsnica a broj krakova veći od 4 nalaže razmatranje nekih drugih rešenja (kružna raskrsnica).

Za manevre ulivanja i izlivanja preporučuju se uglovi između tokova do 5° .

Za ukrštanja preporučuju se uglovi između 75° i 105° .

Za spajanje tokova preporučuje se ugao od 20° do 60° .

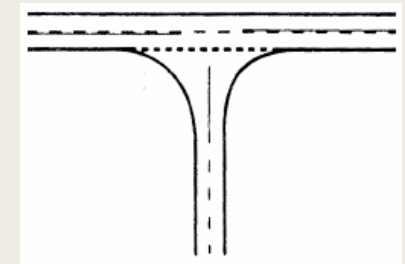


DRUMSKI ČVOROVI

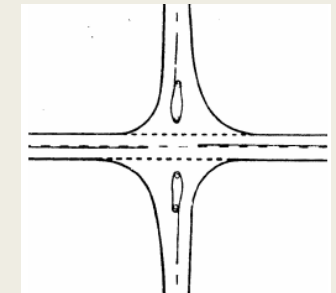
OSNOVNI TIPOVI PRIKLJUČAKA I RASKRSNICA U NIVOU

Čvor tipa I

- Izvodi na putu sa dvije saobraćajne trake, kada saobraćajna traka za lijeva skretanja nije potrebna. Po pravilu se konstruiše bez kaplje i saobraćajnih ostrva. Sporedni put mora u području raskrsnice na dužini od najmanje 25 m imati dvije saobraćajne trake. Raskrsnica se uglavnom konstruiše na sporednom putu ali bez ostrva.
- Priključak bez kaplje se izvodi ako je ukrštanje sa putem u pravcu i ukoliko obim saobraćaja u špicu ne dostiže 20 voz/h. Ukoliko nije moguće izvesti dijametralnu raskrsnicu, treba oblikovati dva priključka tako da su ose sporednih puteva smaknute najmanje 30 m.



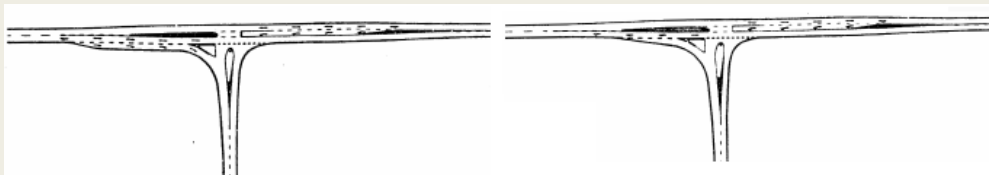
Priključak tipa I



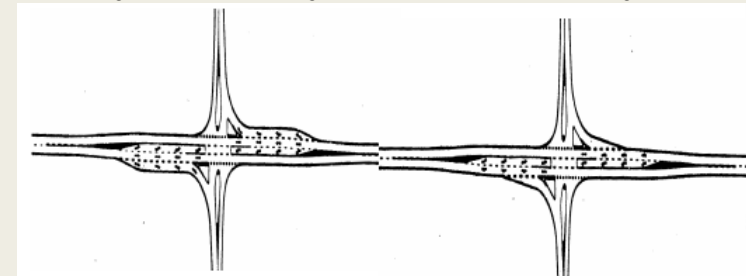
Raskrsnica tipa I

Čvor tipa II

- Izvodi na putu sa dvije saobraćajne trake ako je potrebna traka za lijevo skretanje.
- Po pravilu na sporednom putu je potrebno izgraditi kaplju i lijevo od nje ostrvo u obliku trougla.
- Potreba za saobraćajnom trakom za desna skretanja se utvrđuje saobraćajnim dimenzionisanjem raskrsnice. Uglavnom se primjenjuje kod semaforizovanih raskrsnica.



Raskrsnica i priključak tipa II sa i bez trake za desno skretanje



DRUMSKI ČVOROVI

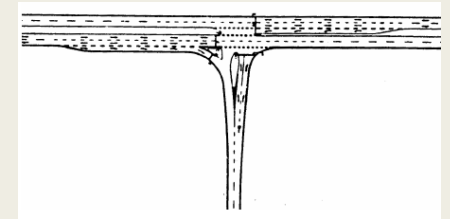
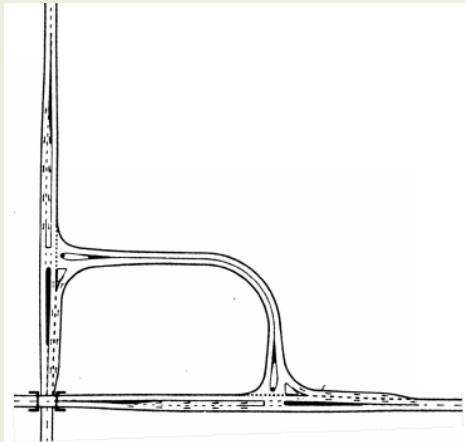
OSNOVNI TIPOVI PRIKLJUČAKA I RASKRSNICA U NIVOU

Čvor tipa III

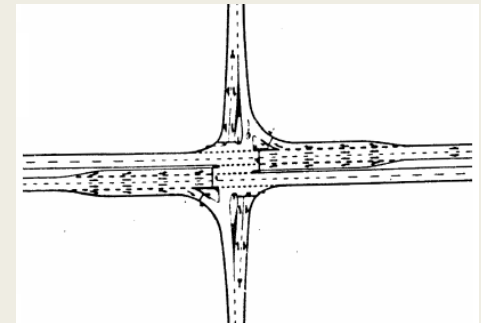
- Izvodi se na putevima sa četiri i više saobraćajnih traka. Semaforizacija je obavezna. Za vozila koja skreću lijevo ili desno, potrebno je predvidjeti dodatne saobraćajne trake, ako se glavni, direktni tokovi odvijaju u po dvije saobraćajne trake ispred i nakon samog čvora.

Čvor tipa IV

- Preporučuje se ako je zadovoljena topografija i ako to zahtijeva prognoza saobraćajnih tokova sa stanovišta bezbjednosti i kapaciteta.
- U pogledu topografije – preporučuje se ukoliko putevi koji se ukrštaju leže u dvije različite ravni.



Priključak tipa III



Raskrsnica tipa III

- Sa gledišta saobraćajnih tokova – preporučuje se ako se u čvoru ukršta saobraćaj koji je različit po svom izvoru i/ili ako u čvoru, pri velikom saobraćajnom opterećenju preovlađuju saobraćajni tokovi koji se ukrštaju
- Sa gledišta kapaciteta – preporučuje se ukoliko, zbog intenziteta saobraćaja, ne bi bilo moguće odvijanje saobraćaja bez semaforizacije, što bi se kosilo sa karakteristikama puta.
- Sa gledišta bezbjednosti – ako se direktni saobraćajni tokovi ukrštaju van nivoa, ukrštanje je bezbjednije nego u nivou, a priključci u nivou su bezbjedniji od raskrsnica.

DRUMSKI ČVOROVI

KRUŽNE RASKRSNICE

Primjenjuju se kada svi pravci imaju sličan značaj, kada nije poželjno usporavanje ili zaustavljanje toka, ili kada se u čvoru uliva više od 4 pravca (ne više od 6). Posebno su pogodne kada prilazni kraci imaju veliki broj skretanja, posebno lijevih skretanja. Omogućavaju i polukružno okretanje. Imaju veci kapacitet od raskrsnica sa signalizacijom određenim prioritetom.

