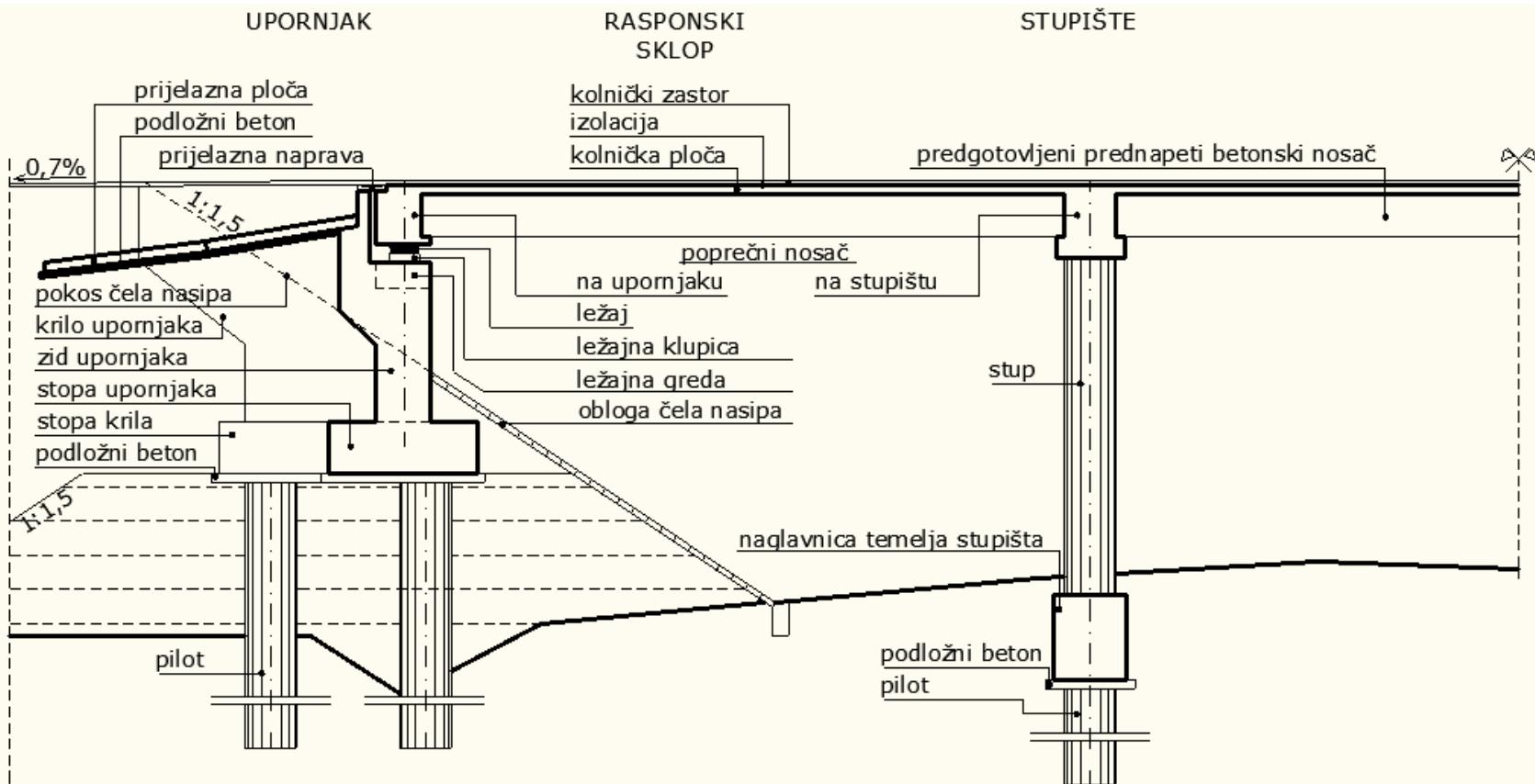


DIJELOVI MOSTA

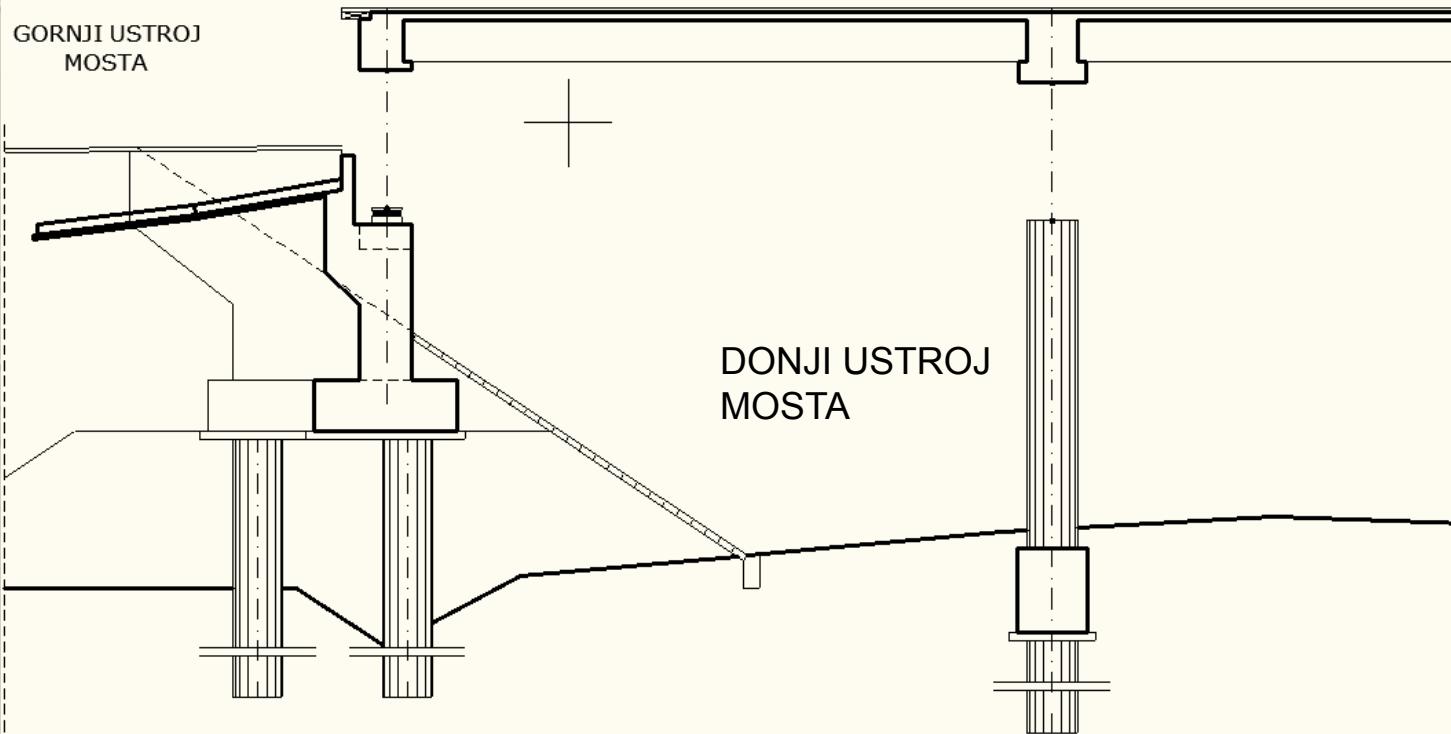
Najprikladnije je prikazati dijelove mosta na primjeru (protežnoga) grednog mosta.



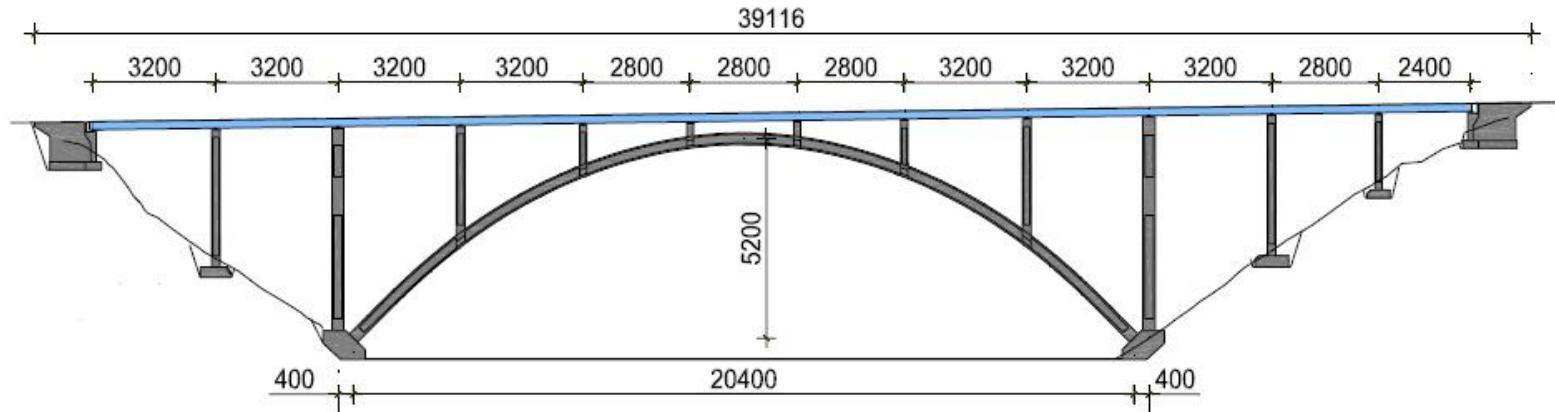
Svaki most, bez obzira na vrst rasporskoga sklopa, ima **opremu ili pomost**.

Gredni mostovi

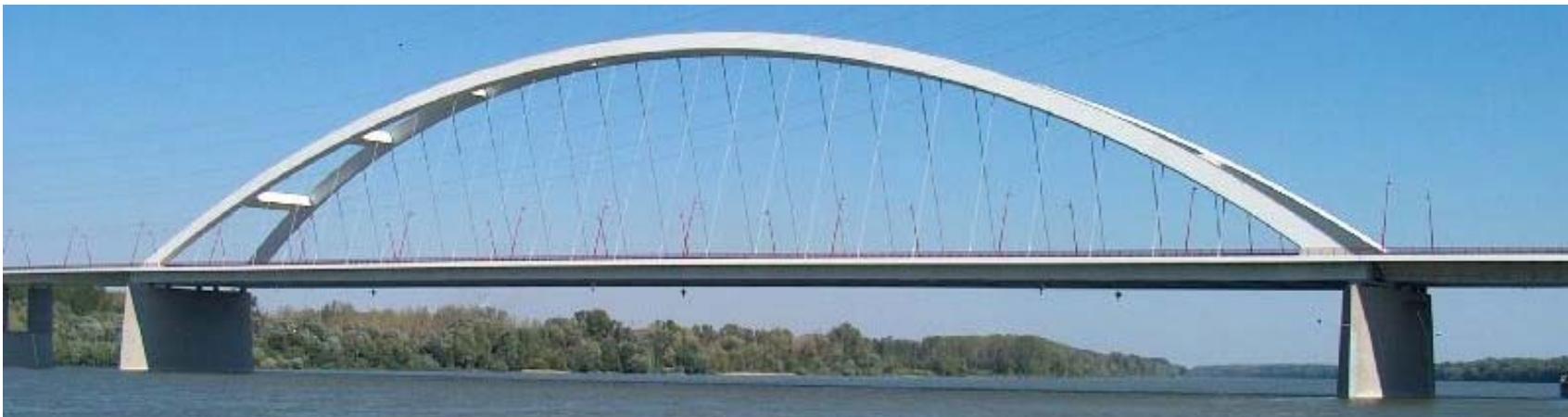
- Načelno razlikujemo dva sustava glavnih dijelova mosta:
 - **donji ustroj** (DU) ili **sustav potpora** (*substructure; Unterbau*) i
 - **gornji ustroj** (GU) ili **rasponski sklop**.
(*superstructure; Überbau*)
- Najčešće je GU dio mosta iznad ležajeva, a DU onaj ispod. Međutim, nije to uvijek tako jednostavno.



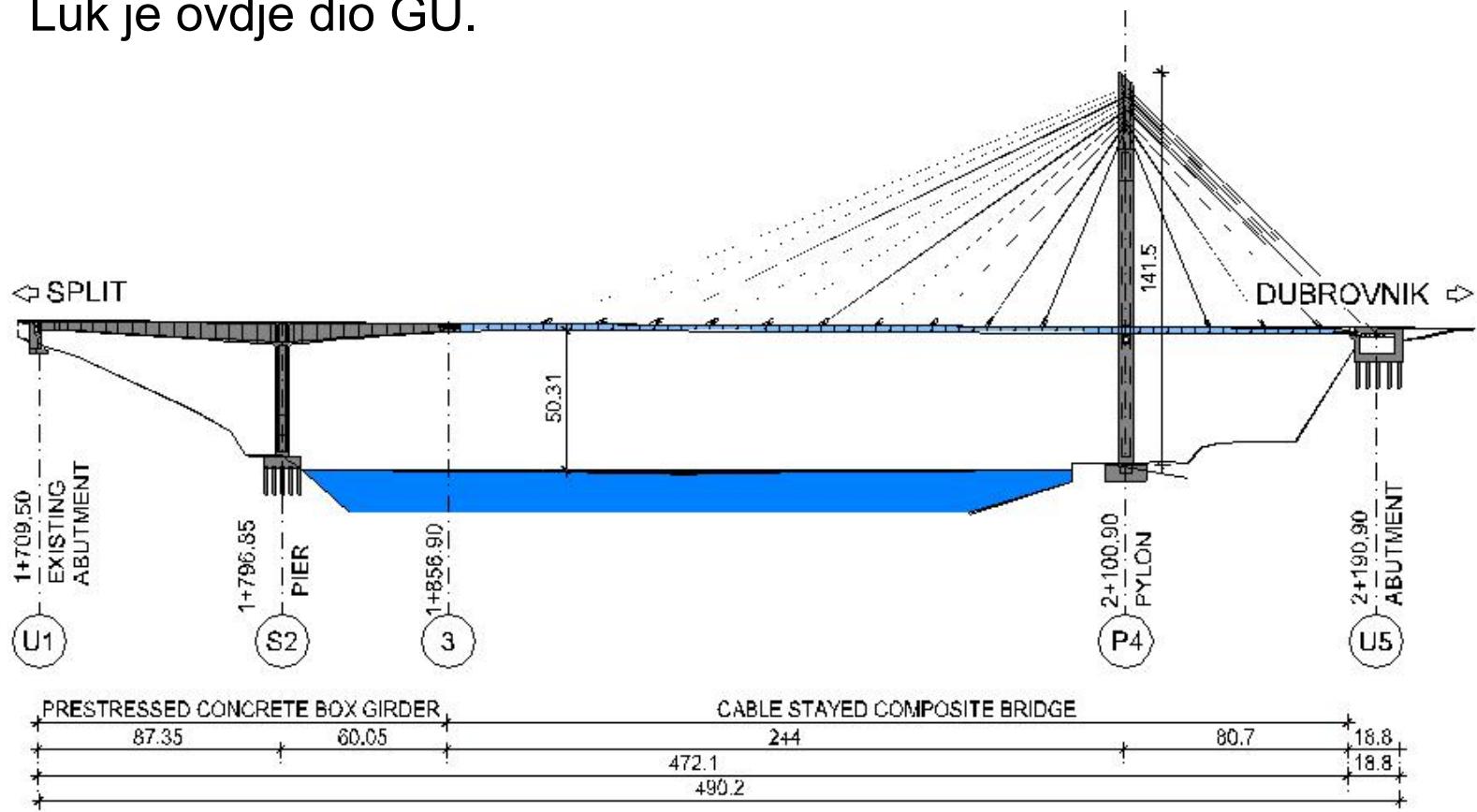
Jasno se razdvaja GU od DU.



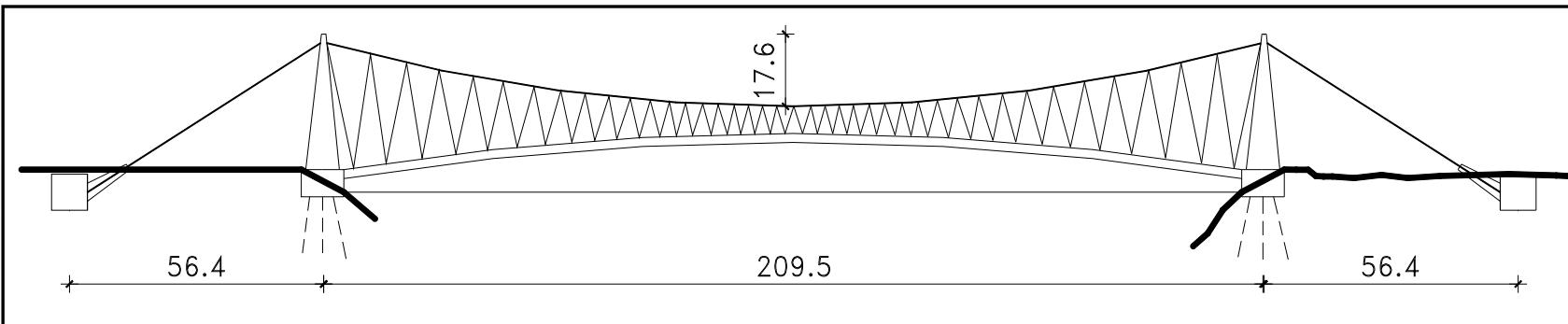
Luk je, očito, dio DU.



- Luk je ovdje dio GU.

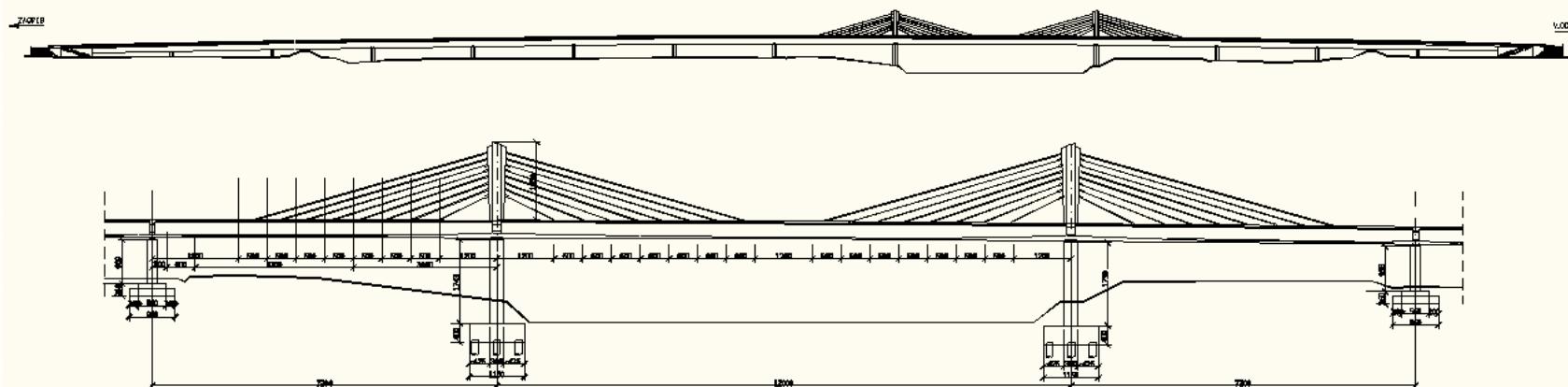


Pješački most u Osijeku



- Pilon je, iako je iznad kolnika, dio DU.
- A što je s vješaljkama?
- One nadomještaju stupove – dakle dio su DU.

Domovinski most u Zagrebu

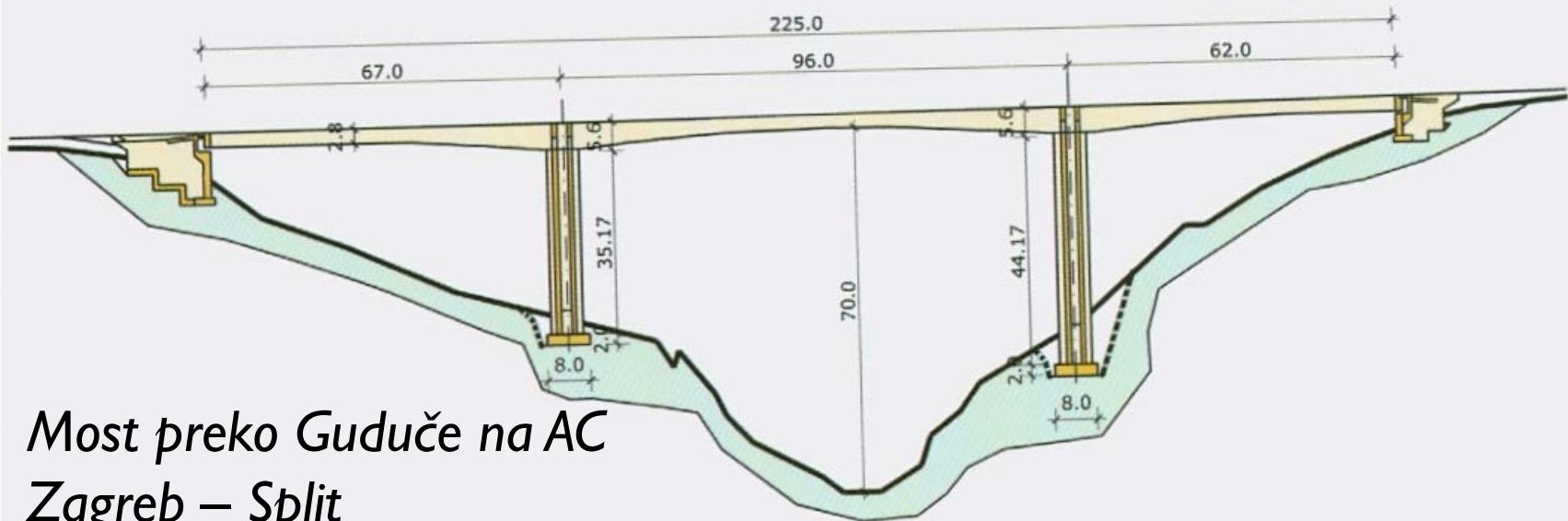
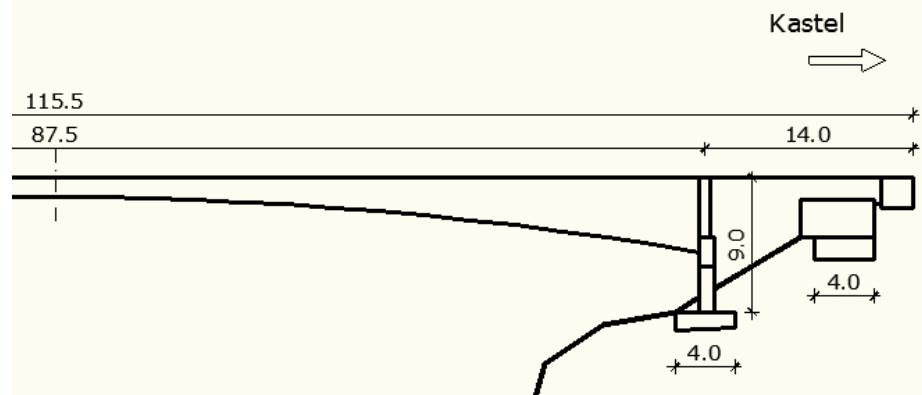


Donji ustroj

Pješački most preko Pazinske Jame

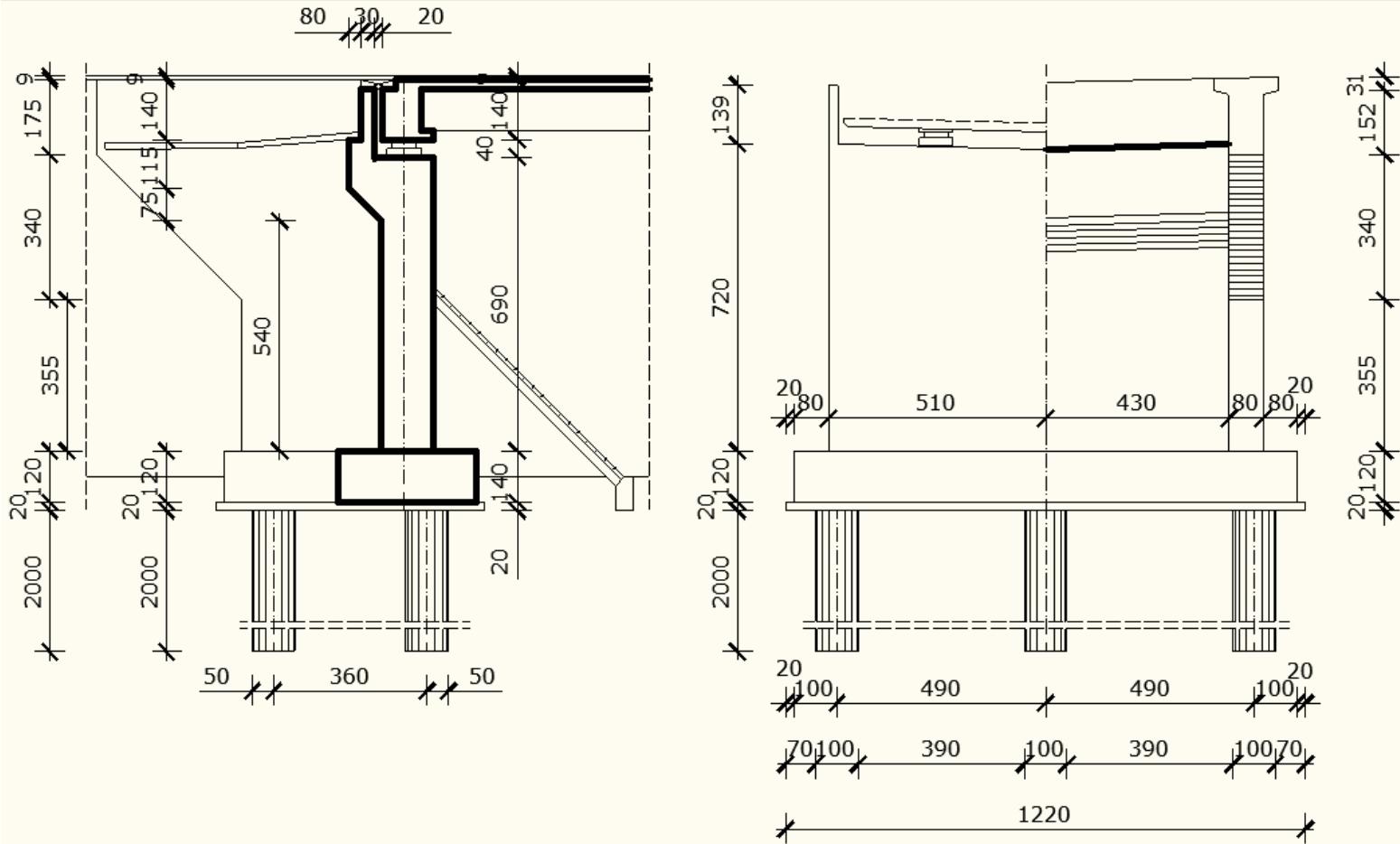
U donji ustroj mosta pripadaju:

- upornjaci s krilima,
- stupovi i
- piloni.
- Od toga su samo upornjaci neizostavni.

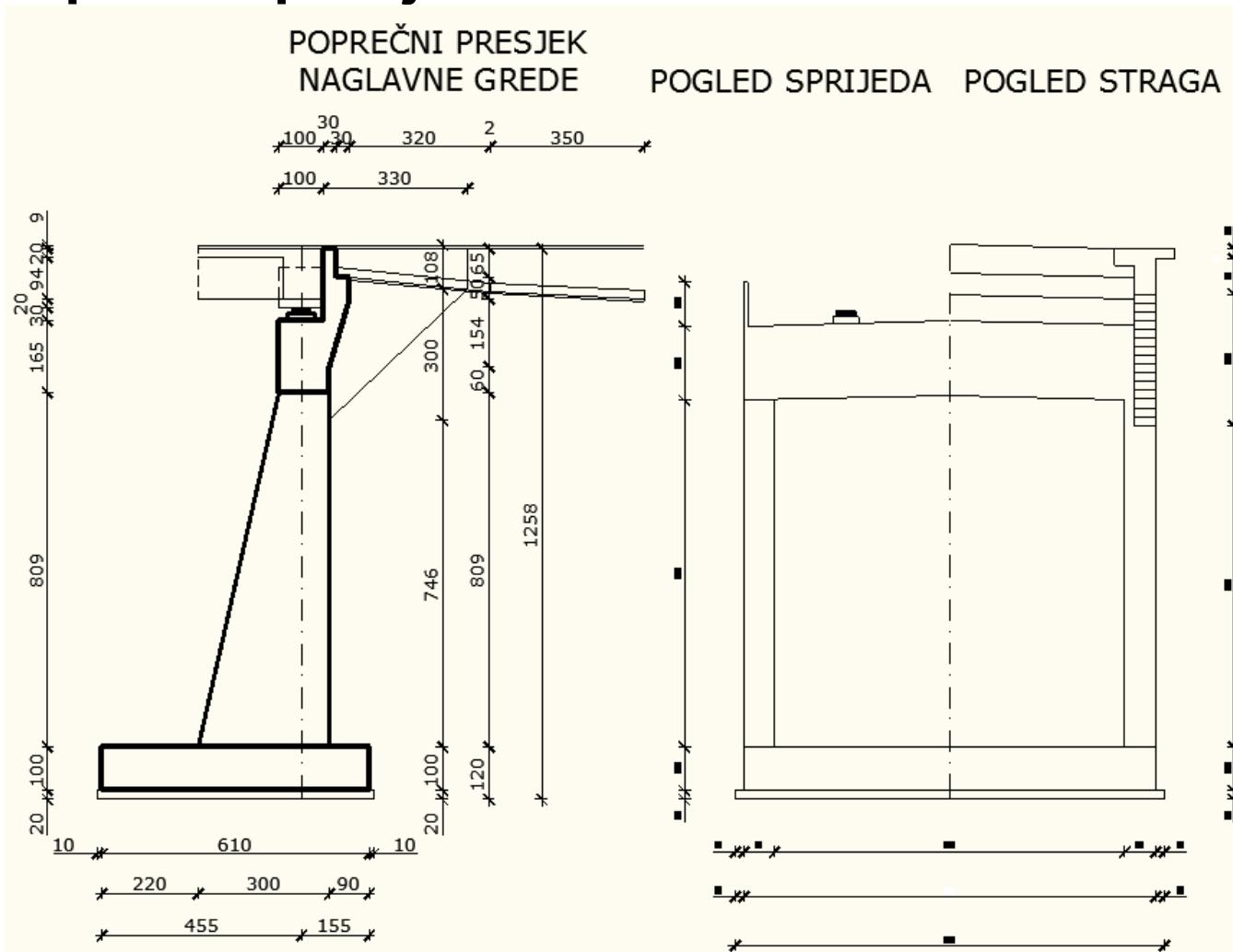


Most preko Guduče na AC
Zagreb – Split

- **Upornjak** (*abutment; Widerlager*) ima dvije važne uloge:
 - krajnja je potpora rasponskoga sklopa,
 - zajedno s krilima podupire završetak nasipa uz most.
- Možemo reći da je upornjak krajnji stup mosta.



- Međutim, ima i **upornjaka s propuštenim nasipom ili ukopanih upornjaka**.

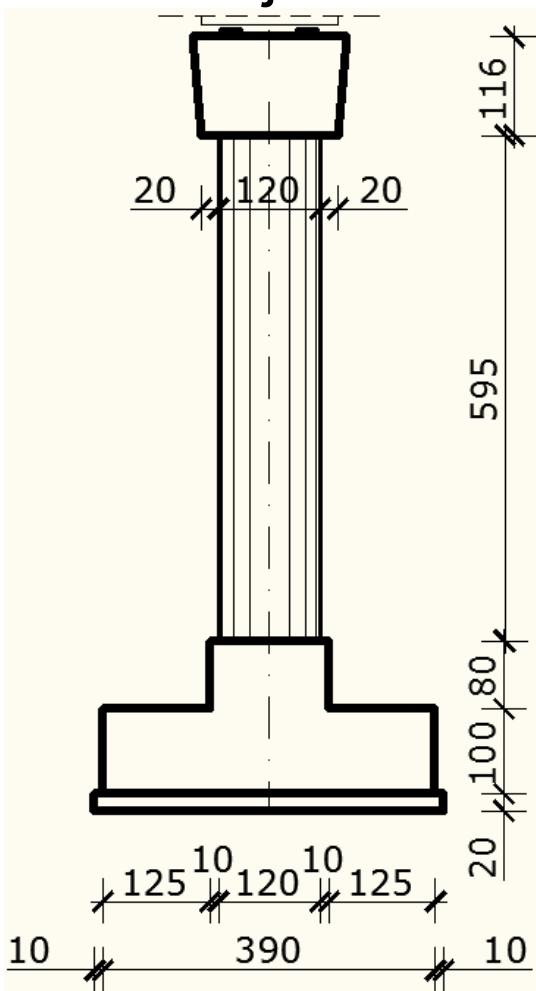


- Nasip završava prirodnim pokosom ($1:n \approx \tan\phi$) ili je obložen.

- **Glavni dijelovi upornjaka:**
- **ležajna klupa ili greda**
(*bearing chair, b. seat; Auflagerbank*),
- **zidić upornjaka ili prsni zid**
(*breast wall; Kammerwand*),
- **prijelazna ploča**
(*transition slab; Schlep-Platte*),
- **zid upornjaka**
(*bearing wall; Auflagerwand*),
- **stupovi upornjaka – ukopani upornjak**
(*abutment pier; Widerlagerstütze*),
- **krilo upornjaka**
(*wing wall; Flügel*),
- **temeljna stopa upornjaka**
(*abutment footing; Widerlagerfundation*).

- **Ležajna klupa** prenosi opterećenje s ležaja u zid upornjaka. U ukopanih upornjaka tu ulogu ima prečka stupišta upornjaka.
- **Zidić** upornjaka razdvaja nasip od rasponskoga sklopa, te pridržava prijelaznu napravu i prijelaznu ploču.
- **Prijelazna ploča** ublažava prijelaz između stišljivog nasipa i nepopustljivog rasponskoga sklopa.
- **Zid** upornjaka prenosi opterećenje na temeljnu stopu i pridržava nasip.
- **Stupovi** upornjaka imaju sličnu ulogu.
- **Krila** upornjaka pridržavaju nasip. Mogu biti usporedna, okomita i kosa.
- **Temeljnja stopa** prenosi opterećenje u **temeljno tlo** (*fuondation soil; Gründungskörper*).

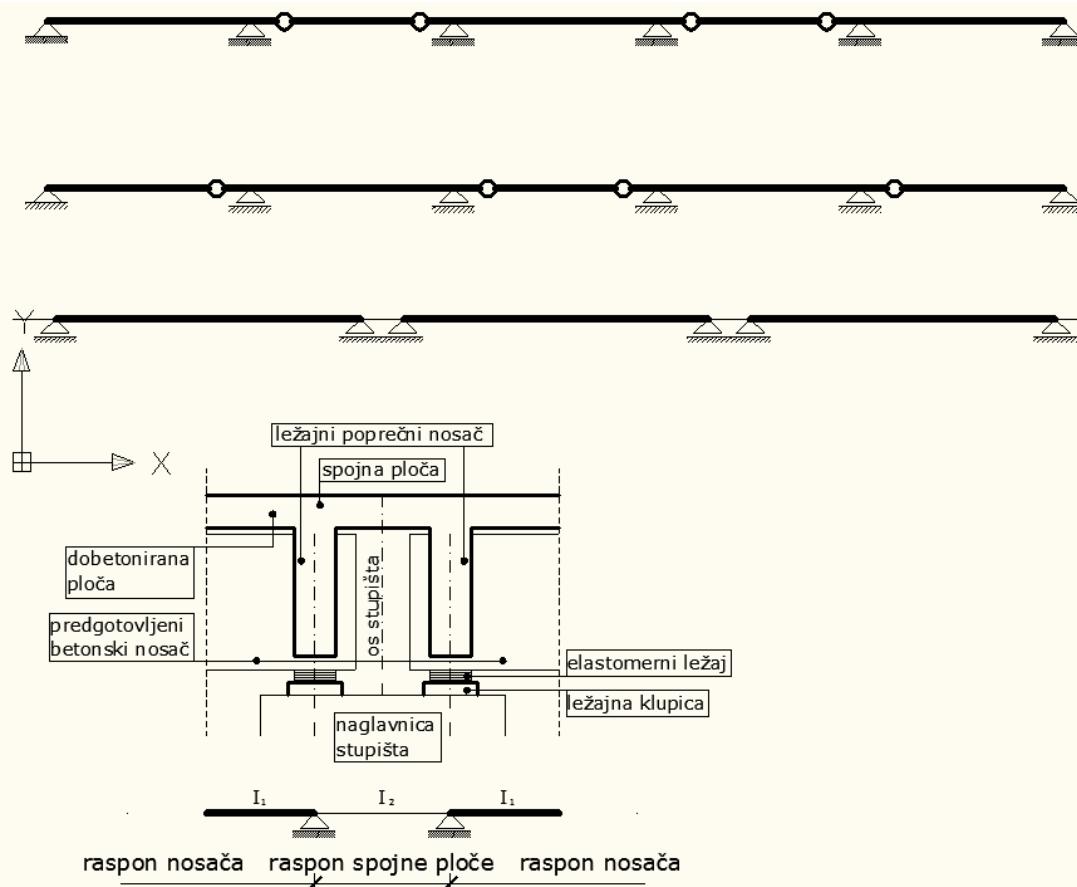
- **Stup** mosta (*pier, column; Pfeiler, Stütze*) podupire rasponski sklop između upornjaka.
- Može biti jednostruk ili raščlanjen – stupište. Stupište je niz pojedinačnih stupaca s prečkom ili bez nje.
- **Dijelovi stupa:**
 - ležajna klupa,
 - **prečka** stupišta
 - (cross /head/ beam; Riegel),
 - **deblo** stupa
 - (pier trunk; Pfeilerkörper),
 - **stupci** stupišta
 - (columns; Stütze),
 - temeljna stopa.
- I jednostruk stup može imati prečku.



- **Rasponski sklop**

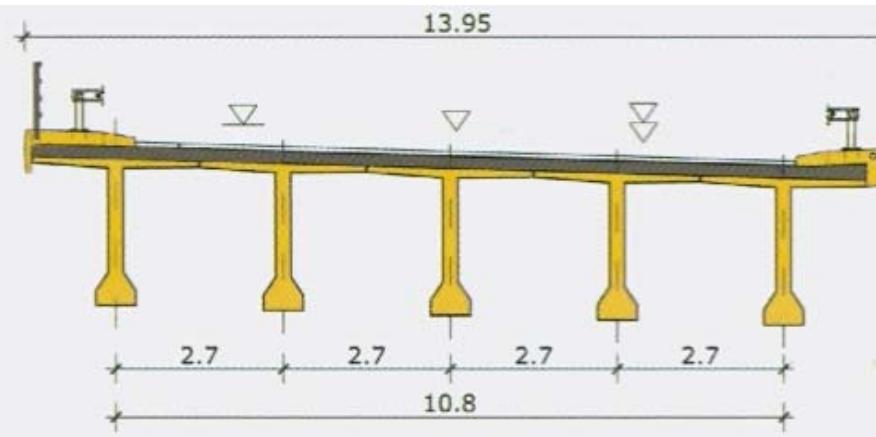
- Rasponski je sklop (RS) ploča, rebrasta ploča (ploča spregnuta s gredama) ili sandučasti nosač.
- Prenosi opterećenje s kolnika na ležajeve / na potpore.
- U grednih je mostova veza između RS i potpora **slobodna**, tj. on se slobodno **zaokreće** na mjestima potpora.
- Gredni se sklop pruža preko jednog ili više polja. U ovom drugom slučaju može biti:
 - niz slobodno poduprtih greda,
 - Gerberov nosač i
 - protežni (kontinuirani) nosač.

- **Statičke sheme grednih sklopova**

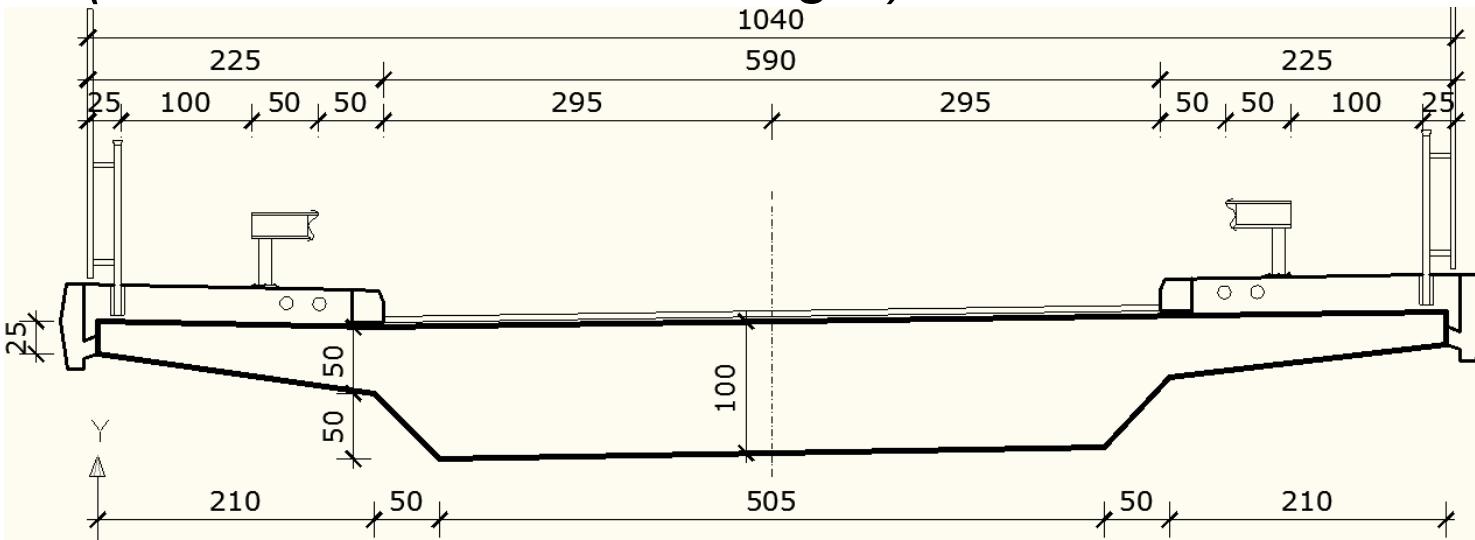


- Ploča se prostire po cijeloj širini mosta (i pod rubnim trakovima i pod hodnicima).
- Ako je spregnuta s gredama, zove se kolničkom pločom. U pločastih nosača tu ulogu ima gornji pojaz ploče, a u sandučastih – gornja ploča

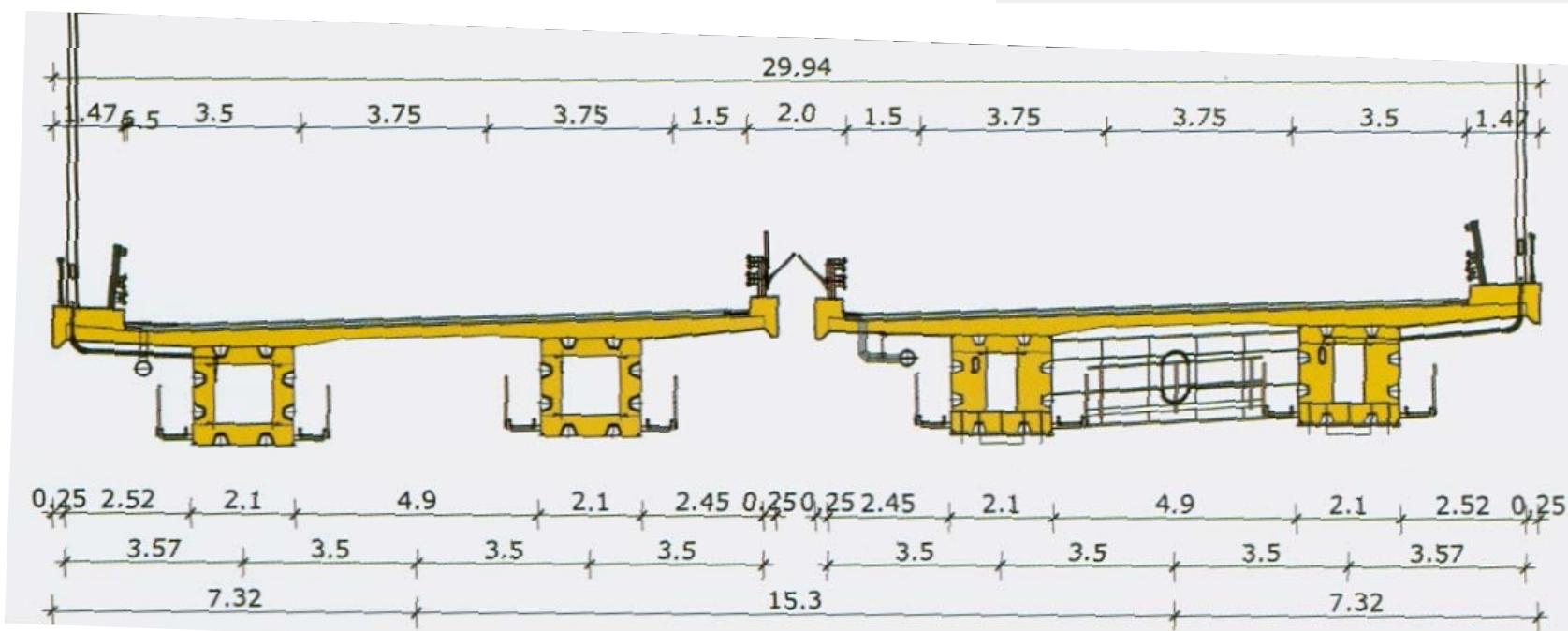
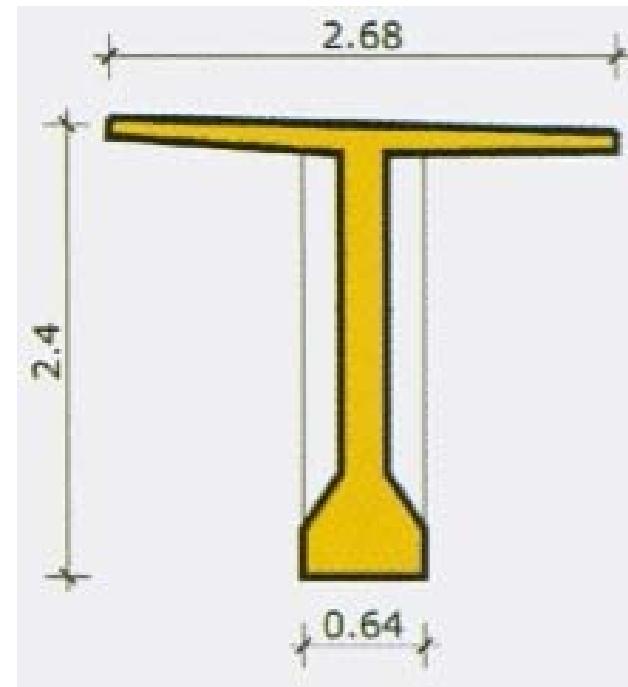
- Dijelovi rasponskoga sklopa:
- kolnička ploča
(*deck slab; Fahrbahnplatte*),



- pločasti nosač
(*slab structure; Plattenträger*),

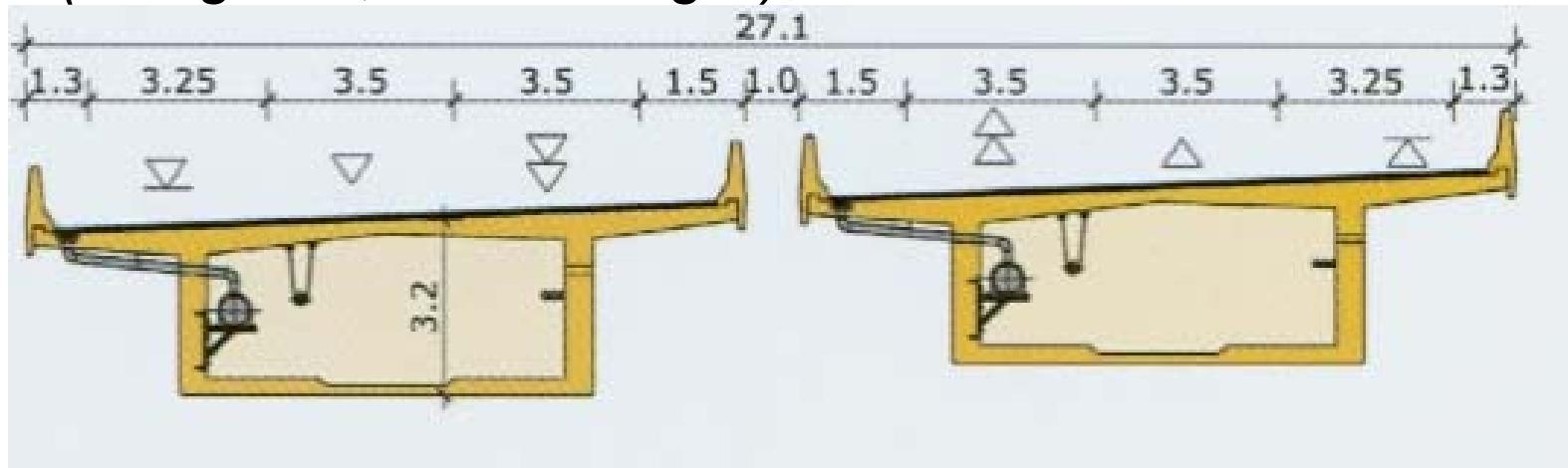


- rebrasta ploča ili greda presjeka T (*T-beam; Plattenbalken*),
 - (desno)
- glavni /uzdužni/ nosač (*main girder; Hauptträger*),
 - (dolje)



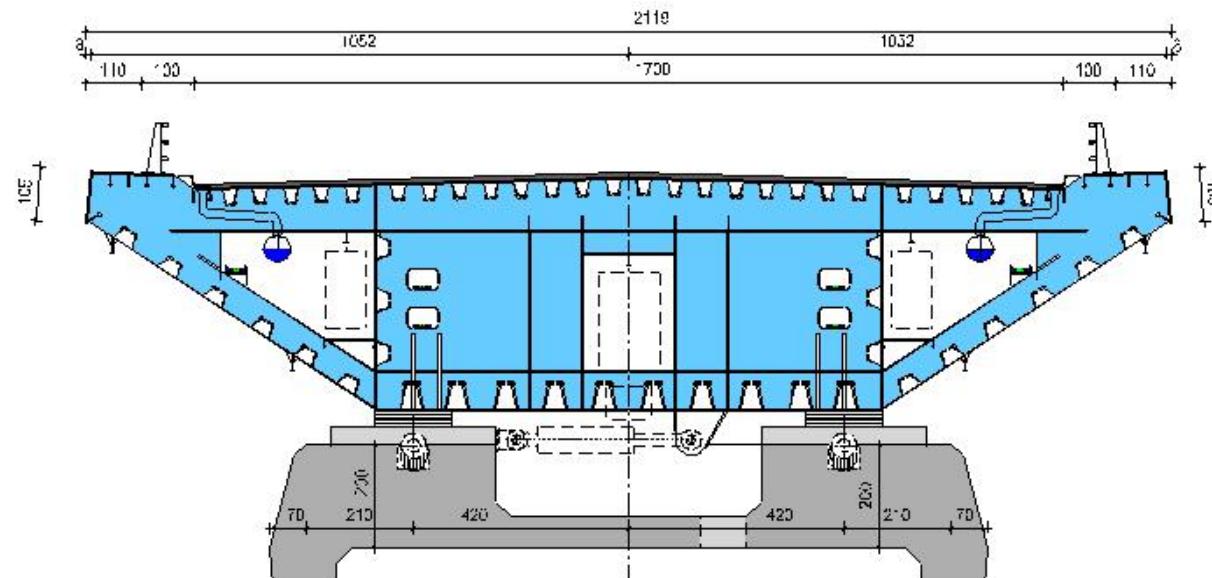
- **sandučasti nosač**

(*box girder; Kastenträger*),

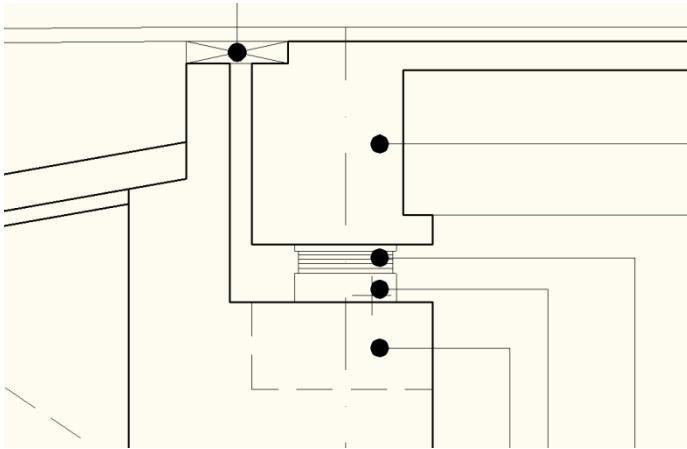


- **popreční nosač**

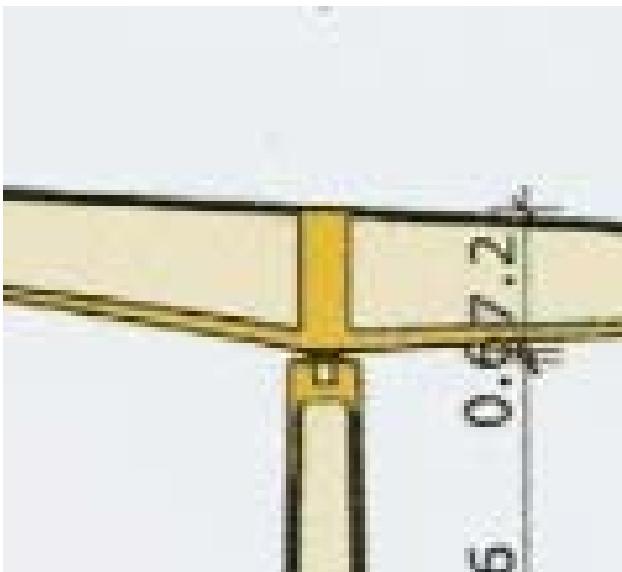
(*cross beam; Querträger*),



- **krajnji poprečni nosač**
(*end cross beam; Endquerträger*),

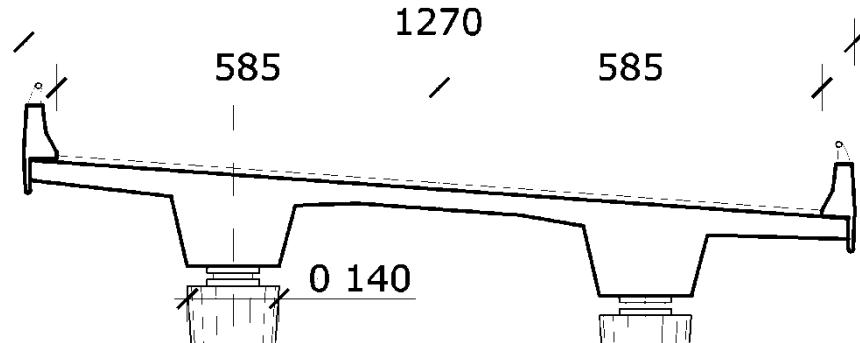


- **prepona (dijafragma)**
(*diaphragm; Querschott*),



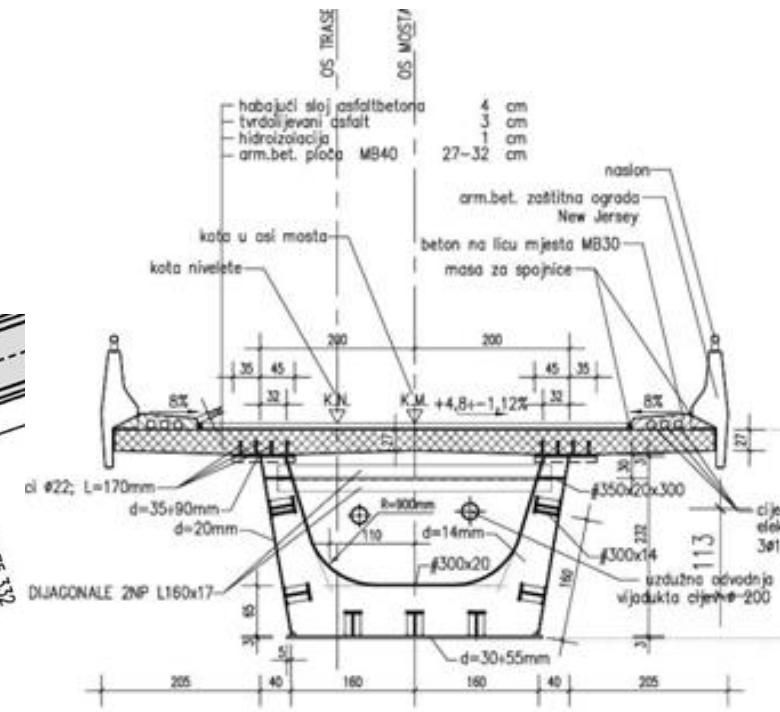
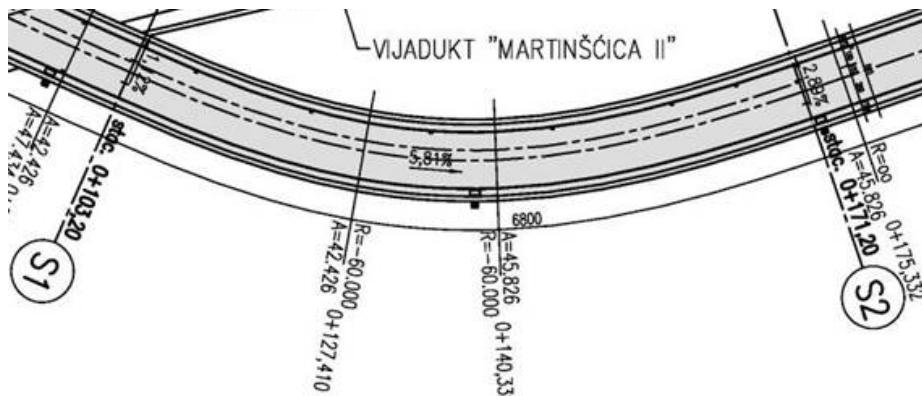
- Kolnička ploča prenosi opterećenje s kolnika na glavne i poprečne nosače.
- Gornja ploha ploče slijedi nagib kolnika.
- Pločasti nosač prenosi opterećenje na ležajeve pa na potpore. Glavni nosač prenosi opt. s ploče na ležajeve.

- **Glavni je nosač** zdepasta (pravokutna ili trapezasta) ili razvedena (I ili T) presjeka



- Može ih biti dva ili više u presjeku. Ako je raspoloživa visina sklopa mala, gradi se roštilj.
- Poprečni nosač služi za bočno ukrućivanje glavnih n. i za preraspodjelbu opterećenja među njima.
- Glavni nosač može biti i pločast i sandučast.
- **Sandučasti se nosač** sastoji od **gornje** (*upper slab; Oberplatte*) i **donje ploče** (*bottom slab; Unterplatte*), te dvaju ili više **hrptova** (*web; Steg*).

- Sanduk u pravilu ima prepone, otvorene radi pregleda nutrine.
- Pločasti i sandučasti nosači mogu biti tlocrtno zakrivljeni, dok gredni mogu biti pravčasti (ako su predgotovljeni) ili zakrivljeni (izvedeni na skeli).
- Ako je skela nepomična, tlocrtni oblik nosača može biti bilo kakav, a ako je navlačna (prenosiva), tlocrt mora biti pravilan:
- $R = \text{const.}$ ili $R = \infty$



- **Okvirni mostovi**
- **Okvirno djelovanje** ostvaruje se čvrstom vezom između potpora i rasponskoga sklopa. Tako se smanjuju M_{sav} u rasponskom sklopu, pa visina može biti manja.
- Okvir može imati jedan ili više otvora (najčešće tri), a može biti i **zatvoren**.
- **Glavni dijelovi okvira:**
- **prečka**
(*cross beam; Riegel*),
- **stupovi**
(*frame leg; Stiel*),
- ili **stijene** – pločasti i zatvoreni okviri
(*frame wall; Rahmenwand*).
- Zatvoreni okvir ima dvije prečke. Po donjoj promet se odvija u smjeru okomit u odnosu na onaj na gornjoj.

- **Statički sustavi okvira**
- **trozglobni okvir** (three-hinged frame; Dreigelenkrahmen),
- **dvozglobni okvir s prednap. zategom ili bez nje**
(two-hinged frame with a prestressed tie or without it;
Zweigelenkrahmen mit oder ohne vorgespanntes
Zugband),
- **dvozglobni okvir (DZO) s protežnom prečkom**
(two-hinged frame with a continuous cross beam;
Zweigelenkrahmen mit ausliegenden Auslegern),
- **DZO s okomitim ili nagnutim stupovima**
(~ with vertical or inclined legs; ~ mit senkrechten oder
geneigten Stielen),
- **DZO s trokutastim potporama**
(~ with triangle-shaped supports; ~ mit Stiel als Dreieck)
- **upeti okvir** (fixed frame; eingespannter Rahmen),
- **zatvoreni okvir** (closed frame; geschlossener Rahmen)
- **protežni okvir** (continuous frame; mehrfeldriger Rahmen).

Staticki sustav	Shema
<p>Trozglobni okvir</p> <p>a) obični b) s jednim stupom - njihalom</p>	<p>a)</p>
<p>Dvozglobni okvir; ako je temeljno tlo slabo - sa zategom</p>	
<p>Dvozglobni okvir s protežnom (kontinuiranom) prečkom</p> <p>a) s uspravnim stupovima b) s nagnutim (kosim) stupovima</p>	<p>a)</p> <p>b)</p>

Statički sustav

Dvozglobni okvir s trokutastim potporama

- a) pravokutni trokuti
- b) kosokutni trokuti

Shema



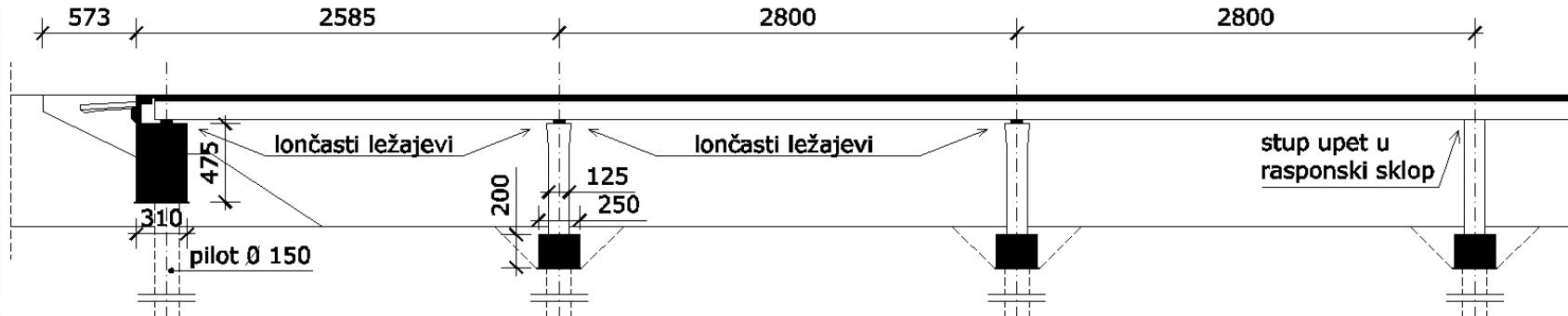
Upeti okvir



Zatvoreni okvir

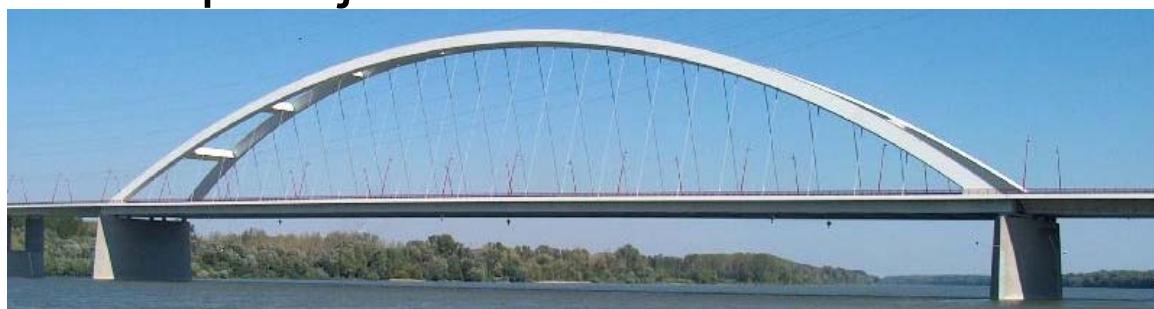
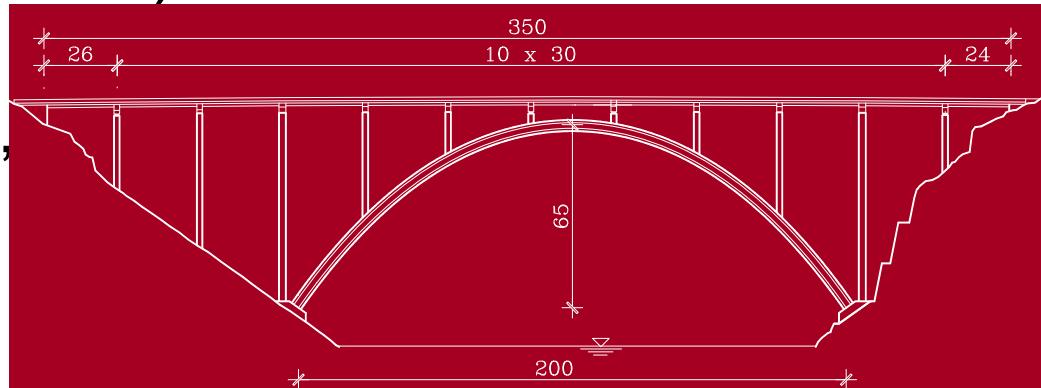


- Rasponski sklop može biti na jednom potezu okvir, a na preostalom gredni.



- U trozgl. okvira zglob može biti u sredini prečke ili na vrhu stupa. Tada mu stup djeluje kao njihalo.
 - U upetih okvira s jednim otvorom može se umješnim odabirom omjera krutosti stijene i prečke postići povoljna raspodjelba M_{sav} u prečki.
 - Prečka je, bez obzira na statički sustav, RS.

- **Lučni (svodeni) mostovi**
- S obzirom na položaj **kolničkoga sklopa** (*deck structure; Fahrbahntafel*) u lučnih su mostova tri mogućnosti:
 - kolnički sklop gore,
 - kolnički sklop dolje i
 - kolnički sklop dijelom poduprt lukom, a dijelom ovješen o nj.
 - Bez obzira na to kolnički se sklop (KS) lučnog mosta ne razlikuje od KS grednoga.

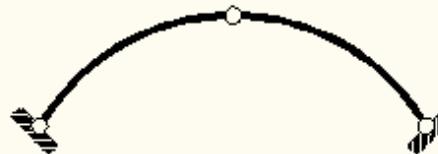


- **Statički sustavi lučnih mostova**
- **trozglobni luk**
(*three-hinged arch; Dreigelenkbogen*),
- **dvozglobni luk**
(*two-hinged arch; Zweigelenkbogen*),
- **upeti luk** (*fixed arch; eingespannter Bogen*),
- **luk-stijena** (*walled arch; Bogenscheibe*),
- **luk sa zategom** (*tied arch; Bogen mit Zugband*),
- **luk s kosim vješaljkama – Nielsenov luk**
(*arch with inclined hangers; Bogen mit schrägen Hängern*).

Statički sustav

Shema

Trozglobni luk



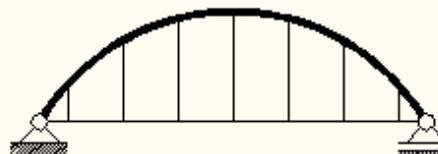
Dvozglobni luk



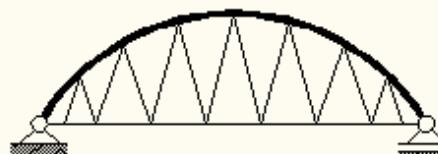
Upeti luk



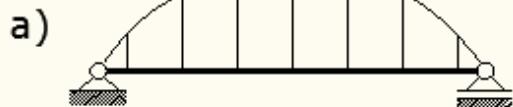
Dvozglobni luk sa zategom



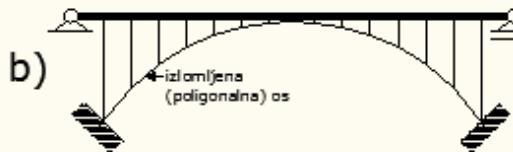
Dvozglobni luk s kosim vješaljkama



Savitljivi luk s krutom gredom



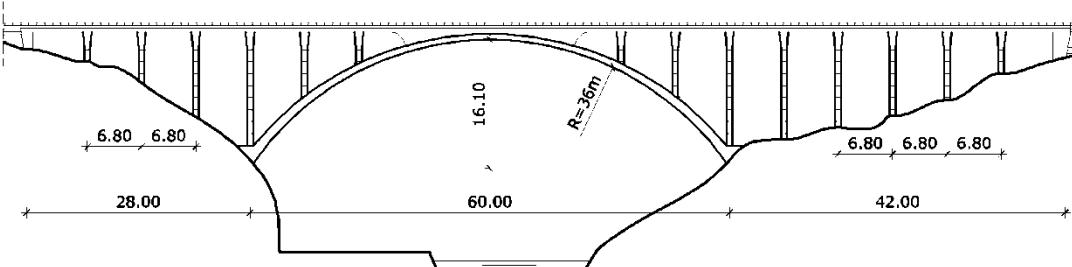
- a) kolnik dolje
- b) kolnik gore



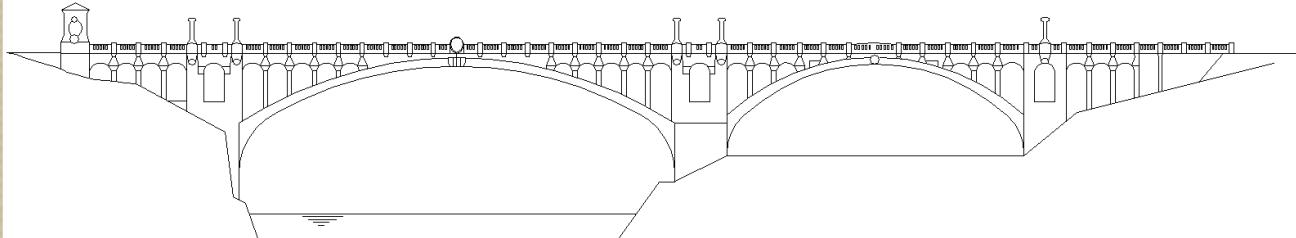
- Luk može biti **spregnut** s gredom; dvije mogućnosti:
- **savitljiv luk s krutom gredom**
(flexible arch with a stiff beam; nachgiebige Bogen mit steife Balken),
- **krut luk sa savitljivom gredom**
(stiff arch with a flexible beam; steife Bogen mit nachgiebige Balken).
- Inačice prve mogućnosti:
 - KS dolje – Langerova greda;
 - KS gore – Maillartov luk.

- **Dijelovi lučnog mosta (I):**
- **peta luka**
(arch spring; *Bogenkämpfer*),
- **tjeme luka**
(arch crown; *Bogenscheitel*),
- **lice /čelo/ luka**
(arch face; *Bogenstirnfläche*),
- **podgled /intrados/ luka**
(arch intrados; *Bogenundersicht*),
- **nadgled /ekstrados/ luka**
(arch extrados; *Bogenobersicht*),

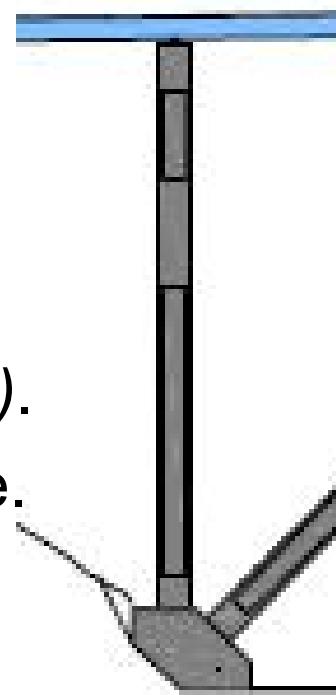
- Dijelovi lučnog mosta (II):
- nadlučni stup
- (*spandrel column; Aufständerungsstützen*),



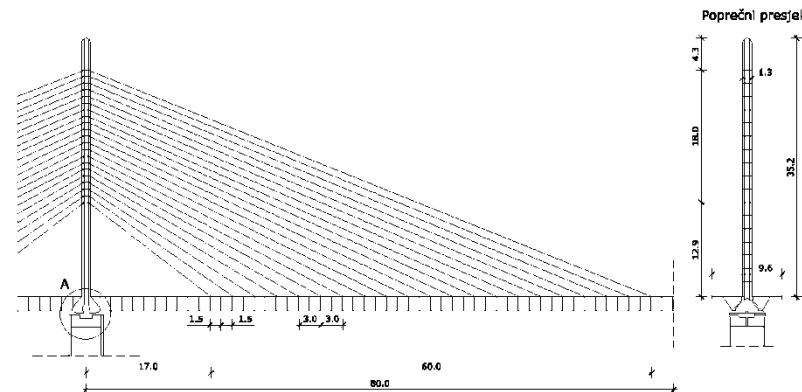
- drugotni /sekundarni/ luk
- (*spandrel arch; Aufständerungsbogen*) i



- petni stup (*spring pier; Bogenkämpferpfeiler*).
- Danas se u pravilu izvode lukovi stalne visine.
Do prije 60-ak godina: **srpasti lukovi**
(*sickle-shaped arch; Sichelbogen*).



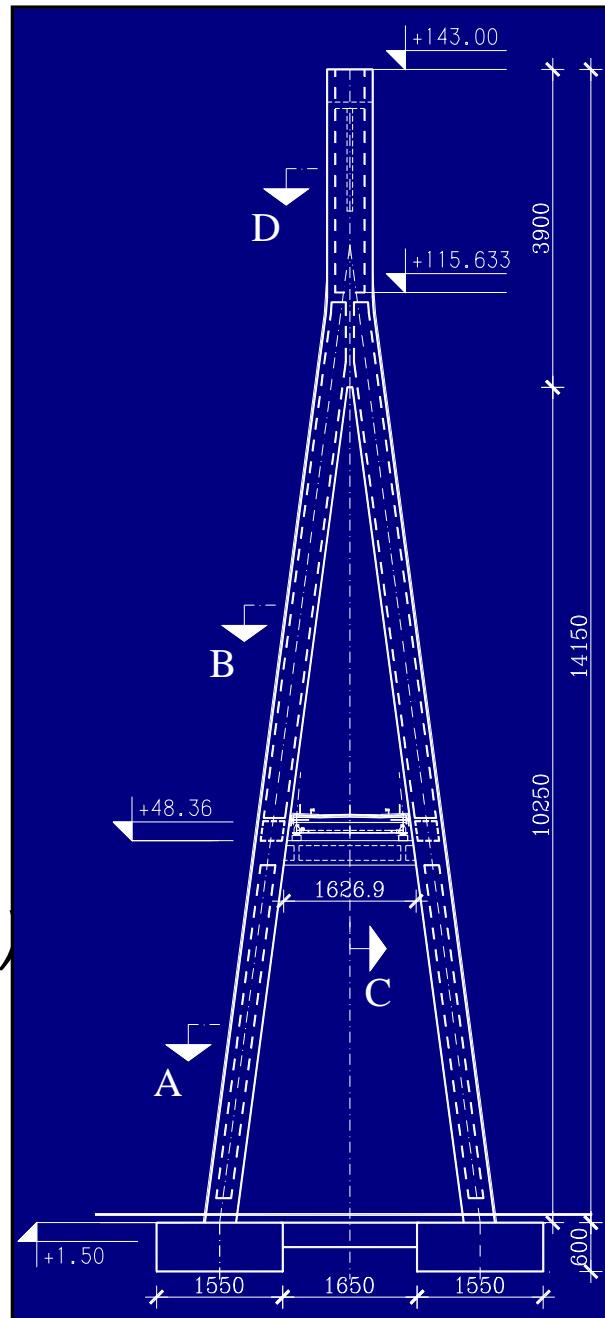
- **Ovješeni mostovi**
- **Ovješeni most** (*cable stayed bridge; Schrägkabelbrücke*) ima glavni rasponski sklop što se sastoji od KS ovješena o pilon sustavom vješaljaka.
- Vješaljke mogu biti raspoređene:
 - zrakasto,
 - usporedno (harfasto) ili
 - mahaljkasto (lepezasto).
- Ovjesišta su na jednakim razmacima.
- Kolnički je sklop ujedno i ukrutni sklop.
- Budući da rasponi OM mogu biti $> 1\ 000$ m, vješaljke mogu biti duge više stotina metara – titranje od vjetra. Zato su nužni prigušnici.



- **Dijelovi ovješenog mosta:**
- **pilon** - vješaljka
(*pylon /tower/; Pylon*), (*hanger; Schrägkabel*),
- **usidrenje u pilonu**
(*pylon anchorage; Pylonverankerung*),
- **usidrenje u kolničkomu sklopu**
(*deck structure anchorage; Fahrbahnverankerung*),
- **sedlo** (*saddle; Sattel*),
- **kolnički /ukrutni/ sklop**
(*deck structure /stiffening girder/; Fahrbahnträger /Versteifungsträger/*),
- **prigušnik** - poprečna spona
(*damper; Dämpfer*) i
(*cross-tie; Querband*).

- **Pilon**
- Stožerni je stup ovješ. ili visećeg mosta. Prenosi opterećenje s glavnih užeta ili s vješaljaka u temelj, pa u tlo.
- Viseći m. velika raspona imaju dva glavna užeta, pa im je pilon visoki (rešetkasti) okvir.
- Ovješeni m. imaju jednu ili dvije (iznimno tri) ravnine ovješenja.
- Pilon im je oblika slova A ili obrnutog Y. *Most dr. Franje Tuđmana* u Dubrovniku ima ovaj drugi.
- Pri manjim rasp. pilon je usađen u rasponski sklop.

- **Dijelovi pilona**
- **krak pilona**
(*pylon leg; Pylonstiel*),
- **sidrište**
(*anchorage zone; Ankerzone*),
- **prečka pilona**
(*pylon cross beam; Pylonriegel*),
- **dijagonale rešetke**
(*diagonal members; Diagonalstäbe*),
- **deblo polona**
(*pylon trunk; Pylonstamm*),
- **temeljna stopa.**



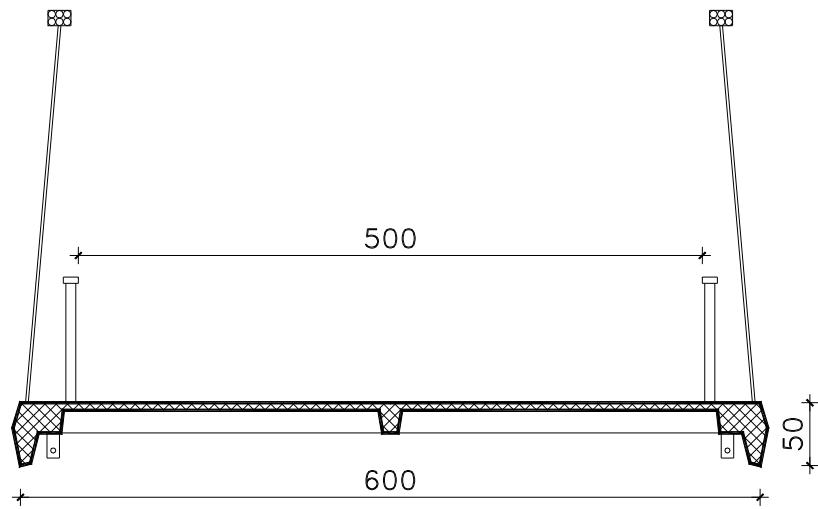
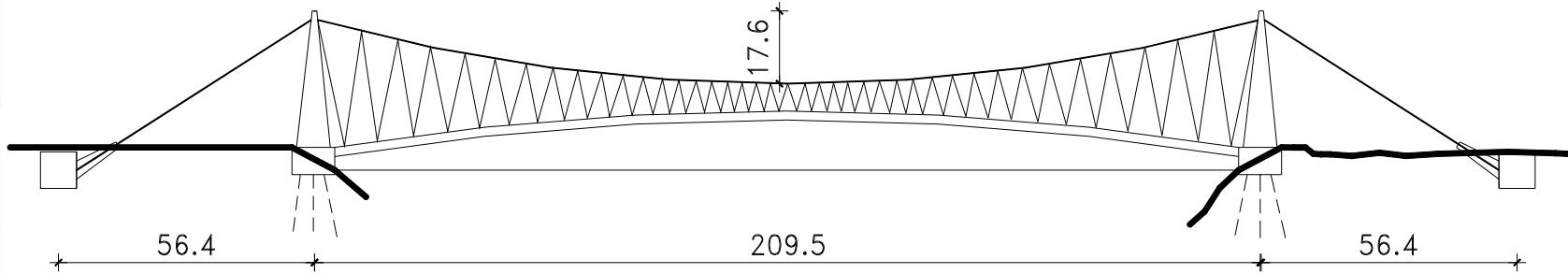
- **Viseći mostovi (I)**
- **Viseći m.** (*suspension bridge; Hängebrücke*) sastoji se od para ovjesnih užeta, para pilona, vješaljaka i ukrut-noga sklopa.
- Ovjesno uže oblika lančanice sastoji se od snopa čel. užeta ili snopa usporednih žica (čel. visoke čvrstoće) i prenosi opterećenje s vješaljaka na pilon (pretežno V) i na sidreni blok (pretežno H).
- Pri manjim rasponima (do ~ 400 m) uže se može usidriti u ukrutni sklop – samousidreni viseći sustav.
- Sidreni se blok odupire vlastitom težinom (**sutežni** ili gravitacijski blok) ili mora biti dodatno usidren u tlo ili stijenu (lakši blok).

• **Viseći mostovi (II)**

- Vješaljke su od čel. užeta visoke čvrstoće. Okomite su ili blago nagnute, tako da tvore rešetku.
- Ukrutni sklop služi za jednakomjernu raspodjelbu opterećenja i sprječavanje prekomjerna izobličavanje kolničke ploče. Mora biti krut i na **M** i na **T**.
- Radi ublažavanja djelovanja vjetra rabi se **ugodjeni** poprečni presjek.
- Pri rasponima do ~ 300 m ukrutni je sklop betonski (PB), a pri većima – čelični; pri najvećima – rešetkasti. Ima i iznimaka: Skarnsundet (N; $l = 530$ m – bet. US).

- **Dijelovi visećeg mosta**
- pilon
- **glavno ovjesno uže**
 - (*main suspension cable; Hauptkabel*),
- **sedlo ovjesnog užeta**
 - (*suspension cable saddle; Hauptkabelsattel*),
- vješaljka,
- **usidrenje na užetu**
 - (*anchorage at the suspension cable; Verankerung am Hauptkabel*),
- usidrenje u kolnički sklop, **- sidreni blok**
- ukrutni /kolnički/ sklop, (*anchorage block; Ankerblock*).

Pješački most u Osijeku



• **Rešetkasti mostovi (I)**

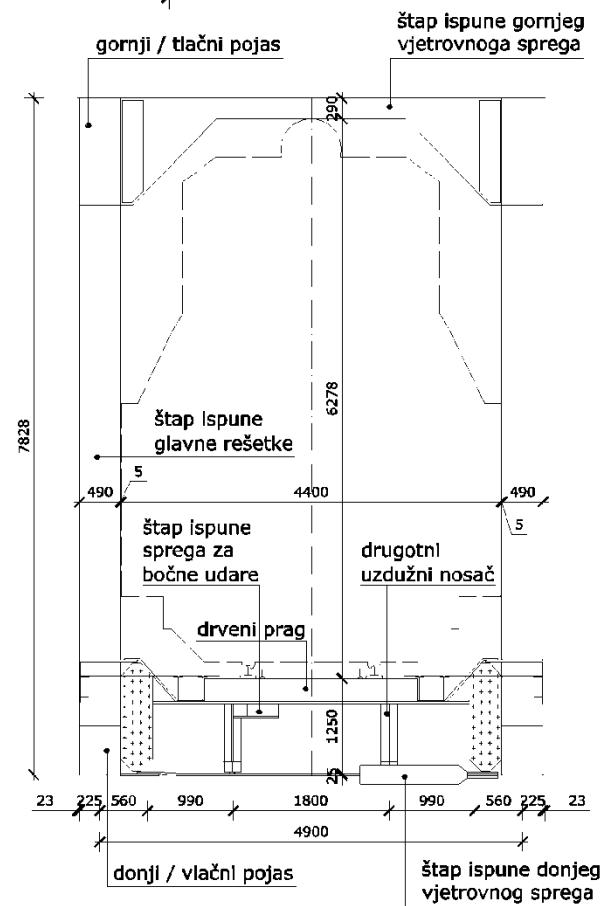
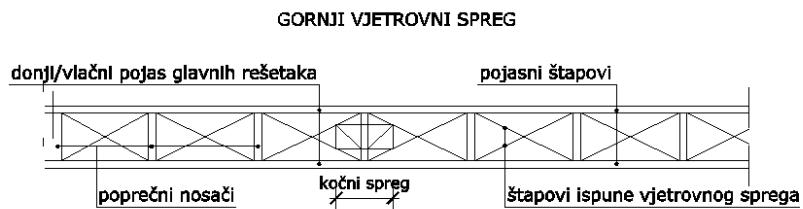
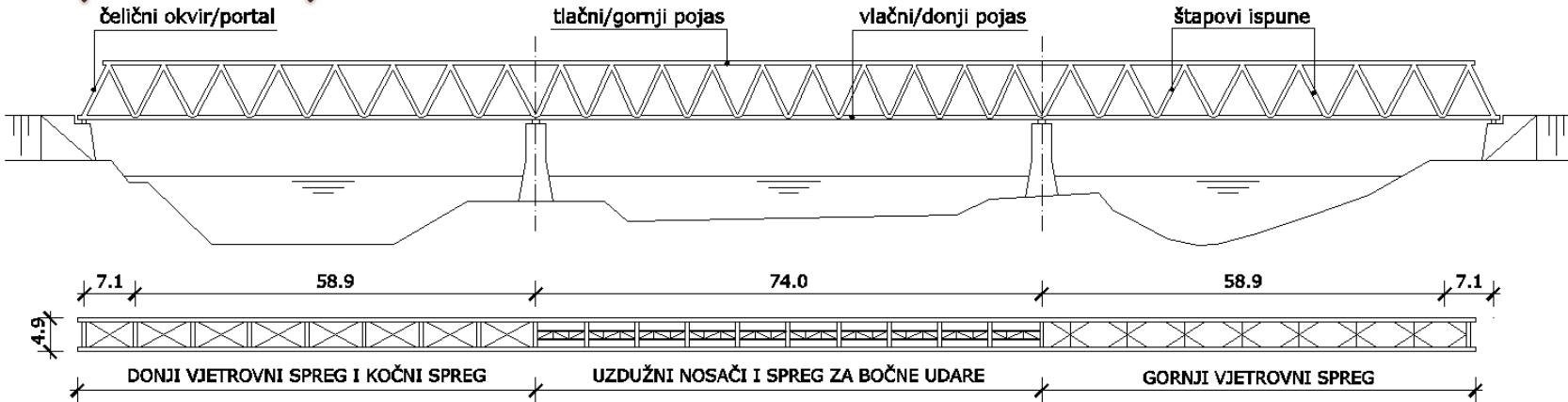
- **Rešetkasti se nosači** (*truss girder; Fachwerk*) rabe u pravilu za željezničke mostove.
- Sklop se sastoji od glavnih nosača, čelnih okvira i sustava spregova.
- Glavni nosači: pojasni štapovi + štapovi ispune.
Danas: jednost. ispuna – niz trokuta, $\alpha = 45^0 \div 60^0$.
- Krajnji su štapovi jači, pa s prečkom tvore čelni okvir (portal) mosta.
- Položaji kolničkoga sklopa:
 - kolnik gore, - kolnik dolje (koritast m.),
 - kolnik poluupušten.

- **Rešetkasti mostovi (II)**
- Kolnički je sklop **roštilj** sastavljen od glavnih nosača, te poprečnih nosača poduprtih u čvorovima rešetke i drugotnih /sekundarnih/ uzdužnih nosača.
- Na roštilj se polaže:
 - rebrenica („ortotropna“ ploča) – cestovni m.,
 - limeno korito, što nosi posteljicu željezničke pruge.
- Spregovi preuzimaju:
 - sile vjetra;
 - sile od kočenja i pokretanja vozila i
 - sile od bočnih udaraca.

- **Dijelovi čeličnoga rešetkastog mosta (I):**
- **donji /vlačni/ pojas**
(bottom /tension/ chord; Unter/Zug/gurt),
- **gornji /tlačni/ pojas**
(top /compression/ chord; Ober/Druck/gurt),
- **štapovi ispune**
(web members; Diagonalstäbe),
- **čelni okvir /portal/ mosta**
(portal frame; Portalrahmen),
 - poprečni nosač,
 - **drugotni /sekundarni/ uzdužni nosač**
(longitudinal deck girder; Fahrbahnlängsträger),

- **Dijelovi čeličnoga rešetkastog mosta (II):**
- **gornji vjetrovni spreg**
(*top wind bracing; Oberwindverband*),
- **donji VS**
(*bottom WB; UnterWV*),
- **krajnji poprečni spreg**
(*end cross bracing; Endquerverband*),
- **kočni spreg**
(*traction bracing; Bremsverband*),
- **spreg za bočne udarce**
(*stringer bracing; Schlingverband*).

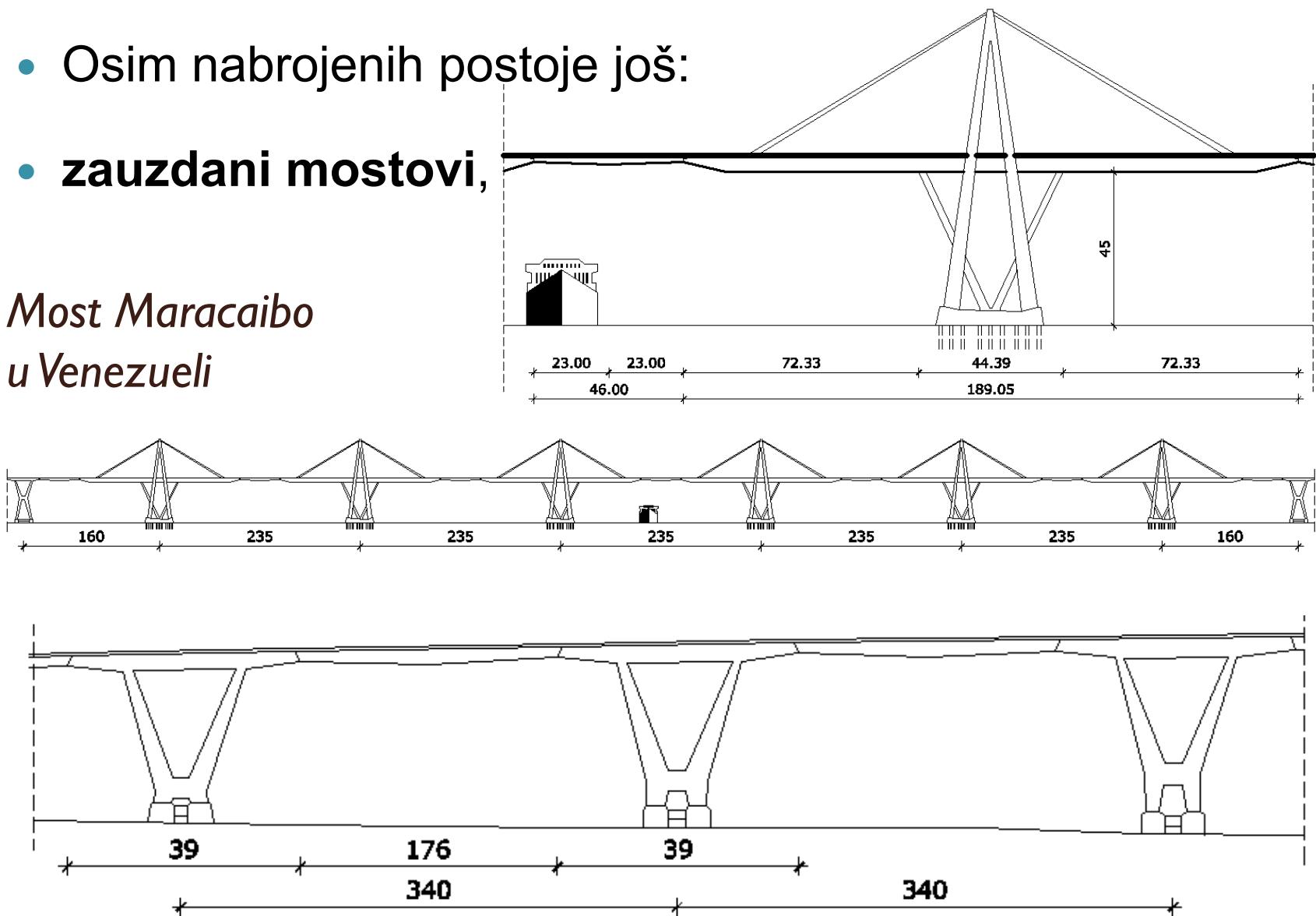
Osječki željeznički most



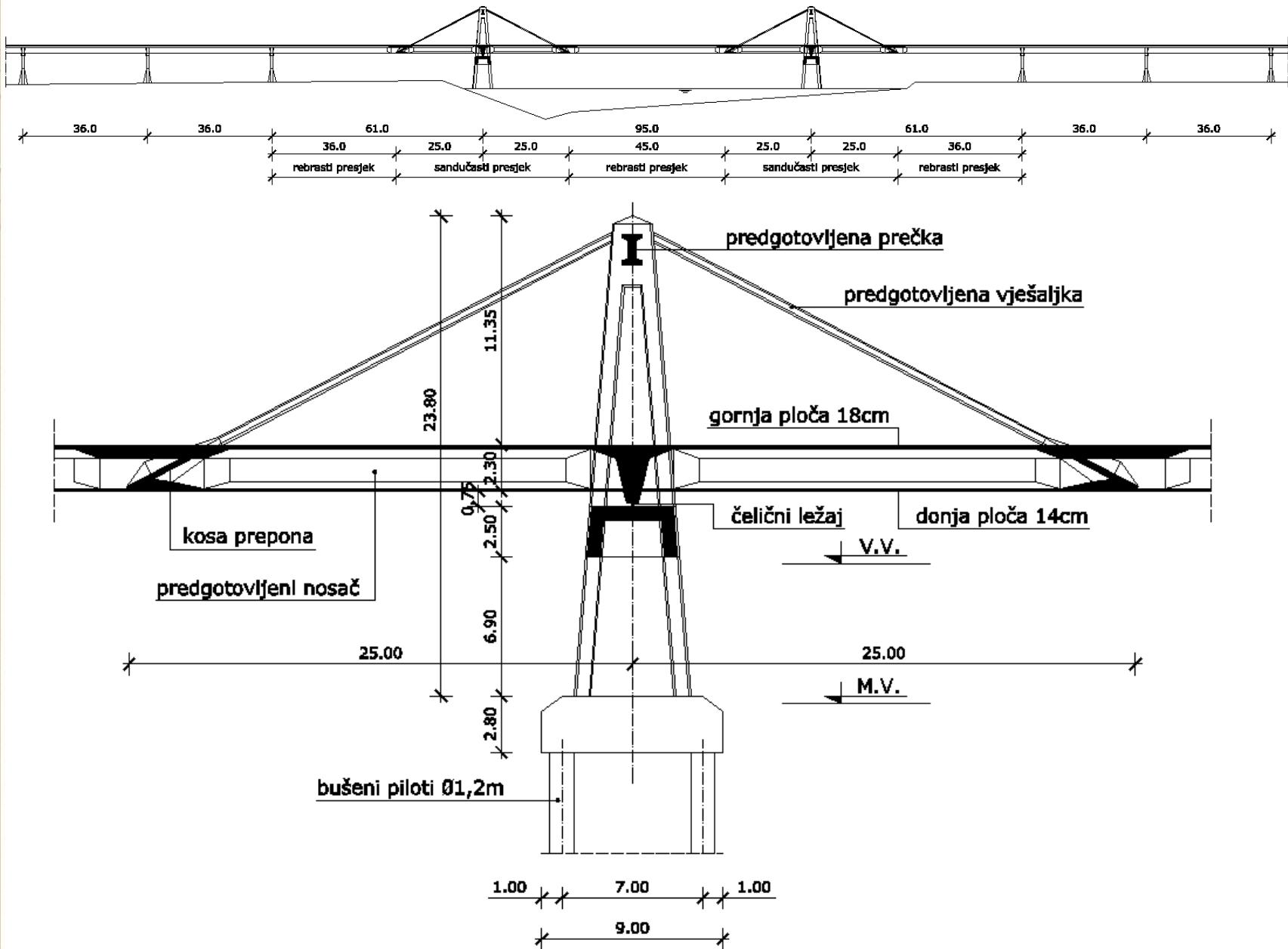
- **Druge vrsti rasponskih sklopova (I)**

- Osim nabrojenih postoje još:
- **zauzdani mostovi,**

*Most Maracaibo
u Venezuela*



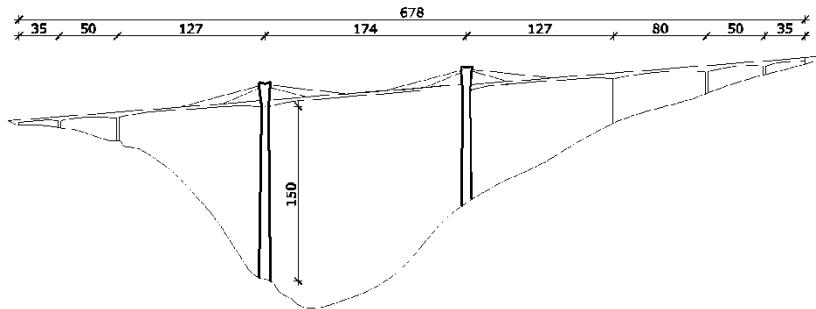
Most preko Save kod Zagreba (projekt)



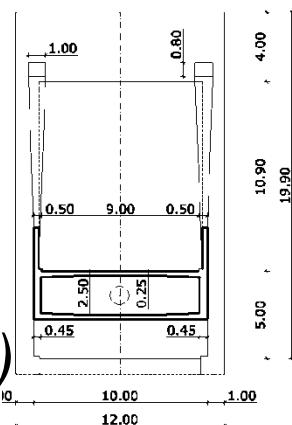
- **Druge vrsti rasponskih sklopova (II)**

Pogled sa strane

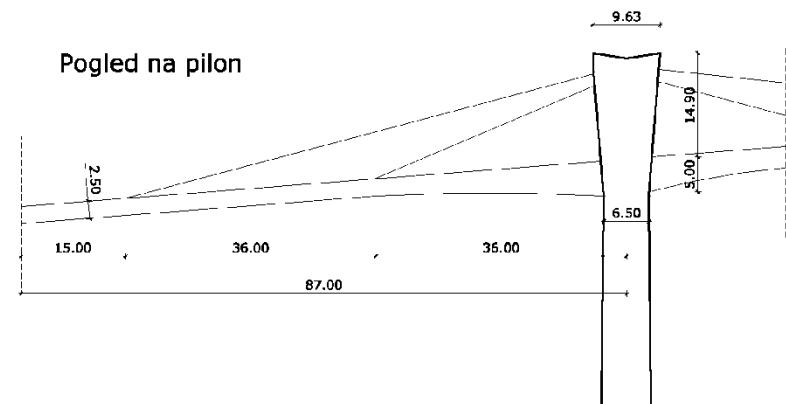
- **mostovi na jedra,**
Ganter, CH (desno)



Poprečni presjek



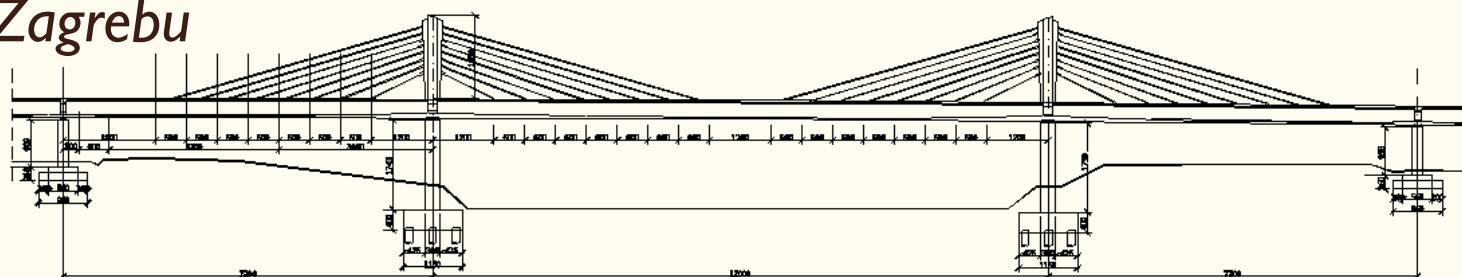
Pogled na pilon



- **poluovješeni mostovi,
(extradosed bridge)**

Domovinski most

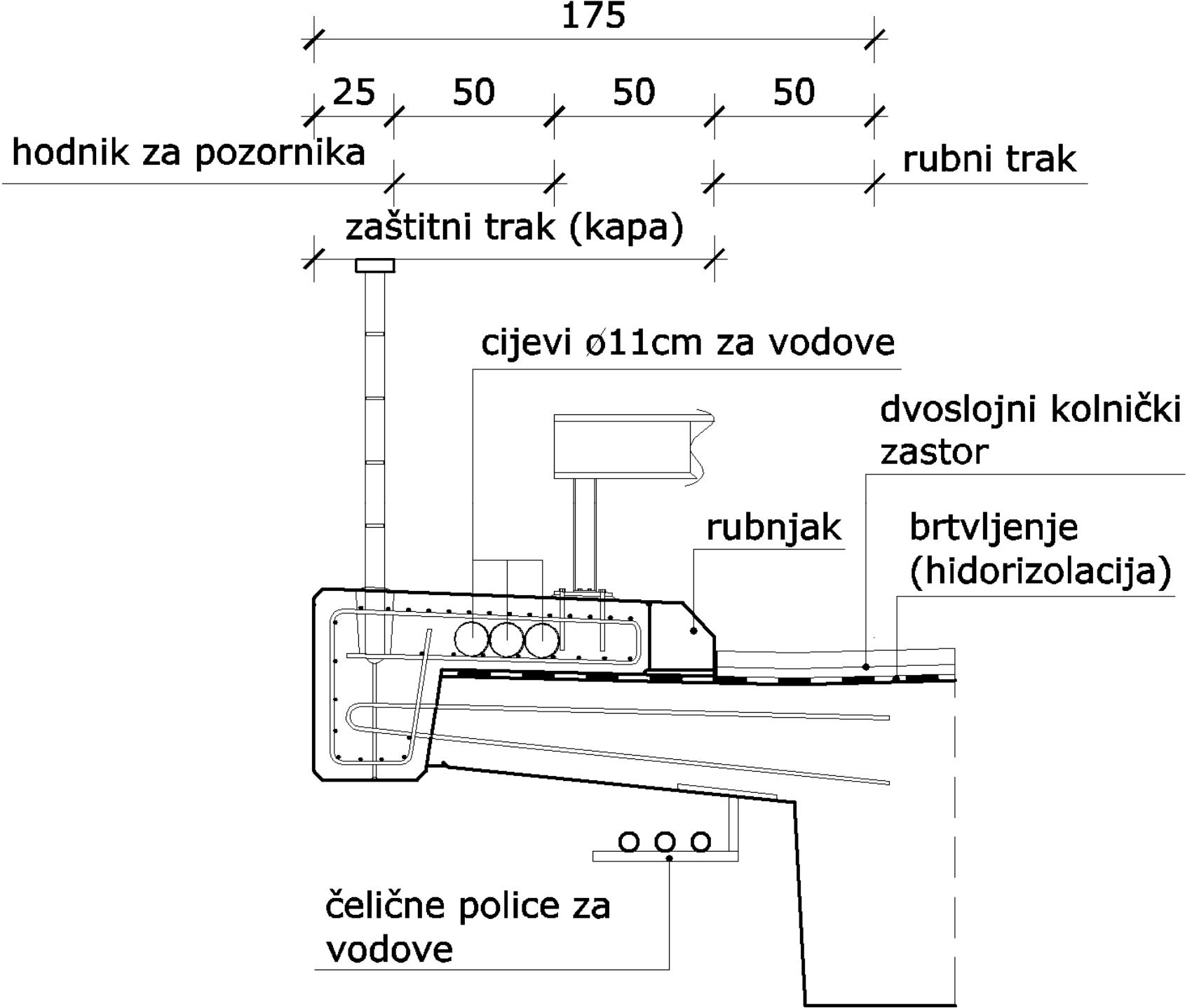
u Zagrebu



- **Druge vrsti rasponskih sklopova (III)**
- **prednapete vrpce**
(*stress ribbon bridge; Spannbandbrücke*).
- Dijelovi zauzdanih mostova ne razlikuju se od onih u ovješenih. Jedino su im vješaljke i KS od PB.
- Poluovješeni most ima ove različite dijelove:
 - **skretnik (deviator),**
 - **sedlo skretnika**
 - (*deviator saddle*),
 - **vanjska natega**
 - (*external tendon*).

- **Oprema mosta (I)**
- **Svaki** most **mora** imati dijelove što omogućuju:
 - odvijanje prometa po njemu,
 - nadziran prijenos sila,
 - nespriječene pomake izazvane vanjskim silama i dugotrajnim djelovanjima.
- Osim toga most **može** imati dijelove:
 - što **jamče trajnost**,
 - što **služe zaštiti okoliša** i
 - što **služe uljepšavanju** (ograde, ukrasni naliči).

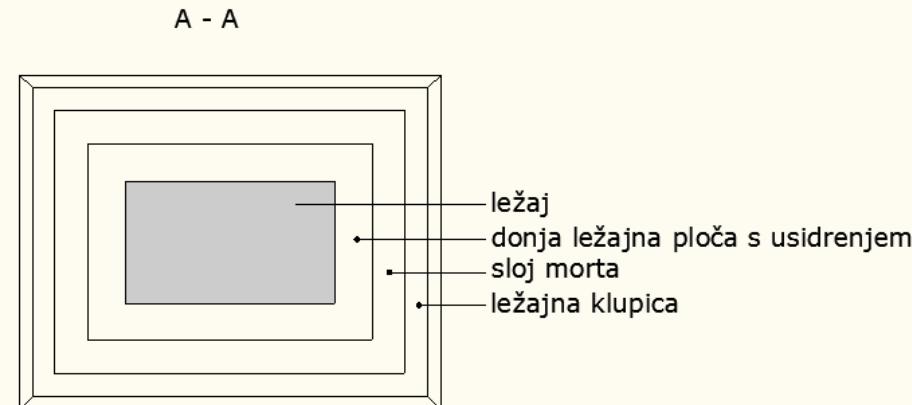
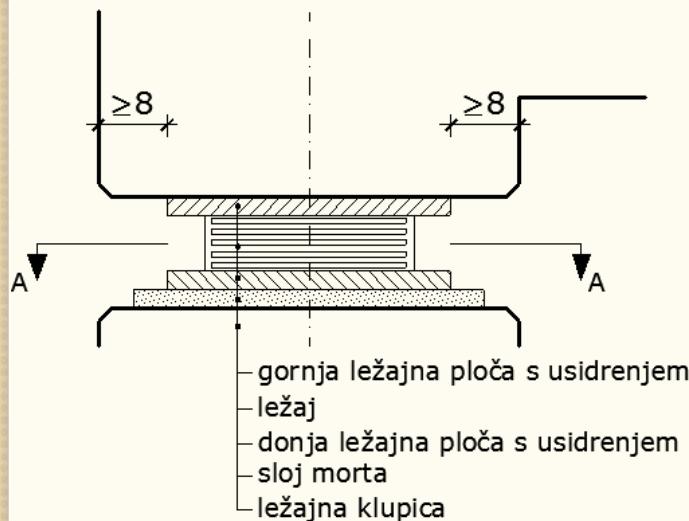
- **Oprema mosta (II)**
- Za odvijanje prometa služi:
- **kolnički zastor** – u cestovnih mostova (*carriageway pavement; Fahrbahnbela*g),
- **hodnički zastor** – u pješačkih mostova (*footway pavement; Fusswegbelag*),
- **posteljica** – u željezničkih mostova (*ballast; Bettung*),
- **zaštitna ili odbojna ograda** (*guard rail; Leitplanke*),
- **rubni trak ili kapa** (**;*Kappe*),
- **rubnjak** (*curb; Schrammbord*),
- **pješačka ograda** (*railing; Geländer*),
- **vjetrobran** (*wind protection; Windschütz*).



• **Oprema mosta (III)**

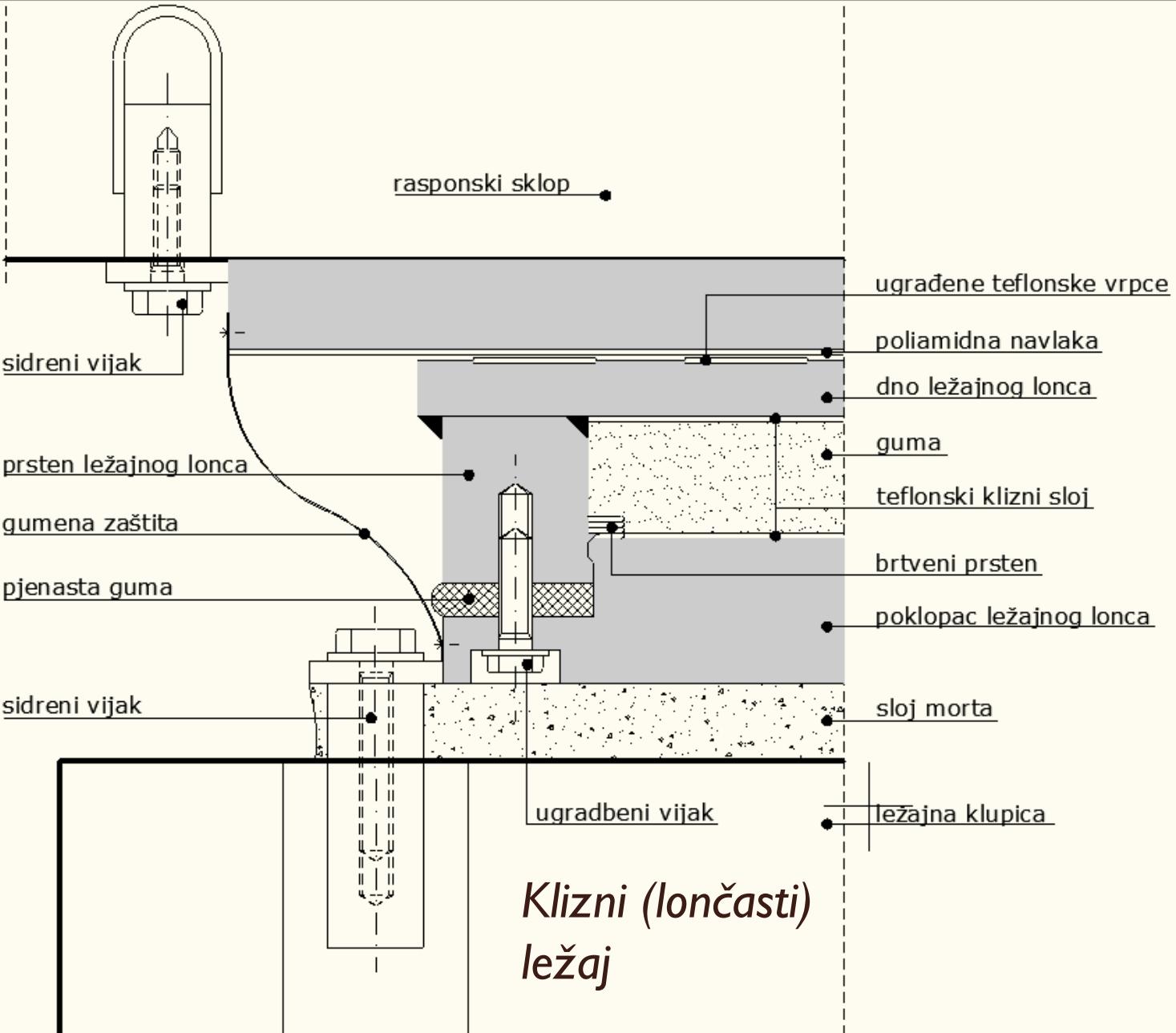
- Za nadziran prijenos sila s rasponskoga sklopa na stup ili upornjak služi:
 - **ležaj** (bearing; Lager) ili
 - **zglob** (joint /hinge/; Gelenk).
- **Ležaj** može biti:
 - **nepomičan** (*fixed b.; festes Lager*) ili
 - **pomičan**
(movable /expansion/ b.; bewegliches Lager).
- **Nepomični ležaj** može biti:
 - **crtast /linijski/** (*linear b.; Linienlager*) ili
 - **točkast** (*point b.; Punktlager*).

- **Oprema mosta (IV)**
- Postoji pet vrsta pomičnih ležajeva:
- **klizni** (*sliding b.*; *Gleitlager*),
- **elastomerni** (*elastomeric b.*; *Elastomerlager*),
- **valjkasti** (*roller b.*; *Rollenlager*),
- **ležaj-njihalo** (*pendulum b.*; *Pendellager*),
- **stup-njihalo** (*rocking pier*; *Pendelpfeiler*).
- Ležaj-njihalo razlikuje se od stupa-njihala samo po visini.



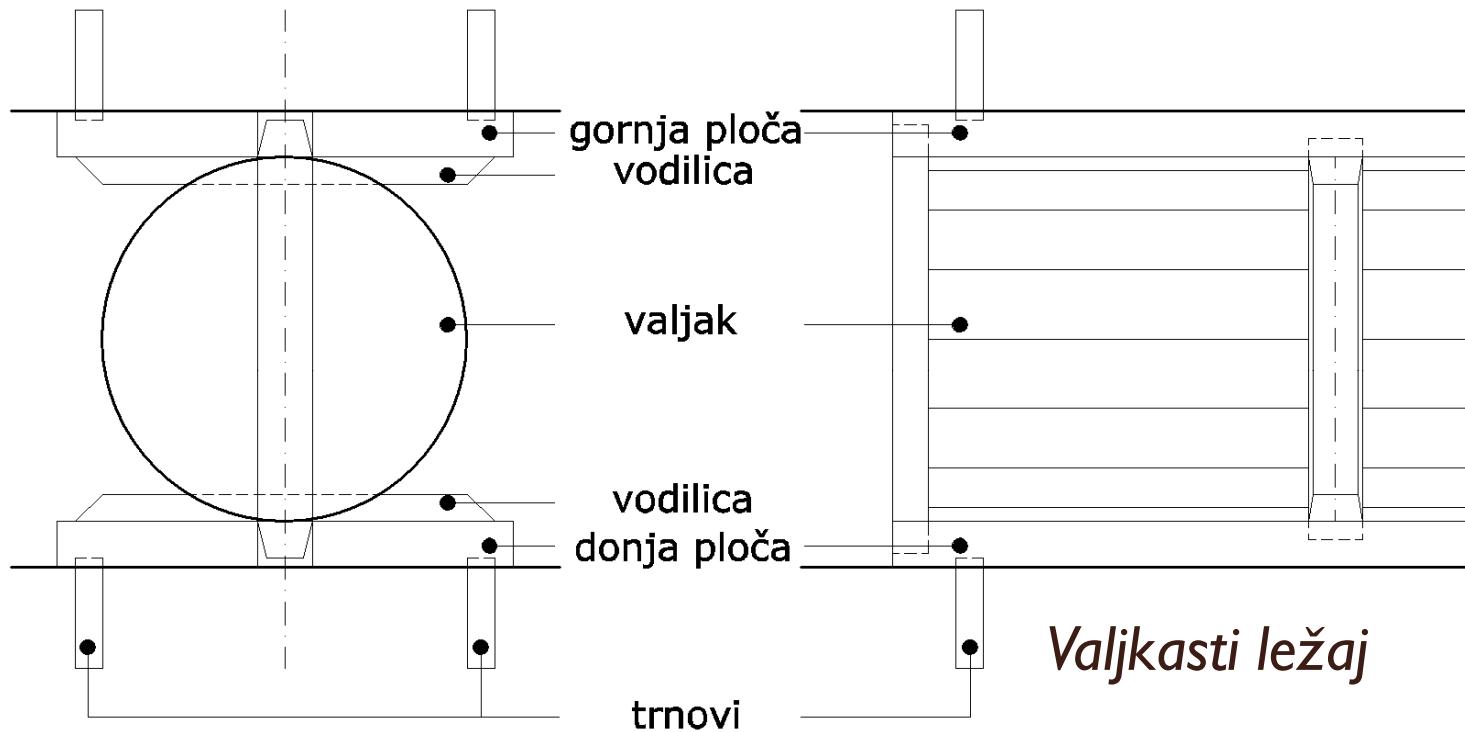
Elastomerni ležaj

• Oprema mosta (V)



• Oprema mosta (VI)

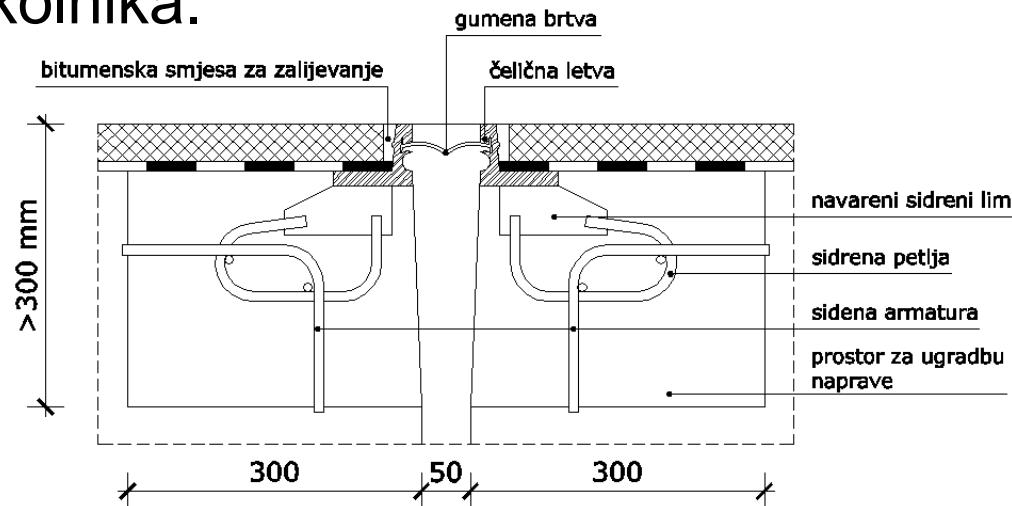
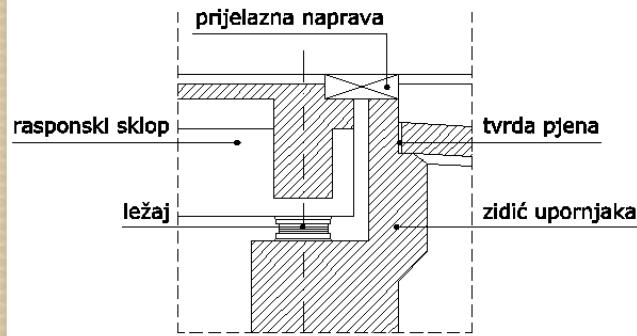
- Klizni ležaj omogućuje pomake u jednom smjeru ili svestrano (kao i elastomerni).



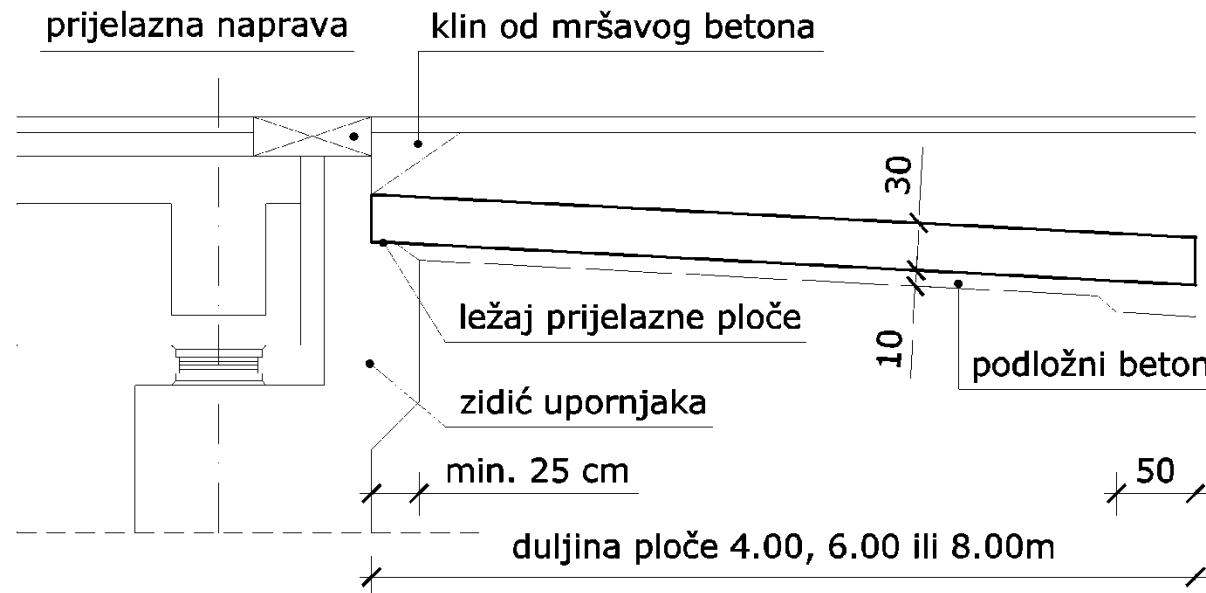
- Zadnje tri vrsti ležaja omogućuju pomake samo u jednom smjeru. One imaju samo povijesno značenje

• **Oprema mosta (VII)**

- **Zglob** je armiranobetonski, a omogućuje pomake u jednom smjeru ili svestrane.
- U zadnje vrijeme grade se **scijeljeni** ili **integralni** mostovi u kojih se ležajevi izostavljaju i u kojih nema jasne granice između donjeg i gornjeg ustroja.
- **Nespriječene pomake** omogućuje **prijelazna** ili **dilatacijska naprava**. Ona ublažava prijelaz između upornjaka i KS ili preko raspore na KS i sprječava procurivanje vode s kolnika.



- **Oprema mosta (VIII)**
- **Prijelazna ploča** ublažava prijelaz između stišljivog nasipa i nepopustljivog upornjaka



- **Trajinost** jamče:
- **dobra odvodnja** (*drainage; Entwässerung*),
- **vijenci** (*facia beam; Gesims*) i
- **pouzdano brtvljenje /hidroizolacija/** (*sealing; Dichtung*).

• **Oprema mosta (IX)**

- Za zaštitu okoliša služe:
- **zatvoreni sustav odvodnje** (*closed drainage system; geschlossene Dichtungssystem*),
- **bukobrani** (*noise protection; Lärmschutz*).
- Obrnutoj svrzi služi:
- **vjetrobran** (*wind protection; Wintschutz*).

