



Mostovi III

ESTETIKA MOSTOVA



MOSTARSTVO (Bridge Engineering)

- ❑ Mostovi – osobite građevine
 - ❑ Dominiraju prostorom – veličinom, brojem korisnika, vijekom uporabe
- ❑ Mostarstvo - izloženo sudu i ocjeni vrlo široke javnosti
 - ❑ Mostovi trebaju biti sigurni, stabilni, udobni, trajni,... lijepi



MASLENIČKI MOST

Simbol hrvatske tradicije
gradnje lučnih mostova i
pobjede u ratu za
neovisnost

ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ Estetika - grč. aisthetiké

- ❑ Filozofska disciplina: “Kritičko promišljanje o umjetnosti, kulturi i prirodi”
- ❑ Znanost osjetilnog prihvaćanja
- ❑ Povijesni razvoj: filozofija – umjetnost – znanost
- ❑ 18. st. – estetika = posebna filozofska disciplina

❑ PLATON

- ❑ 3 najviše ideje: istinito, dobro i lijepo

❑ BAUMGARTEN

- ❑ Ljepota = savršenstvo osjetilne spoznaje

❑ KANT:

- ❑ Lijepo – predmet svidanja sviđa se općenito svrhom i formom

- ❑ Svaki most ima svrhu (prevesti prometnicu preko prepreke) estetski vrijednost određena **formom (oblikom)**



ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ **Forma**

❑ lat. – moment izdvajanja iz okoline

❑ U prostoru: oblik



ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ **Forma**

- ❑ David P. Billington: *Projekt započinje odabirom forme konstrukcije*
 - ❑ kod svakodnevnih mostova temelji se najvećim dijelom na poznavanju izvedenih građevina i na zahtjevima investitora



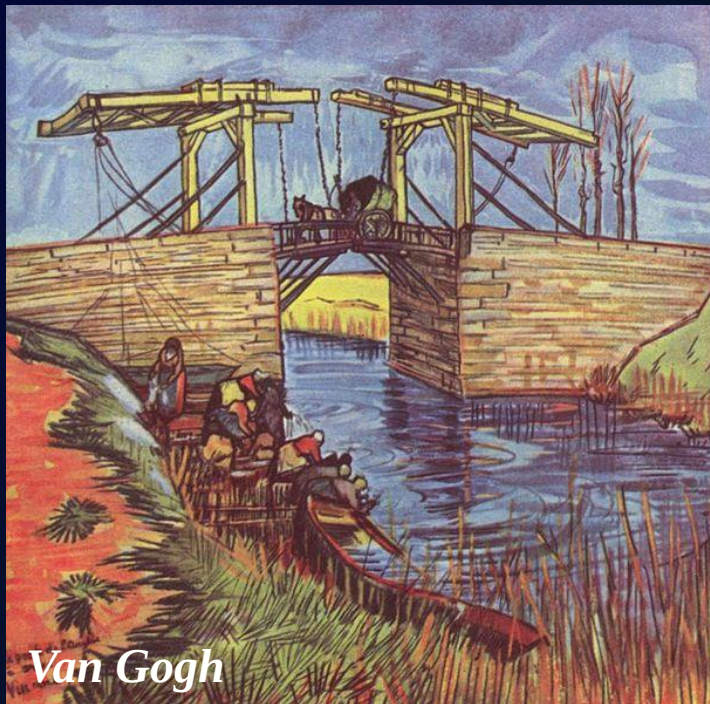
Most Aspiracije, UK

ESTETIKA

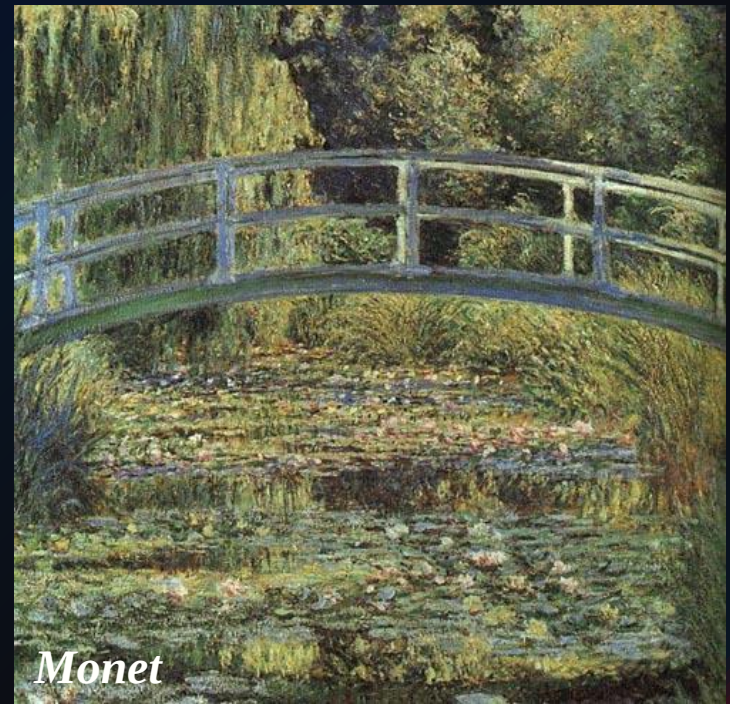
ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ *Umjetnost*

- ❑ grč. Tékhne, lat. Ars - Proizvođenje po pravilima, umijeće postizanja postavljenog cilja
- ❑ U Antici
 - ❑ Umijeće graditelja, kipara, krojača, ...
 - ❑ Pjesništvo = proizvod nadahnuća (nije umjetnost)
- ❑ ESTETSKI OBJEKT
- ❑ Svrha lijepih umjetnosti = pružanje ugone
- ❑ Arhitektura = ugoda i svrha



Van Gogh



Monet

ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

- ❑ **Umjetnost** = estetski objekt
 - ❑ **Kreativnost** (*sposobnost stvaranja nečeg novog*)
 - ❑ **Originalnost** (*razdvaja umjetnost od obrta*)
 - ❑ **Stil** (*suvislost, jedinstvo*)
 - ❑ **Kompozicija** (*organizacija/red oblika u umjetničkom djelu*)



ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ *Ukus*

- ❑ Sposobnost ispravnog prosuđivanja o lijepome, odnosno umjetnički uspjelome
- ❑ *Po kvaliteti*: sviđanje – nesviđanje
- ❑ *Po kvantiteti*: ono što se sviđa općenito
- ❑ *Po relaciji*: forma nekog predmeta



ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ *Ukus*

❑ Podložan promjeni ovisno o:

- ❑ životnim idealima
- ❑ modi
- ❑ tehničkim mogućnostima
- ❑ povijesnom i kulturološkom nasljeđu

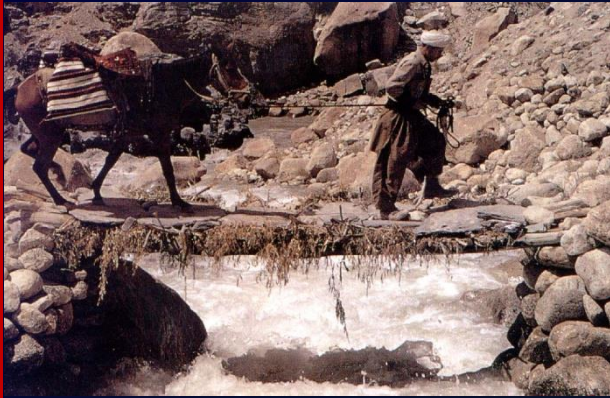


ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ *Moda*

- ❑ Novina, dosjetka
- ❑ *Kant*: prirodna čovjekova sklonost da se uspoređuje sa značajnijima, odraslijima, otmjenijima...i da ih oponaša
- ❑ *Povijesno*: moda = dostignuće pojedinog vremena



ESTETIKA

ZNANOST, FILOZOFIJA, UMJETNOST, PSIHOLOGIJA

❑ *Kič*

- ❑ Artefakti kojima se ne želi priznati pripadnost umjetnosti, a imaju očitu namjeru da ukrašavaju
- ❑ Nešto što stvara privid vrijednosti, a zapravo je nadomjestak



Most Rewa Rewa, Novi Zeland



ESTETIKA MOSTOVA

- ❑ Mostovi – Kulturna baština pod zaštitom UNESCO-a
 - ❑ Agrippin Pont du Gard, Most Mehmeda Paše Sokolovića preko Drine u Višegradu, Pont Saint-Bénézet u Avignonu, Stari Most u Mostaru

Agrippin Pont du Gard



**LJEPOTA
POSTOJI KAO
OBJEKTIVNA
KATEGORIJA**

ESTETIKA MOSTOVA

- ❑ Mostovi – Kulturna baština pod zaštitom UNESCO-a
 - ❑ Agippin Pont du Gard, Most Mehmeda Paše Sokolovića preko Drine u Višegradu, Pont Saint-Bénézet u Avignonu, Stari Most u Mostaru

*Most Mehmeda Paše Sokolovića
preko Drine u Višegradu*



**LJEPOTA
POSTOJI KAO
OBJEKTIVNA
KATEGORIJA**



ESTETIKA MOSTOVA

- ❑ Mostovi – Kulturna baština pod zaštitom UNESCO-a
 - ❑ Agippin Pont du Gard, Most Mehmeda Paše Sokolovića preko Drine u Višegradu, Pont Saint-Bénézet u Avignonu, Stari Most u Mostaru

Savršen sklad - Pont Saint-Bénézet u Avignonu



**LJEPOTA
POSTOJI KAO
OBJEKTIVNA
KATEGORIJA**



ESTETIKA MOSTOVA

- ❑ Mostovi – Kulturna baština pod zaštitom UNESCO-a
 - ❑ Agippin Pont du Gard, Most Mehmeda Paše Sokolovića preko Drine u Višegradu, Pont Saint-Bénézet u Avignonu, Stari Most u Mostaru

Tko može osporiti ljepotu mosta preko Neretve u Mostaru?



**LJEPOTA
POSTOJI KAO
OBJEKTIVNA
KATEGORIJA**



ESTETIKA MOSTOVA

❑ Opće zakonitosti ljepote

- ❑ Harmonija proporcija
- ❑ Red strukture
- ❑ Simetrija,
- ❑ ...

❑ Estetika – integralni dio projektiranja mosta

- ❑ Tehnički besprijekorno riješen zadatak neće biti potpun ako rezultat nije ujedno i lijep most

*Frkovićev most preko Like u Kosinju
jedan je od pravih primjera vrhunskoga konstruiranja i oblikovanja*



ESTETIKA MOSTOVA

- ❑ Ograničenja prilikom oblikovanja mostova
 - ❑ Znanje i kreativnost projektanta
 - ❑ Spremnost investitora za prihvaćanje i financiranje
 - ❑ Sposobnost izvoditelja da sagradi građevinu po prihvatljivoj cijeni



OBLIKOVANJE SUVREMENIH MOSTOVA

❑ Bitni faktori za projektiranje lijepih mostova

1. Osjećaj za estetiku

1. NAGRADA



2. NAGRADA



Osjećaj za estetiku potreban je i kod investitora i kod projektanata

Investitor javnim natječajima potiče i nagrađuje kreativnost projektanata

Projektanti predlažu različita rješenja ovisna o njihovom iskustvu, znanju, kreativnosti i osjećaju za estetiku

Komisija natječaja ocjenjuje uz ostale parametre, estetski dojam mosta ovisno o lokaciji mosta

OBLIKOVANJE SUVREMENIH MOSTOVA

❑ Bitni faktori za projektiranje lijepih mostova

1. Osjećaj za estetiku
2. Sklad s okolinom

PRIRODNI OKOLIŠ



URBANI OKOLIŠ



- U pravilu se u neizgrađenom okolišu nastoji što manje zadirati u prirodu
- U urbanom okolišu težnja je prilagoditi se lokalnom stilu

OBLIKOVANJE SUVREMENIH MOSTOVA

❑ Bitni faktori za projektiranje lijepih mostova

1. Osjećaj za estetiku
2. Sklad s okolinom

POLOŽAJ MOTRIŠTA



SUSJEDNI MOSTOVI



- Prije projektiranja potrebno je odrediti lokacije s kojih će most najčešće biti viđen te sukladno tome se posvetiti oblikovanju čitave građevine, odnosno pojedinih detalja
- Proučiti vrste i stilove susjednih mostova, odnosno ostalih mostova na istoj dionici prometnice

OBLIKOVANJE SUVREMENIH MOSTOVA

❑ Bitni faktori za projektiranje lijepih mostova

1. Osjećaj za estetiku
2. Sklad s okolinom
3. Multidisciplinarni pristup projektiranju mostova
4. Suradnja u projektnom timu



- Ljepota mosta neće doći sama po sebi, niti se može naknadno dodati u projekt
- O ljepoti mosta valja promišljati od planiranja prometnice, projektiranja i gradnje do održavanje mosta

OBLIKOVANJE SUVREMENIH MOSTOVA

❑ Bitni faktori za projektiranje lijepih mostova

1. Osjećaj za estetiku
2. Sklad s okolinom
3. Multidisciplinarni pristup projektiranju mostova
4. Suradnja u projektnom timu
5. Cijena i estetika mogu biti komplementarne



- Linija ekstradosa, oblik stupova i upornjaka imaju nezatni utjecaj na troškove mosta, a značajno unaprijeđuju vizualni dojam

PROCES OBLIKOVANJA MOSTOVA

1

- Utvrđivanje zahtjeva na most

- ☐ Položaj nivelete
- ☐ Zahtjevani rasponi i opterećenja
- ☐ Poželjna vrsta konstrukcije
- ☐ Volumen prometa i projektna brzina
- ☐ Zahtjevi za pješački, biciklistički i javni promet
- ☐ Zahtjevi okoline
- ☐ Zahtjevi osvjetljenja, zaštitnih ograda, ...

PROCES OBLIKOVANJA MOSTOVA

1

- Utvrđivanje zahtjeva na most

2

- Upoznavanje okoline mosta

- ☐ Topografija, korito i položaj vodotoka
- ☐ Susjedni mostovi na lokaciji i u koridoru prepreke
- ☐ Tlo i geologija
- ☐ Bioraznolikost
- ☐ Položaji motrišta na most i s mosta
- ☐ Nasljeđe
- ☐ Krajoblik i stil gradnje

PROCES OBLIKOVANJA MOSTOVA

1

- Utvrđivanje zahtjeva na most

2

- Upoznavanje okoline mosta

3

- Postavljanje ciljeva i načela oblikovanja

- ☐ Nenametljiv ili reprezentativan
- ☐ Uklapanje u okoliš
- ☐ Proporcije: vitkost/masivnost
- ☐ Jednostavnost - pročišćenost
- ☐ Usklađenost sa susjednim mostovima

PROCES OBLIKOVANJA MOSTOVA

1

- Utvrđivanje zahtjeva na most

2

- Upoznavanje okoline mosta

3

- Postavljanje ciljeva i načela oblikovanja

4

- Razrada projekta

☐ Oblikovanje cjeline

- ☐ Oblikovanje u skladu s lokacijom mosta
- ☐ Forma

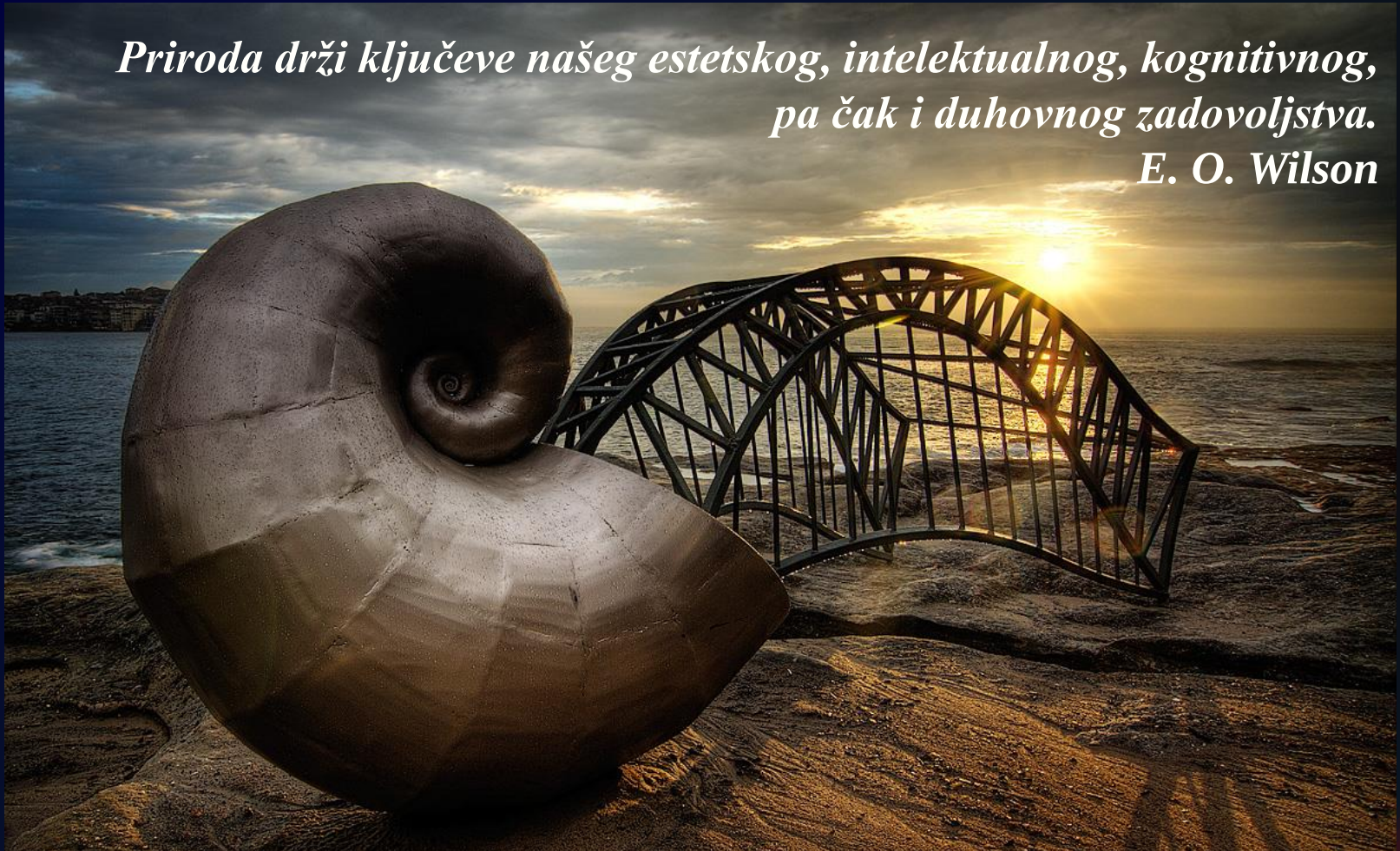
☐ Oblikovanje dijelova mosta

- ☐ Gornji ustroj
- ☐ Donji ustroj
- ☐ Uređenje prostora uz most

SKLAD S OKOLINOM

- ❑ Utjecaj okoliša treba imati primjeren značaj kod oblikovanja
 - ❑ Vrsta krajolika, dostupnost materijala, radne snage...
 - ❑ Vrsta konstrukcije, pristup oblikovanju, ...

*Priroda drži ključeve našeg estetskog, intelektualnog, kognitivnog,
pa čak i duhovnog zadovoljstva.
E. O. Wilson*



SKLAD S OKOLINOM



SKRADINSKI MOST

Prilikom gradnje novog mosta Tonković je iskoristio upotrjebljiv materijal od srušenog mosta, Most su sagradili lokalni stanovnici i znatno se bolje uklapa u okoliš



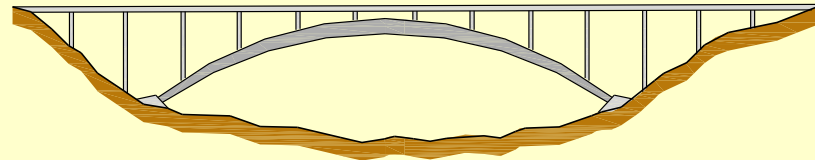
- ❑ Građevine oblikovane i građene u skladu sa okolinom
 - ❑ Ponos zajednice i identitet mjesta
 - ❑ Održive i pouzdane

Odabir nosive strukture

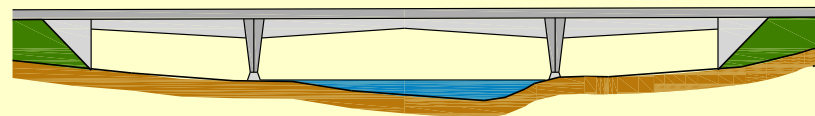
- ☐ Najviše ovisan o krajoliku mosta
 - ☐ Zahtjevani raspon
 - ☐ Topografija terena
 - ☐ Vrsta tla
 - ☐ Karakteristike prepreke
 - ☐ Vidljivost mosta
- ☐ Namjena mosta
 - ☐ Veličina i vrsta opterećenje

**Preporuke za
određene strukture
ovisno o zahtjevanom
rasponu**

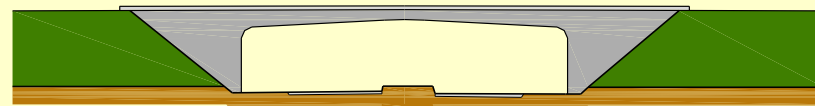
LUKOVI I SVODOVI



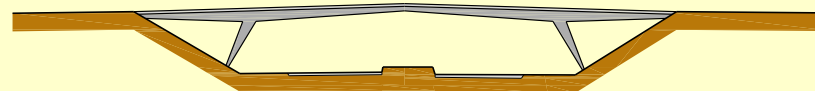
GREDE



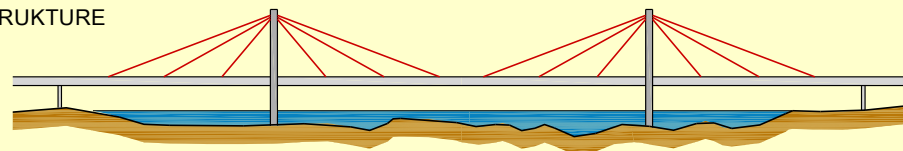
OKVIRI



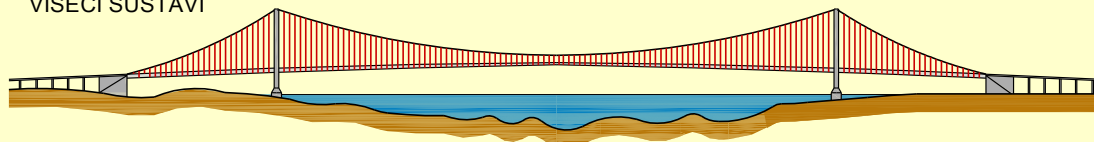
RAZUPORE



OVJEŠENE STRUKTURE



VIŠEĆI SUSTAVI



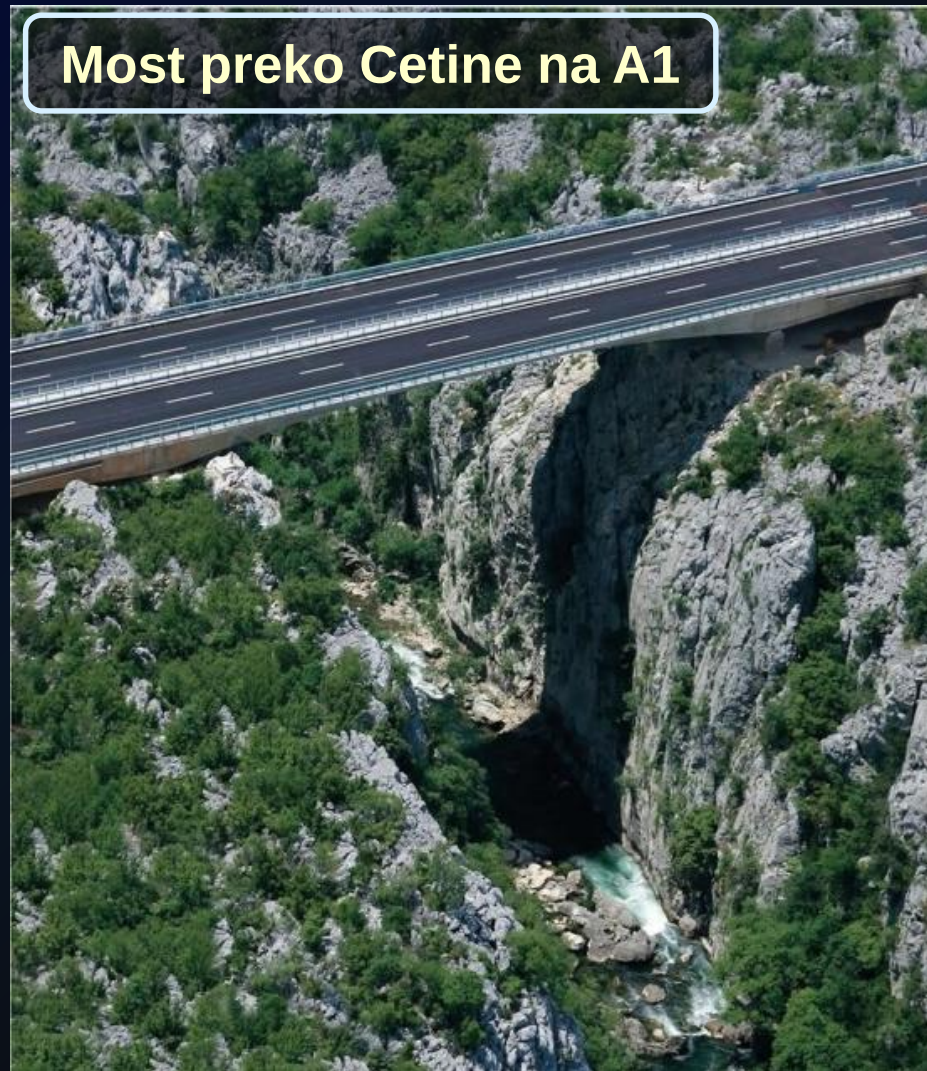
Mostovi u prirodnom krajoliku

1. Most neprimjetan u krajoliku

Most Apata, Španjolska



Most preko Cetine na A1



Mostovi u prirodnom krajoliku

2. Most istaknut u krajoliku



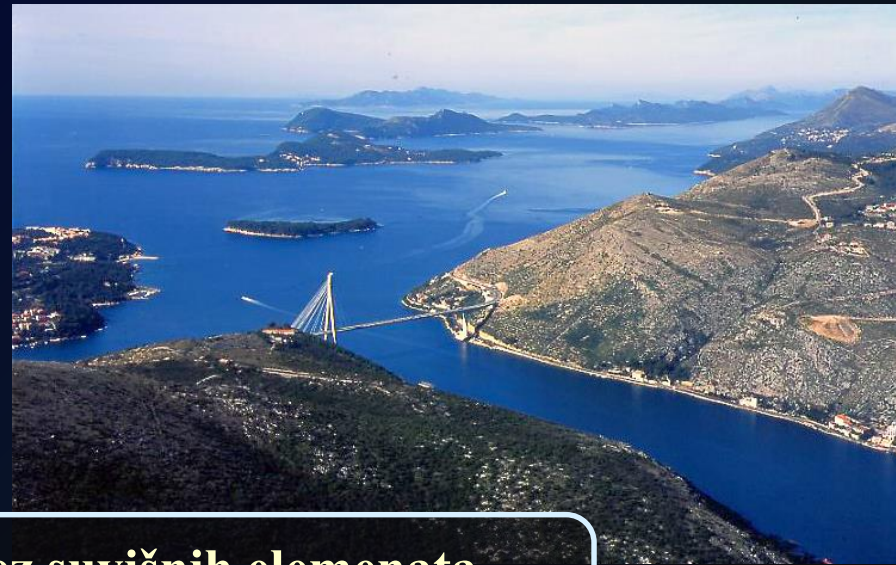
Kartonski most preko rijeke Gardon

- ❑ Privremeni most arhitekta Shigeru Ban, 2007.
- ❑ Kontrast kamenom vijaduktu Pont du gardu
- ❑ Konstrukcija: 281 kartonskih cijevi, 7.5 t
- ❑ Nosivost: do 20 osoba
- ❑ Trajnost: 6 mjeseci (do sezone kiša)

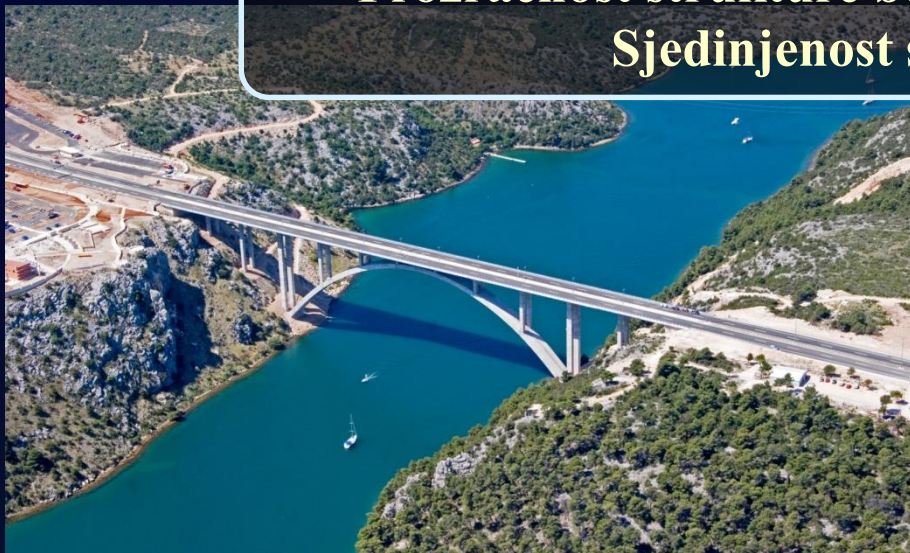
Mostovi u prirodnom krajoliku

3. Most svojom elegantnošću komplimentira krajoliku

Most Dubrovnik



Prozračnost strukture bez suvišnih elemenata
Sjedinjenost s okolišem

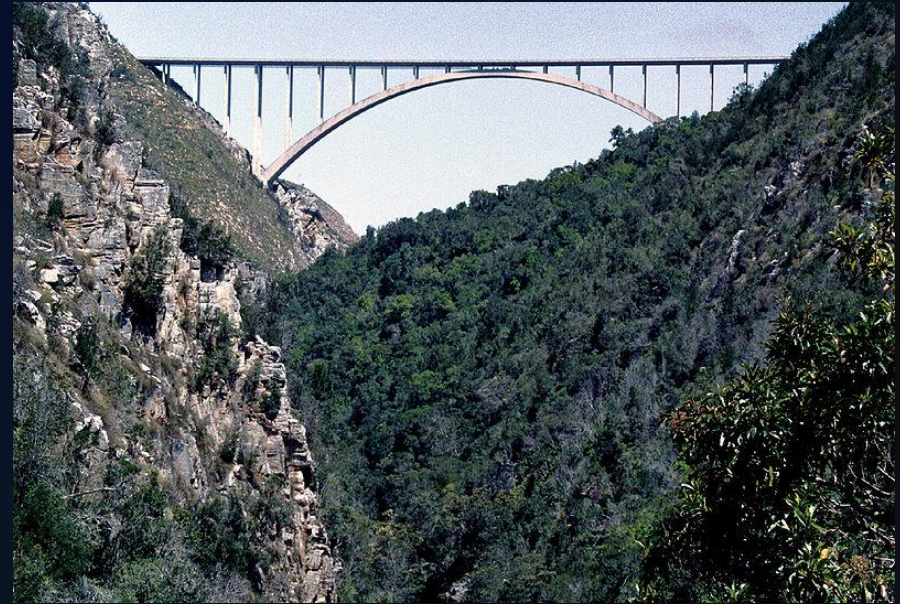


Most Krka

Mostovi u prirodnom krajoliku

□ Principi oblikovanja:

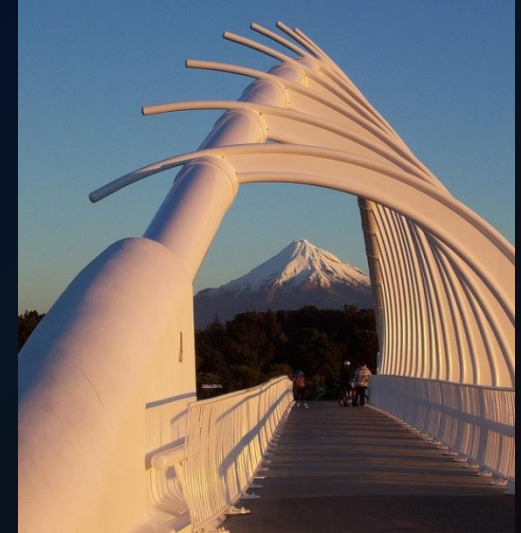
- Smanjiti obrise mosta – uočljiviji okoliš



Mostovi u prirodnom krajoliku

□ Principi oblikovanja:

- Omogućiti što bolji (veći, širi) pogled s mosta na okoliš



Mostovi u prirodnom krajoliku

- ❑ Principi oblikovanja:
 - ❑ Minimizirati kompleksnost mosta



Na jednom mostu – jedan nosivi sustav!

Mostovi u prirodnom krajoliku

❑ Principi oblikovanja:

- ❑ Oblikovati most u odnosu na konfiguraciju terena

- ❑ Na ravnim terenima trebaju dominirati horizontalni elementi



Mostovi u prirodnom krajoliku

- ❑ Principi oblikovanja:
 - ❑ Prirodna vegetacija treba biti sačuvana i obnovljena



Mostovi u urbanom krajoliku

- ❑ Izraženiji zahtjevi estetike mostova
 - ❑ Veći broj motrišta na most
 - ❑ Sporije brzine – motrišta s mosta
 - ❑ Složenija funkcija mosta – volumen i vrsta prometa
 - ❑ Usklađenost s urbanim krajolikom



Različite vizure mostova New Yorka (Brooklyn i Mannhatan)



Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- Oblikovanje lijepe strukture koja će se skladno uklopiti u urbano tkivo
- 1. Decentno



Most Trogir - Čiovo

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- Oblikovanje lijepe strukture koja će se skladno uklopiti u urbano tkivo
 1. Decentno
 2. Reprezentativno



Most Bundeck

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Pogledi na most
 - ❑ Pogled na cijeli most – razglednica grada
 - ❑ Djelomična vidljivost mosta – uklapanje u urbanističko tkivo

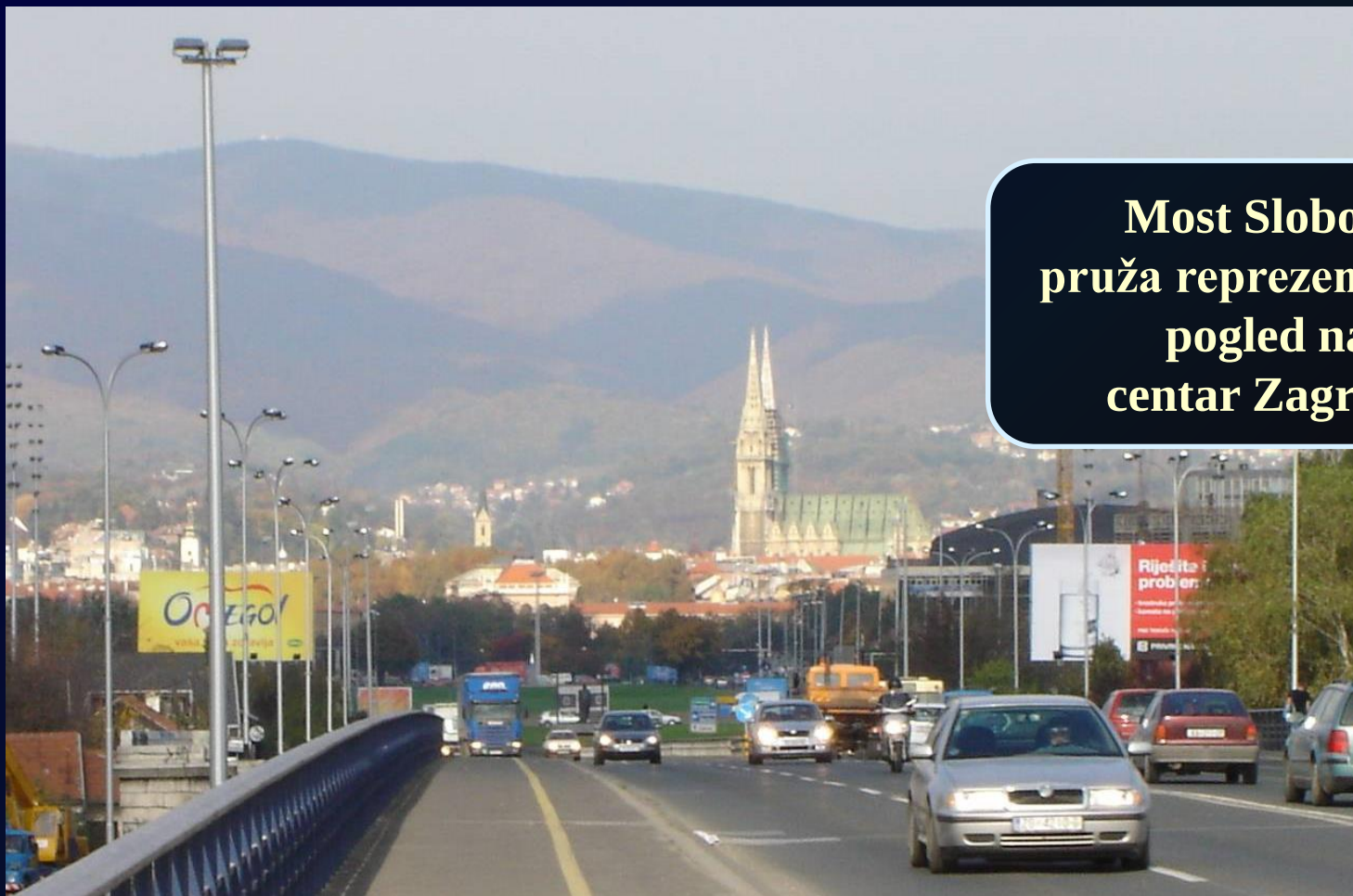
**Most
Alamillo,
Sevilla**



Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Pogledi s mosta
 - ❑ Omogućiti što bolju vizuru na grad
 - ❑ Preglednost prometnice koju most provodi



**Most Slobode
pruža reprezentativan
pogled na
centar Zagreba**

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Pogledi s mosta
 - ❑ Omogućiti što bolju vizuru na grad
 - ❑ Preglednost prometnice koju most provodi

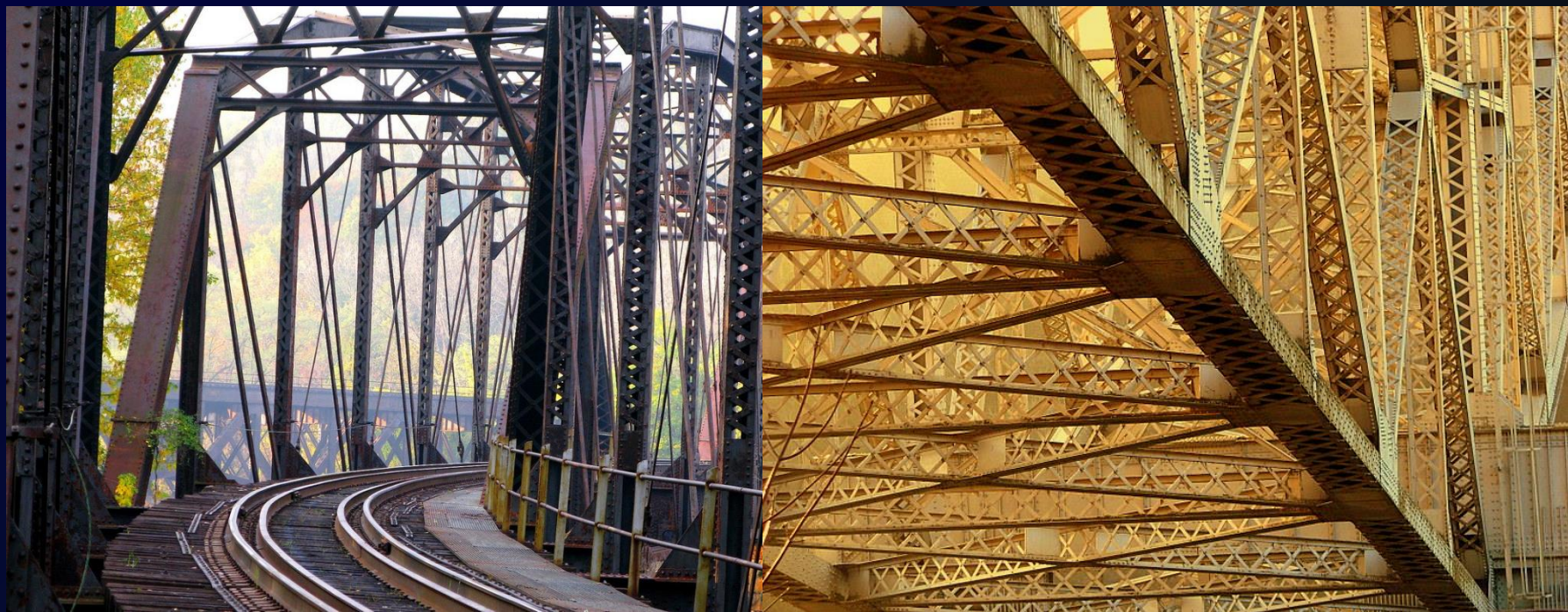


*Luk iznad kolnika
kao okvir vizure
grada noću*

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Pogledi s mosta
 - ❑ Omogućiti što bolju vizuru na grad
 - ❑ Preglednost prometnice koju most provodi



Veliki broj elemenata iznad kolnika uskraćuje korisnicima pogled s mosta, a često otežava i preglednost na mosta

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Pogledi s mosta
 - ❑ Omogućiti što bolju vizuru na grad
 - ❑ Preglednost prometnice koju most provodi



Preglednost na mostovima u krivina – minimalizacija elemenata nad kolnikom mosta (Most Kvazu Loop)

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Izbjegavanje suvišnih elemenata
 - ❑ Minimalizirati negativni vizualni utjecaj
 - ❑ Uvođenjem reda, ritma, kompozicije



Most Enneüs Heerma, Nizozemska



*Most Estaiada
Octavio Frias
de Oliveira
São Paulo - Brazil*



Most preko rijeke Humber, Toronto - Kanada

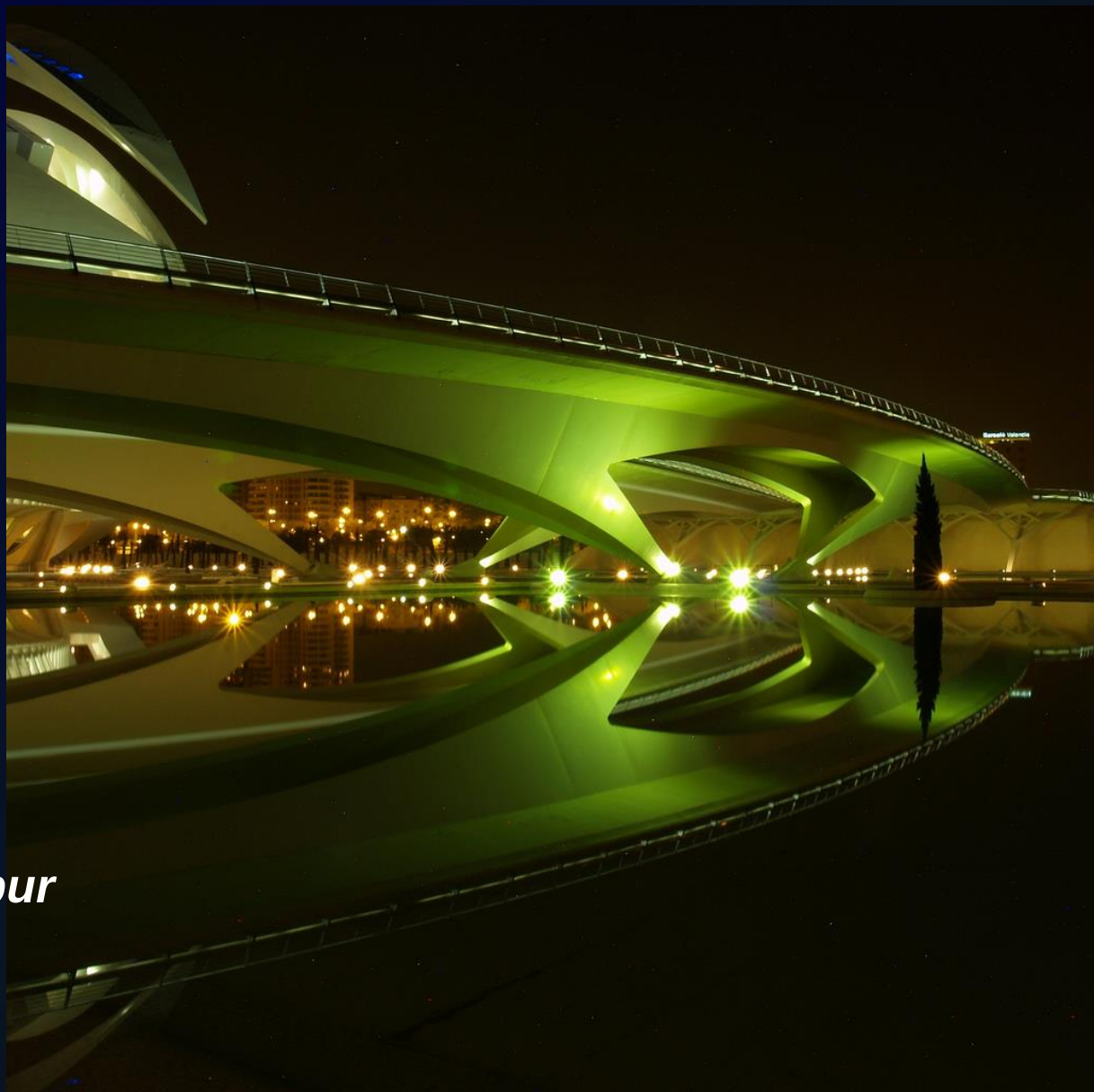
Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- Oblikovanje konstrukcije skladnih proporcija (*Platon*)

Primjer: masivni gornji ustroj i tanki i kratki stupovi

Most kod Palače Esplanade, Singapur
Most Unjani, Valenciji

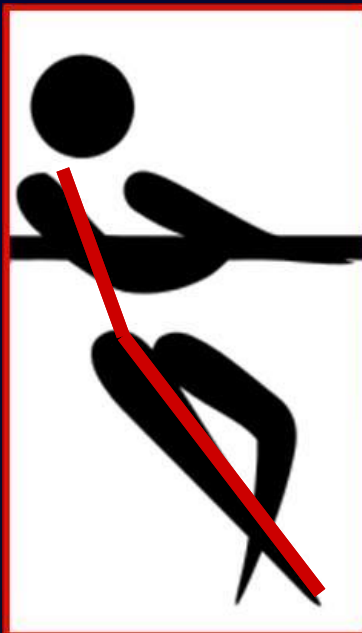


Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Oblikovanje konstrukcije skladnih proporcija

Most Jarun



D. Dutton (7 obilježja estetike): IMITACIJA: Uz nekoliko iznimaka, kao što je apstraktno slikarstvo, umjetnička djela simuliraju iskustva iz okoline.

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Poštivanje vrijednih građevina u okolici

D. Dutton (7 obilježja estetike): STIL. Umjetnička djela zadovoljavaju pravila kompozicije koja ih svrstavaju u određeni stil.

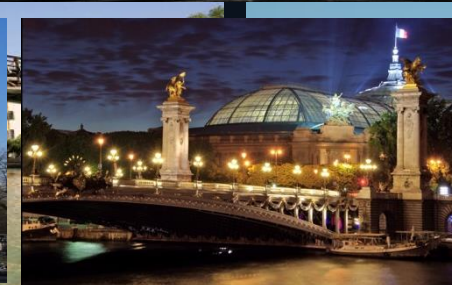
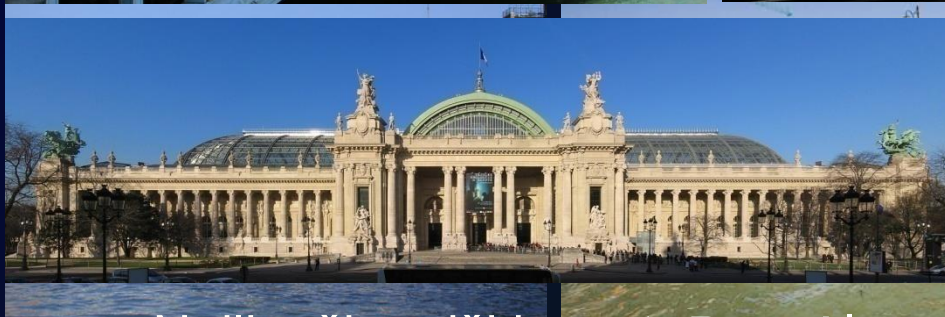
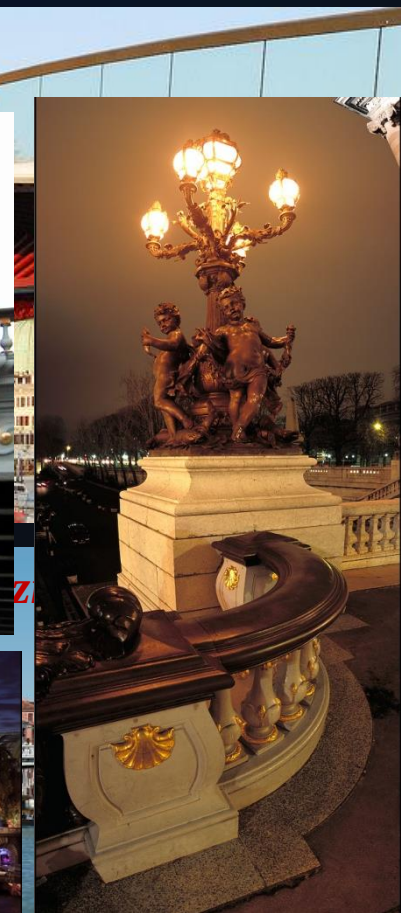


Inače sklon ekstravaganciji i provokaciji Calatrava je za novi most preko Grande kanala projektirao decentan most poštujući kulturnu baštinu Venecije

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- Uzimanje u obzir lokalni stil i materijale

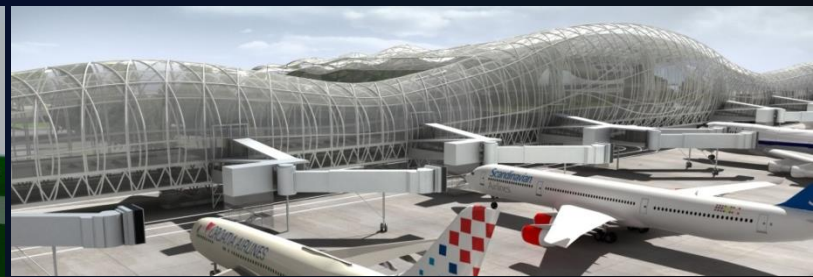
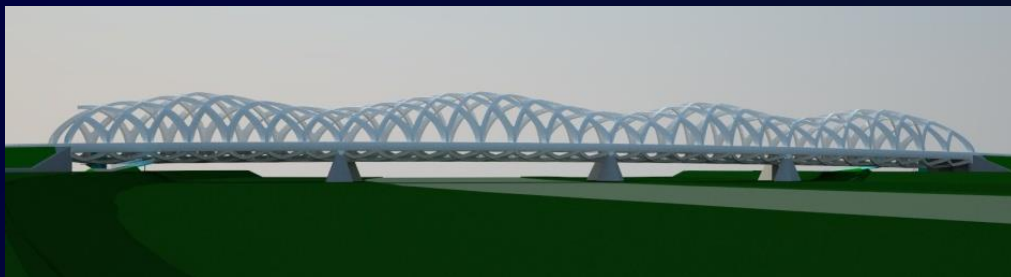


Najljepši pariški most - Pont Alexandre III - prati stil Velike palače
Svi mostovi preko Grand kanala - elegantne i čiste konstrukcija

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

- ❑ Uzimanje u obzir lokalni stil i materijale
- ❑ Stvaranje novog prepoznatljivog stila



Most Bundek – moderni stil Zagreba 21. st.



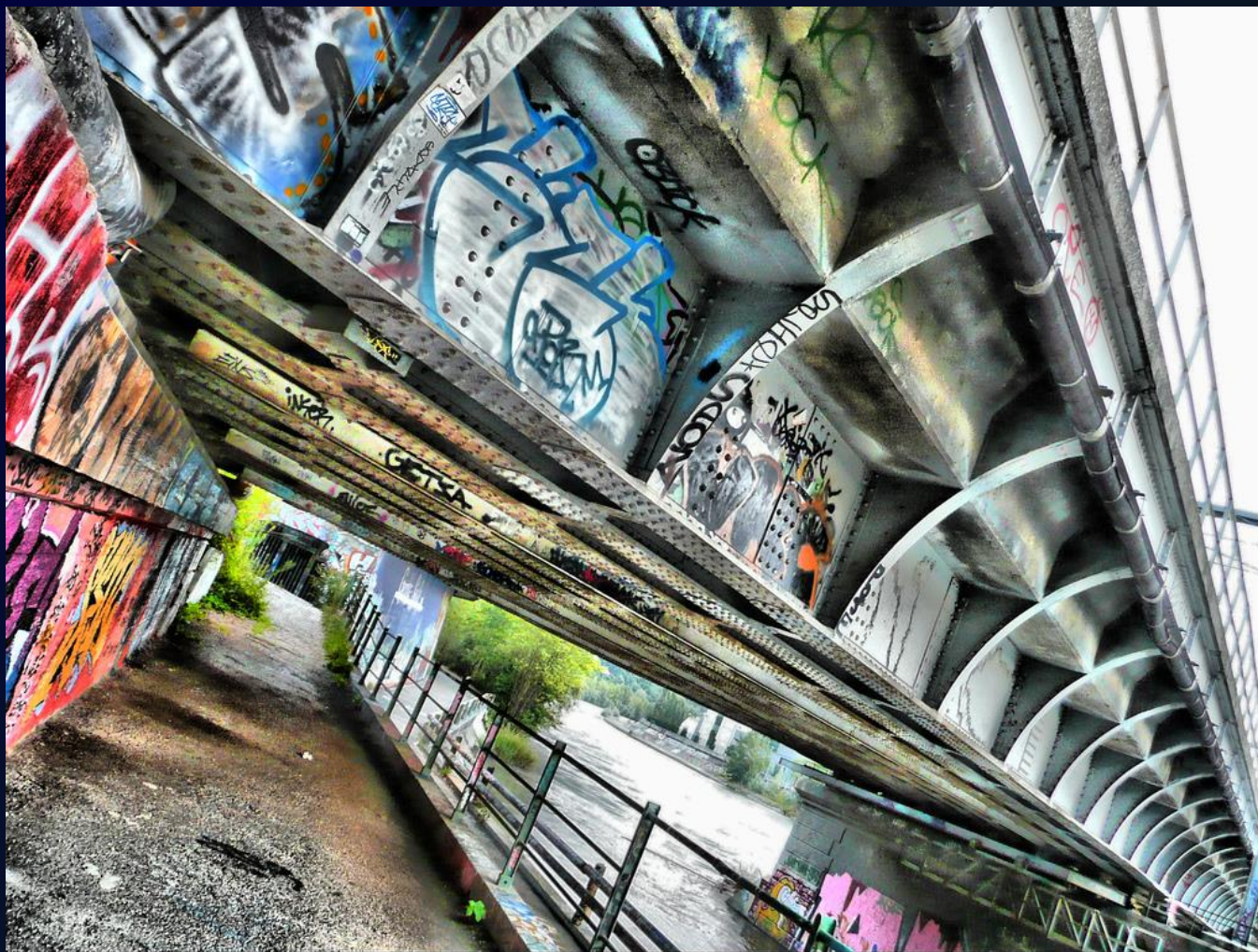
Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

❑ Uređenje prostora ispod mosta

Osigurati da ne bude mračan, degradiran ili nesiguran prostor

Dobivanje dodatnog prostora



Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

❑ Uređenje prostora ispod mosta

Osigurati da ne bude mračan, degradiran ili nesiguran prostor

Dobivanje dodatnog prostora

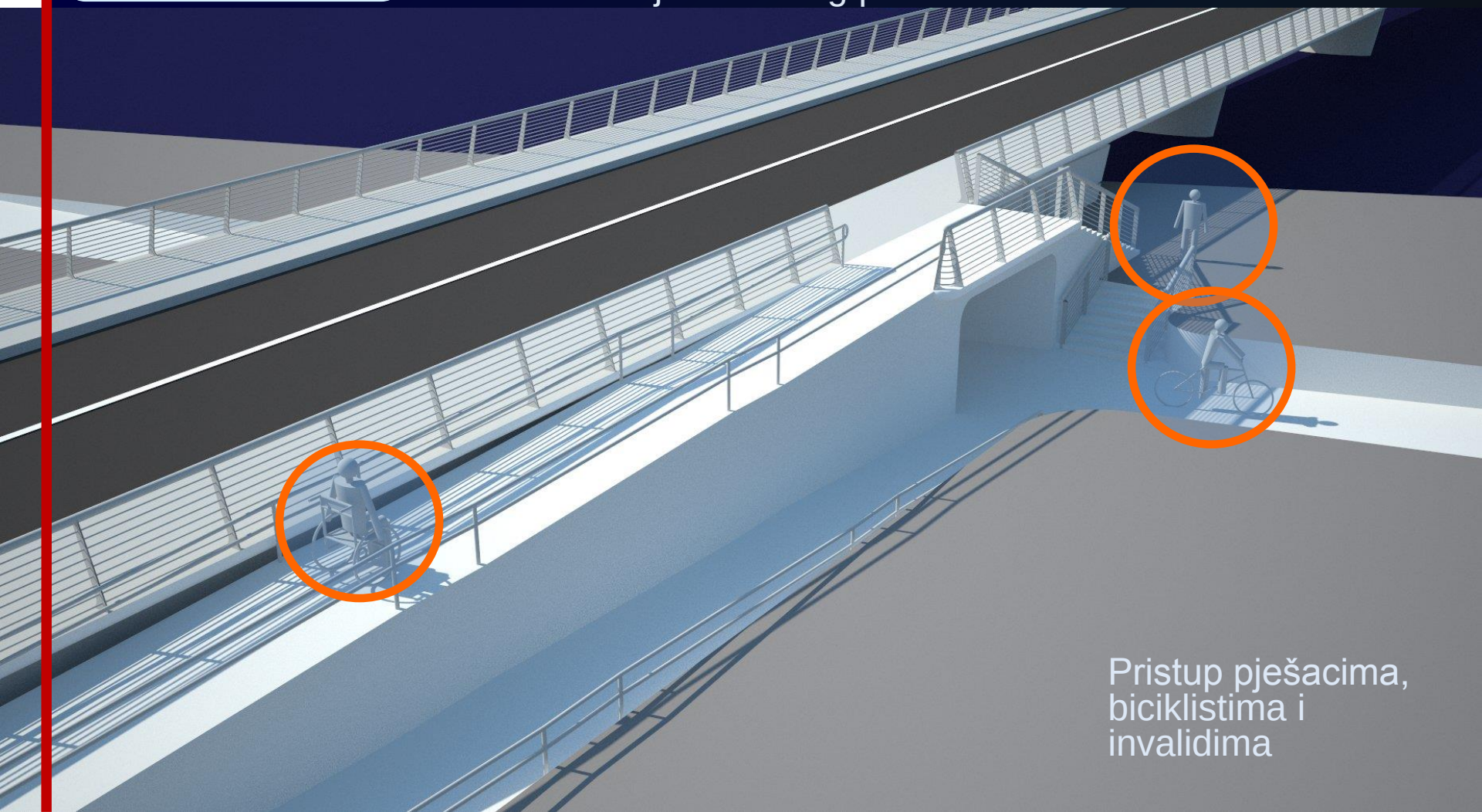


Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

□ Uređenje prostora ispod mosta

Osigurati da ne bude mračan, degradiran ili nesiguran prostor
Dobivanje dodatnog prostora



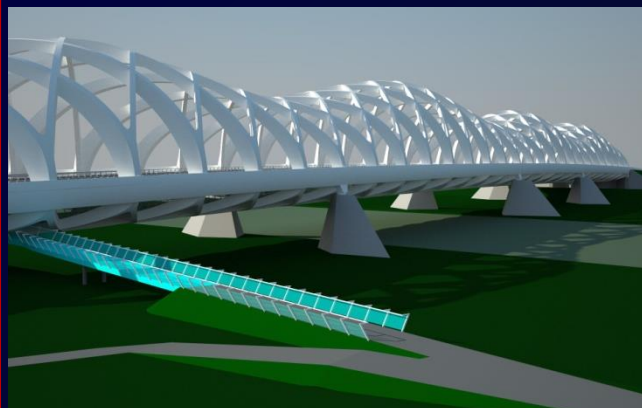
Pristup pješacima,
biciklistima i
invalidima

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

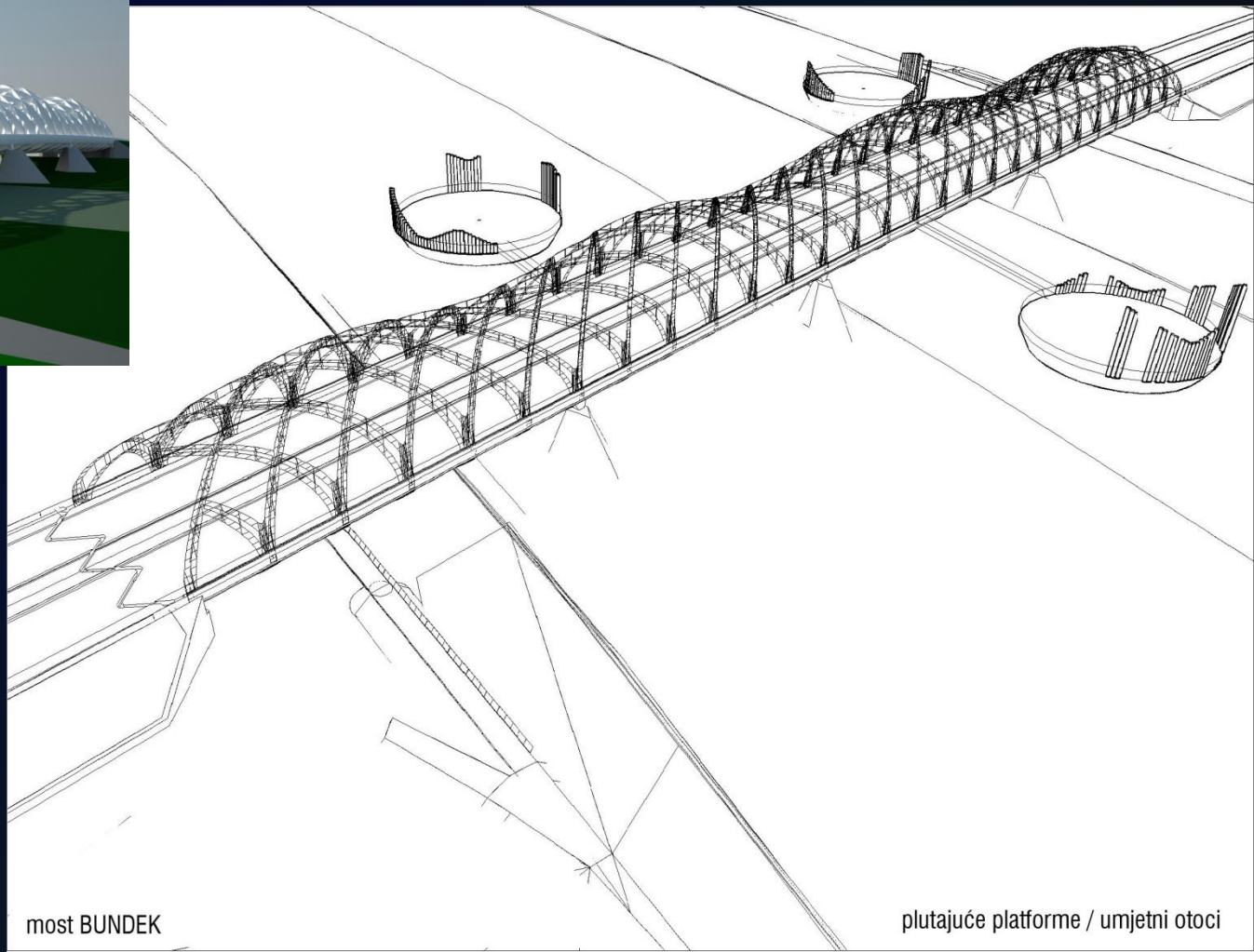
□ Uređenje prostora ispod mosta

Osigurati da ne bude mračan, degradiran ili nesiguran prostor
Dobivanje dodatnog prostora



Pješačka staza
rampama, stubištima i
dizalima direktno
povezana s
površinom priobalja

Mogućnost
povezivanja s
plutajućim
platformama na vodi
velikog savskog
jezera



most BUNDEK

plutajuće platforme / umjetni otoci

Mostovi u urbanom krajoliku

PRINCIPI OBLIKOVANJA

□ Uređenje prostora ispod mosta

Osigurati da ne bude mračan, degradiran ili nesiguran prostor

Dobivanje dodatnog prostora

Most Mladosti,
Zagreb



OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

PROPORCIJE

- ❑ Proporcije između dijelova mostova
- ❑ Proporcije između raspona i visine nosača
- ❑ Proporcije između raspona i dubine prepreke

PLATON:

- *Proporcije*
- *Harmonija*
- *Sklad*



*Ponavljanjem sličnih proporcija/odnosa nastaje harmonična struktura
Vijadukt Mirna*

OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

SIMETRIJA

ARISTOTEL:

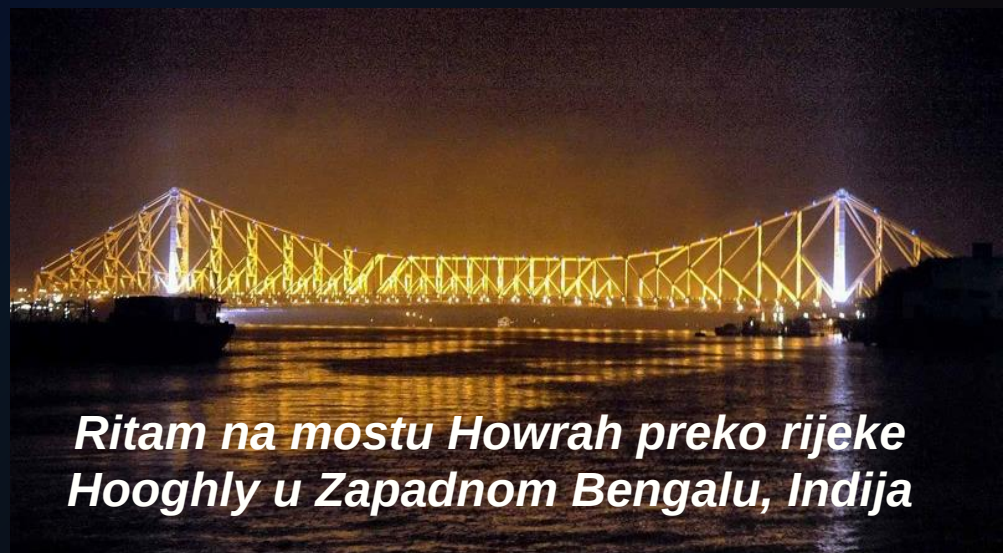
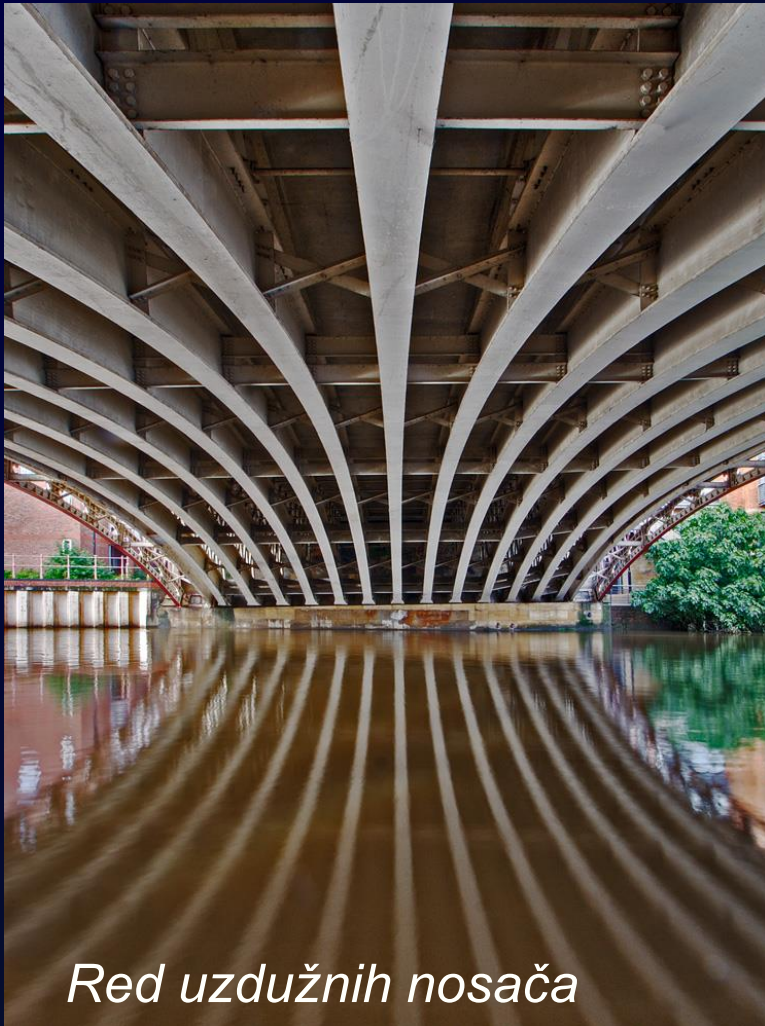
- *Red – Simetrija - Jasnoća*



Mostovi Seville: simetrična Barquetta i nesimetričan Alamillo

OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

RED I RITAM



OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

KONTRAST I HARMONIJA



Kontrast na „Ženskom mostu”
(Puente de la Mujer) u Puerto
Madero -Buenos Aires, Argentina



Kontrastno osvjetljenje na mostu
preko Drave u Osijeku
harmoniĉnog ugoĊaja

OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

JEDNOSTAVNOST



*Pješački most savršeno uklopljen
u moderni kompleks Vlade
na obali rijeke Spree u Berlinu*

OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

DOSLJEDNOST

Most Albert,
London



Most Helix,
Seattle
SAD



Mostovi Castlefield - Manchester



OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

OBLIKOVANJE DETALJA

Most Seri Wawasan, Putrajaya - Malezija

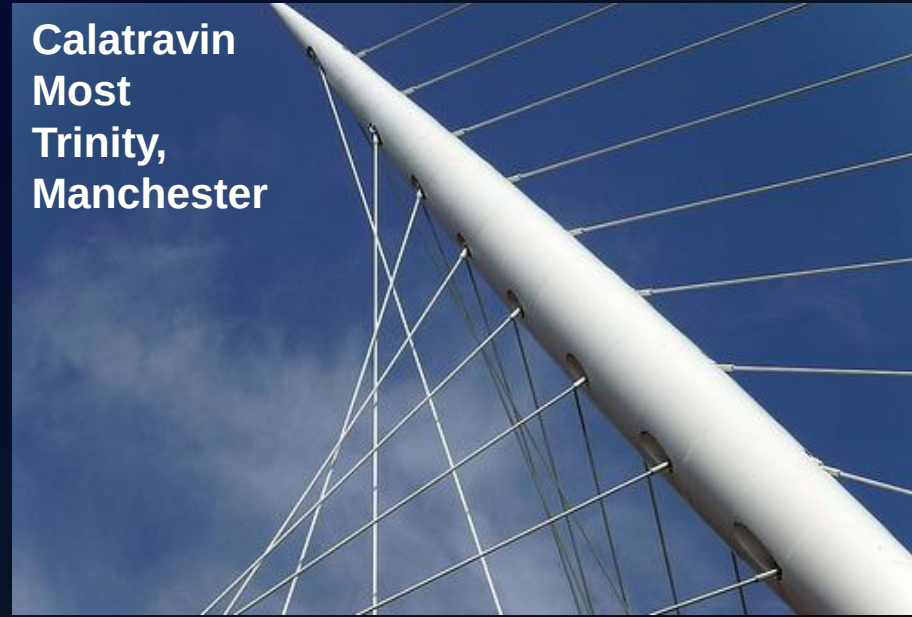


OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

OBLIKOVANJE DETALJA



Calatravin
Most
Trinity,
Manchester



Most Seri Wawasan



Pješački most u Melbourneu

OBLIKOVANJE STRUKTURE MOSTA

OBLIKOVANJE DETALJA



Most Valentine,
Bristol - UK



Most Maldonado, Punta del Este - Urugvaj



Most Webb (Mreža), Melbourne

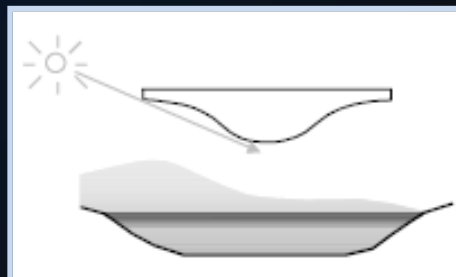
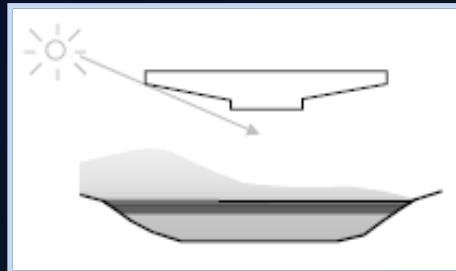
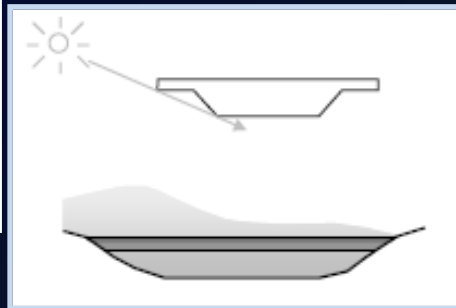
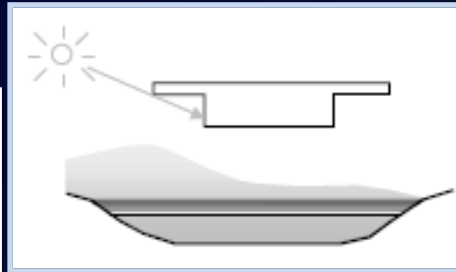
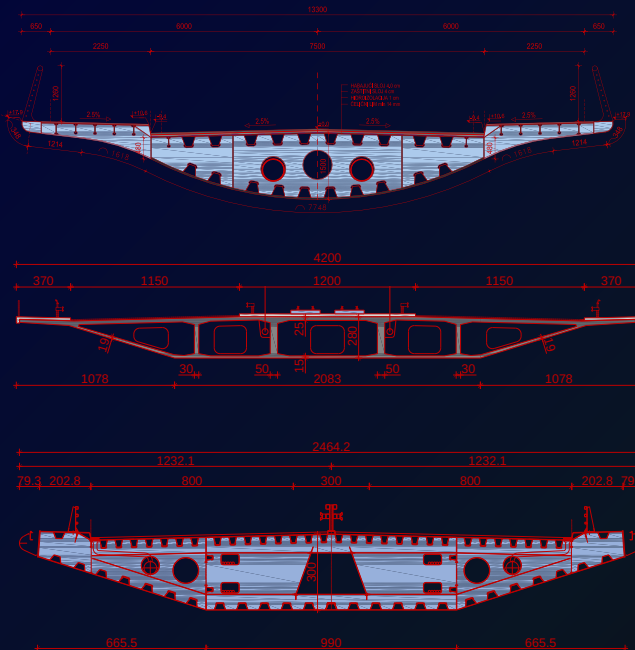


'Living bridge',
Limerick
Irska

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

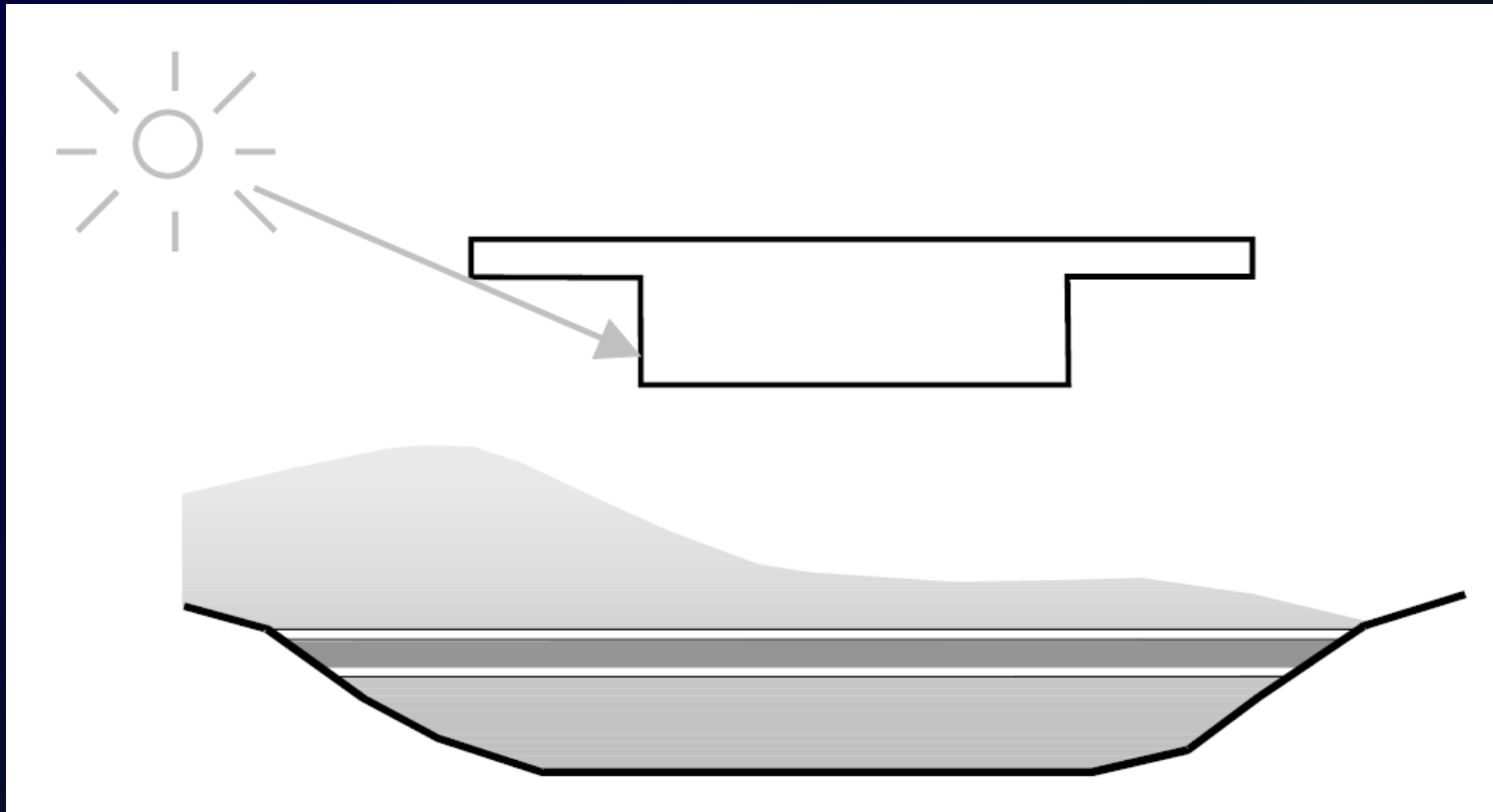
GORNJI USTROJ

- ☐ Rasponski sklop
 - ☐ Tip nosača
 - ☐ Konzola
 - ☐ Utjecaj svijetla i sjene
 - ☐ Oštri rubovi – jača sjena – veći kontrasti



OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

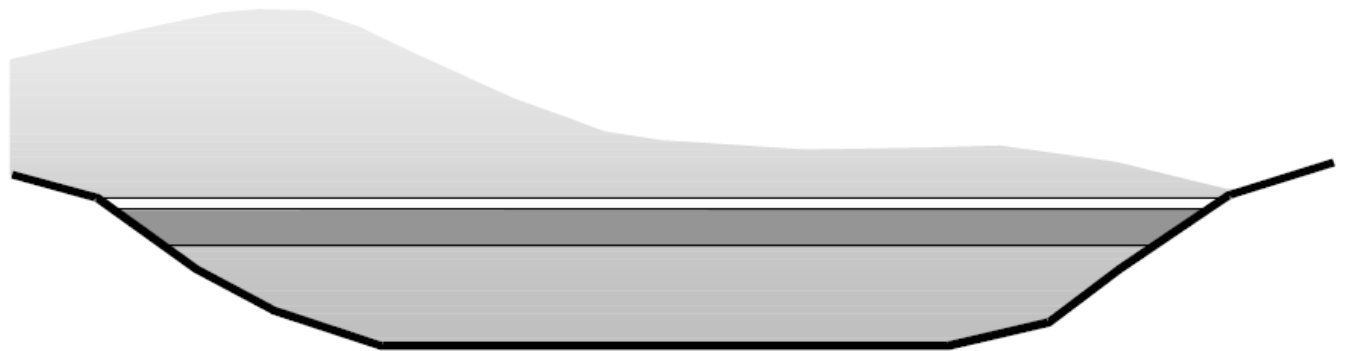
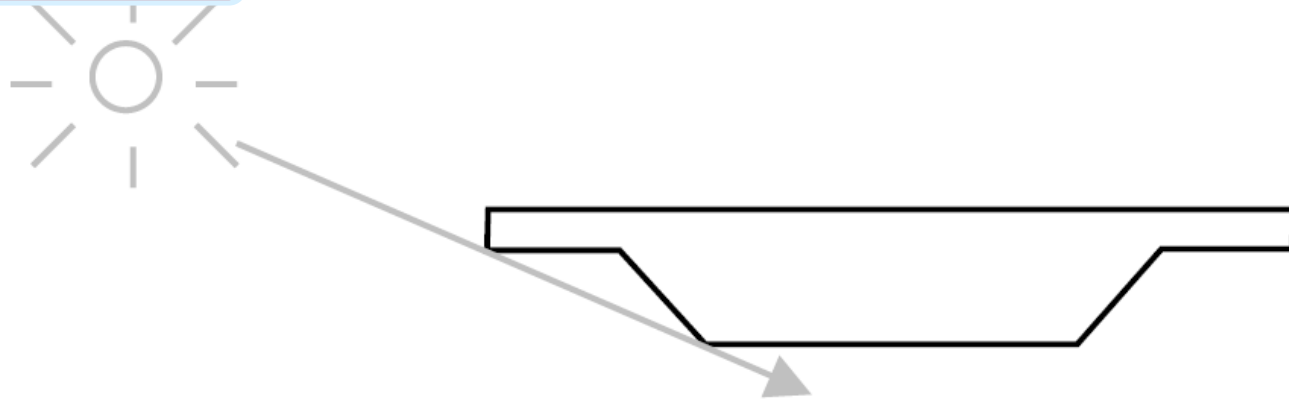
GORNJI USTROJ



INTENZIVNA SJENA

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

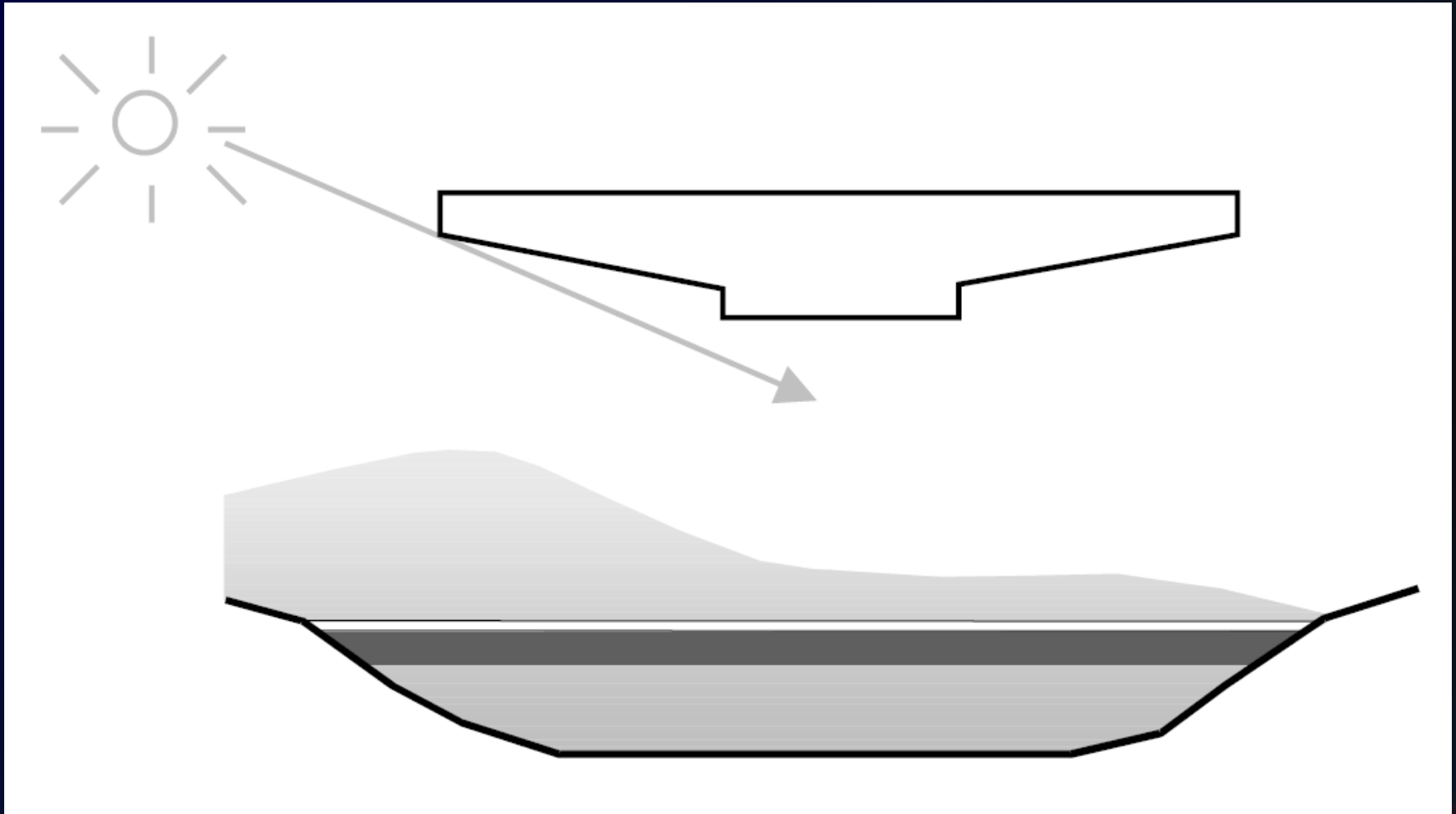
GORNJI USTROJ



UBLAŽENA SJENA

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

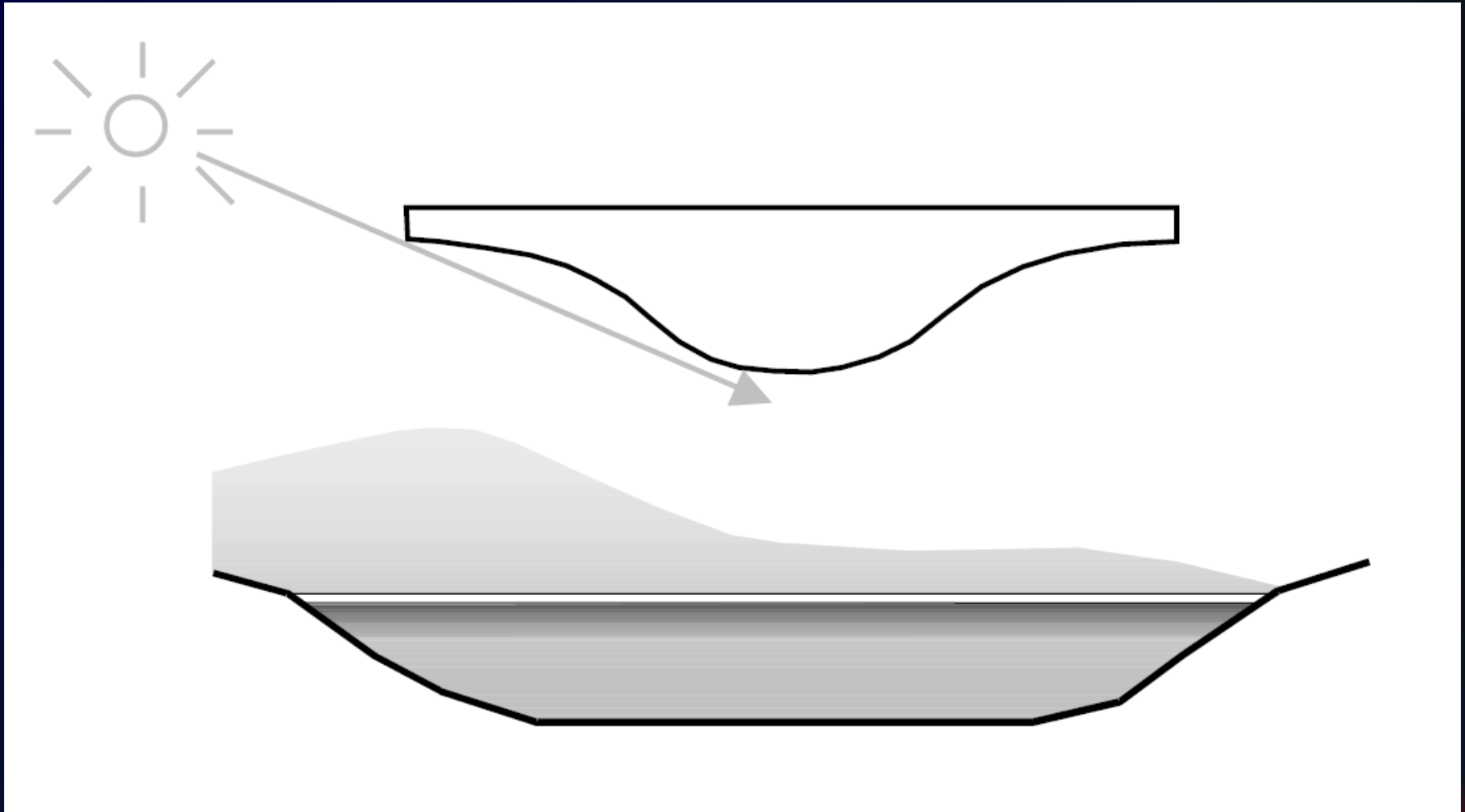
GORNJI USTROJ



DUBOKA SJENA GOTOVO STALNO

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

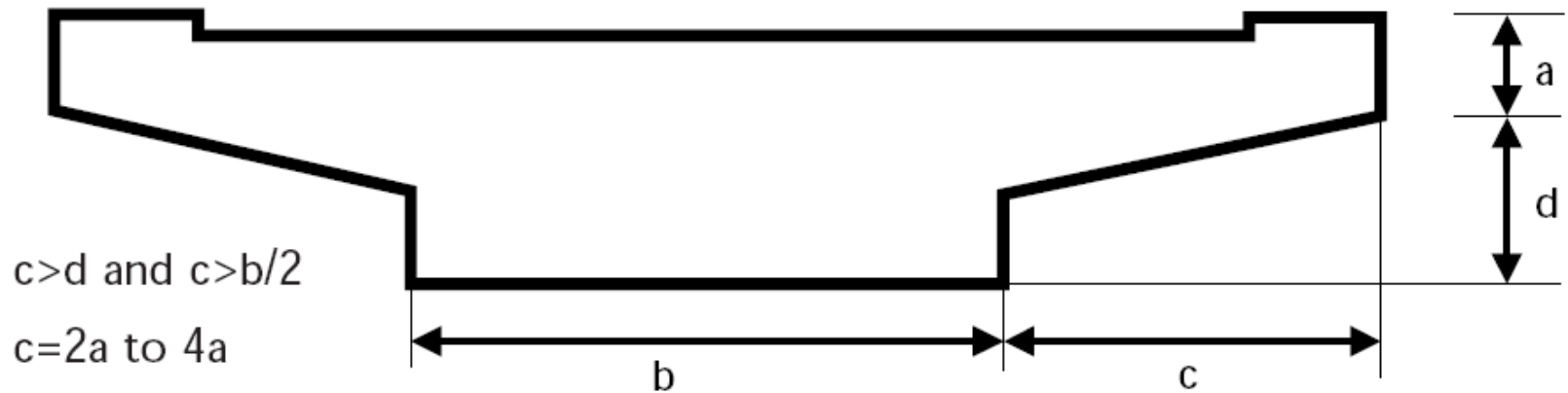
GORNJI USTROJ



STUPNJEVANJE SJENE – NEMA OŠTRIH LINIJA

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

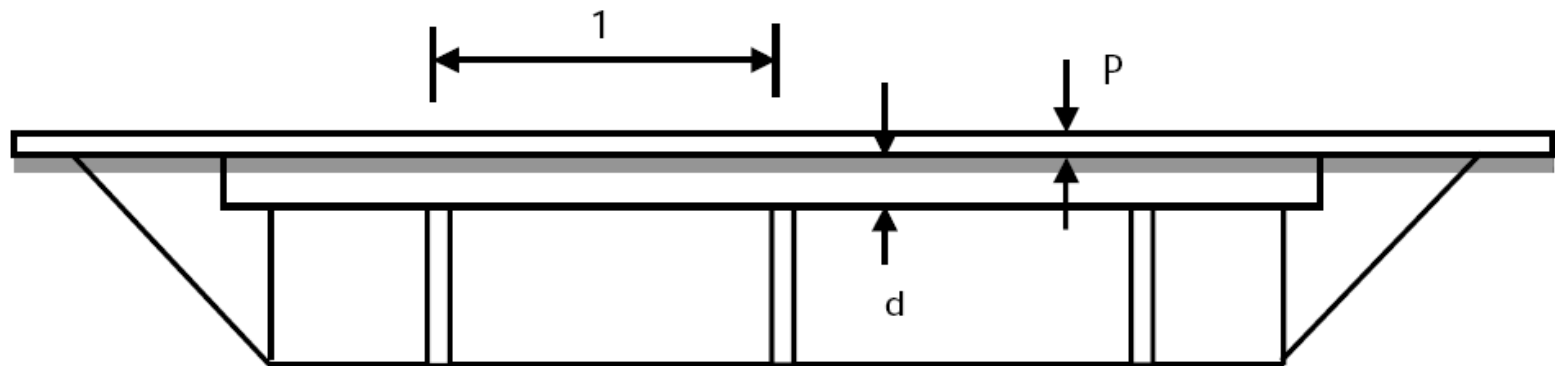
GORNJI USTROJ



$c > d$ and $c > b/2$

$c = 2a$ to $4a$

$d = 2a$ to $4a$



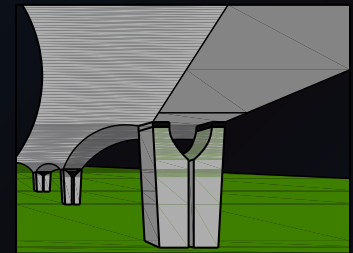
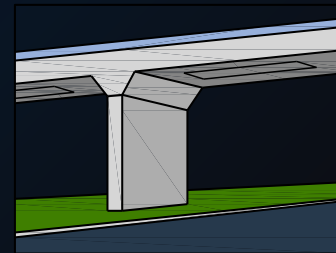
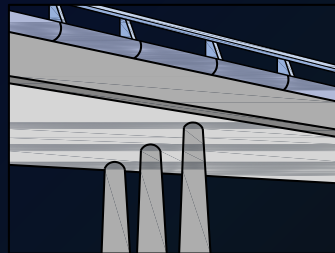
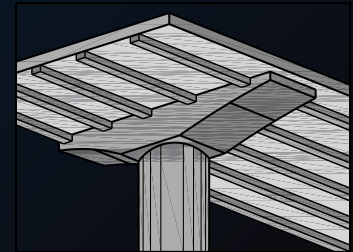
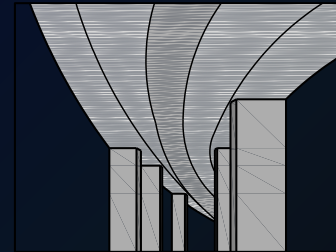
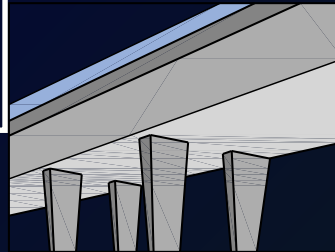
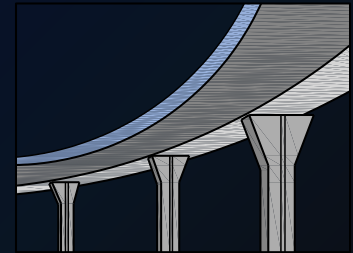
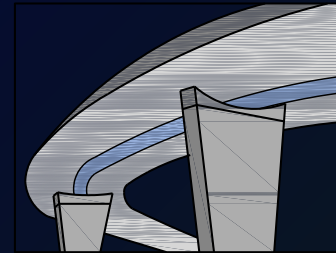
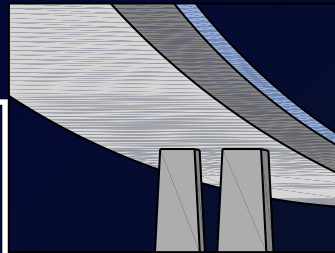
$d/4 < P < d/2$

$P > 1/80$

OBLIKOVANJE DIJELOVA MOSTOVA

DONJI USTROJ

- ☐ Naglavne grede
 - što manje pri dominaciji horizontalnih elemenata (ruralne sredine)
- ☐ Stupovi
- ☐ Upornjaci



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

ODVODNJA



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

DILATACIJE



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

RASVJETA



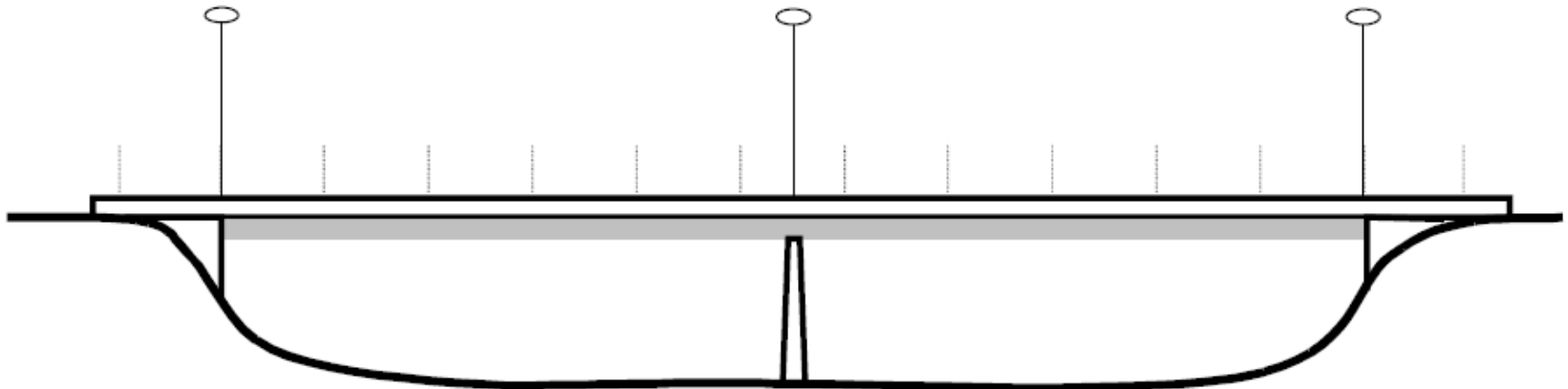
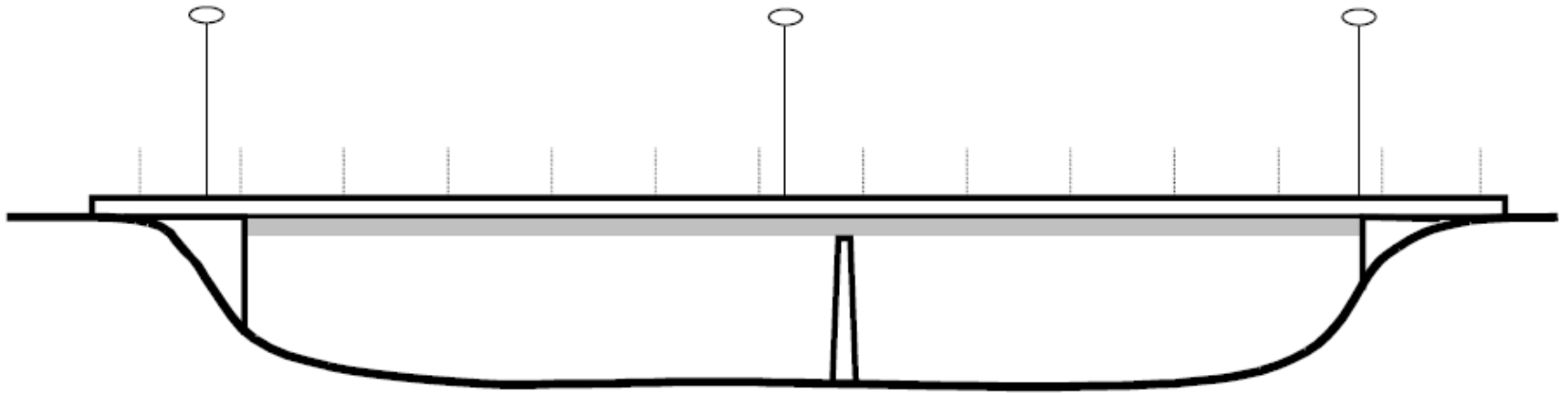
Amsterdam



Most
preko
rijeke
Arkansas,
SAD

OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

RASVJETA



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

OGRADE



Central Park,
NYC



Dugi most
Češke Budejovice



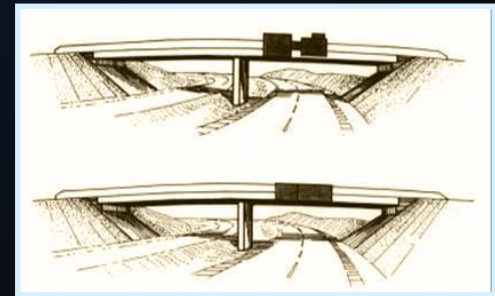
Vijadukt Milau



Most Salford, Manchester

OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

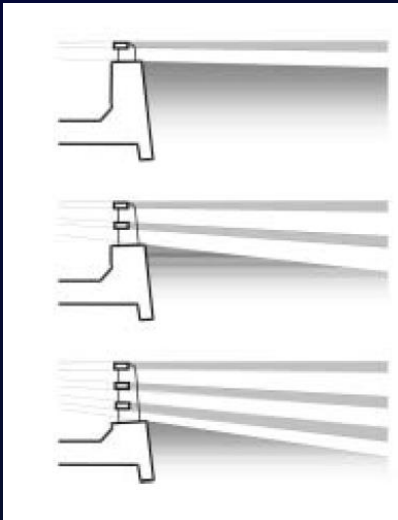
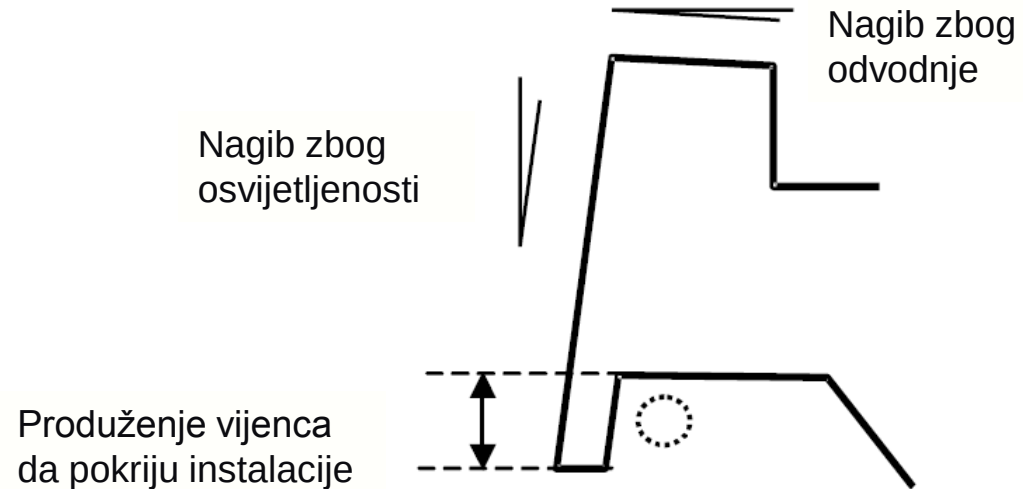
VIJENCI, RUBNJACI, SIGNALIZACIJA



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

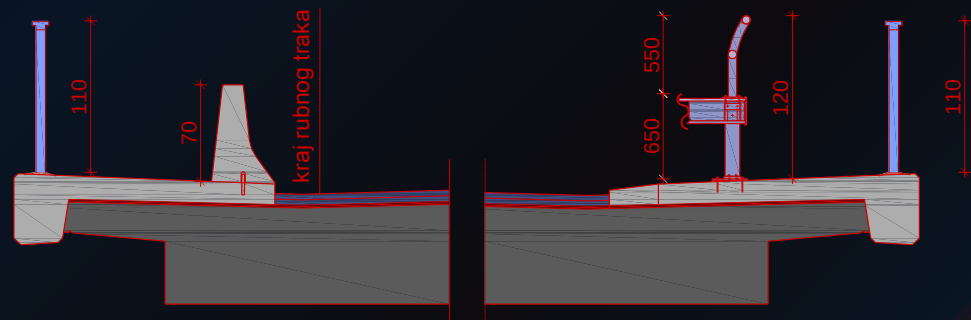
VIJENCI

- ❑ Važna estetska uloga
 - ❑ Skriva instalacije
 - ❑ Dojam monolitnosti
 - ❑ Efekt osvijetljenosti



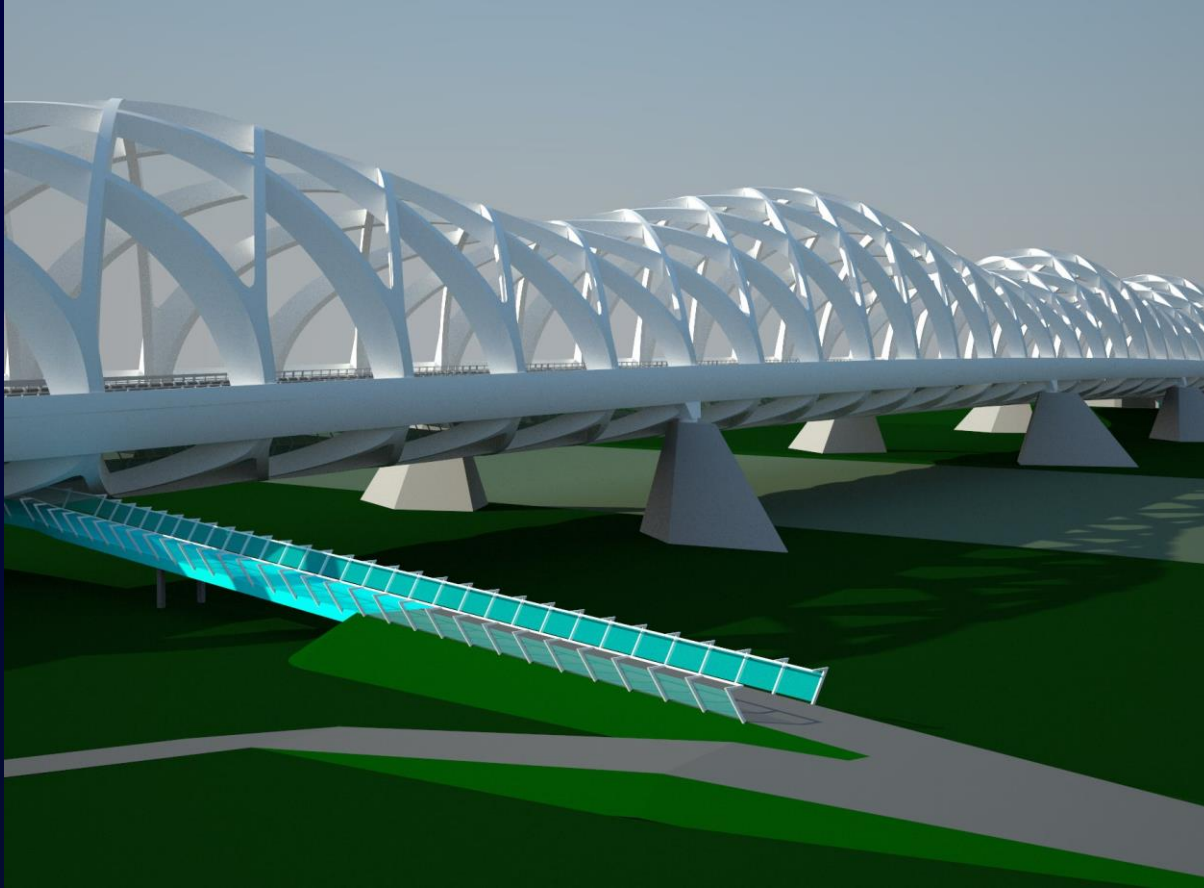
OGRADE

- ❑ Omogućiti pogled
- ❑ Puna ograda daje dojam robusnosti gornjeg ustroja



OBLIKOVANJE OPREME MOSTOVA

RAMPE





Mostovi 3

OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

LUČNI MOSTOVI

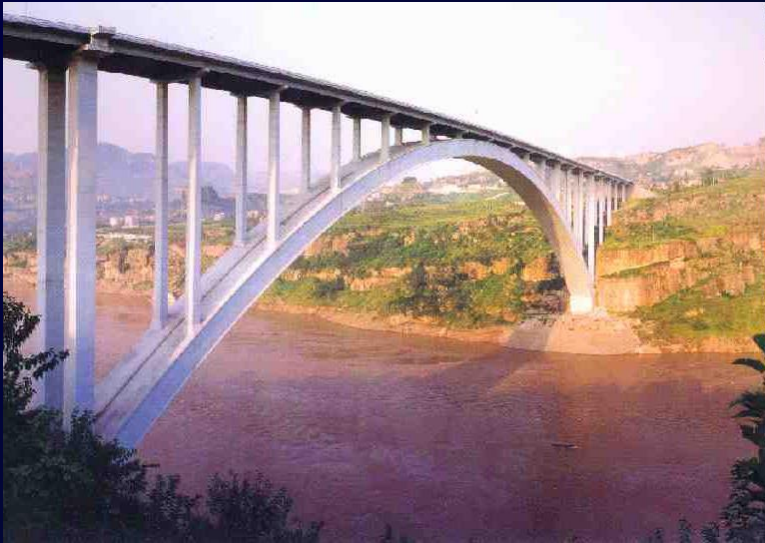
☐ Armiranobetonski



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

LUČNI MOSTOVI

□ Čelične cijevi ispunjene betonom



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

LUČNI MOSTOVI

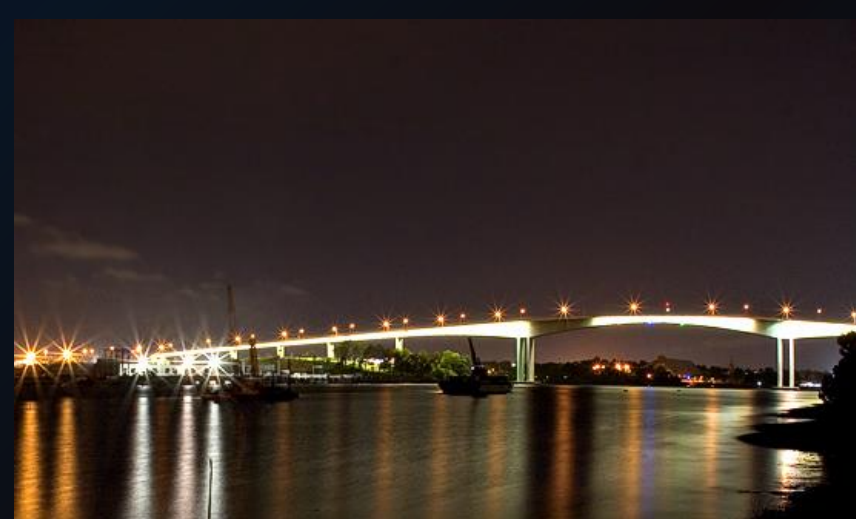
☐ Čelični



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

GREDE

□ AB & PB



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

GREDE

☐ Čelične



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

PROVJEŠENI MOSTOVI



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

RAZUPORE

□ Armiranobetonske



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

RAZUPORE

☐ Čelične



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

OVJEŠENI MOSTOVI



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

MOSTOVI PREDNAPETI PO EKSTRADOSU



OBLIKOVANJE MOSTOVA PREMA NOSIVOJ STRUKTURI

VISEĆI MOSTOVI



LUČNI MOSTOVI

- ❑ Luk – iskonska, prirodna nosiva struktura
 - ❑ Oblik izražava sposobnost nošenja opterećenja preko prepreke
 - ❑ Ljepota lučnih mostova leži u njegovom prikladnom obliku

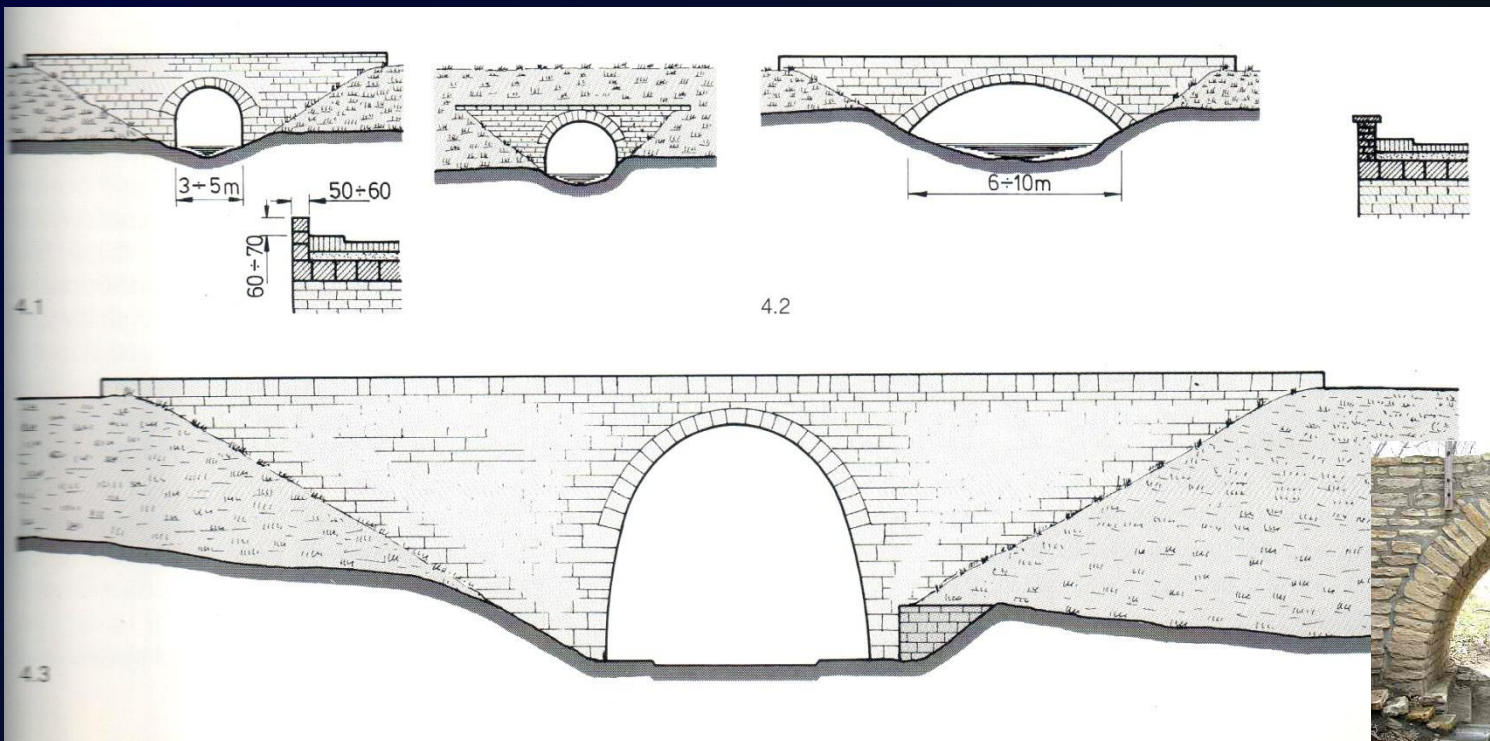


KAMENI SVODOVI

❑ Ljepota kamenih svodova

❑ Mali mostovi

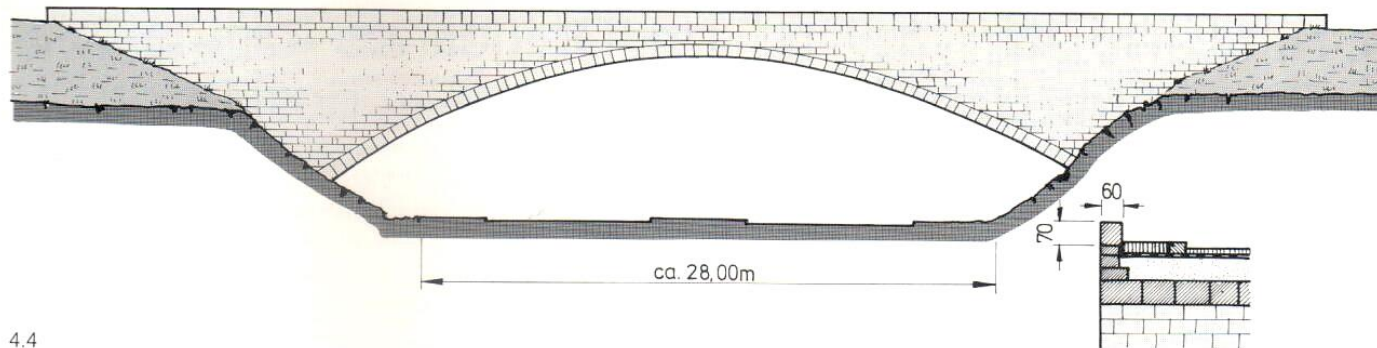
- ❑ Cjelovitost luka i zida
- ❑ Os luka: polukrug ili kružni segment (bolje od paraboličnog)
- ❑ Dovoljna debljina luka iznad tjemena
- ❑ Duga krila, nagib nasipa 1:2



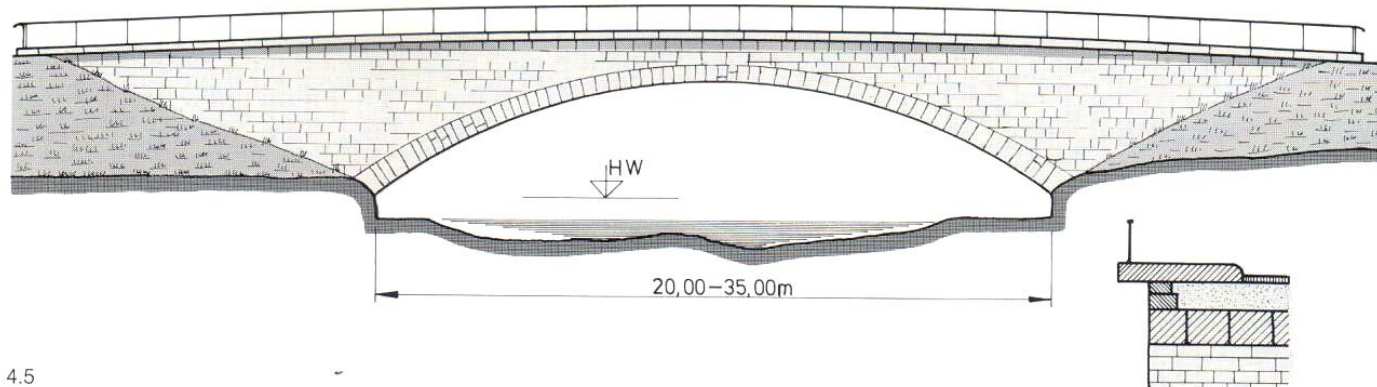
KAMENI SVODOVI

❑ Ljepota kamenih svodova

- ❑ Plitki svod koji premošćuje širu prepreku u jednom rasponu
- ❑ f/L luka ovisna o kvaliteti tla – preuzimanje velikog potiska



4.4



4.5

KAMENI SVODOVI

❑ Ljepota kamenih svodova

❑ Niz svodova

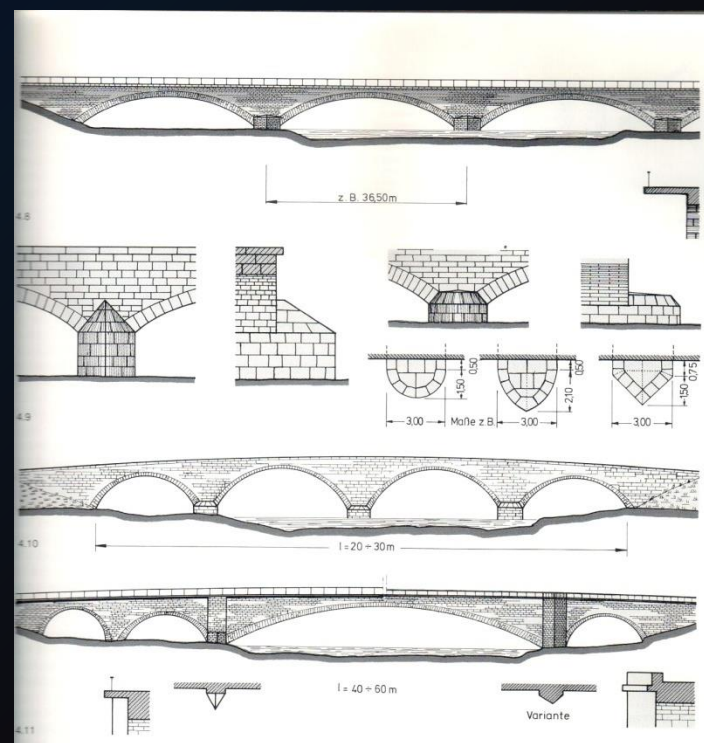
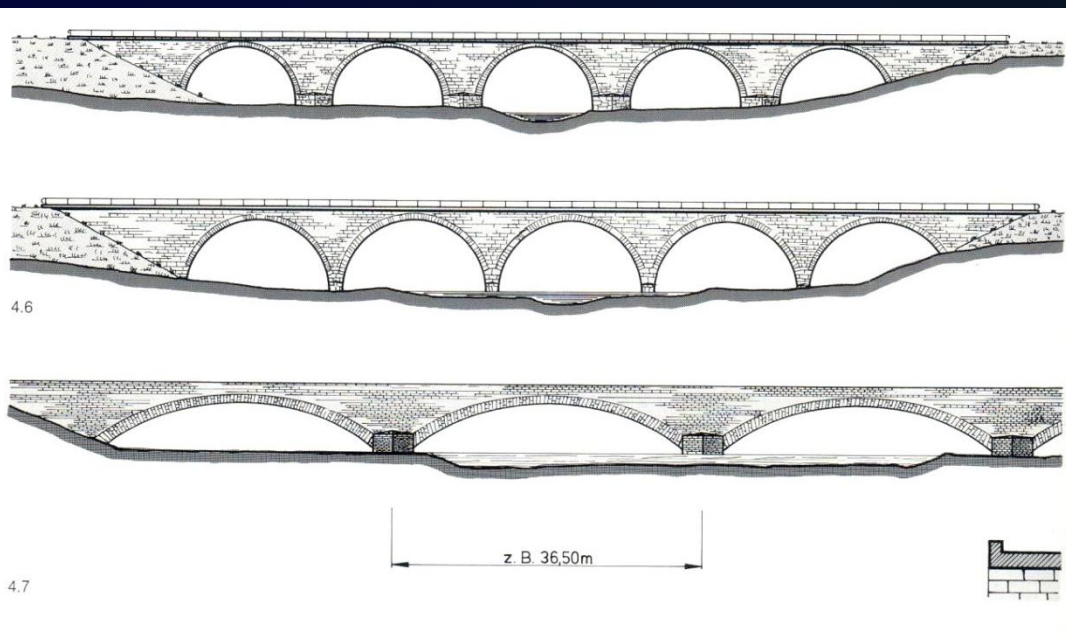
❑ Proporcija stupova između lukova

❑ Dovoljne debljine – dojam pouzdanosti

❑ Visina stupa usklađena sa strelicom i rasponom luka (f/L)

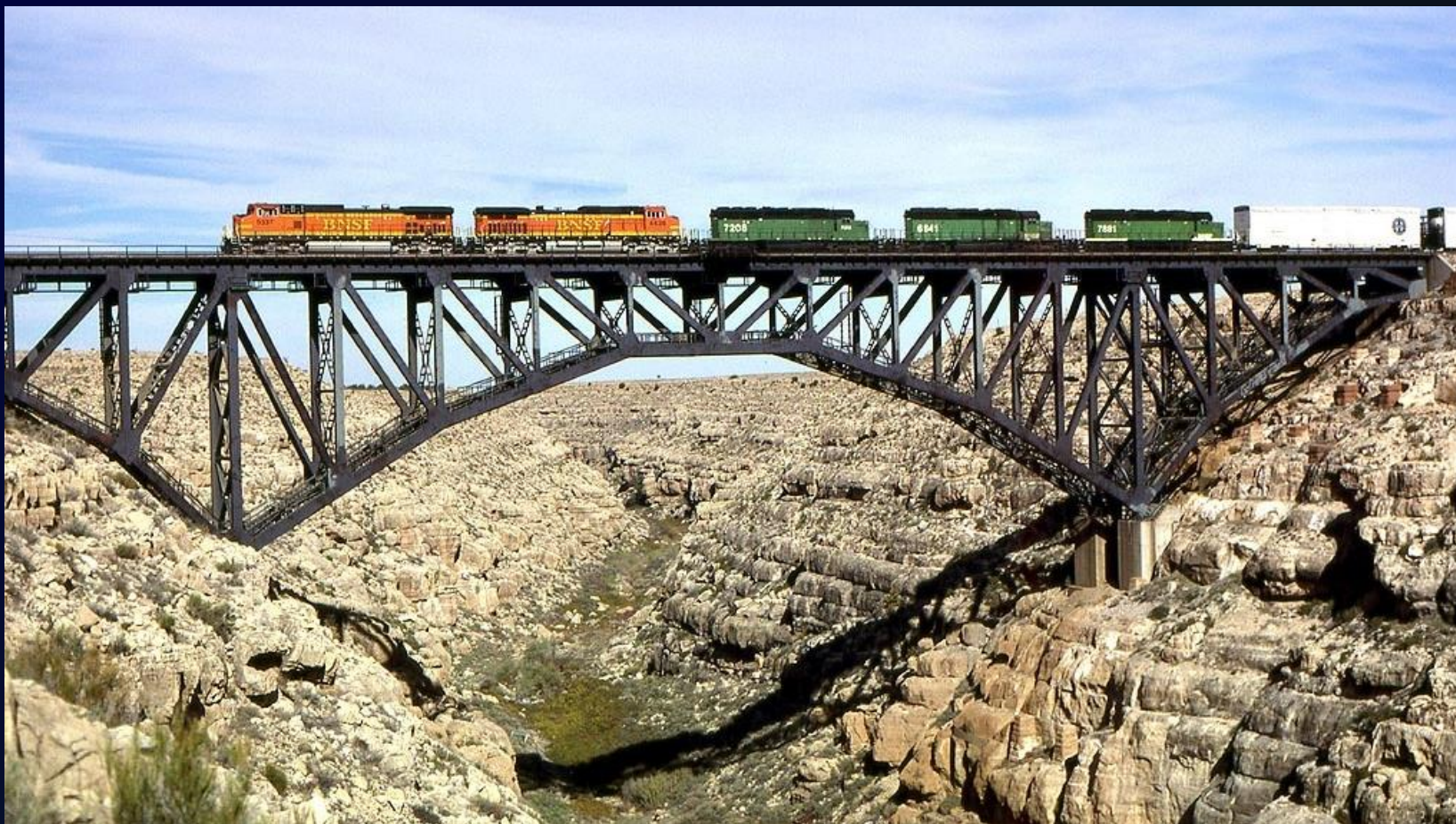
❑ Kod plitkih lukova – visina zida iznad tjemena

❑ Završetak stupa (kod peti luka) popločeni u obliku stošca



AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi raspona > 30 m
 - ❑ Svodovi glomazni i preteški, ne koriste se
 - ❑ Lukovi s većom strelicom odvojeni od rasponske konstrukcije
 - ❑ Plići lukovi povezani s rasponskom konstrukcijom



AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Suvremeni lukovi
 - ❑ Pomost – stupište od 2- 3 stupca
 - ❑ Proporcije – luk dominantan element u odnosu na stupove i kolnički konstrukciju



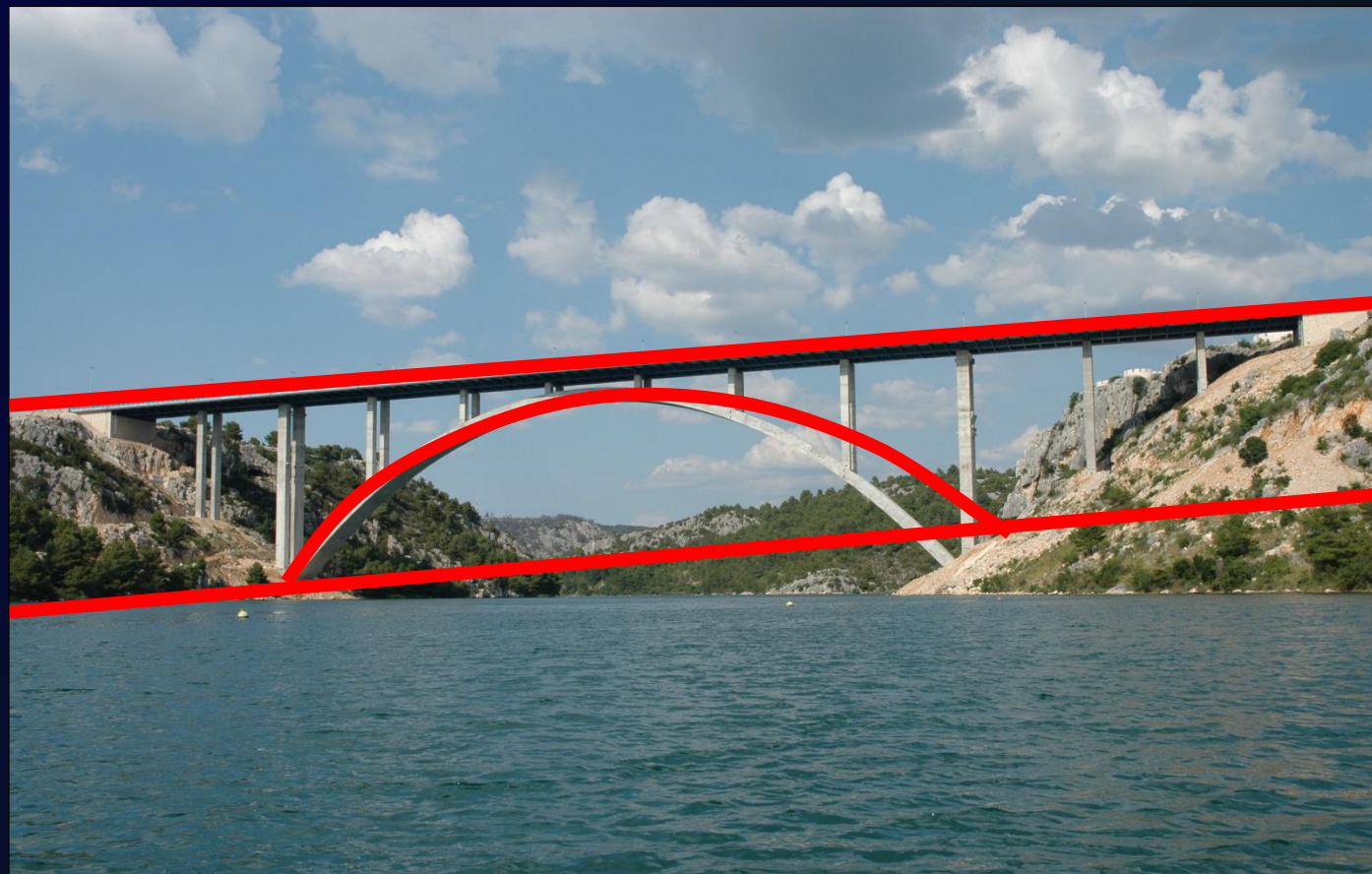
AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s kolnikom gore
 - ❑ Brdoviti krajolik, duboki kanjoni, morski tjesnaci, ...
 - ❑ Upeti lukovi
 - ❑ Luk konstatne debljine ili zadebljanje prema peti
 - ❑ Portalni stupovi – obično masivniji, preuzimaju vjetrovno opterećenje



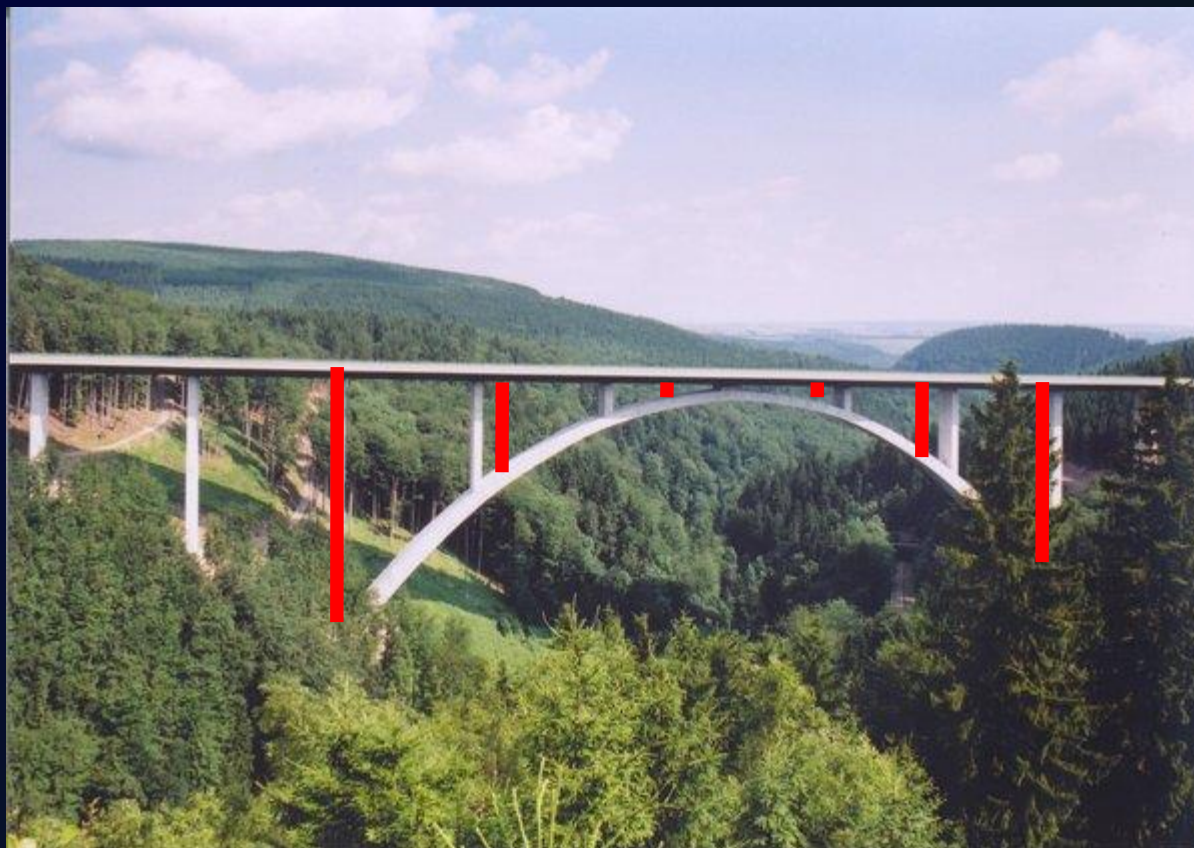
AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s kolnikom gore
 - ❑ **Pravac koji povezuje pete paralelan s niveletom**
 - ❑ Neparan broj otvora između stupova iznad luka
 - ❑ $f/L < 1/3$ ili $f/L > 1/6$



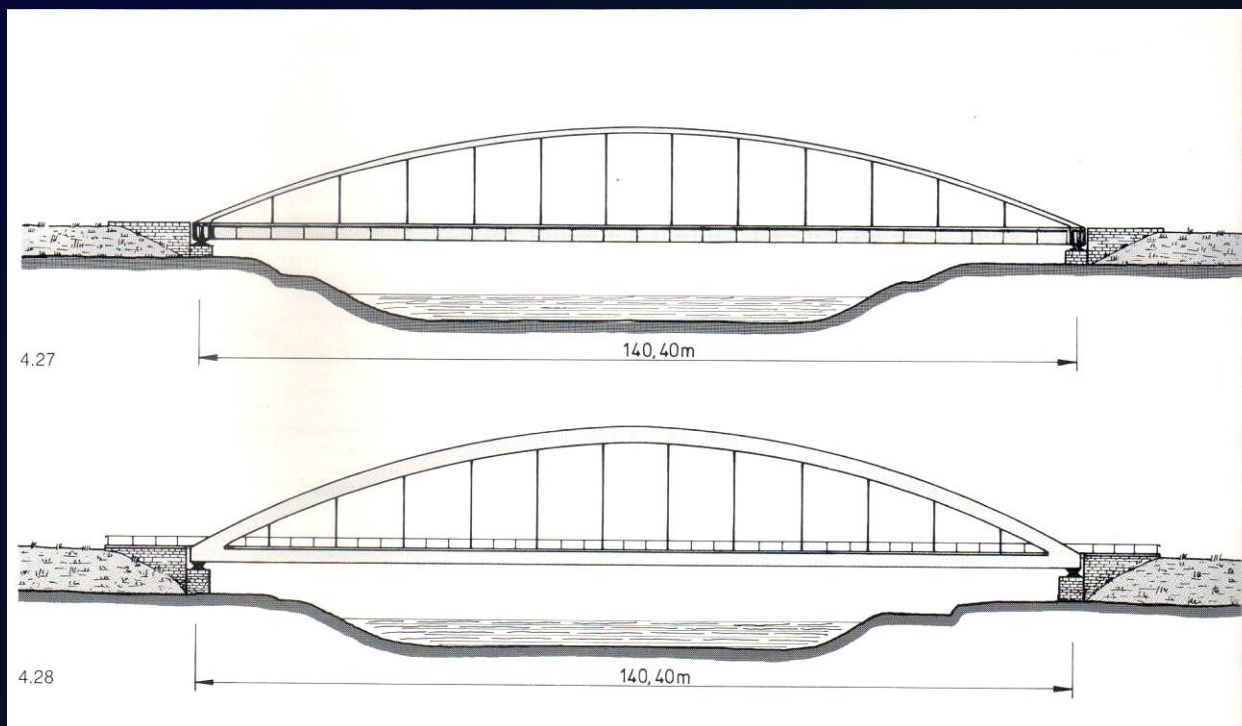
AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s kolnikom gore
 - ❑ Pravac koji povezuje pete paralelan s niveletom
 - ❑ **Neparan broj otvora između stupova iznad luka**
 - ❑ $f/L < 1/3$ ili $f/L > 1/6$



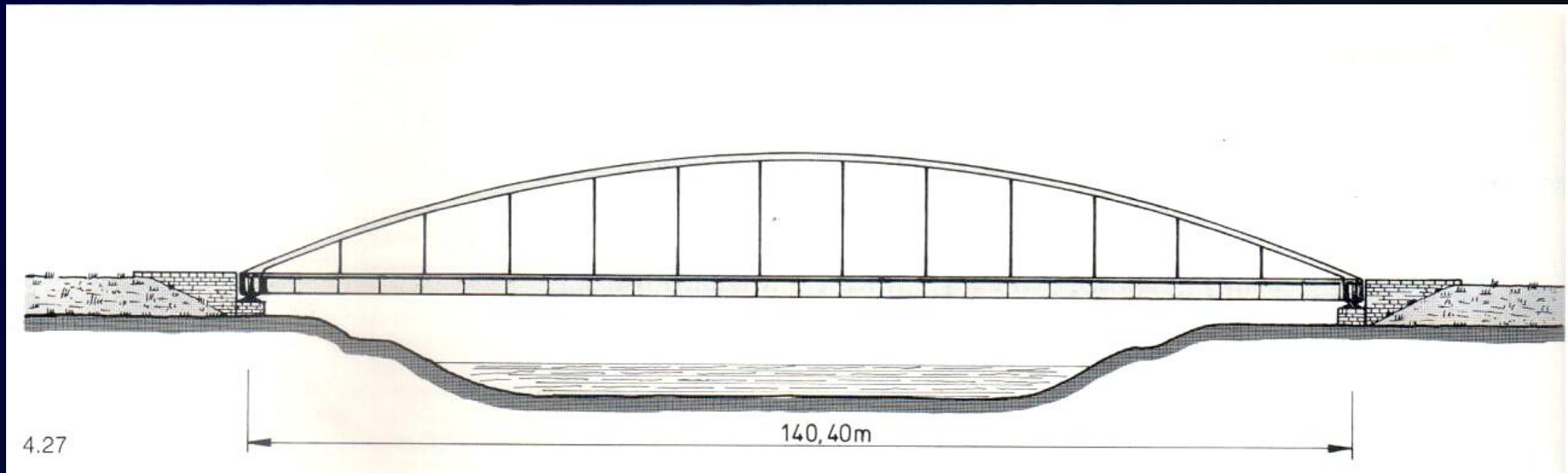
AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s upuštenim kolnikom ili kolnikom dolje
 - ❑ Nizinski krajolik
 - ❑ Dvozgladni, lukovi s preuzetim potiskom
 - ❑ Luk konstatne debljine ili suženje prema peti
 - ❑ Izuzetno plitki lukovi – f/L do $1/12$



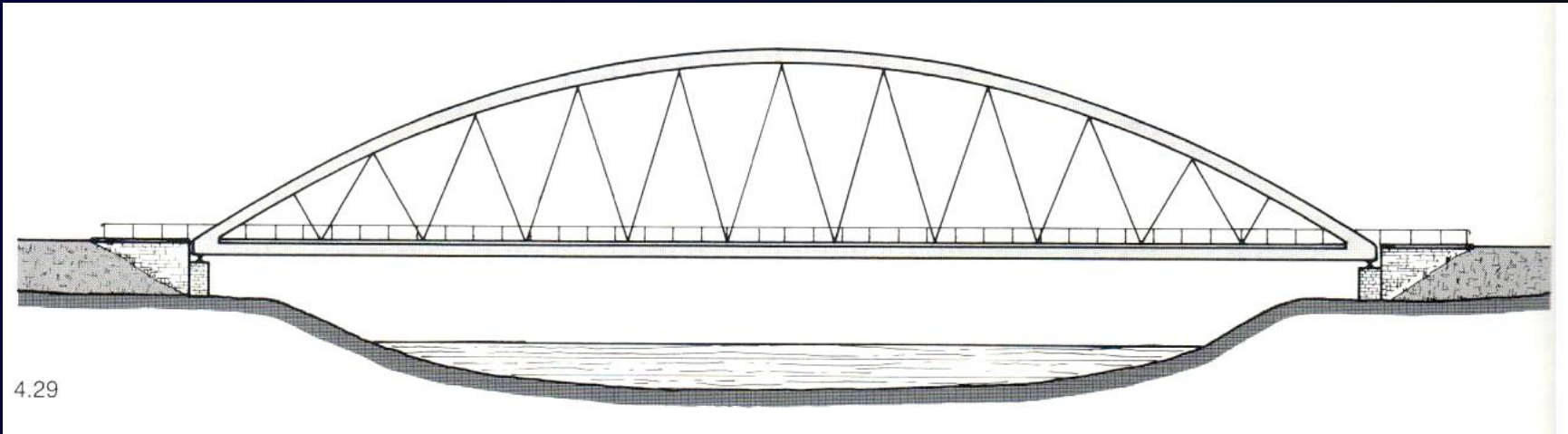
AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s upuštenim kolnikom ili kolnikom dolje
 - ❑ Statički sustav krute grede i gipkog luka – lošiji estetski dojam



AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s upuštenim kolnikom ili kolnikom dolje
 - ❑ Korištenjem kosih zatega – manja visina poprečnog presjeka luka i rasponske konstrukcije



AB I ČELIČNI LUKOVI

- ❑ Lukovi s upuštenim kolnikom ili kolnikom dolje
 - ❑ Niz lukova iznad kolnika preko nekoliko raspona – estetski obično ne daje dobar dojam



Armiranobetonski lukovi



□ SVINESUND, NORVEŠKA

- Građen 2002.-2005.
- AB luk i čelični sandučasti nadlučni sklop
- Raspon luka je 247 m

GREĐNI MOSTOVI

- ❑ Najstarija i najjednostavnija struktura mostova
 - ❑ Od malih do velikih raspona



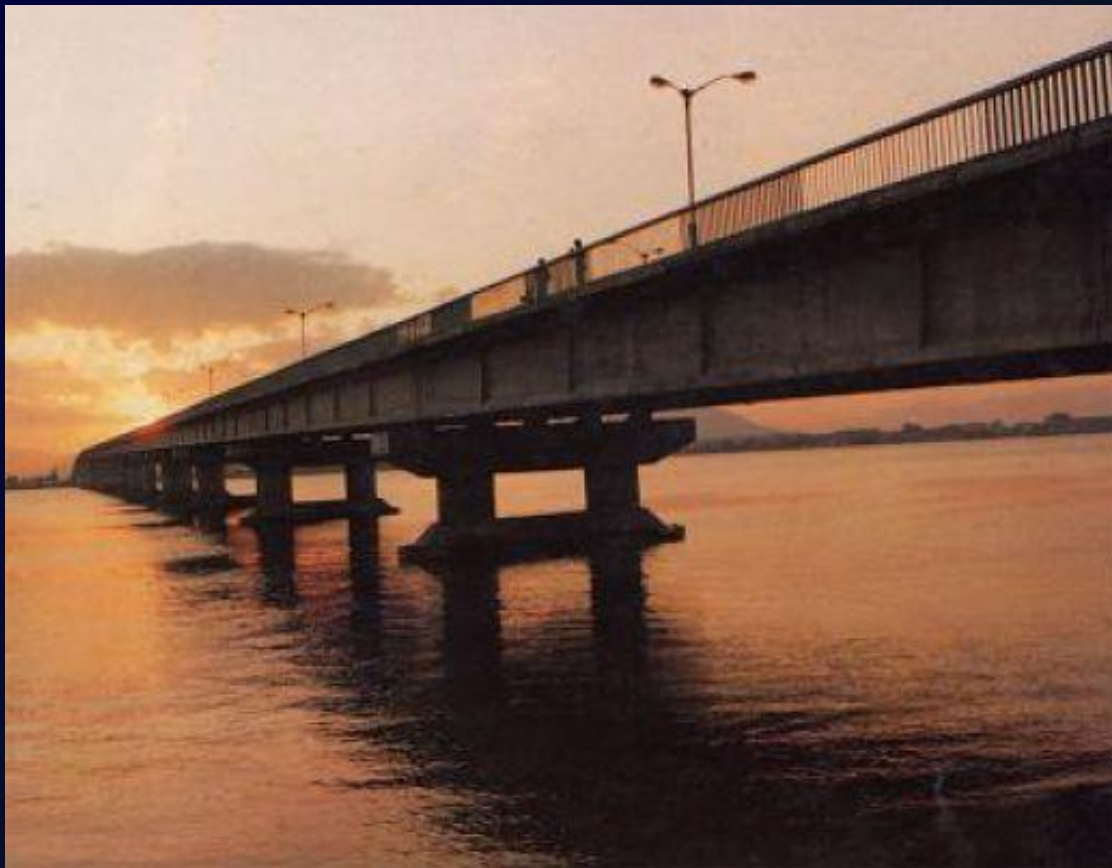
GREĐNI MOSTOVI

- ❑ Veći rasponi
 - ❑ Zahtjevnije oblikovanje
 - ❑ Usklađenost velikih proporcija i mase konstrukcije s okolišem



Grede konstatne visine

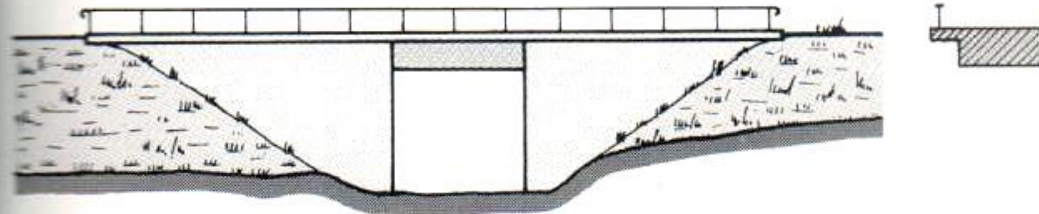
- ❑ Manji rasponi - grede konstante visine
 - ❑ Proporcije, red i sklad između pojedinih elemenata te sklad s okolinom
 - ❑ Najznačajniji faktor vizualnog dojma grede – vitkost L/h (raspon/visina grede)
- ❑ 5 do 30, za kontinuirane grede i do 45
 - ❑ Masivno/depresivno..lagano/elegantno



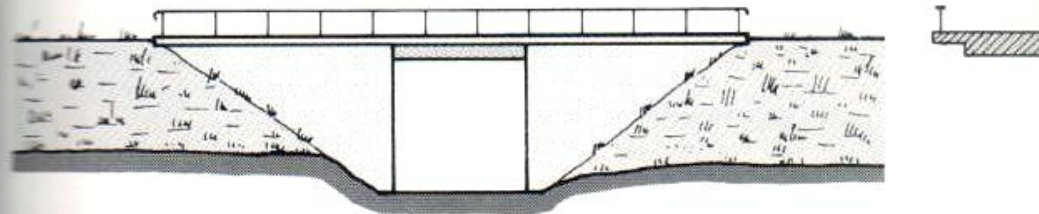
Grede konstatne visine

- ❑ Raspon = visina slobodnog profila,
 - ❑ Bolje $L/h = 5$ nego $L/h=10$
- ❑ Raspon $>$ visina slobodnog profila,
 - ❑ Bolje $L/h = 10$

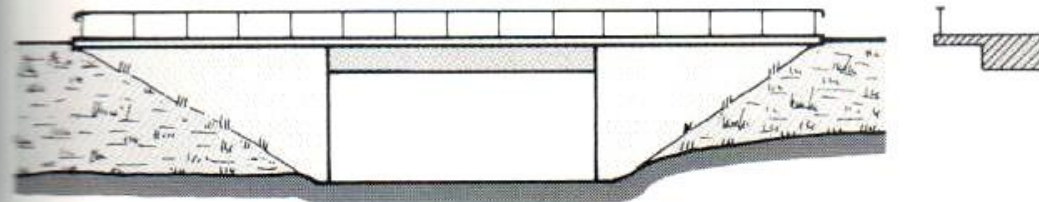
Schlankheit 5



Schlankheit 10



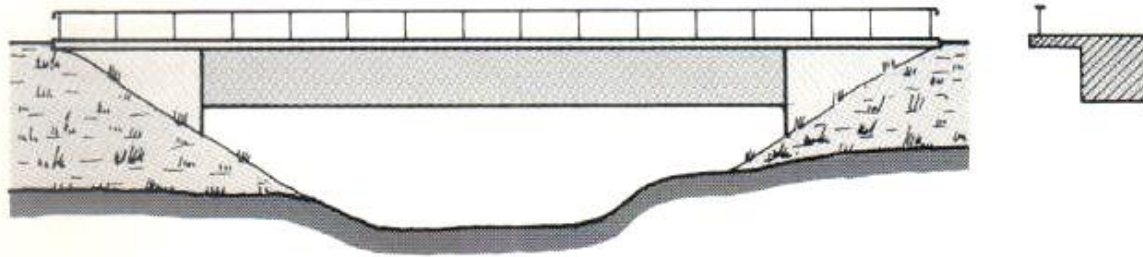
Schlankheit 10



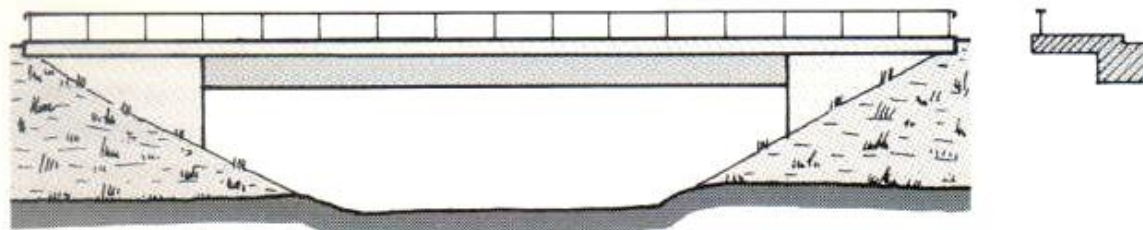
Grede konstatne visine

- ❑ Raspon veći od visine slobodnog profila, a dimenzije upornjaka manje
 - ❑ Bolje $L/h = 20$ nego $L/h=10$

Schlankheit 10

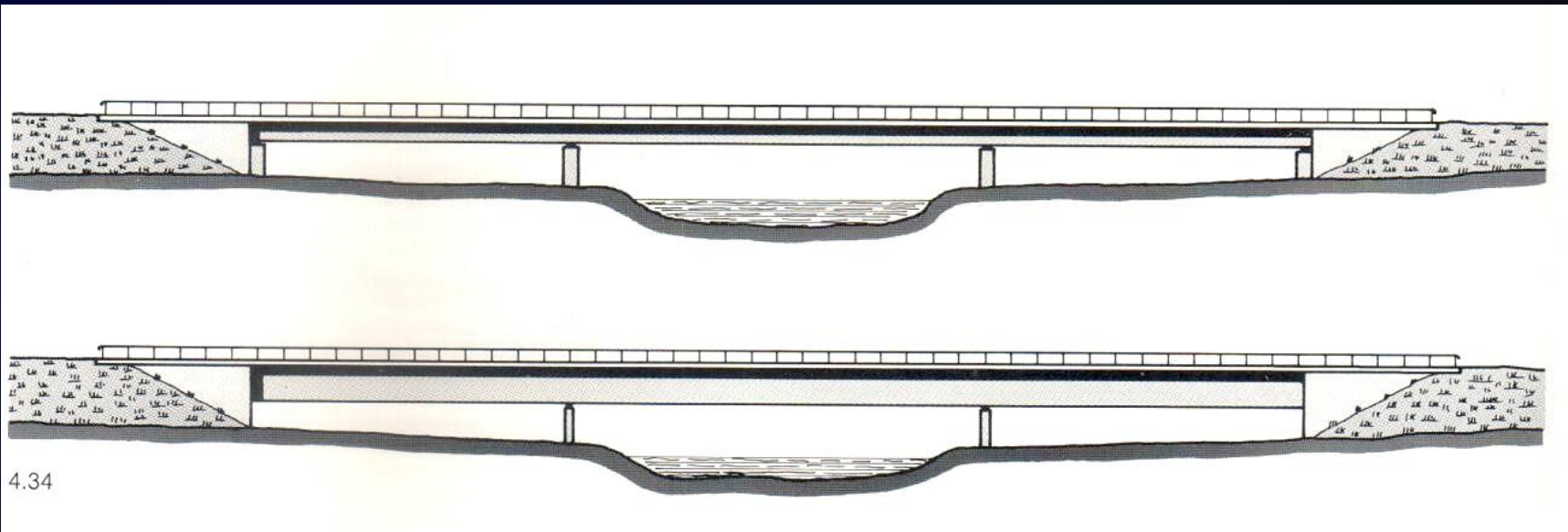


Schlankheit 20



Grede konstatne visine

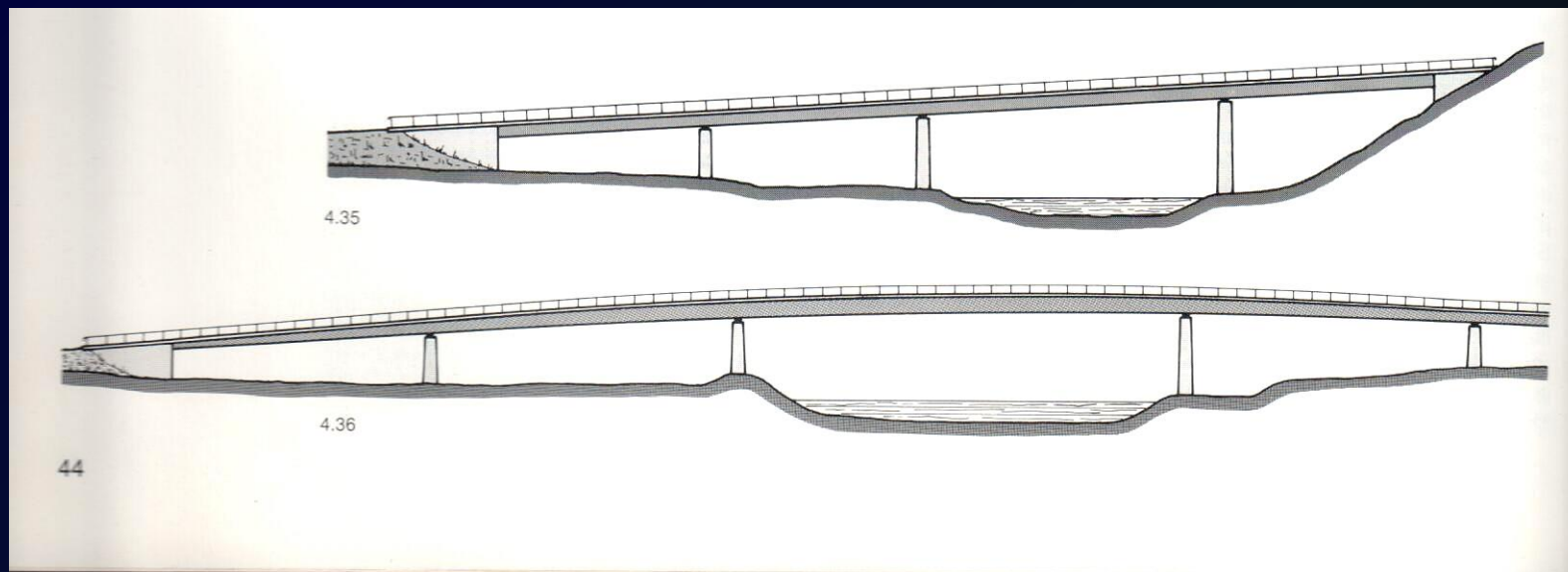
- ❑ HARMONIJA PROPORCIJA - gredni most preko 3 raspona
 1. Manja vitkost ($L/h=15$) grede u kombinaciji s plitkim vijencem i vitkim stupovima
 - ❑ Dojam nepouzdanosti, preslabi stupovi
 2. Veća vitkost ($L/h=20$) grede u kombinaciji s dubljim vijencem i masivnijim stupovima
 - ❑ Estetski dojam opravdava porast troškova u odnosu na 1. varijantu



Grede konstatne visine

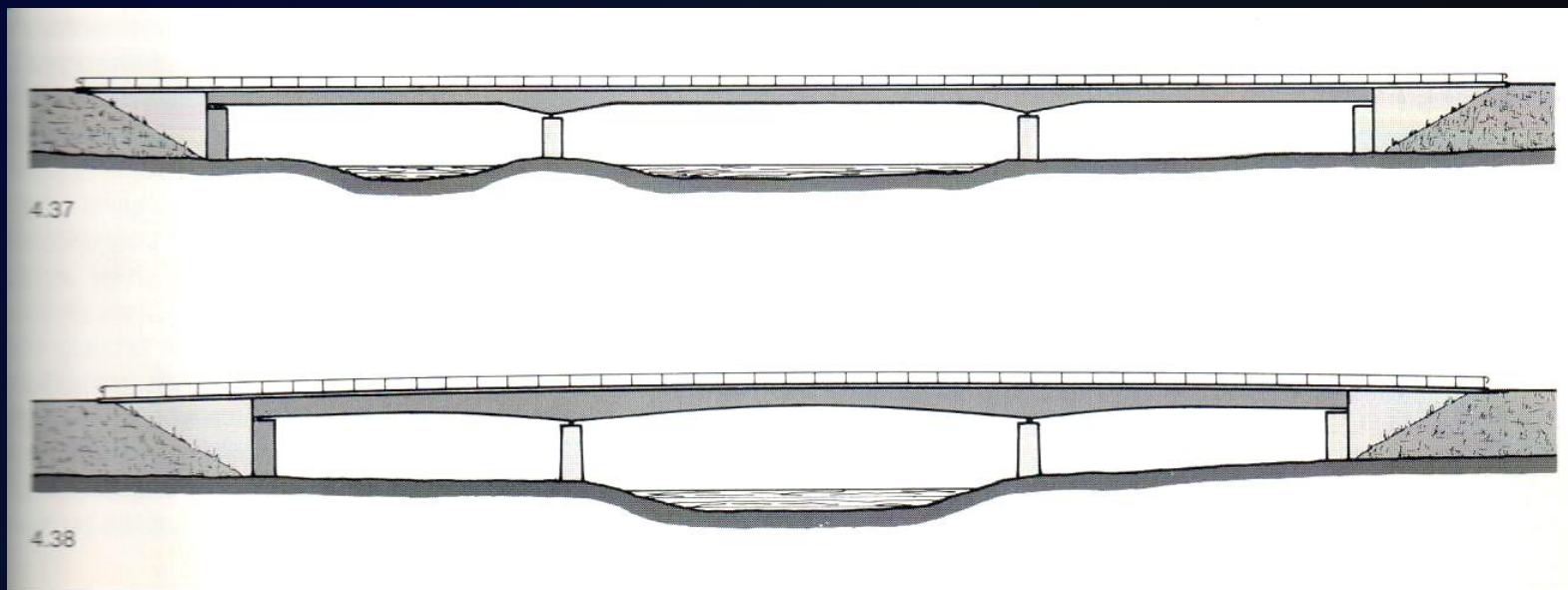
□ LINIJE- niveleta i donji rub grede

1. Linije grede (uključujući i vijenac i donji rub nosača) paralelne s niveletom
2. Most u konveksnoj krivini s obostranim nagibom: radijus donjeg ruba grede može biti veći od radijusa nivelete



Grede s vutama

- ❑ Povećanje visine poprečnog presjeka u blizini stupa – povećanje otpornosti poprečnog presjeka izloženog velikim negativnim momentima savijanja
 - ❑ Uz upornjak bez zadebljanja, rubni rasponi = $0.7-0.8 L$
 1. Horizontalna niveleta ili u pravcu
 - ❑ Duljina vute do $0.20L$, nagib do $1:8$
 2. Konveksno zakrivljena niveleta
 - ❑ Parabolična linija vute

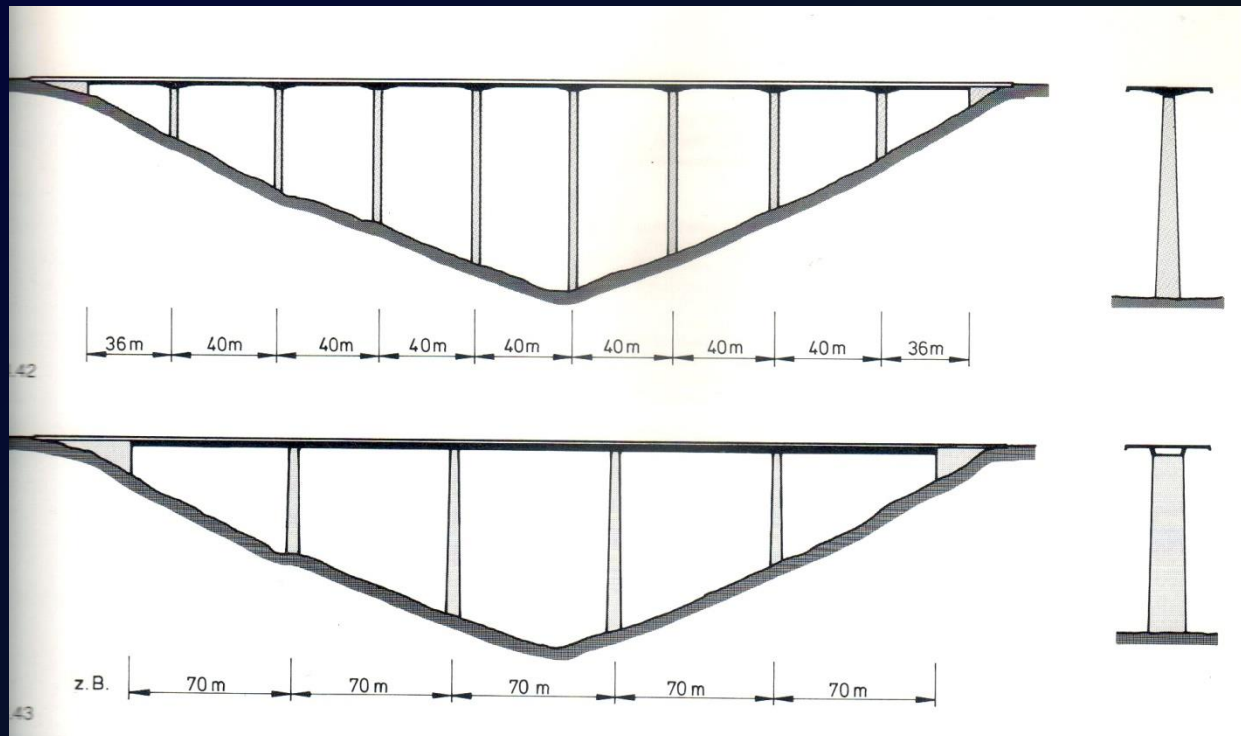


Grede s više raspona

❑ Vijadukti - oblikovanje prvenstveno ovisi o obliku doline

1. Dolina V oblika

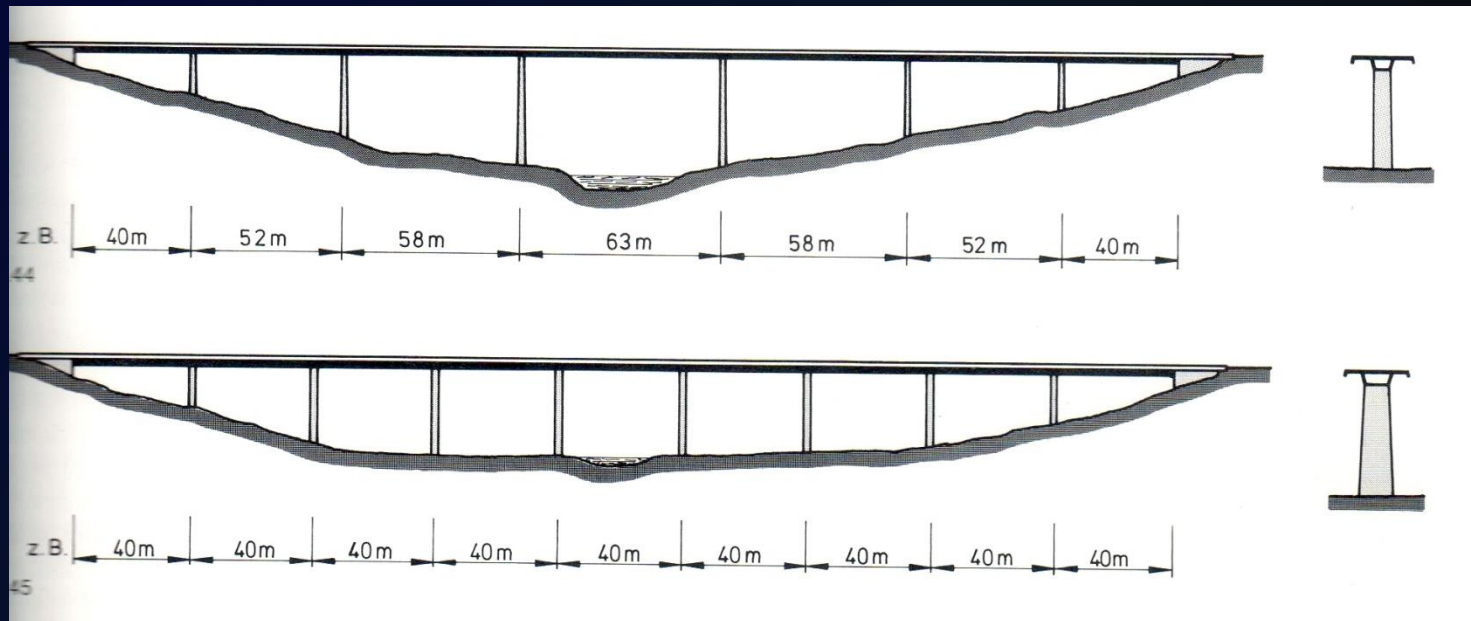
- ❑ Odlično temeljno tlo: mali rasponi, stupovi sa zadebljanjem u poporečnom smjeru
- ❑ Slabo temeljno tlo: veći rasponi, neparan broj raspona



Grede s više raspona

2. Šira dolina

- Harmonija proporcija – konstantan omjer (jednak nagib dijagonale između susjednih stupova)



RAZUPORE

- ❑ Okvirne konstrukcije s kosim stupovima ili stupovima V oblika
- ❑ Razuporni sustav – prijelaz između grednih i lučnih sustava
- ❑ Stjenovit, strmi kanjoni, naglašene kosine



RAZUPORE

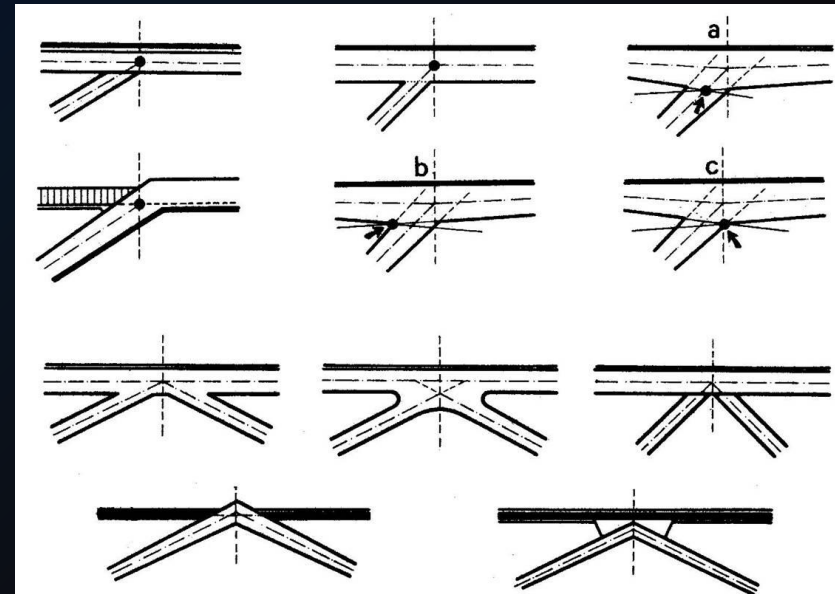
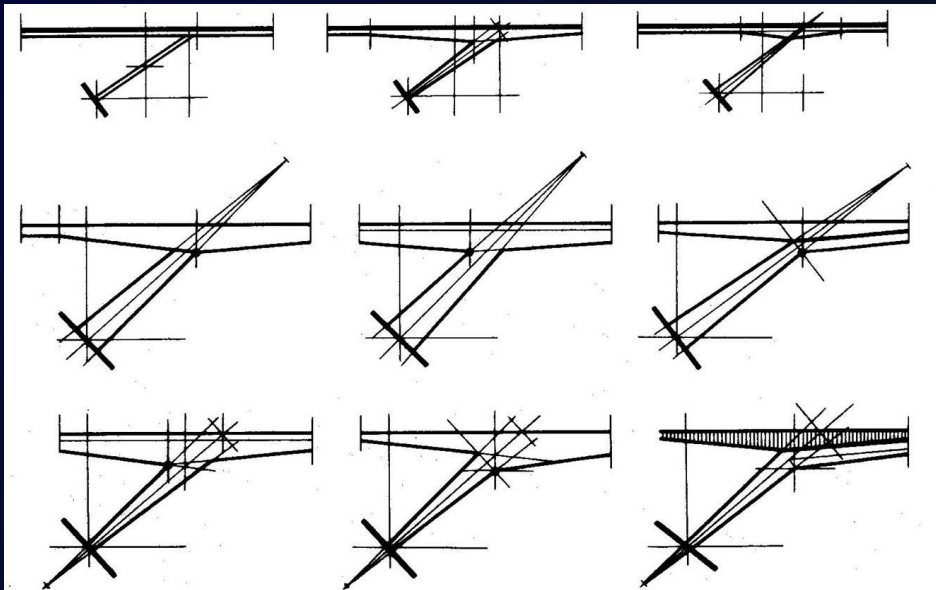
□ Proporcije

□ KOSNICI

- duljina $\sim 0,25 \div 0,50 L$
- elegantna duljina kosnika = relativno visoka niveleta
- tanji pri peti, širi na spoju s gredom
- zakrivljeni donji rubovi

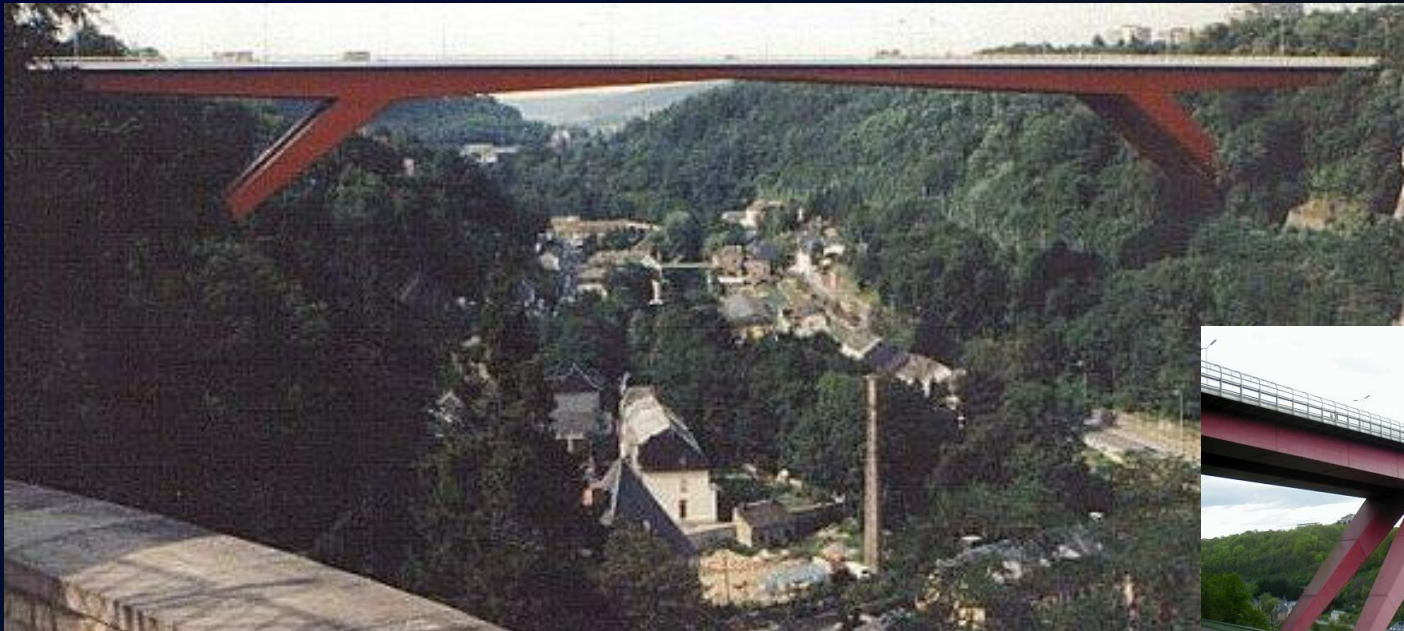
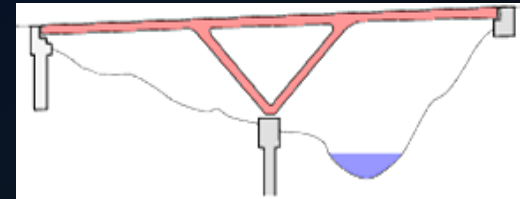
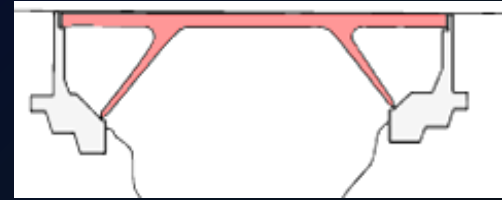
□ GREDA

- manje visine u sredini raspona – sličnost: trozglobni luk
- zakrivljene ili ravne vute - moguće vidne plohe kosnika



RAZUPORE

- ❑ Postavljanje oslonaca kosnika
 - ❑ ovisi o okolišu
 - ❑ prirodne istake - mjesto koje djeluje stabilno
 - ❑ dolina (rijeka) - postaviti oslonce blizu obala
 - ❑ planinski krajolik – prirodne lokacije – stijene
- ❑ Odabir V stupova - premošćuje veće raspone
 - ❑ dva ležaja rasponskog sklopa = jedan temelj



RAZUPORE

- ❑ MOST SFALASSA, Calabria, Italija, 1973
- ❑ autocesta Salerno-Reggio
- ❑ najveći čelični okvir: razmak između peta kosnika 376 m
- ❑ rasponi okvira: $L=108 + 160 + 108$ m
- ❑ niveleta: cca 254 m iznad rijeke
- ❑ poprečni presjek rasponskog sklopa je sandučasti ojačan sa spregovima unutar sanduka



RAZUPORE

- ❑ MOST SFALASSA, Calabria, Italija, 1973
- ❑ autocesta Salerno-Reggio
- ❑ najveći čelični okvir: razmak između peta kosnika 376 m
- ❑ rasponi okvira: $L=108 + 160 + 108$ m
- ❑ niveleta: cca 254 m iznad rijeke
- ❑ poprečni presjek rasponskog sklopa je sandučasti ojačan sa spregovima unutar sanduka



RAZUPORE



❑ MOST RJEČINA

RAZUPORE



❑ MOST RJEČINA



OVJEŠENI MOSTOVI

- ❑ Prozračnost sustava
 - ❑ Vitka greda, tanki kabeli



OVJEŠENI MOSTOVI

- ❑ Križanje zatega u pogledu
 - ❑ Problem kod oblikovanja, naročito kod debljih zatega
 - ❑ Reducirano kod lepezastog rasporeda zatega
 - ❑ Veći broj tanjih zatega – mrežasti uzorak



OVJEŠENI MOSTOVI

☐ Kontinuitet grede

- ☐ protezanje vijenca duž čitave duljine
- ☐ Sidra zatega skrivena u gredi ili ispod grede



VIŠEĆI MOSTOVI

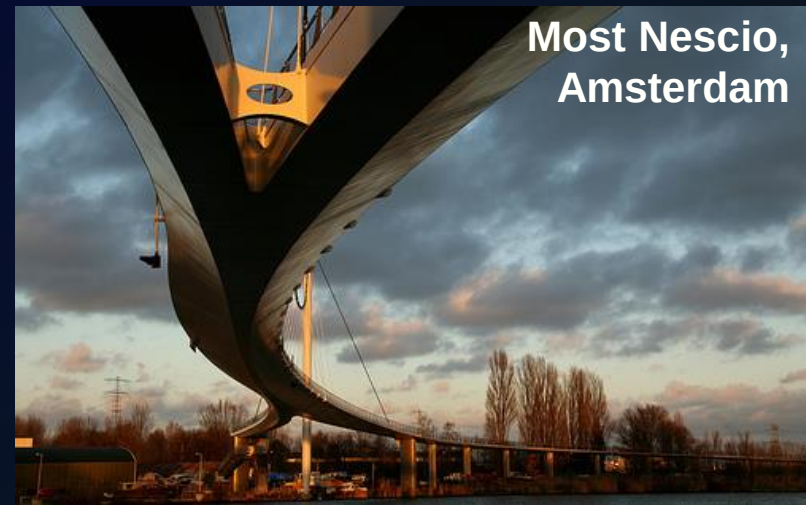
❑ Iskonska nosiva struktura

- ❑ Bočni rasponi – do 0.2-0.3 L, naglasak na glavni raspon
- ❑ Otvor ispod glavnog raspona ravan, prostran
- ❑ Kolnička konstrukcija – aerodinamičnog oblika (lagana, vitka)
- ❑ Sidreni blokovi – masivni – dojam pouzdanosti ali i proporcionalnosti
- ❑ Piloni – dobro oblikovani, pouzdani



PJEŠAČKI MOSTOVI

- ❑ Manje prometno opterećenje
 - ❑ Veće mogućnosti u oblikovanju
- ❑ Zadržavanje pješaka na mostu
- ❑ Prilazne rampe, stepenice



Most Nescio,
Amsterdam



Most
Valentine



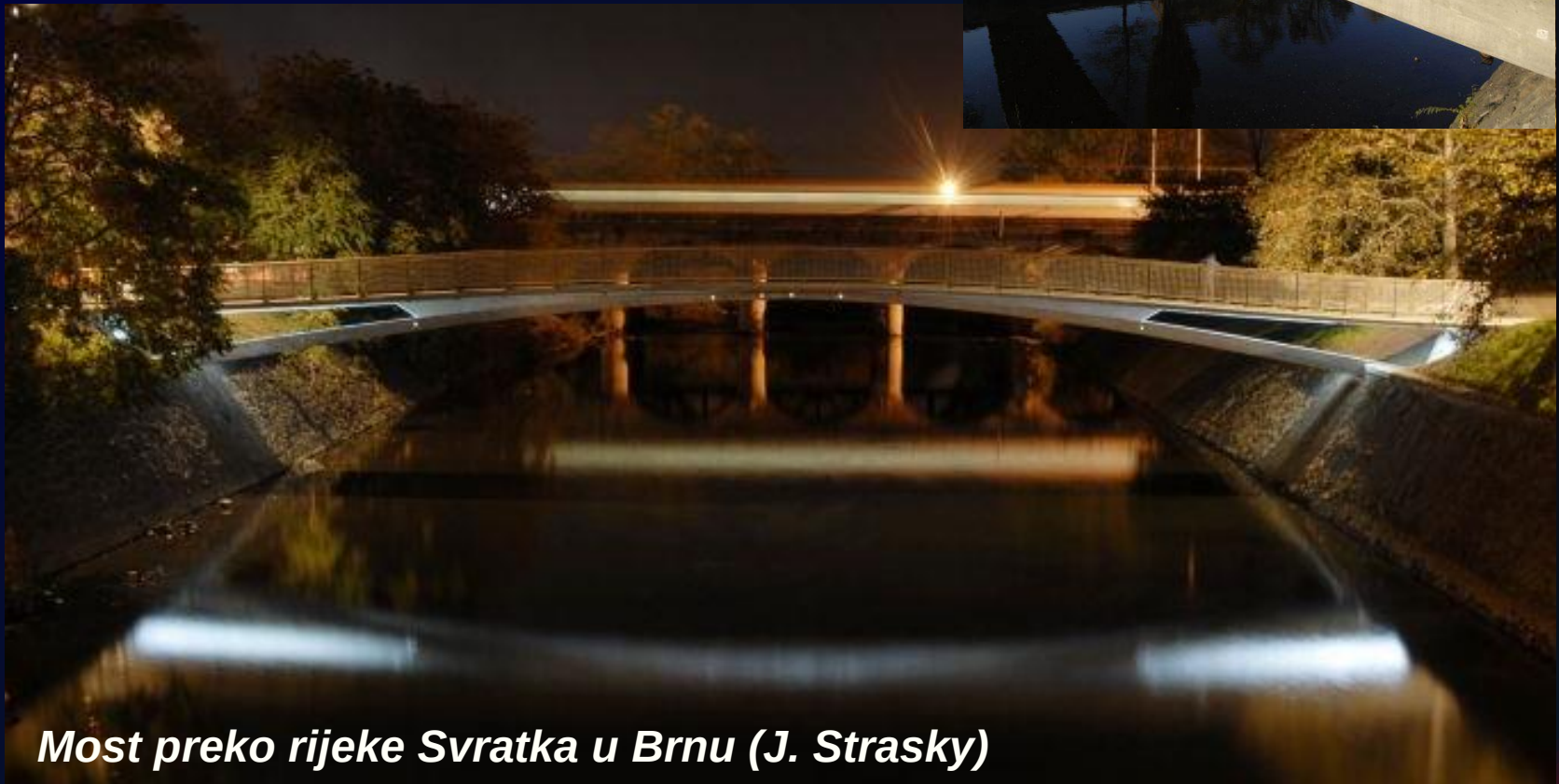
Most DNA, Taipei - TAIWAN



Most Milenijum, London

PJEŠAČKI MOSTOVI

- ❑ Kao i ostali mostovi:
 - ❑ Konstrukcijski smisleni
 - ❑ Tehnički izvediv
 - ❑ Lako održavanje
 - ❑ Ekonomski opravdan - jeftin



Most preko rijeke Svratka u Brnu (J. Strasky)

PJEŠAČKI MOSTOVI

- ❑ Više od prometne građevine –ugodan prijelaz
 - ❑ Najbliskiji odnos korisnika mosta i same građevine
 - ❑ Zadržavanje pješaka: odmor, razgledavanje, meditiranje, trčanje
 - ❑ Posebna pažnja:
 - ❑ Balustradama, niše, balkoni, ograda, klupice, ...
 - ❑ Detalji



*Most
umjetnika,
Pariz
(1802.-04.,
rekonstrukcija
1984.)*

PJEŠAČKI MOSTOVI

❑ 3. dimenzija

❑ Slobodniji odabir nivelete

- ❑ Veća zakrivljenost u horizontalnom i vertikalnom smjeru
- ❑ Most više nije samo dužina koja spaja točku A i B – dobiva treću dimenziju



PJEŠAČKI MOSTOVI

❑ Materijali

- ❑ Veći izbor za prometnu površinu (osim asfalta i betona)
- ❑ Rešetka – laka, ne zahtjeva odvodnju (nespretno za bosonoge i visoke pete)
- ❑ Staklene površine – visoki stupanj neprozirnosti, pogodno za zatvorene prostore i natkrivene mostove



PJEŠAČKI MOSTOVI

❑ NADVOŽNJACI

- ❑ Siguran prijelaz pješaka preko brze prometnice
- ❑ Slobodni profil → visina pješačke staze 5-6m iznad prometnice
- ❑ Svladavanje visinske razlike
 - ❑ Prilazne rampe – ako ima dovoljno prostora
 - ❑ Stubišta – nedovoljno prostora za rampu
 - ❑ Razmotriti mogućnost gradnje podvožnjaka
 - ❑ Visinska razlika samo 3 m
- ❑ Dizalo – osigurati i alternativni prilaz



NADVOŽNJACI

- ❑ Najčešći mostovi koje primjećujemo u neizgrađenom okolišu
- ❑ Ekonomski parametri – ujednačenost - monotonija



NADVOŽNJACI

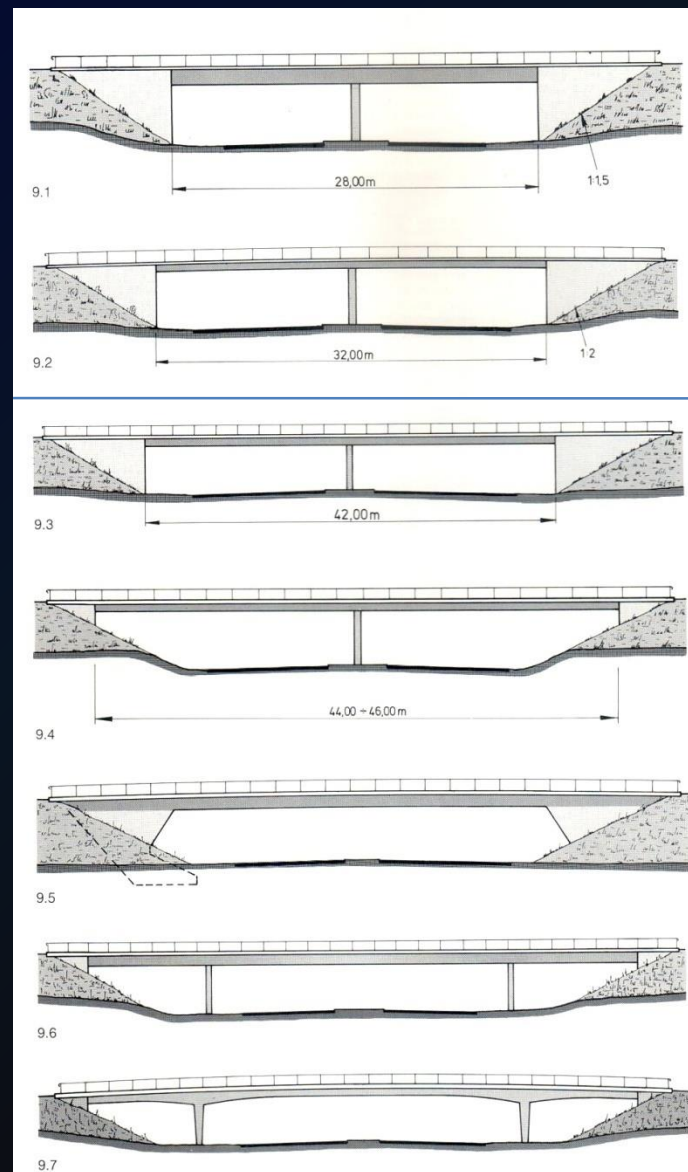
PROMETNICE
U VIŠE RAZINA



NADVOŽNJACI

❑ RAZVOJ AB GREDNIH NADVOŽNJAKA

- ❑ Početak 1934. - AB
- ❑ Masivne izmjere, mali rasponi
- ❑ Postupno udaljavanje upornjaka
- ❑ Minimalni upornjak na vrhu nasipa
- ❑ Izbjegavanje stupa u razdjelnom pojasu
- ❑ Razvoj nadvožnjaka s 3 raspona



2 trake u 1 smjeru

3 trake u 1 smjeru

NADVOŽNJACI

NADVOŽNJACI OKOMITI NA OS PROMETNICE

- ❑ Nizinski krajolik
 - ❑ Greda
- ❑ Planinski, brdovit krajolik
 - ❑ Razupora, luk
- ❑ Atraktivne lokacije – različiti nosivi sustavi

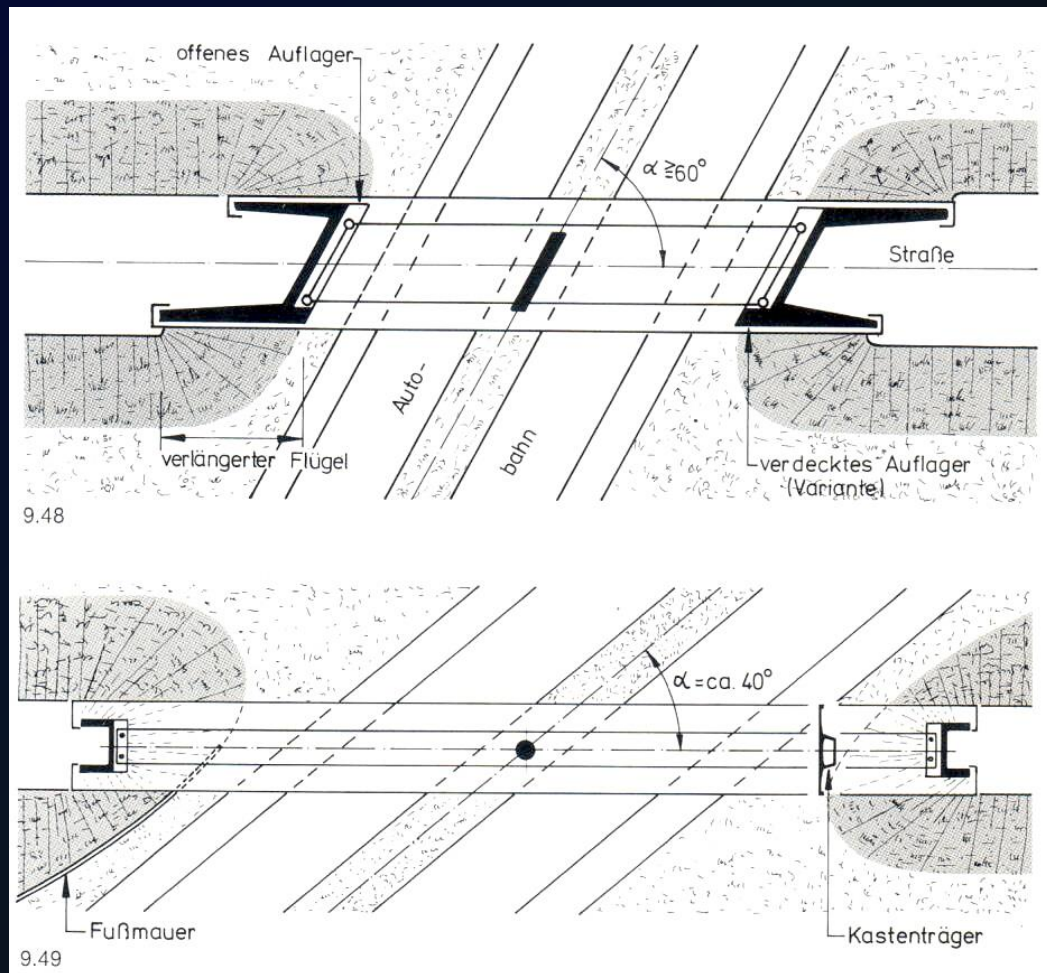


Ova pravila primjenjiva i za
mostove pod kutem do 60°

NADVOŽNJACI

NADVOŽNJACI POLOŽENI KOSO U ODNOSU NA OS PROMETNICE

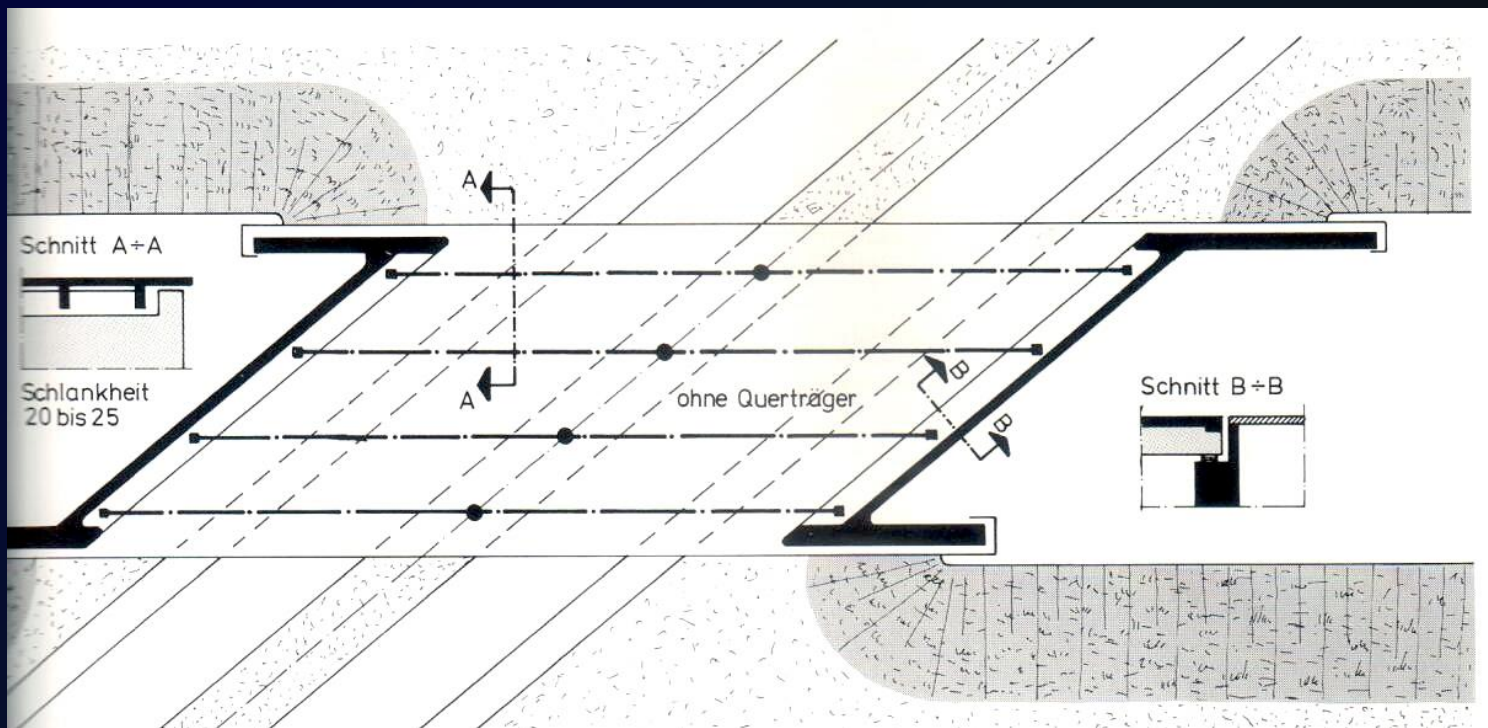
- ❑ Kut $> 60^\circ$
 - ❑ Sve linije nadvožnjaka paralelne s prometnicom ispod mosta
- ❑ Kut $= 40^\circ$
 - ❑ Upornjaci što udaljeniji od početka prometnice
 - ❑ Što manji kut – povećanje duljine nadvožnjaka
 - ❑ Gotovo nemoguće izbjeći stup u središnjem pojasu
 - ❑ Pojedinačni stup



NADVOŽNJACI

NADVOŽNJACI POLOŽENI KOSO U ODNOSU NA OS PROMETNICE

- ❑ Širi mostovi (>15 m) – Stupište paralelno s osi prometnice ispod
 - ❑ Efekt tunela



MOST PREKO JEZERA PONTCHARTRAIN

- VEĆIM DIJELOM MOST JE TLOCRTNO U PRAVCU
- NALAZI SE NISKO IZNAD VODE
- NE POSJEDUJE OSOBITO NAGLAŠEN CENTRALNI RASPON
- NE OSTAVLJA TOLIKO IMPRESIVAN DOJAM NA PROMATRAČA SA OBALE JER SE ZBOG SVOJE DULJINE JEDNOSTAVNO IZGUBI U DALJINI



MOST PREKO JEZERA PONTCHARTRAIN (38.3 KM)

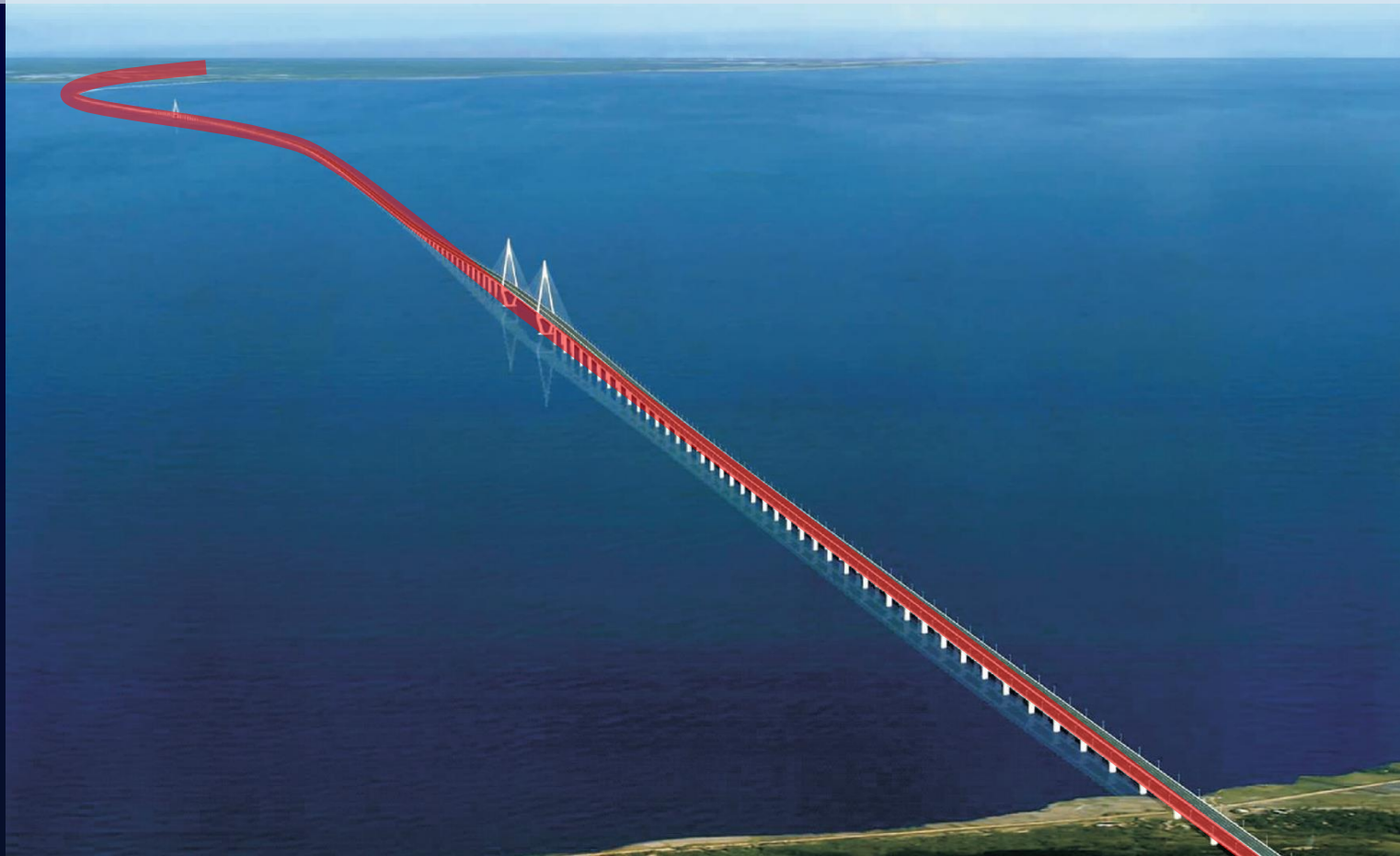
- U POGLEDU NA MOST SA OBALE DOLAZI DO GOMILANJA STUPOVA PA SE DOBIJA **DOJAM BRANE** NA JEZERU



MOST PREKO ZALJEVA HANGZHOU

(35.7 KM)

- NIVELETA U OBLIKU SLOVA S
- U SVHRU RAZBIJANJA MONOTONIJE VOŽNJE PO
OVAKO DUGOM MOSTU UGRAĐENA SU I *BLICAJUĆA*
SVJETLA CIJELOM DUŽINOM MOSTA



MOST PREKO ZALJEVA HANGZHOU

(35.7 KM)



MOST PREKO ZALJEVA HANGZHOU

- **PRELAZAK SA UJEDNAČENOG RITMA PRISTUPNIH 70 M RASPONA NA CENTRALNI 448 M RASPONOM SE ODVIJA SKLADNO NA LATERALNOM DIJELU OVJEŠENOG MOSTA**
- **DOJAM MOSTA U POGLEDU SA OBALE KARAKTERIZIRA MIRNOĆA**
 - **UJEDNAČEN RITAM**
 - **SVIJETLO SIVA BOJA**
 - **ZAOBLJENI UGLOVI STUPOVA I RASPONSKE KONSTRUKCIJE**



MOST PREKO ZALJEVA HANGZHOU

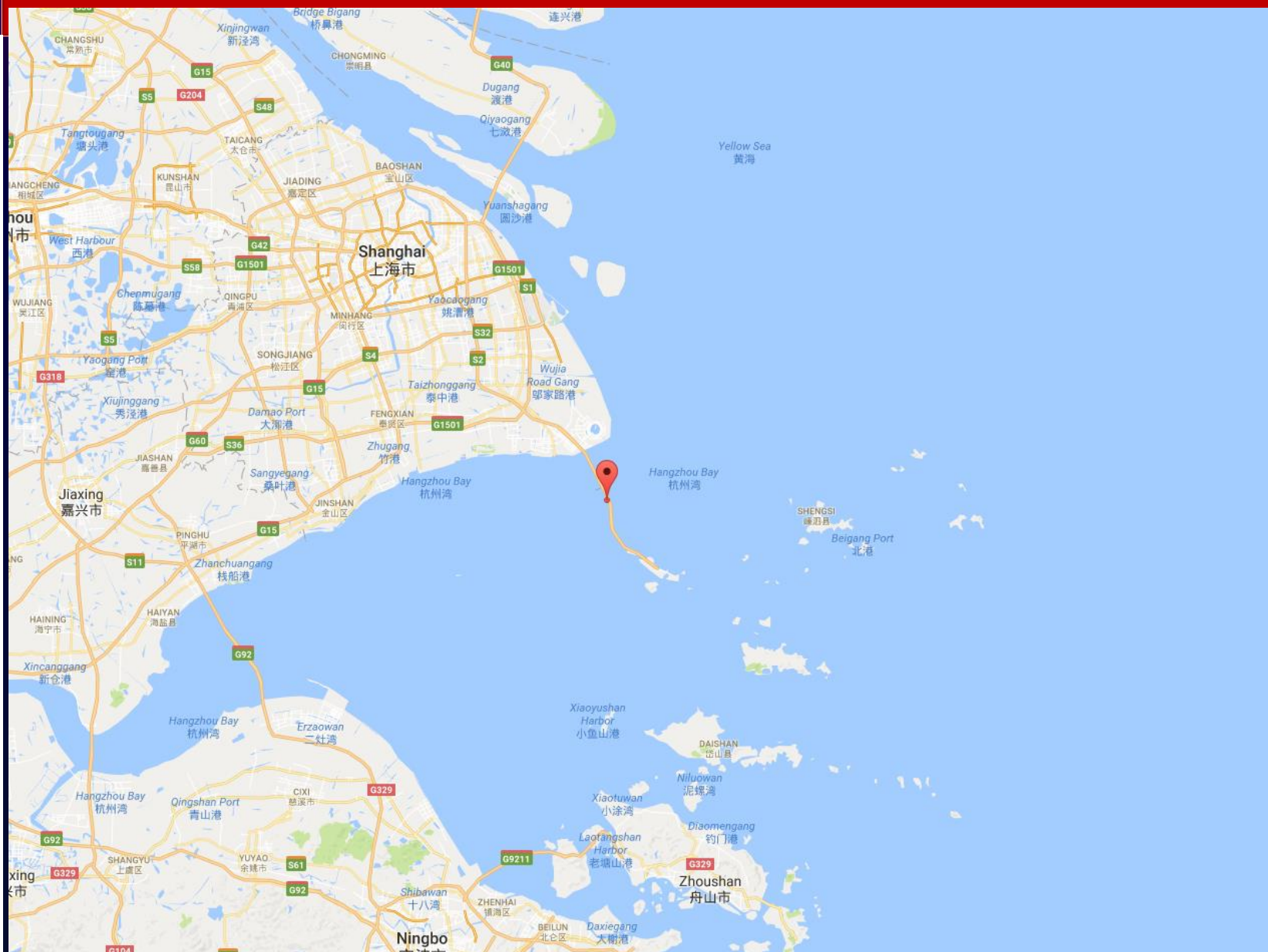
- RASVJETA NAGLASAK CENTRALNOM ZAVJEŠENOM DIJELU
- DVA OSVJETLJENA PILONA SA ZRAKASTO RASPOREĐENIM ZATEGAMA U NOĆI IZGLEDAJU KAO DVA BLISTAVA DIJAMANTA, KROZ KOJE SAMO PROLAZI SVJETLOSNA LINIJA NIVELETE MOSTA



MOST DONGHAI (32.5 km)

- TLOCRTNA DISPOZICIJA MOSTA KOJA JE KOMBINACIJA PRAVACA I KRIVINA
- RITAM RASPONA JE UJEDNAČEN (50 M RASPONI) I JEDINO JE RAZBIJEN NA ČETIRI MJESTA SA VEĆIM RASPONIMA





MOST PREKO ZALJEVA CHESAPEAKE

(6.9 KM)

- OVO JE PRAVI PRIMJER NEDOSLJEDNOSTI PROMIŠLJANJA KOD OBLIKOVANJA VELIKOG PRIJELAZA, ŠTO REZULTIRA VIZUELNO IZNIMNO NEUGODNOM POJAVOM



MOST PREKO ZALJEVA CHESAPEAKE

(6.9 KM)

