

SADRŽAJ KOLEGIJA MOSTOVI

1. **UVOD**
2. **OPĆI PODATCI**
3. **VRSTE MOSTOVA**
4. **TEMELJNI ZAHTJEVI NA MOSTOVE**
5. **PROMETNI UVJETI I VANJSKA DJELOVANJA**
6. **ČINITELJI POUZDANOSTI MOSTOVA**
7. **ELEMENTI DISPOZICIJE MOSTA**
8. **NOSIVE STRUKTURE U MOSTOVIMA**
9. **DONJI USTROJ**
10. **OPREMA MOSTA**
11. **ELEMENTI OBLIKOVANJA**
12. **GRAĐENJE MOSTOVA**
13. **ODRŽAVANJE MOSTOVA**
14. **MOSTOVI U IZVANREDNIM OKOLNOSTIMA**
15. **PREGLED POVIJESTI GRAĐENJA MOSTOVA**
16. **OSTVARENJA, DOMETI I BUDUĆNOST MOSTOVA**

1. UVOD

Što je most?

Most je građevina kojom se savladava prepreka pružanju prometnice.

Odgovor na ljudsku potrebu.

Simbol, izraz, odraz sposobnosti, moći, znanja....

Izričaj stvaralačkog duha i umjetnosti.



GRADITELJI MOSTOVA MORAJU

-ispuniti elementarni zahtjev i potrebu →



-ispuniti dodatne zahtjeve – funkcionalne, strukturalne, sklad, ekonomičnost...

-vladati interdisciplinarnim znanjima – zanat, znanost, umjetnost

-posjedovati iskustvo o uspjesima i neuspjesima



GRADITELJI MOSTOVA = INŽENJER I ARHITEKT

PRIMJERI USPJELIH PODUHVATA U MOSTOGRADNJI



Akashi Kaikyo

Verrazano-Narrows

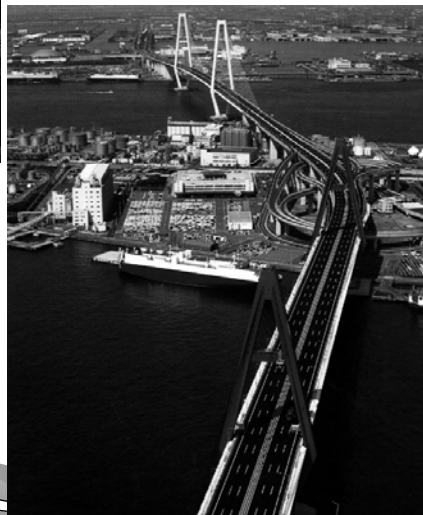


PRIMJERI USPJELIH PODUHVATA U MOSTOGRADNJI

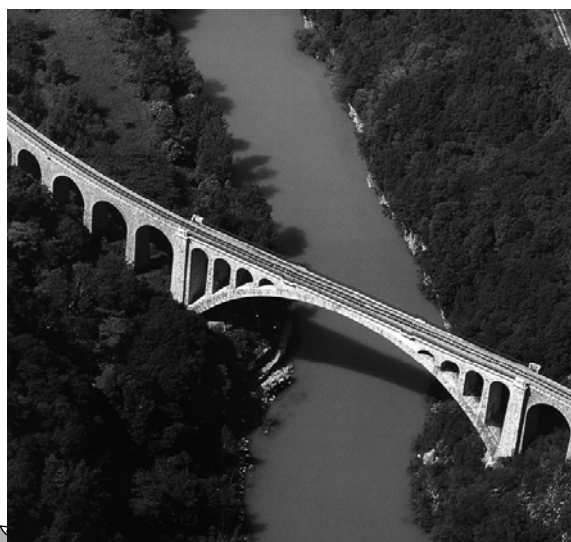


Meiko-Chuo

Ganter



PRIMJERI USPJELIH PODUHVATA U MOSTOGRADNJI



Solkan

PRIMJERI NEUSPJELIH PODUHVATA U MOSTOGRADNJI



- primjer lošeg oblikovanja stupišta u prostoru



PRIMJERI NEUSPJELIH PODUHVATA U MOSTOGRADNJI



- primjer nepotrebnog gomilanja struktura



IZ PRIKAZANOG ZAKLJUČUJEMO

MOSTOVI SU GRAĐEVINE KOJE U SEBI SADRŽE NOSIVE KONSTRUKCIJE!

Što to znači?

Nosiva konstrukcija je samo jedan dio mosta a nikako cijeli most!

Nipošto se ne smiju zanemariti ostali elementi mosta!

Pronalasci iz drugih područja nalaze primjenu u mostogradnji i obrnuto!

Intenzivan razvoj gradiva i struktura – napredak u mostogradnji!

Most mora ostvariti mnogo više od pukog prijelaza prepreke!



VRHUNSKA OSTVARENJA U MOSTOGRADNJI NA NAŠIM PODRUČJIMA

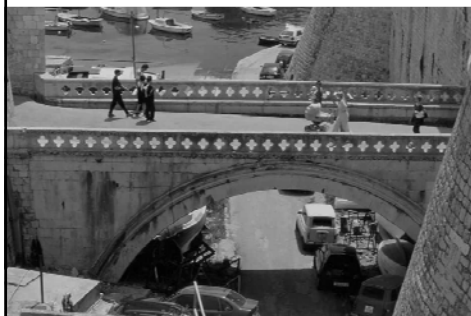
...od svojih ranih početaka...

Dioklecijanov akvedukt



VRHUNSKA OSTVARENJA U MOSTOGRADNJI NA NAŠIM PODRUČJIMA

...od svojih ranih početaka...

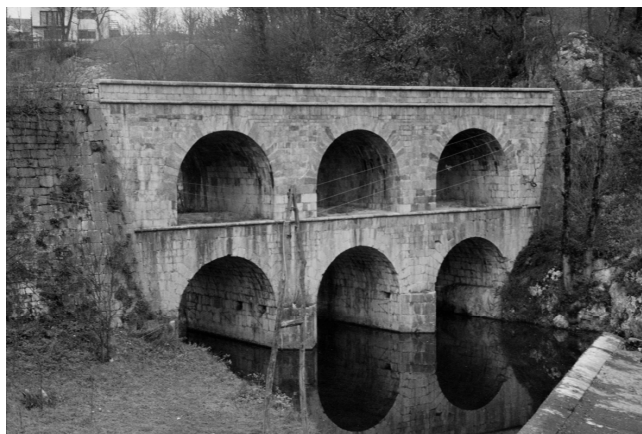


Mostovi u Dubrovniku



VRHUNSKA OSTVARENJA U MOSTOGRADNJI NA NAŠIM PODRUČJIMA

...od svojih ranih početaka...

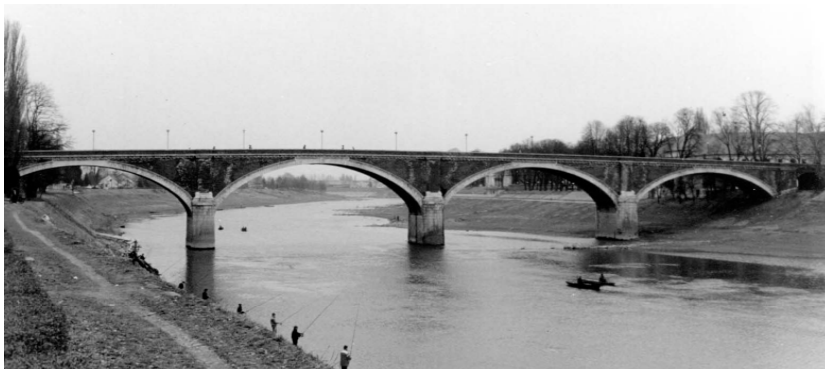


Most preko rijeke Tounjčice u Tounju



VRHUNSKA OSTVARENJA U MOSTOGRADNJI NA NAŠIM PODRUČJIMA

...od svojih ranih početaka...



most preko Kupe u Sisku – autor Milivoj Frković

VRHUNSKA OSTVARENJA U MOSTOGRADNJI NA NAŠIM PODRUČJIMA

...od svojih ranih početaka...



Most preko rijeke Like u Kosinju

...pa sve do danas...

Krčki most



Maslenički most



...pa sve do danas...

Most preko rijeke Dubrovačke



Pješački most u Osijeku

INTERDISCIPLINARNA PODRUČJA KAO IZVORI SPOZNAJE O MOSTOVIMA

- bogata iskustva tisućljetnog razvoja
- ostvarenja u drugim građevinama i objektima
- korijeni graditeljstva i nasljeđe, izvornost stila, zakonitosti oblika
- razvoj prometa i funkcionalne odrednice
- razvoj spoznaje o djelovanjima na mostove i događanja u strukturi
- usavršavanje gradiva, razvoj metoda građenja, kontrola ponašanja



MOSTOGRADNJA NIJE
STATIČAN PROCES
NEGO
DINAMIČAN RAZVOJ!



2. OPĆI PODACI

2.1 DEFINICIJA MOSTA I NAZIVLJA

2.2. DIJELOVI MOSTA

2.3. GRADIVA ZA MOSTOVE

2.1. DEFINICIJA MOSTA I NAZIVLJE

Most je građevina koja prometnicu prevodi preko zapreke.

- objekt sagrađen od određenog gradiva

- zadovoljavanje ljudske potrebe

ODLIKE GRAĐEVINA - postojanje potrebe koja definira njene karakteristike

- stvaranje novih oblika na Zemlji
- težnja za racionalnošću i skladom

ovime je most mnogo više od nosive konstrukcije

2.1. DEFINICIJA MOSTA I NAZIVLJE

Most je građevina koja prometnicu prevodi preko zapreke.

→ -vodotok, suha dolina, kanjon, uvala, morski tjesnac, rukavac, kanal, druga prometnica...



2.1. DEFINICIJA MOSTA I NAZIVLJE

Most je građevina koja prometnicu prevodi preko zapreke.

↓
-prometni objekt - funkcionalno gledište
- podređenost odvijanju prometa

2.1. DEFINICIJA MOSTA I NAZIVLJE

Most je građevina koja prometnicu prevodi preko zapreke.



PROŠIRENJE DEFINICIJE



Most je osobita građevina koja prometnicu prevodi preko zapreke.



- dominantan je u prostoru

POJAM MOST

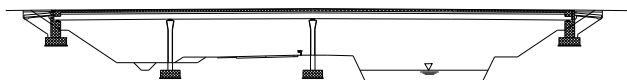
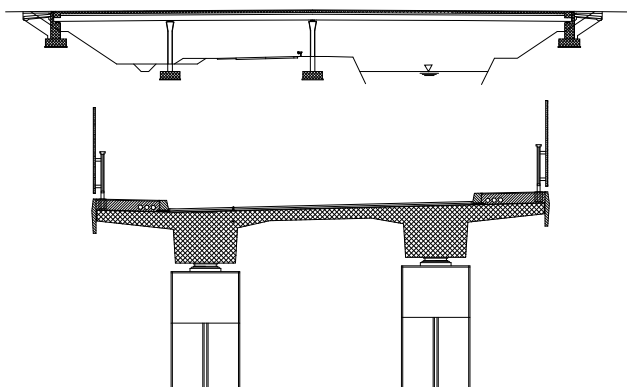
riječ sveslavenskog i praslavenskog porijekla:

-mot-to-s – ono što je postavljeno, metnuto, sagrađeno

-mazd-to-s – skup balvana ili brvna prema prasrodstvu
gdje je malus - jarbol

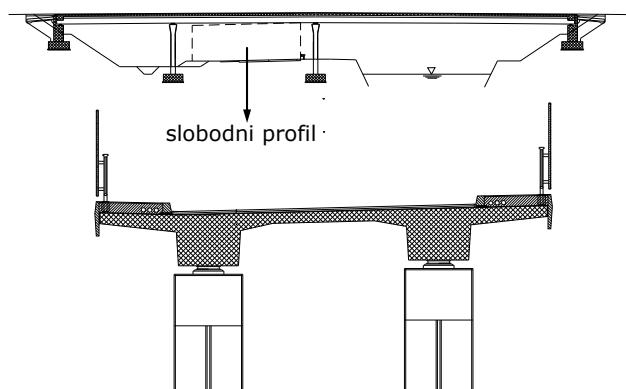
Posebne vrste mostova imaju svoje nazive:

- propust
- vijadukt
- nadvožnjak

A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA*Uzdužna dispozicija***A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA***Poprečna dispozicija*

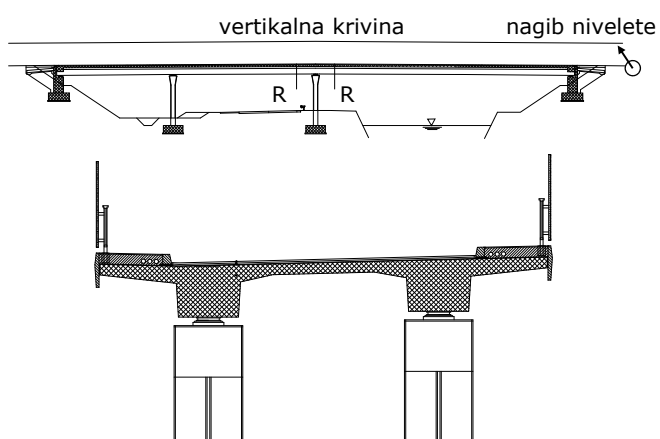
A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA

Slobodni profil



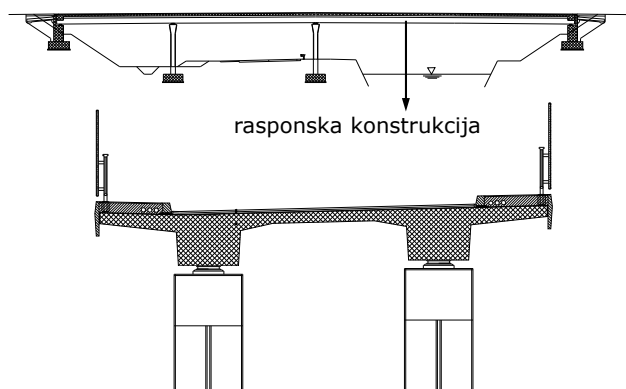
A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA

Niveleta



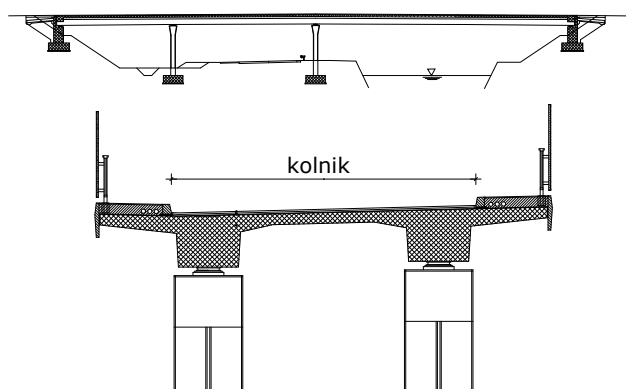
A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA

Rasponska konstrukcija



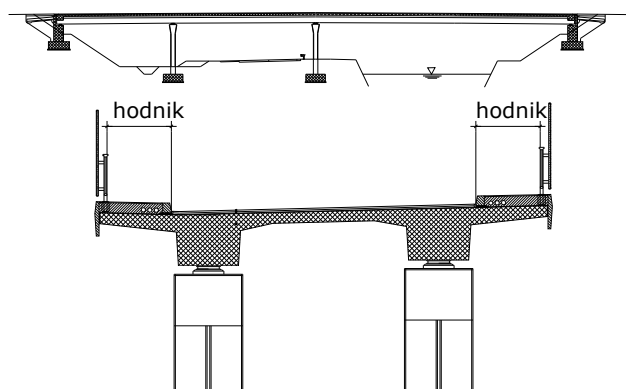
A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA

Kolnik



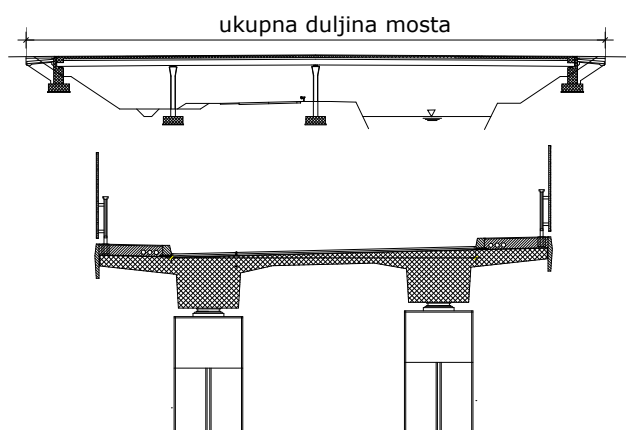
A) NAZIVLJE U VEZI S RASPOREDOM MOSTA

Hodnik



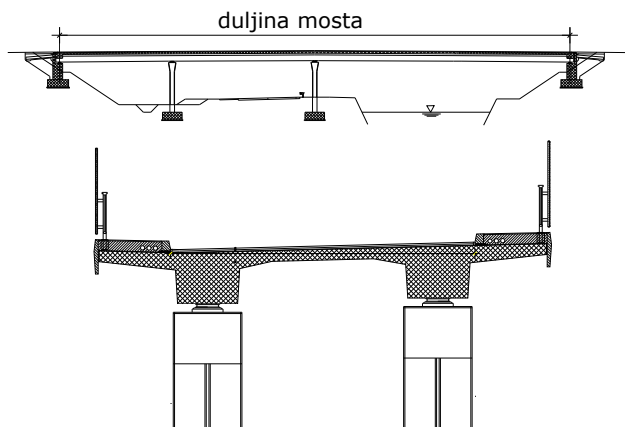
B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

Ukupna duljina mosta



B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

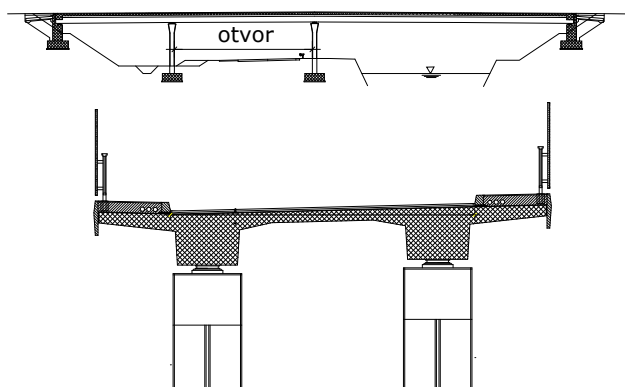
Duljina mosta



B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

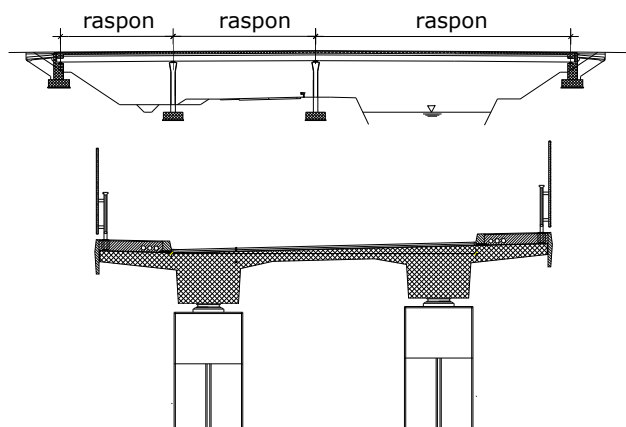
Otvor

Ukupni otvor – zbroj svih otvora



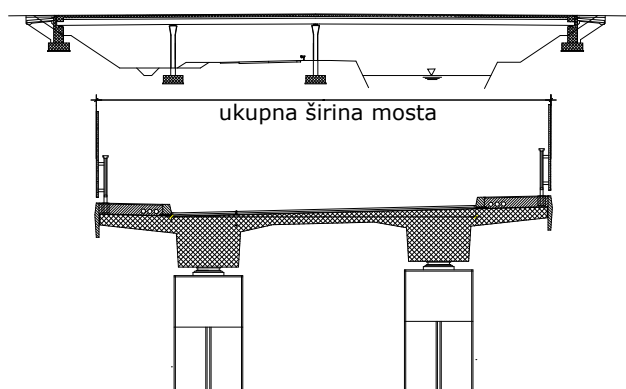
B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

Raspon konstrukcije



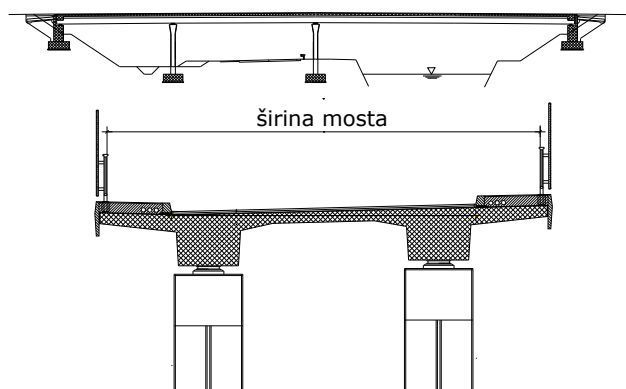
B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

Ukupna širina mosta



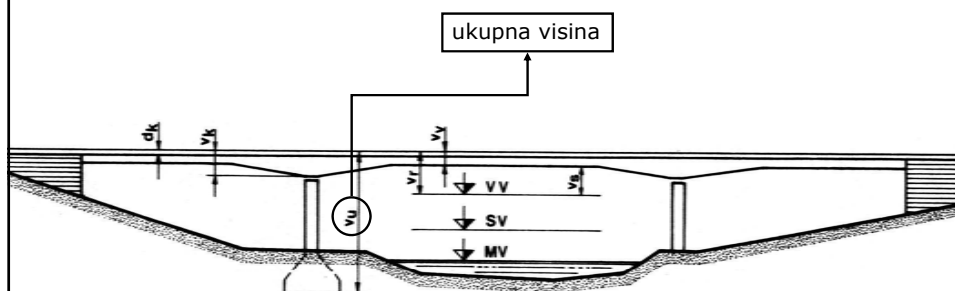
B) NAZIVLJE U VEZI S DIMENZIJAMA MOSTA

Širina mosta



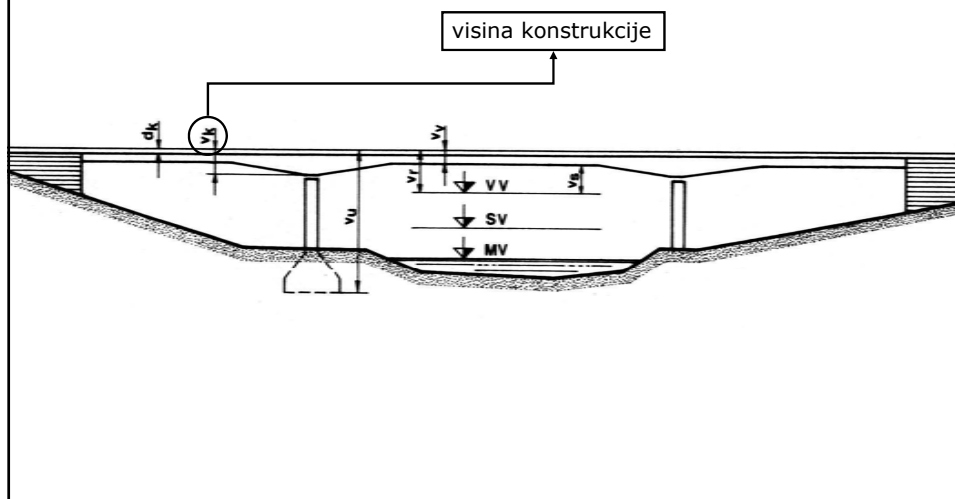
C) NAZIVLJE U VEZI S VISINAMA

Ukupna visina mosta



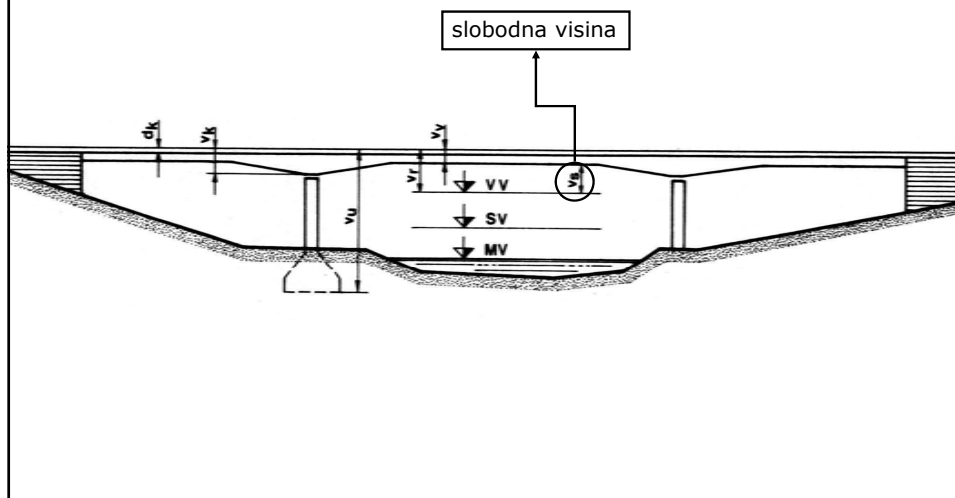
C) NAZIVLJE U VEZI S VISINAMA

Visina konstrukcije



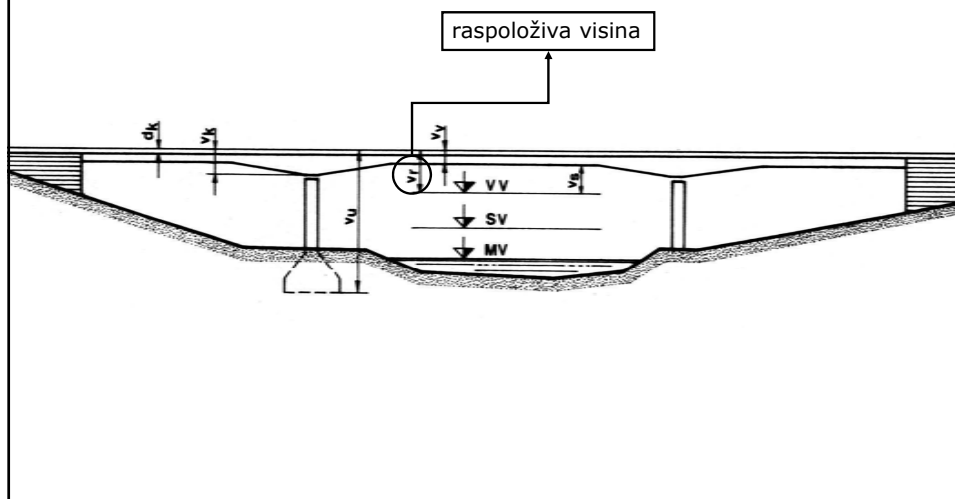
C) NAZIVLJE U VEZI S VISINAMA

Slobodna visina



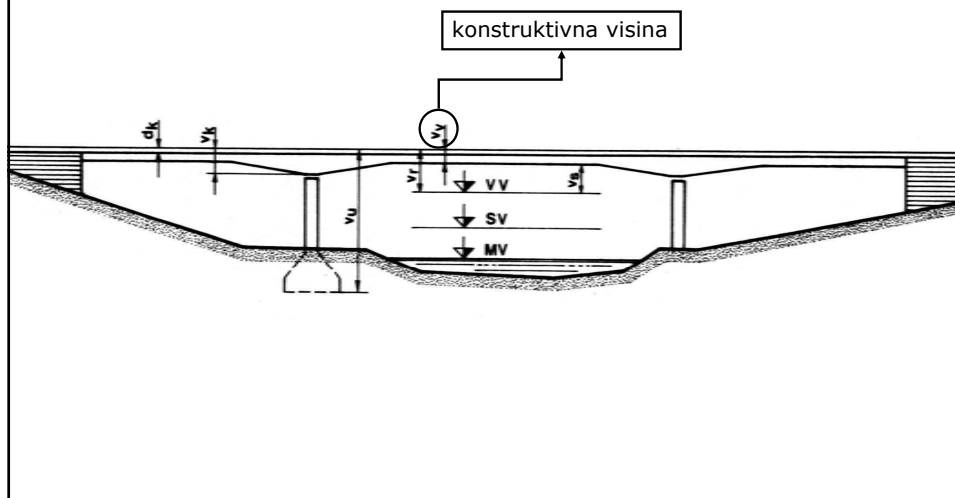
C) NAZIVLJE U VEZI S VISINAMA

Raspoloživa visina



C) NAZIVLJE U VEZI S VISINAMA

Konstruktivna visina



2.2. DIJELOVI MOSTA

- u različitim mostovima se njihovi dijelovi pojavljuju u različitom obliku

OSNOVNA PODJELA NA DVA USTROJA

DONJI USTROJ MOSTA

- dijelovi mosta ispod ležišta glavne rasponske konstrukcije ili uz nju

GORNJI USTROJ MOSTA

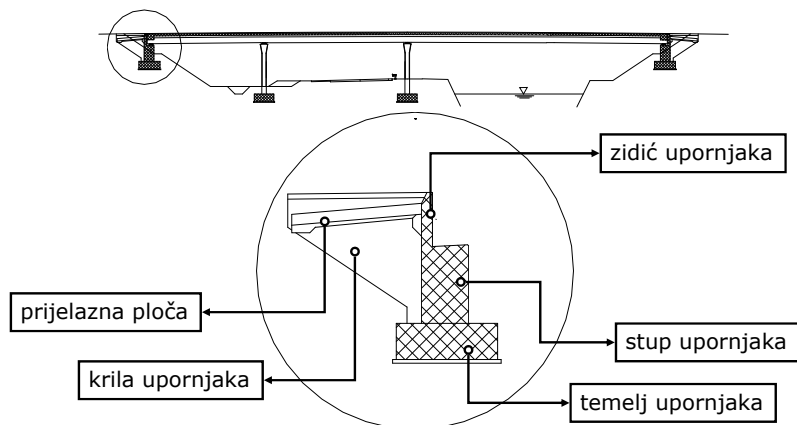
- dijelovi mosta iznad ležišta glavne rasponske konstrukcije ili uz nju

odnosi se na smjer prenošenja opterećenja a ne na visine



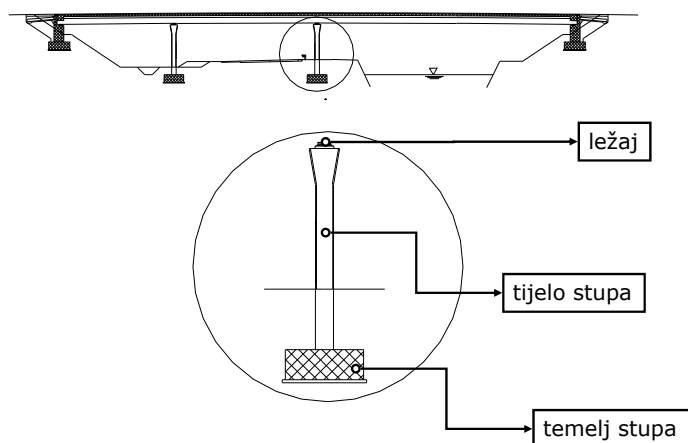
DONJI USTROJ MOSTA

Upornjaci –krajnji dijelovi mosta, prijelaz sa tla na most



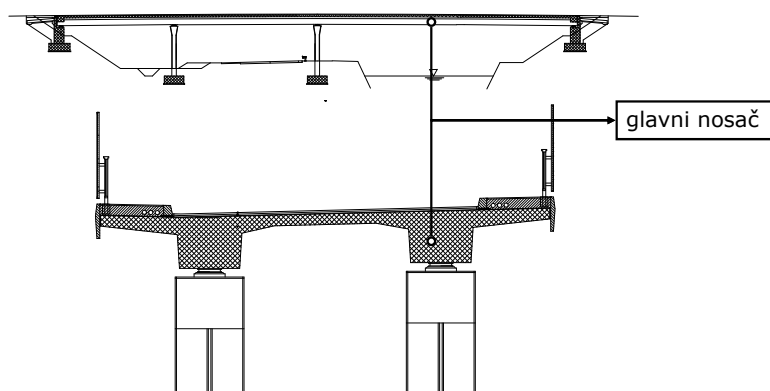
DONJI USTROJ MOSTA

Stupovi – dijelovi mosta o koje se oslanjaju glavne rasponske konstrukcije



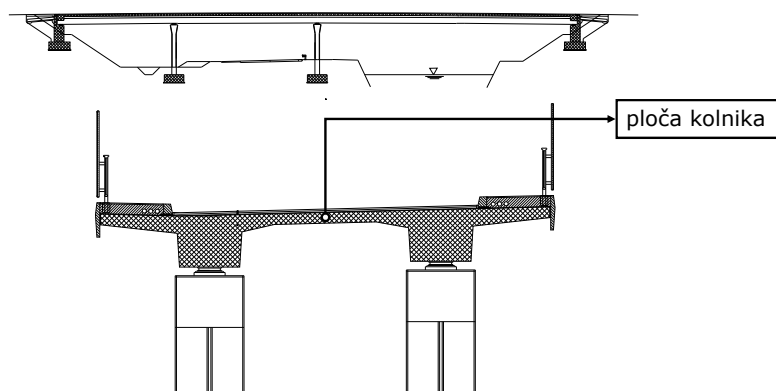
GORNJI USTROJ

Sustav nosača – nosiva struktura ili konstrukcija mosta



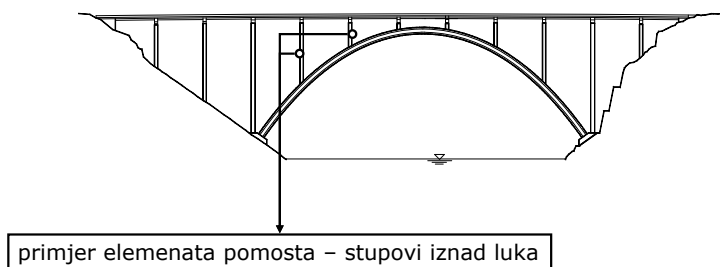
GORNJI USTROJ

Kolnička konstrukcija – skup nosivih elemenata preko kojih se opterećenje prenosi sa prometne površine do rasponskih konstrukcija



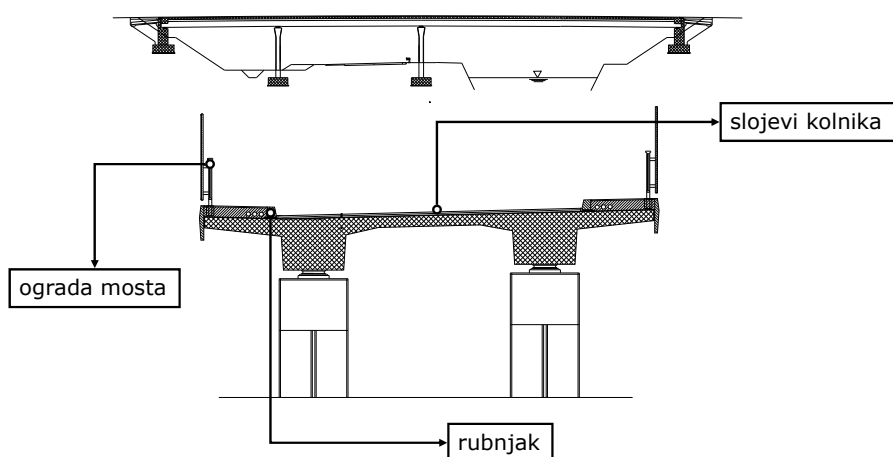
GORNJI USTROJ

Pomost – dijelovi mosta između prometne površine na mostu i glavnih nosača mosta

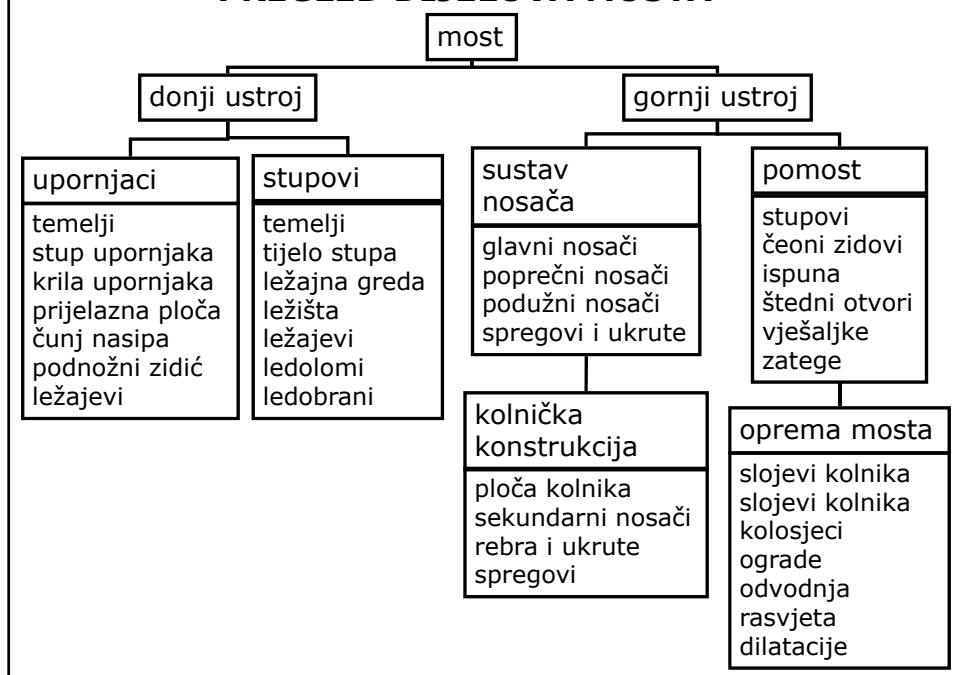


GORNJI USTROJ

*Oprema mosta – skup dijelova za nesmetano, sigurno i udobno
odvijanje prometa*



PREGLED DIJELOVA MOSTA



2.2. GRADIVA ZA MOSTOVE

- gotovo nema građevinskog materijala koji nije i gradivo za mostove

GRADIVO KAO KRITERIJ PODJELE –

- ONO DO KOJEG JE SAGRAĐEN GLAVNI NOSIVI SKLOP:

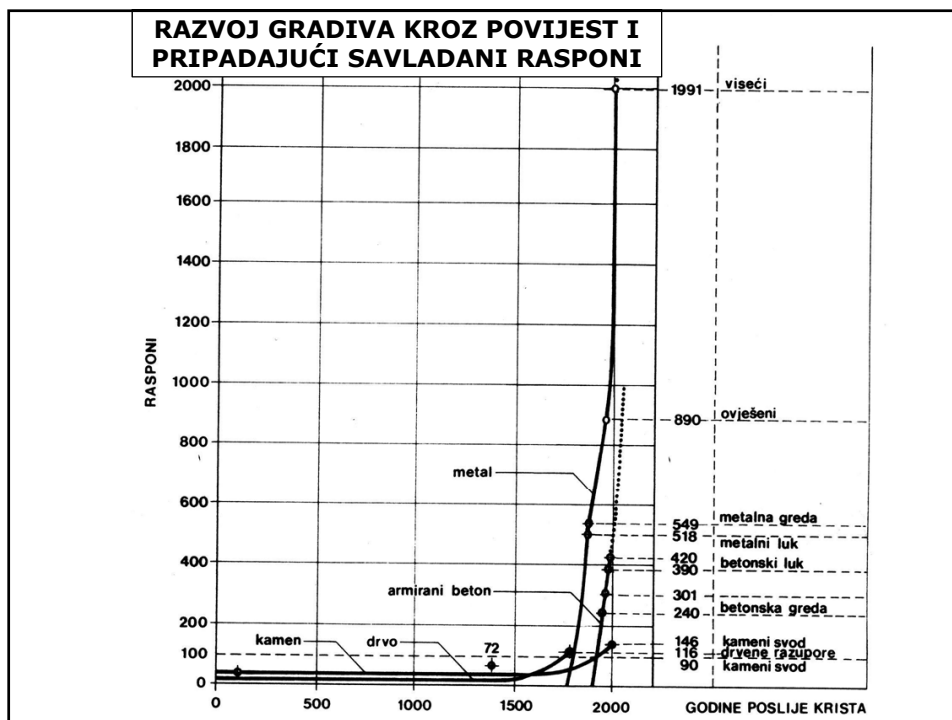
1. **Drvo** – klasično i lamelirano
2. **Metali** – lijevano željezo, čelik, aluminij
3. **Kamen** – prirodni, opeka, beton, armirani i prednapeti beton

→ **NAJSTARIJI MATERIJALI U MOSTOGRADNJI** ←

- kombiniranje gradiva u istom sklopu – *spregnuti* mostovi

Razvoj gradiva je preduvjet za razvoj mostogradnje (veći dometi)!

- mnoga gradiva iz prošlosti su napuštena
- neka napuštena gradiva se ponovno vraćaju



SVOJSTVA KOJA SE PROMATRAJU PRI ODABIRU GRADIVA

- čvrstoća, obradivost, otpornost na djelovanja atmosfere i agresivnih agensa iz okoline
- ljepota, monumentalnost, izgled
- dostupnost, raspoloživost, brzina ugradbe, cijena

Odabir gradiva više nije ograničen samo njegovom dostupnošću kao što je to bio slučaj u prošlosti!

PARAMETRI BITNI ZA IZBOR GRADIVA

- veličina otvora, potrebni rasponi, zahtjevi glede dispozicije, raspoloživa visina, konstruktivna visina
- ekonomski činitelji, dostupnost i raspoloživost gradiva, potrebna brzina građenja, mogućnosti dopreme, transporta i organizacije gradilišta
- zahtjevi uporabe i zaštite okoliša
- očekivane potrebe izvanrednih okolnosti te potrebe i mogućnosti prilagodbi izmijenjenim uvjetima korištenja
- estetski parametri
- zahtjevi trajnosti, vanjska djelovanja, mogućnosti održavanja

A) PRIRODNI KAMEN

- iskonski i najtrajniji građevinski materijal

Zašto je danas važan u mostogradnji?

- služi kao vrelo spoznaja koje su primjenjive i u drugim gradivima
- obnavljanje starih mostova kao spomenika kulture

različite vrste kamena → različiti dijelovi mosta

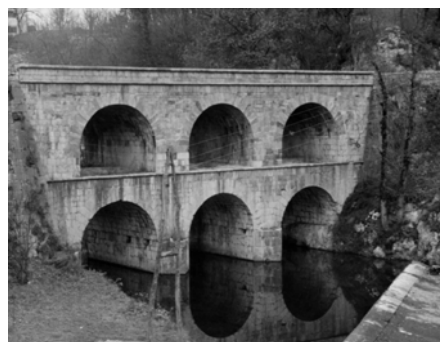
SVOJSTVA PRIRODNOG KAMENA BITNA U MOSTOGRADNJI

- minerološki sastav
- struktura, zrnatost, slojevitost, lomljivost
- poroznost
- obradljivost
- gustoća
- postojanost na smrzavanje
- otpornost na habanje
- čvrstoća, elastičnost
- prijanjanje uz mort
- tvrdoća

VRSTE PRIRODNOG KAMENA U MOSTOGRADNJI

- vapnenac – lagan, lako obradljiv, rasprostranjen, jeftin
- pješčari i sedra
- eruptivni kamen – za sekundarne dijelove mosta

PRIMJERI MOSTOVA IZVEDENIH IZ PRIRODNOG KAMENA



B) OPEKA

- najstarija vrsta umjetnog kamena

PREDNOSTI

- mogućnost proizvodnje u najrazličitijim oblicima
- dobri estetski efekti
- jednostavna i brza ugradba

MANA

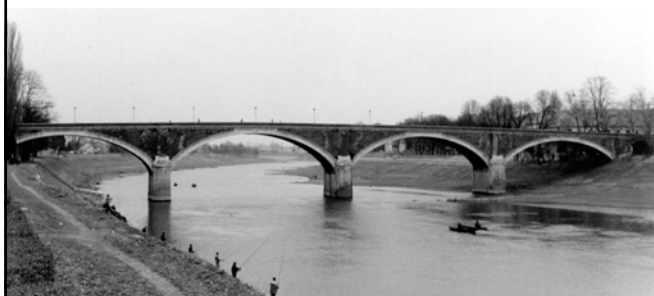
- manja trajnost od prirodnog kamena

VRSTE PRIRODNOG KAMENA U MOSTOGRADNJI

klinker, prepeka, tvrdo pečena opeka

SVOJSTVA OPEKE BITNA U MOSTOGRADNJI

- čvrstoća, kompaktnost
- ravnost ploha i bridova
- kvaliteta pečenja
- boja
- poroznost
- otpornost na vanjska djelovanja
- upijanje vode
- postojanost na smrzavanje
- prionjivost za mort



-primjer mosta od opeke
i prirodnog kamena

*Frkovićev most preko
Kupe u Sisku*

C) DRVO

- ❑ najstarije i najviše primjenjivano gradivo u mostogradnji

PREDNOSTI

- ❑ jednostavnost i brzina građenja
- ❑ dobri estetski efekti

MANA

- ❑ mala trajnost (danas je ta mana već prevladana)

- najčešće se koristi za izradu gornjeg ustroja
- primjena u provizornim, privremenim i polustalnim mostovima
- velike estetske prednosti čine ga idealnim za pješačke mostove

U MOSTOGRADNJI SE POJAVLJUJE U OBLIKU:

- biljnih vlakana
- klasične građe
- suvremenih lameliranih elemenata
- u kombinaciji s drugim gradivima (sprezanje, prednapinjanje)

•**VRSTE DRVENE GRAĐE U MOSTOGRADNJI**

četinjari: jela, smreka, ariš, bor i dr.

lišćari: hrast, bukva itd.

•**PODJELA S OBZIROM NA NOSIVOST**

I klasa: građa visoke nosivosti

II klasa: građa standardne nosivosti

III klasa: građa male nosivosti



-drveni pješački
most *Kintai*

D) METALI

- ostvarenje građevina najvećih dometa poglavito u pogledu raspona visećih mostova – rekordni rasponi

RAZVOJ:

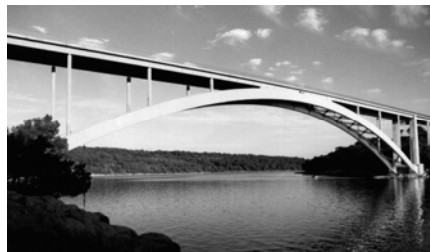
lijevano željezo → vareno željezo → topljeno željezo → čelik → aluminij

- najčešće se koriste konstrukcijski čelici – čelični limovi, vruće valjani profili, neki hladno oblikovani profili

PREDNOSTI

- prilagodljivost formiranju nosivih sklopova
- jednostavna ugradba
- relativno mala vlastita težina
- velika nosivost

PRIMJERI MOSTOVA IZVEDENIH IZ ČELIKA ILI U KOMBINACIJI S ČELIKOM



E) BETON

- najčešće upotrebljavan suvremeni materijal u mostogradnji

PREDNOSTI

- ☐ dostupnost
- ☐ ekonomičnost
- ☐ laka ugradba
- ☐ različitost oblika i struktura

MANA

- ☐ potrebitost pomoćnih uređaja i skela pri izgradnji
(danas je postupcima konzolne gradnje ta mana manje izražena)
- ☐ problemi trajnosti – danas najaktualnije pitanje vezano uz beton

RAZVOJ:

klasičan beton → armirani beton → prednapeti beton → betoni visokih čvrstoća, lagani betoni

MONTAŽNI SUSTAVI

- tvornički uvjeti proizvodnje – bolja kvaliteta i uštede u oplati
- industrijalizacija i ujednačavanje dijelova – serijska proizvodnja i izgradnja
- najveći problem takvog građenja je trajnost

PRIMJERI BETONSKIH MOSTOVA



E) KOMBINACIJE GRADIVA

- KOMBINACIJE GDJE JE JEDAN MATERIJAL OSNOVNI A DRUGI SLUŽI ZA SPAJANJE ILI OJAČAVANJE (GOTOVO NA SVAKOM MOSTU):
 - kamen ili opeka + mort,
 - beton + armatura, itd.
- KOMBINACIJE GDJE SE KORISTI SPREZANJE DVAJU GRADIVA U U OSNOVNOJ RASPONSKOJ STRUKTURI DA BI SE ISKORISTILA NAJBOLJA SVOJSTVA SVAKOG OD NJIH
 - čelik + beton,
 - drvo i beton, itd.
- KOMBINACIJE ISTOGA GRADIVA RAZLIČITE KVALITETE I/ILI STAROSTI
 - beton1 + beton2 (sanacije), itd.