

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA
STROSSMAYERA U OSIJEKU**

GRAĐEVINSKI FAKULTET

Ž. Koški, N. Bošnjak, I. Brkanić

ELEMENTI VISOKOGRADNJE I

Osijek, 2012.

Sažetak predavanja iz predmeta ELEMENTI VISOKOGRADNJE I sastavljen je za potrebe izvođenja nastave na Građevinskom fakultetu u Osijeku po novom nastavnom programu usklađenom sa Bolonjskom deklaracijom koji se primjenjuje prvi puta u akademskoj godini 2005/06.

SADRŽAJ :

	stranica
1. Uvod	2
2. Zidovi	6
3. Zidovi i stupovi od opeke	7
4. Dimnjaci	30
5. Lukovi u zidovima od opeke	43
6. Zidovi i stupovi od kamena	51
7. Lukovi u zidovima od kamena	61
8. Lukovi i stupovi od betona, temelji i oplata	70
9. Lagani beton i pregradni zidovi	93
10. Zidovi od staklenih elemenata	103
11. Stropovi	108
12. Armiranobetonski stropovi	109
13. Armiranobetonski stropovi sa staklenim elementima	129
14. Drveni stropovi	131

1. UVOD

Razvitak ljudskog društva, još od starih civilizacija pa sve do danas, procjenjuje se prema tehničkim dostignućima. Građevinska tehnika jedna je od najstarijih i najznačajnijih tehničkih grana koja se bavi svim poslovima vezanim uz građenje. Smjerovi građevinske tehnike određuju se prema vrsti i karakteru poslova i ostvarenja.

Smjer **visokogradnje** podrazumijeva građenje zgrada koje se grade «uvis» ili «visoko» što objašnjava taj naziv. Riječ visokogradnja doslovan je prijevod latinske riječi architectura – arhitektura koja ima internacionalno značenje. Kod nas je u uporabi i naziv zgradarstvo koji isto znači građenje zgrada.

Smjer **niskogradnje** odnosi se na građevine koje se grade pri tlu, dakle «nisko» i zbog toga se upotrebljava taj naziv. Niskogradnja podrazumijeva građenje prometnica (cesta, željezničkih pruga, mostova tunela i sl.) i građenje vodograđevina (vodovodi, odvodnja, hidrotehničke regulacije i melioracije, iskorištavanje vodnih snaga, plovnost rijeka i kanala i sl.)

1.1. VRSTE PROSTORNIH PLANOVA

Svrhovita organizacija, korištenje i namjena prostora te uvjeti za sve vrste intervencija u prostoru, pa tako i građenje zgrada, prema Zakonu o prostornom uređenju u Republici Hrvatskoj određuju se dokumentima prostornog uređenja.

Dokumenti prostornog uređenja su:

1. Strategija i Program prostornog uređenja Države

2. Prostorni planovi:

- Prostorni plan županije i Grada Zagreba **MJ 1:100 000 (MJ 1:25 000)**
- Prostorni plan područja posebnih obilježja
(nacionalni parkovi, parkovi prirode) **MJ 1:100 000 ili 1:25 000**
- Prostorni plan uređenja općine grada **MJ 1:25 000**
- Generalni urbanistički plan **MJ 1:10 000 ili 1:5000**
- Urbanistički plan uređenja **MJ 1:5000 ili 1:2000**
- Detaljni plan uređenja **MJ 1:1000 ili 1:500**

1.2. VRSTE PROJEKATA

Razumijevanje različitih vrsta projekata odnosno tehničkih crteža u graditeljstvu podrazumijeva tehničku pismenost koja je potrebna za sve koji u tom procesu sudjeluju od projekatara do onih koji izvode građevinu. Internacionalni jezik tehničkog crteža omogućuje da projektanti osmisle elemente zgrade, prikažu ih u projektima, a drugi stručnjaci ih po tim nacrtima izvode odnosno grade.

Proces definiranja neke građevine na papiru započinje arhitektovom zamisli od idejne skice pa sve do Detaljnog nacrta. Svaki stupanj razrade nacrta određen je pravilima koja razlikuju sljedeće vrste nacrta i projekata:

1. SITUACIJSKI NACRT	MJ 1:500 ILI 1:1000
2. IDEJNI PROJEKT (Idejno rješenje i Idejni projekt)	MJ 1:200 ILI 1:500
3. GLAVNI PROJEKT	MJ 1:100
4. INSTALACIJSKI PROJEKT	MJ 1:100
5. IZVEDBENI PROJEKT (palirski)	MJ 1:50
6. PLANOVI OPLATE	MJ 1:50
7. DETALJNI NACRTI	MJ 1:25 1:20 1:10 1:5 1:2 1:1
8. KONSTRUKCIJSKI NACRTI	MJERILO PREMA POTREBI

1.2.1. Situacijski nacrti crtaju se u mjerilu 1:500, a za veće građevine u 1:1000. Prikazuju položaj građevine na parceli i njenu okolicu sa svim pripadajućim podacima.

1.2.2. Idejni projekti crtaju se u mjerilu 1:200 ili 1:500, a za manje zgrade i u 1:100. Sadrže idejno rješenje postavljenog projektnog zadatka. Određuju funkciju, osnovnu nosivu konstrukciju i oblik građevine. Služe za ishođenje **Lokacijske dozvole**, odnosno dobivanje suglasnosti za izradu Glavnog projekta. Služe i za utvrđivanje približnog predračuna građevine.

1.2.3. Glavni projekti crtaju se u mjerilu 1:100, a iznimno za velike građevine u 1:200. Izrađuju se po usvojenom Idejnom projektu. Utvrđuju koncepciju, funkciju i konstrukciju zgrade te njezin oblik. Služe za opis radova, predračun troškova, statički proračun, kao podloga za Izvedbeni projekt i razradu instalacija. Glavni projekt služi za ishođenje **Građevinske dozvole**.

1.2.4. Instalacijski projekti crtaju se u mjerilu 1:100 i to za svaku vrstu instalacija u građevini posebno (vodovod, odvodnja, grijanje, plin, klimatizacija, električne, telefonske, protupožarne, sigurnosne, gromobranske, računalne instalacije, instalacije ozvučenja itd.).

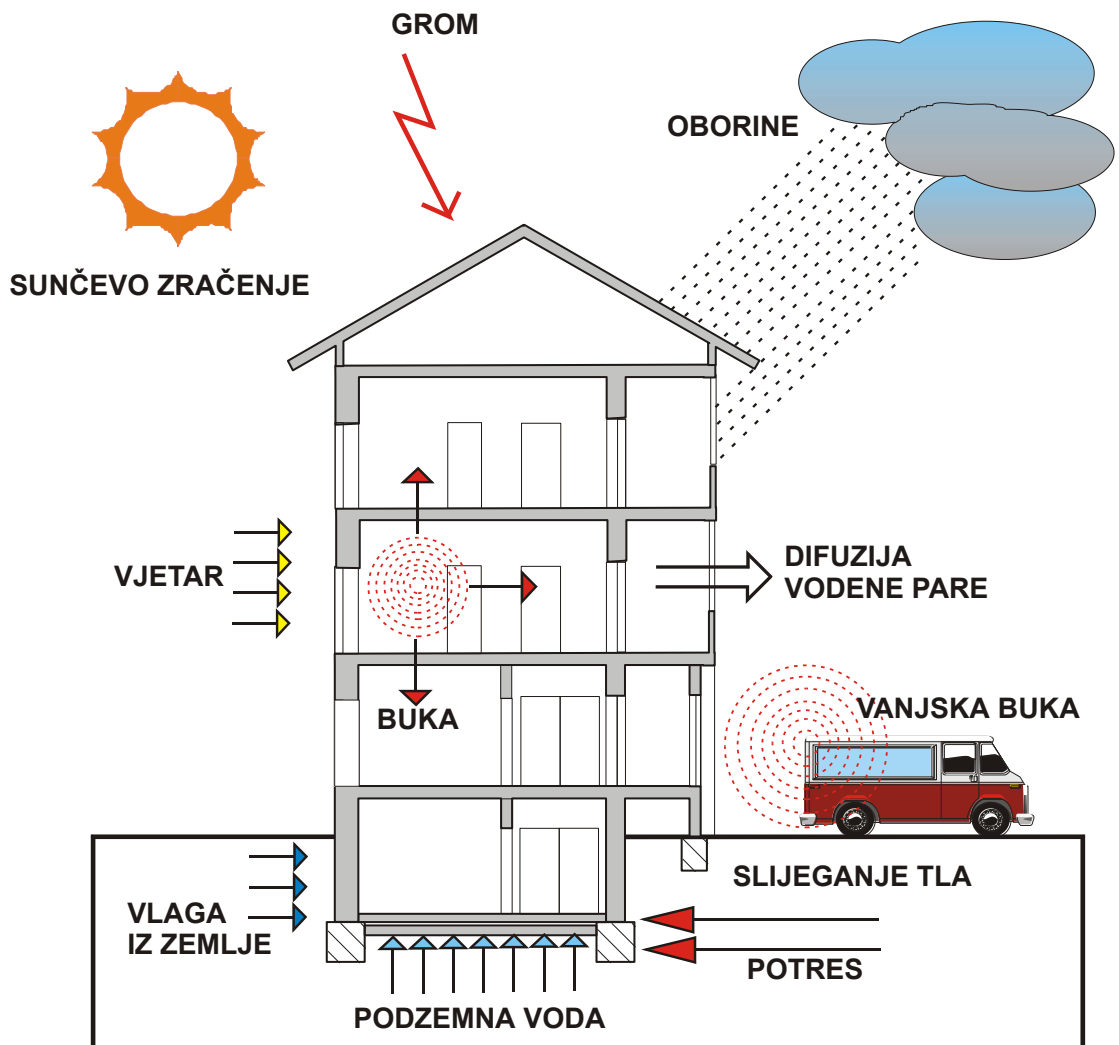
1.2.5. Izvedbeni projekti (palirski) crtaju se u mjerilu 1:50, a izrađuju se temeljem Glavnog projekta. Služe za izvođenje građevinskih radova na gradilištu i njihovog usklađivanja sa završnim obrtničkim radovima.

1.2.6. Planovi oplata crtaju se u mjerilu 1:50, a definiraju sve potrebne detalje za izvedbu armirano-betonskih elemenata i njihovih oplata iznad određene etaže.

1.2.7. Detaljni nacrti crtaju kao daljnja razrada izvedbenih nacrti. Mjerilo je prilagođeno vrsti i veličini elemenata koje prikazuju.

1.2.8. Konstrukcijski nacrti su radionički nacrti čeličnih i drvenih konstrukcija i planovi savijanja armature. Crtaju se u mjerilu prema potrebi, a služe za izvedbu konstrukcija i instalacija.

1.3. UTJECAJI KOJI DJELUJU NA TRAJNOST ZGRADE



Crtež 1 – Glavni utjecaji na trajnost zgrade

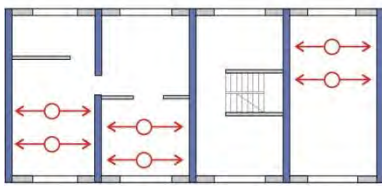
1.4. KONSTRUKTIVNI SISTAVI U ZGRADAMA

Konstruktivni ili nosivi elementi u zgradama su elementi koji preuzimaju, nose i na temeljno tlo prenose pojedinačna i cjelokupno opterećenje zgrade.

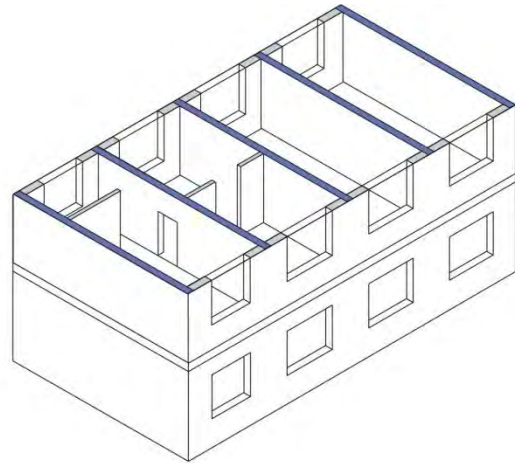
U pravilu, nosivi elementi u zgradama su stropovi, zidovi, grede, stupovi i temelji preko kojih se cjelokupno opterećenje prenosi na tlo.

Tri su osnovna konstruktivna sustava u zgradama, a moguće su i njihove kombinacije:

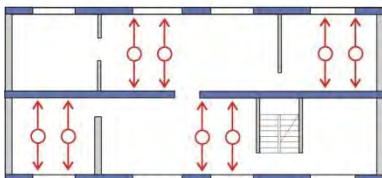
A) SISTAV POPREČNIH NOSIVIH ZIDOVA



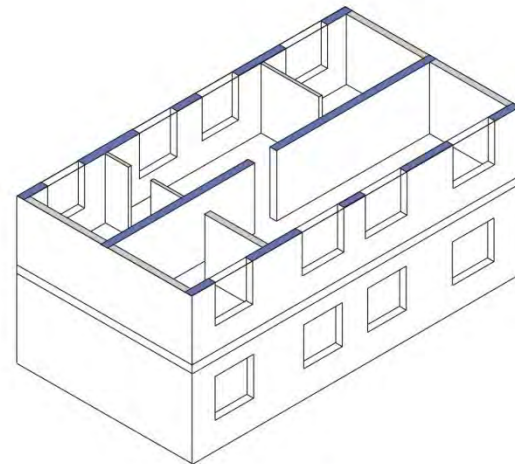
TLOCRT



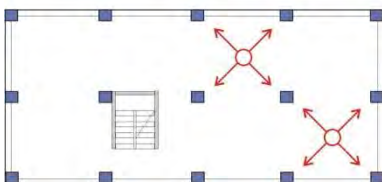
B) SISTAV UZDUŽNIH NOSIVIH ZIDOVA



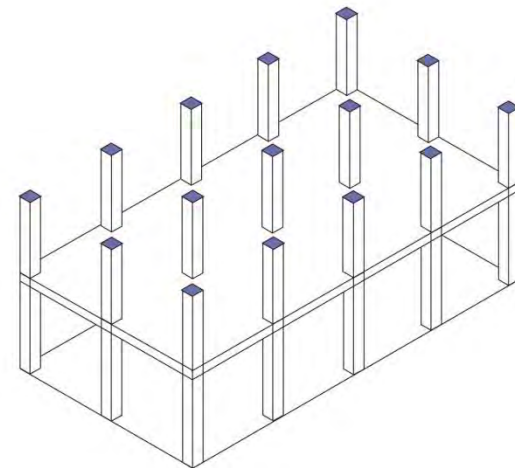
TLOCRT



C) SKELETNI SISTAV



TLOCRT

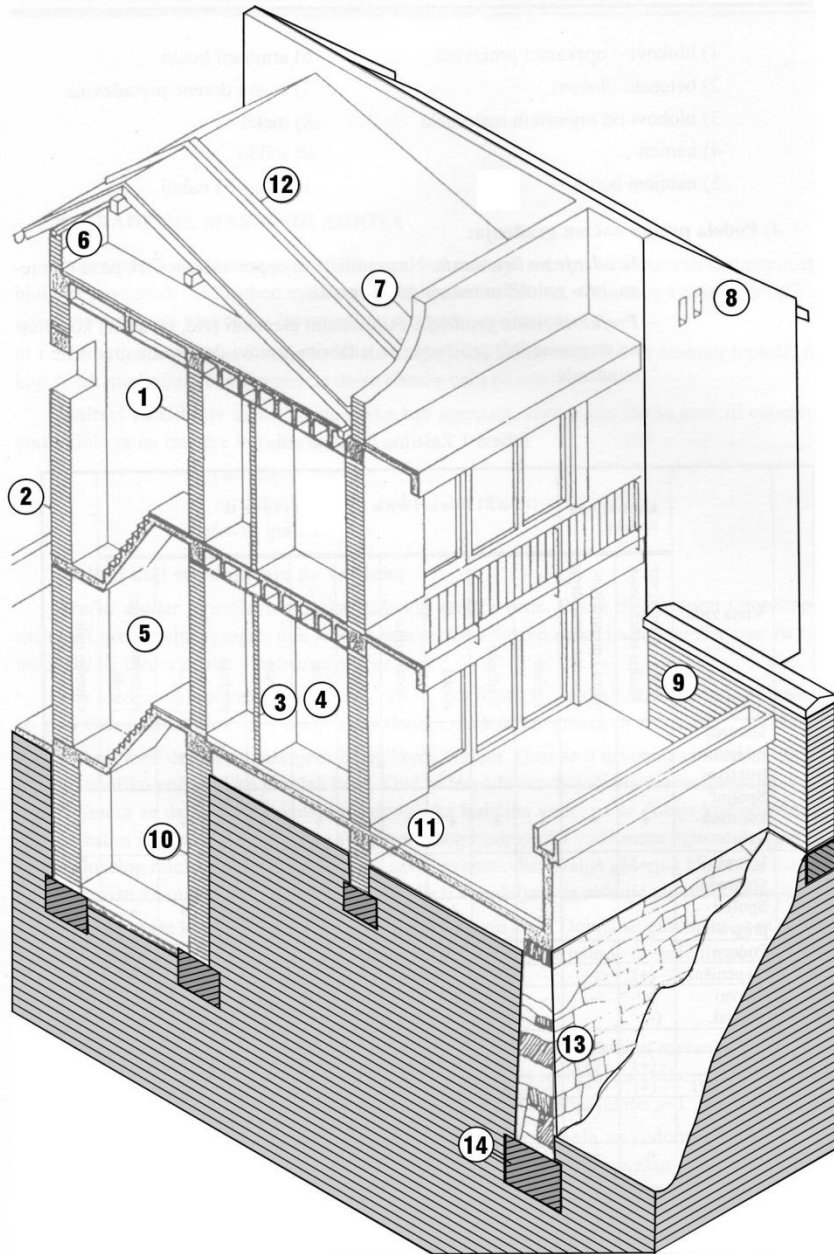


Crtež 2 – Konstruktivni sustavi u zgradama

2. ZIDOVI

Zidovi su glavni vertikalni konstruktivni elementi u zgradama. Zidovi formiraju prostorije u zgradi, a mogu se podijeliti prema različitim kriterijima:

- a) prema nosivosti : nosivi i pregradni
- b) prema funkciji i položaju u zgradi
- c) prema materijalu od kojeg su sagrađeni
- d) prema načinu izvođenja



Crtež 3 – Zidovi prema funkciji i položaju u zgradi

1-UNUTRAŠNJI NOSIVI 2-VANJSKI NOSIVI 3-UNUTRAŠNJI PREGRADNI
4-RAZDJELNI 5-STUBIŠNI 6-KROVNI NADOZID 7-KROVNA ATIKA
8-ZABATNI ZID 9-OGRAĐNI ZID 10-PODRUMSKI ZID 11-NADTEMELJNI ZID
12-VATROBRANI ZID 13-POTPORNI ZID 14-TEMELJ

3. ZIDOVI I STUPOVI OD OPEKE

Opeke slagane po određenom pravilu i povezane u cjelinu sa nekim mortom tvore **zid od opeke**.

Način slaganja opeka u zidu po određenim pravilima zove se **vez opeke**.

Zidna opeka i njena proizvodnja

Opeka za zidanje je pečeni glineni materijal u koji se dodaju glinaste smjese, i po potrebi pijesak, kamena zrnca ili samljevena pečena glina.

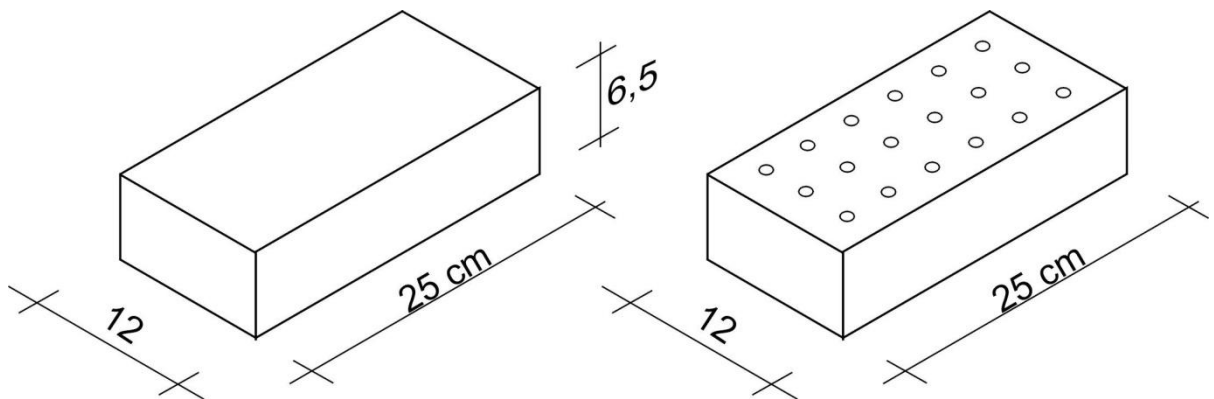
Postoje 2 osnovna tipa peći za proizvodnju odnosno pečenje opeke :

- 1) KRUŽNA PEĆ – kod ovog sustava opeka je statična, a vatra cirkulira po cijeloj elipsi peći.
- 2) TUNELSKA PEĆ – to je suvremena peć gdje je vatra statična a opeka prolazi kroz peć.

MO – marka opeke je čvrstoća opeke na pritisak. Svaki proizvođač opeke mora imati atest za proizvodnju opeke kojim se garantiraju svojstva opeke.

Vrste opeka

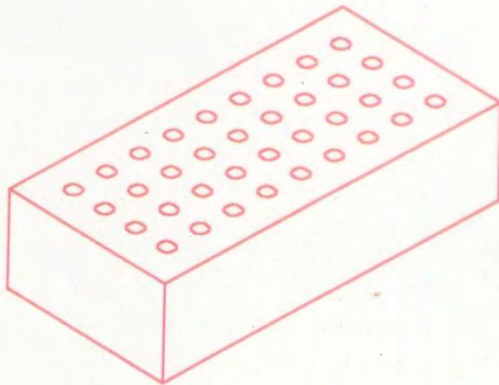
PUNA OPEKA



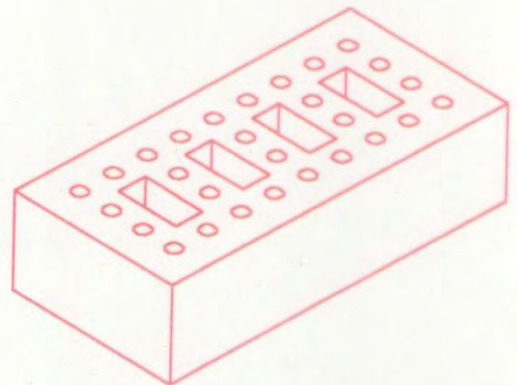
Puna opeka je i ona opeka koja ima manje od 15 % šupljina na ležišnoj plohi.

Za zidanje zidova od opeke potrebno je utrošiti 385 – 400 opeka za 1 m³ zida.

ŠUPLJA OPEKA

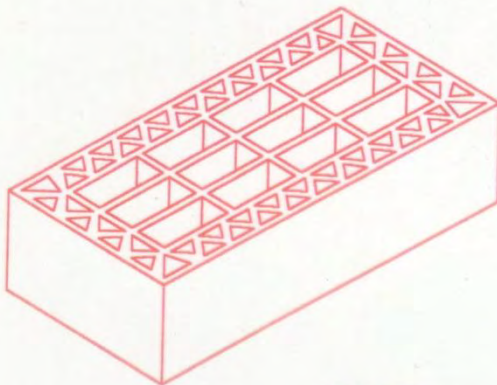


2,75 KG



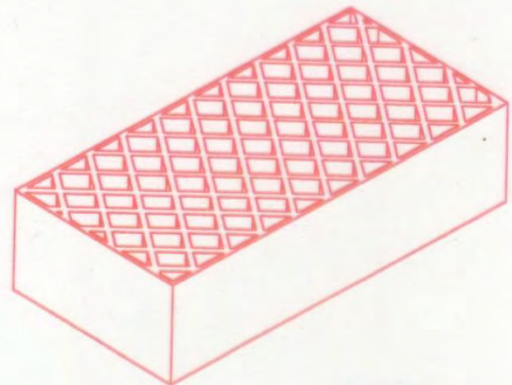
2,85 KG

FASADNA SAČASTA OPEKA



2,85 KG

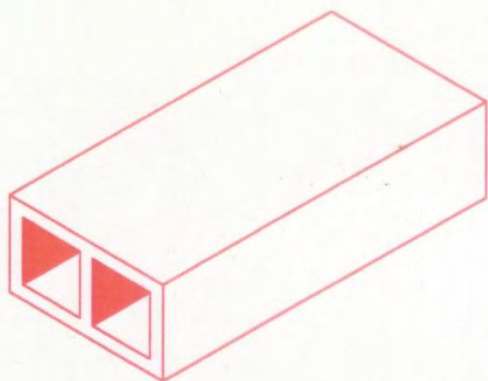
REŠETKASTA ILI "GITER" OPEKA



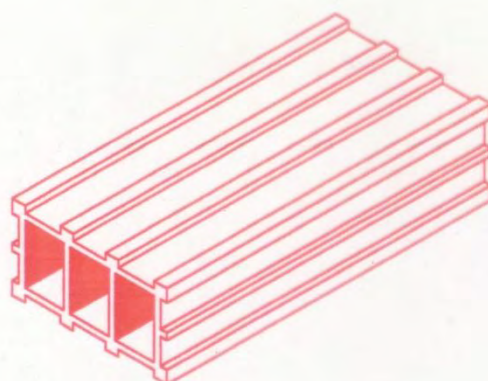
2,5 KG

M 75, 100, 150, 200

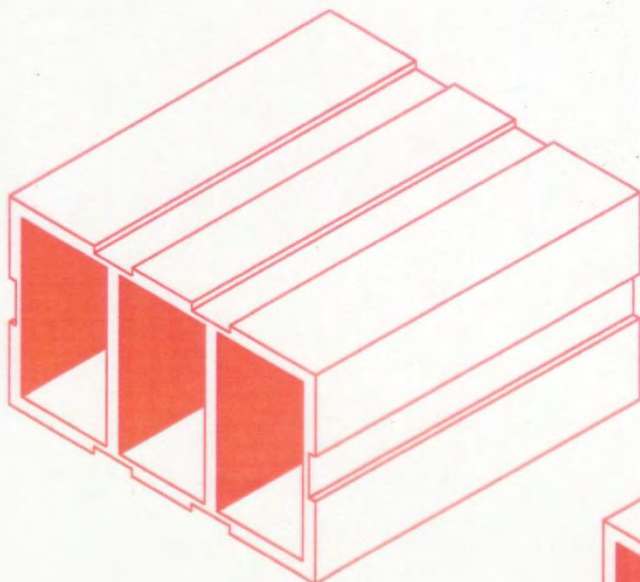
OPEKE I BLOKOVI OD GLINE SA HORIZONTALNIM ŠUPLJINAMA



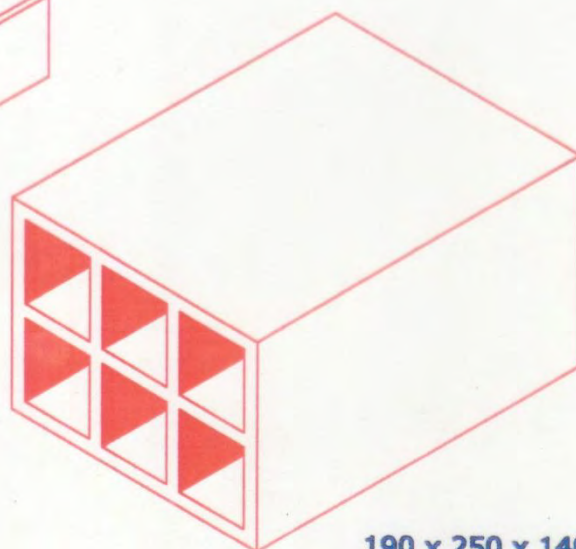
120 x 250 x 65 - 2,8 KG



120 x 250 x 65 - 2,4 KG

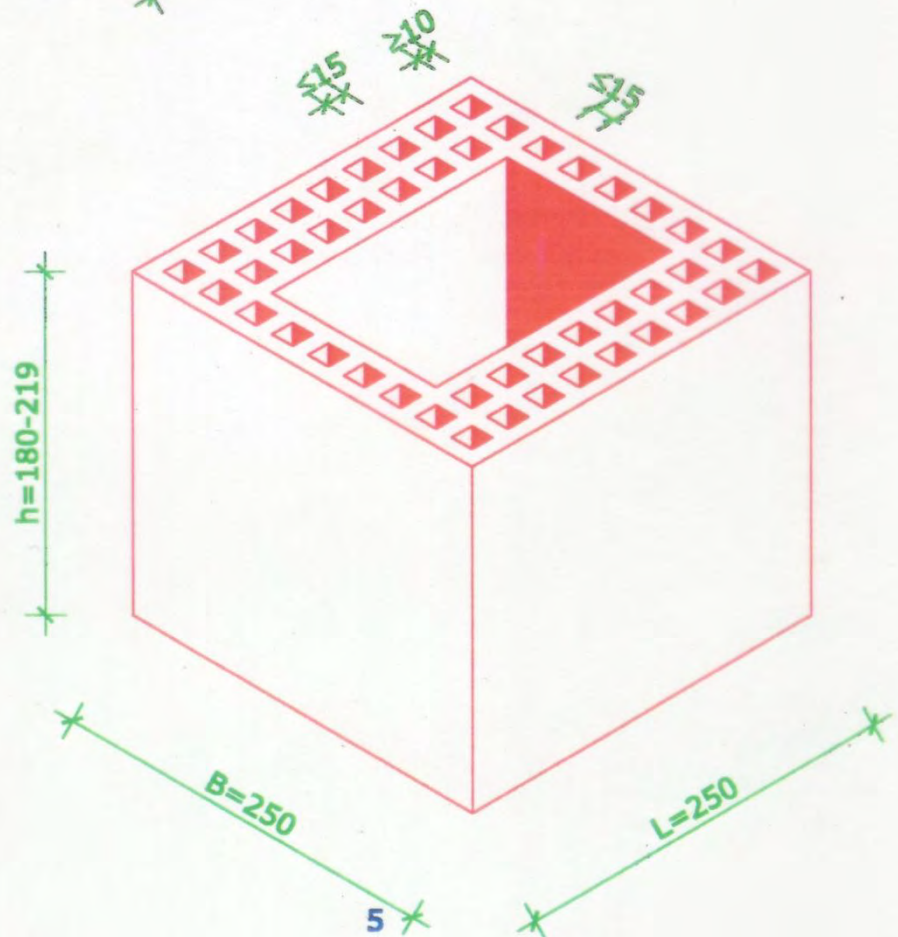
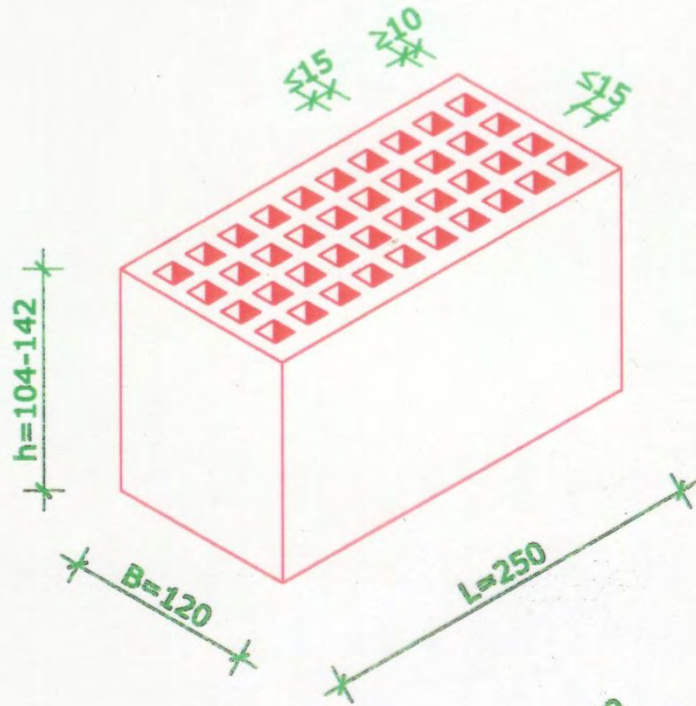


240 x 250 x 140 - 9,5 KG



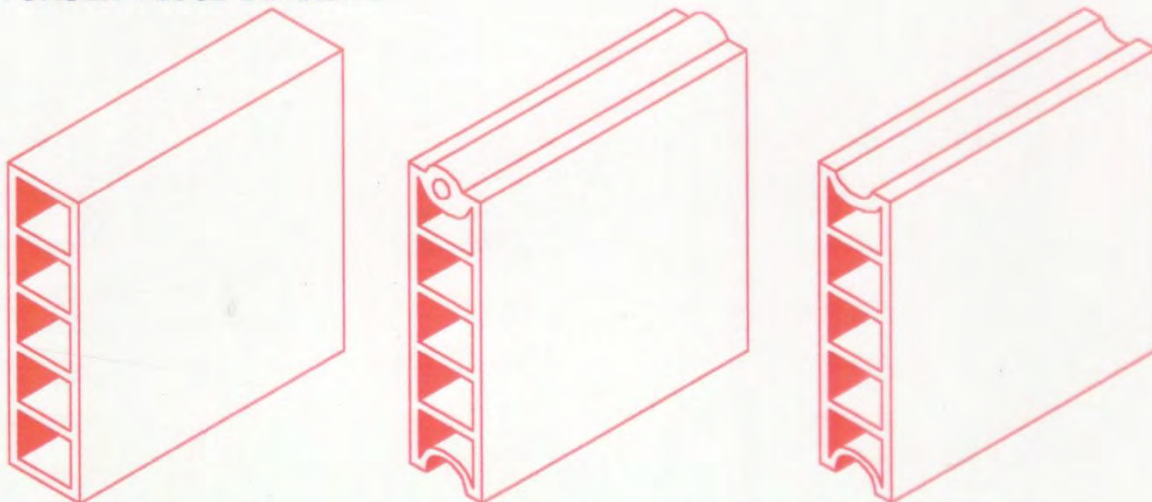
190 x 250 x 140

ŠUPLJI NEMODULARNI BLOKOVI OD GLINE (vertikalne šupljine)



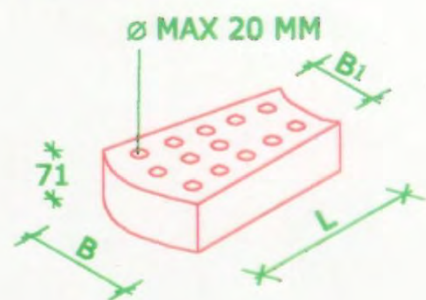
Porolit ploče - u sirovi materijal se dodaje piljevina koja prilikom pečenja izgori te su one lakše (koriste se za pregradne zidove u kojima nema instalacija)

POROLIT PLOČE OD GLINE



MJERA	NAZIVNA VRIJEDNOST	GORNJA GRAN. VRIJEDNOST	DONJA GRAN. VRIJEDNOST
DUŽINA L	NAJMANJE 300	1+0,015 L	1- 0,015 L
ŠIRINA B	80	84	78
	50	53	47
	30	32	28
VISINA H	295	301	289
	245	251	239
	195	201	189

RADIJALNA OPEKA



		L	B	B ₁	(MM)
RO	2401	240	160	140	
RO	2402	240	160	120	
RO	2403	240	160	100	
RO	1751	175	160	145	
RO	1752	175	160	120	
RO	1753	175	160	105	
RO	1151	115	160	150	
RO	1152	115	160	140	
RO	1153	115	160	130	

MORT - MALTER - MELTA

Mort je kašasta smjesa veznog sredstva agregata i vode koja kemijskim procesom od kašaste smjese postaje tvrd i čvrst materijal koji preuzima opterećenje.

Neka vezna sredstva vežu samo na zraku pa ih nazivamo ZRAČNA VEZIVA (vapno), a cement i neka druga veziva vežu i otvrdnjavaju i na zraku i u vodi pa ih nazivamo HIDRAULIČNA VEZIVA.

Mort služi za zidanje, žbukanje zidova i stropova, te za izradu raznih podnih namaza i glazura.

Glavne vrste mortova i omjeri za njihovu izvedbu su:

- | | | |
|------------------|-----------------|----------------------------|
| 1) VAPNENI MORT | 1:2 , 1:3 , 1:4 | (vapno : pijesak) |
| 2) PRODUŽNI MORT | 1:3:9 , 1:2:6 | (cement : vapno : pijesak) |
| 3) CEMENTNI MORT | 1:1 , 1:2 , 1:3 | (cement : pijesak) |

Vapneni mort najčešće se koristi za zidanje i žbukanje unutrašnjih zidova i stropova.

Produžni mort se koristi za zidanje vanjskih i pregradnih zidova te vanjska pročelja zbog njegove bolje postojanosti na atmosferske utjecaje.

Cementni mort se koristi za zidanje vanjskih zidova i za izvedbu različitih podnih podloga jer je vrlo čvrst i kvalitetan.

Žbukanje zidova: U ljetnom periodu dobro je navlažiti zid jer će u suprotnom zid upiti vodu iz morta koja je potrebna za vezanje morta. Prvo se na očišćenu i pripremljenu podlogu na razmacima od 2-3 metra izvedu vertikale od morta. Zatim slijedi ispunjavanje ploha grubim mortom u debljini 1,5-2 cm, ravnanje i posipavanje pijeskom. Na kraju se izvodi fini sloj morta debljine 0,5 do 1 cm te zaglađivanje završne zidne plohe.

U posebnim slučajevima upotrebljavaju se još neke vrste mortova :

MORT OD ILOVAČE spravlja se od masnije ilovače uz dodatak slame, a upotrebljava se za zidanje manjih gospodarskih zgrada.

SADRENI MORT ili mort od gipsa zbog male čvrstoće i velike osjetljivosti na vlagu koristi se samo za žbukanje zidova u suhim prostorijama.

ŠAMOTNI MORT proizvodi se od čiste gline i šamotnog brašna, a na gradilište se doprema kao gotov proizvod. Nesagoriv je i vrlo otporan na visokim temperaturama pa se upotrebljava za izradu dimnjaka, ložišta i peći.

VEZOVI ZIDOVA OD OPEKE

Zid se sastoji iz slojeva, a slojevi iz opeka položenih paralelno ili okomito na plohu zida.

Da bi se postigla što jača povezanost opeka i slojeva, međusobno se iz sloja u sloj mijenjaju položaji opeka.

Ako opeke teku dužom stranom zida, onda ih nazivamo uzdužnjaci, dok okomito na zidnu plohu nazivamo vežnjaci.

Idealan primjer veza uzdužnjaka je u zidu 12 cm.



TLOCRT

OBILJEŽAVANJE OPEKA



CIJELA OPEKA



TRIČETVRT OPEKE



POLA OPEKE



REMENATA

PRAVILA ZA VEZ OPEKA

- upotrijebiti što više cijelih opeka
- sudame reške gornjeg i donjeg reda ne smiju biti jedna iznad druge, tj. ne smiju se poklapati, nego mora biti prijeklop koji iznosi pola ili 1/4 opeke
- ležajnica mora sezati horizontalno od prednje do stražnje plohe zida
- kod debelih zidova treba primijeniti što više vežnjaka

DEBLJINE ZIDOVA OD NORMALNE OPEKE (25 x 12 x 6,5 cm)

Pregradni zidovi :

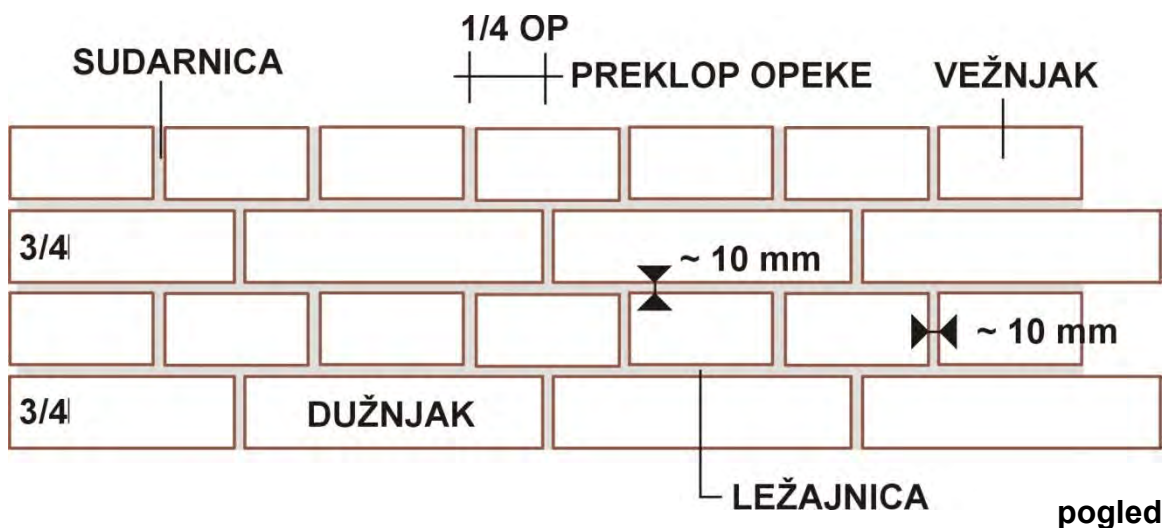
1. Zid na kant 6,5 cm
2. Zid od ½ opeke 12 cm

Nosivi ili konstruktivni zidovi :

1. Zid od 1 opeke 25 cm
 2. Zid od 1,5 opeke 38 cm
 3. Zid od 2 opeke 51 cm
 4. Zid od 2,5 opeke 64 cm
 5. Zid od 3 opeke 77 cm
 6. Zid od 3,5 opeke 90 cm
 7. Zid od 4 opeke 103 cm
 8. Zid od 4,5 opeke 116 cm
- itd.

Počevši od zid debljine 12 centimetara debljine zidova se povećavaju uvijek za 13 cm, što je dimenzija modula opeke.

DIJELOVI ZIDOVA OD OPEKE



Crtež 4 – Naziv dijelova zida od opeke

PREGRADNI ZIDOVI OD OPEKE

A) VEZ DUŽNJAKA

1. ZID NA "KANT" - ZID OD ČETVRT OPEKE - 6,5 cm

TLOCRT

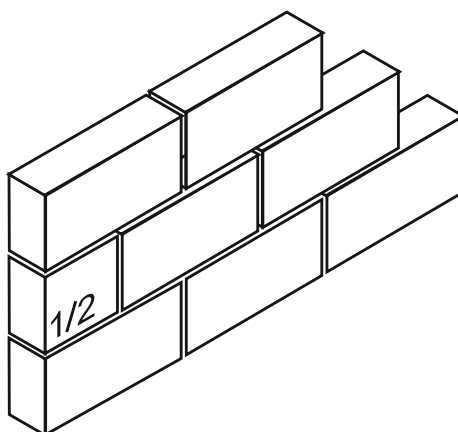
1. SLOJ



2. SLOJ



IZOMETRIJA



2. ZID OD POLA OPEKE - 12 cm

TLOCRT

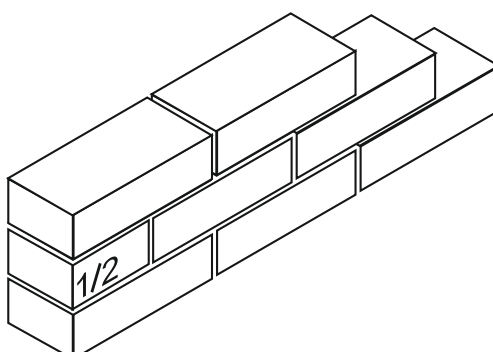
1. SLOJ



2. SLOJ



IZOMETRIJA



NOSIVI ZIDOVI OD OPEKE

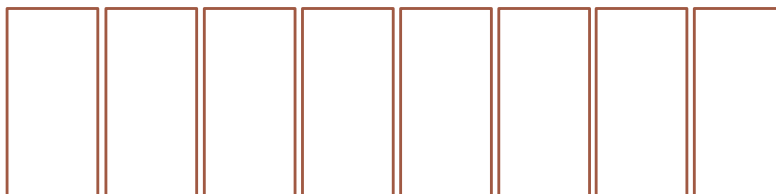
B) VEZ VEŽNJAKA

Način slaganja opeke u kojem se u zidu ugrađuju samo vežnjaci.

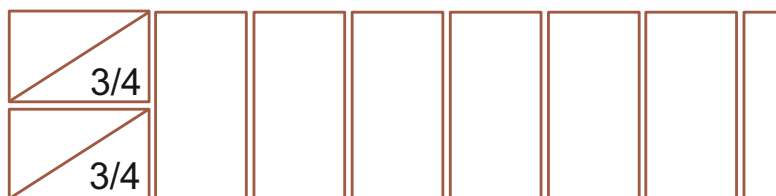
SAMO U ZIDU DEBLJINE 25 cm - 1 OPEKA

TLOCRT

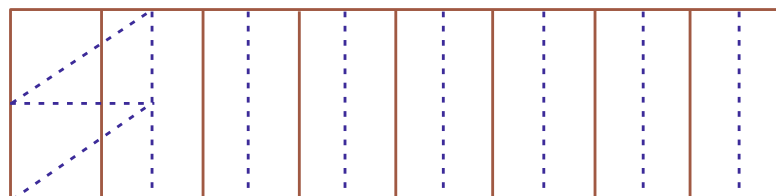
1. SLOJ



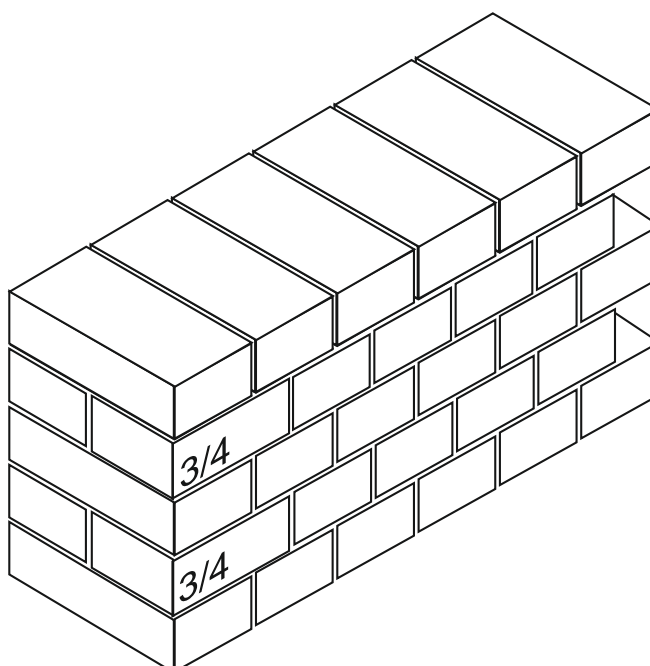
2. SLOJ



1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO



IZOMETRIJA



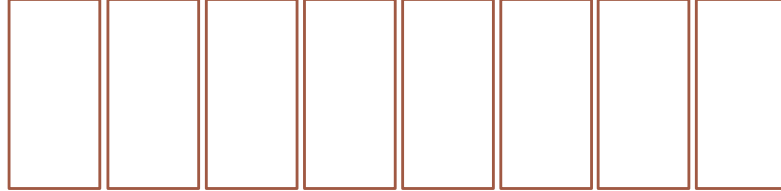
C) ENGLISKI VEZ OPEKE

Način slaganja opeke u zidu u kojem se na licu zida naizmjenično izmjenjuju slojevi vežnjaka i uzdužnjaka.

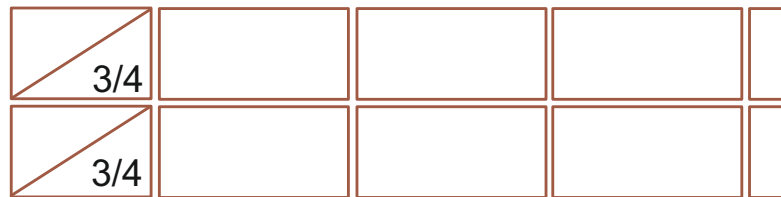
ZID DEBLJINE 25 cm - 1 OPEKA

TLOCRT

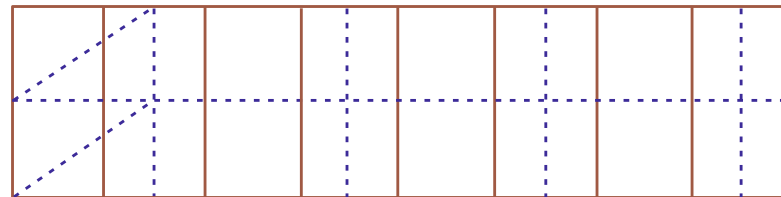
1. SLOJ
VEŽNJACI



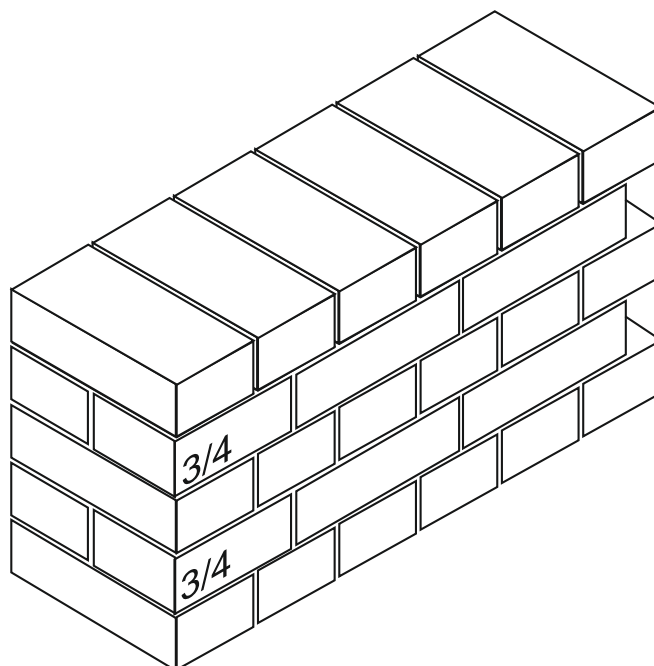
2. SLOJ
UZDUŽNJACI



1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO

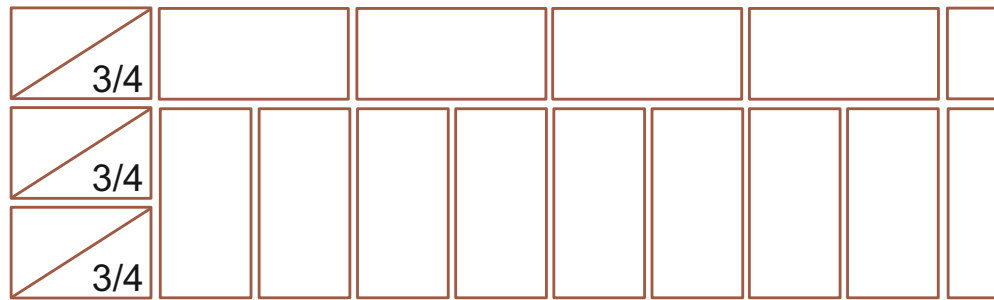


IZOMETRIJA

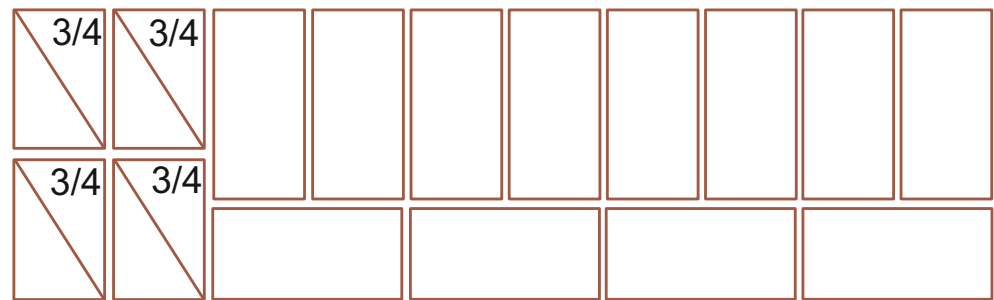


ENGLJSKI VEZ - ZID DEBLJINE 38 cm - 1,5 OPEKA

TLOCRT

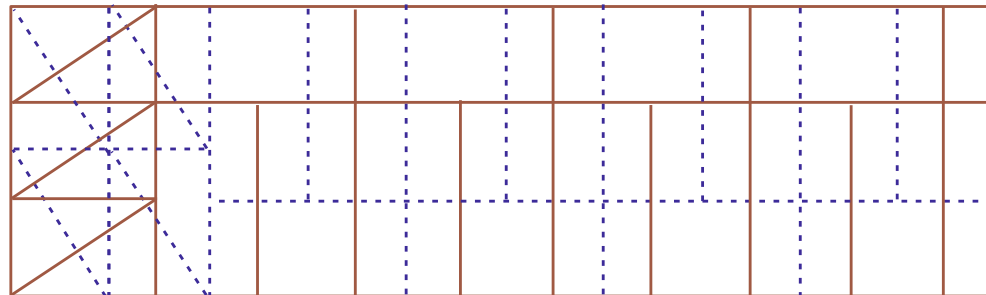


1. SLOJ

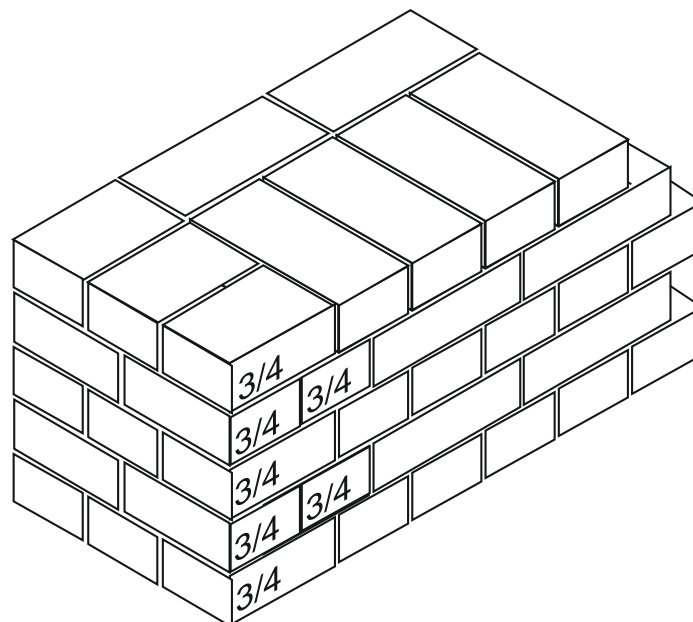


2. SLOJ

1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO



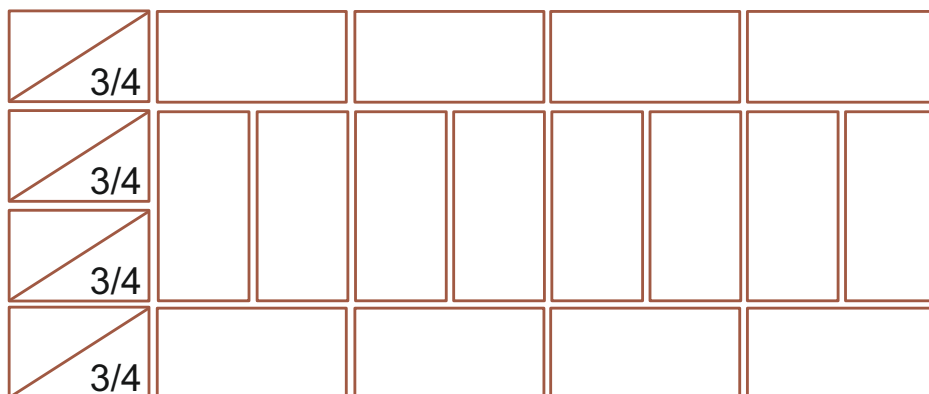
IZOMETRIJA



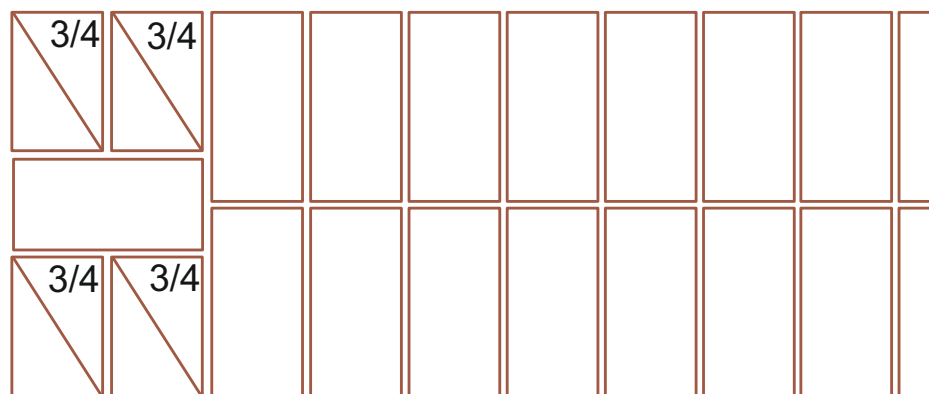
ENGLJSKI VEZ - ZID DEBLJINE 51 cm - 2 OPEKE

TLOCRT

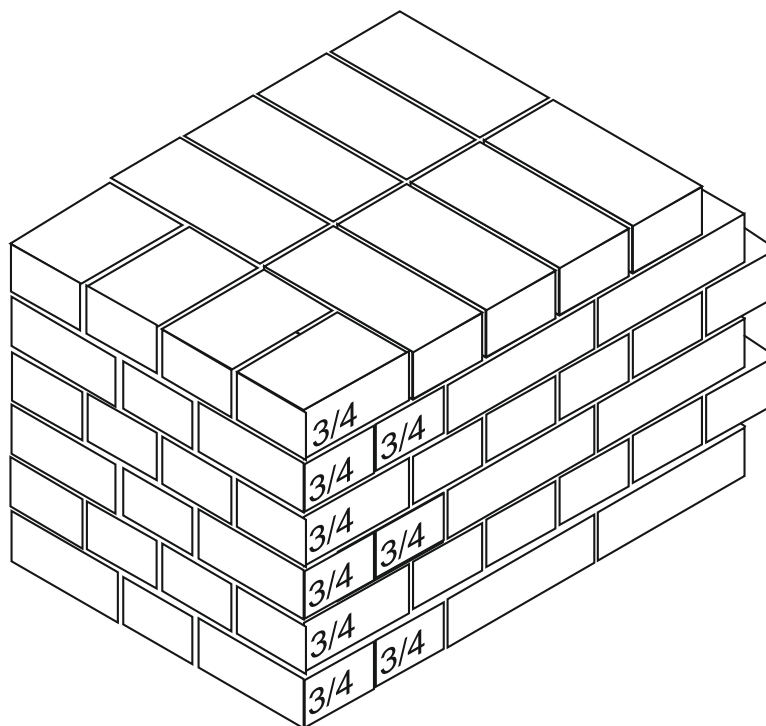
1. SLOJ



2. SLOJ



IZOMETRIJA



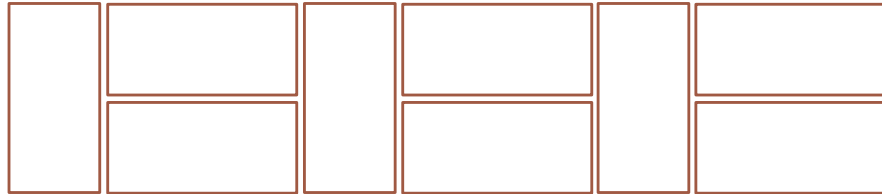
D) POLJSKI ILI GOTSKI VEZ OPEKE

Način slaganja opeke u zidu u kojem se na licu zida u svakom sloju naizmjenično izmjenjuju vežnjak i uzdužnjak, pa se neminovno neke reške poklapaju.

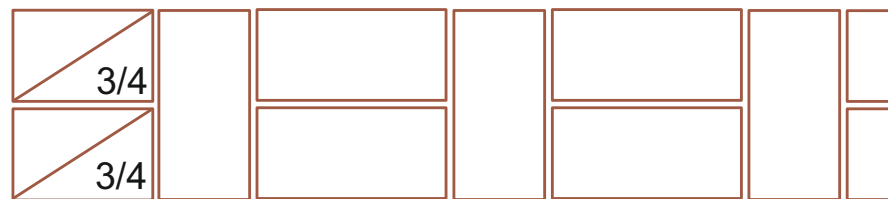
ZID DEBLJINE 25 cm - 1 OPEKA

TLOCRT

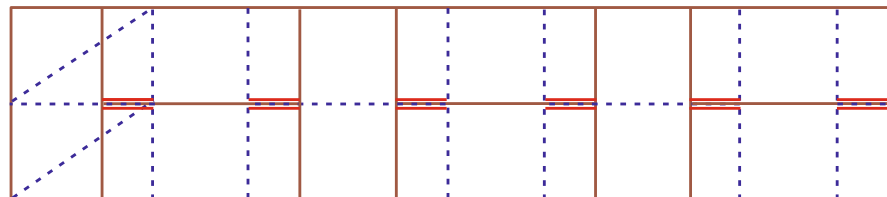
1. SLOJ



2. SLOJ

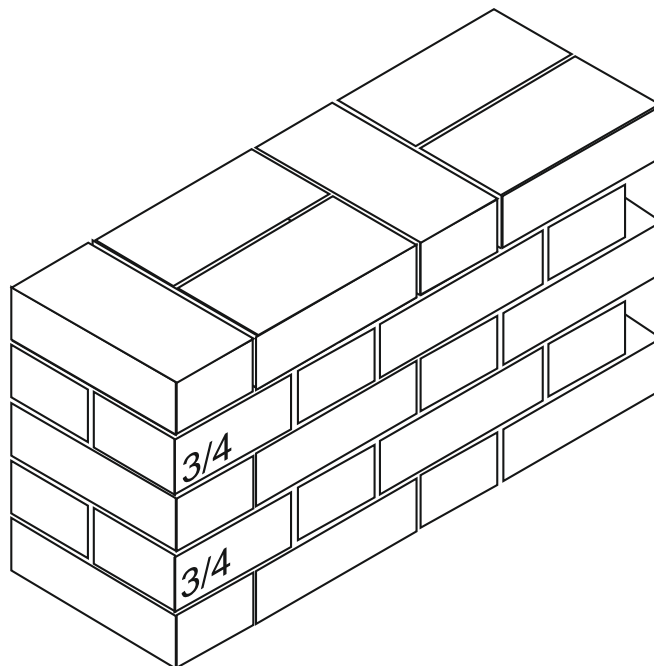


1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO



== Mjesta gdje se poklapaju vertikalne reške

IZOMETRIJA

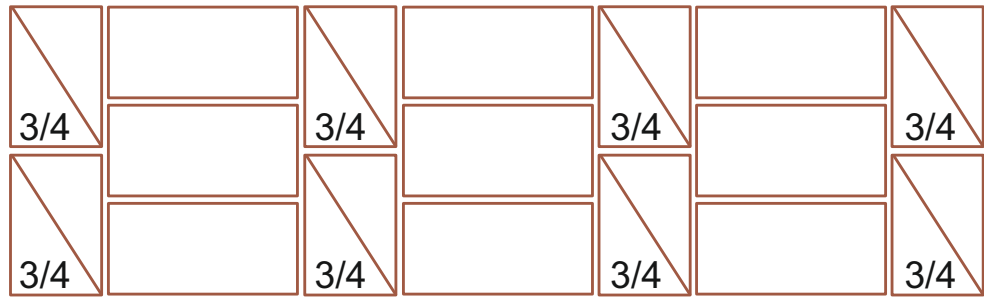


POLJSKI ILI GOTSKI VEZ OPEKE

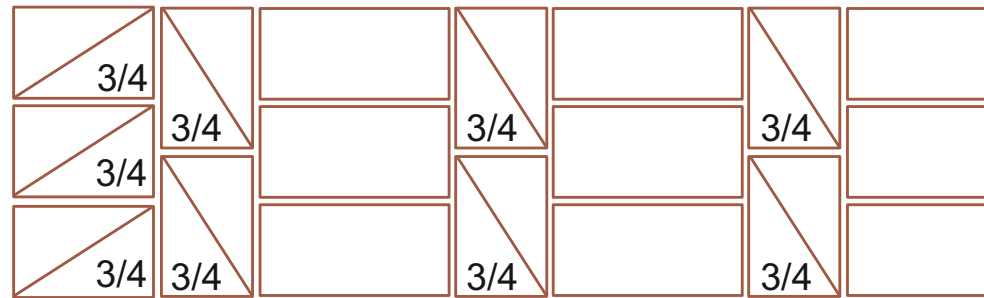
ZID DEBLJINE 38 cm - 1,5 OPEKA

TLOCRT

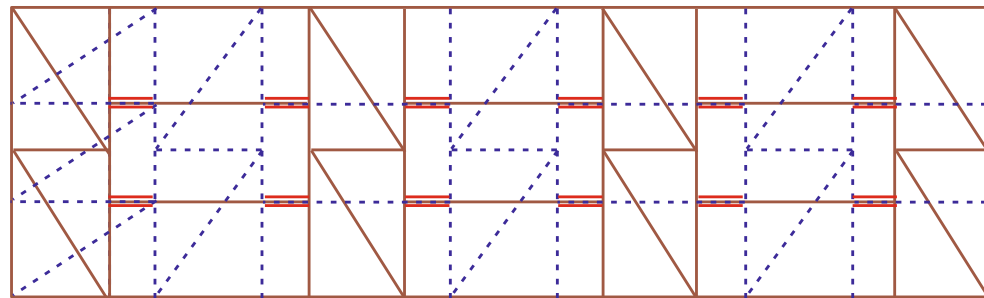
1. SLOJ



2. SLOJ

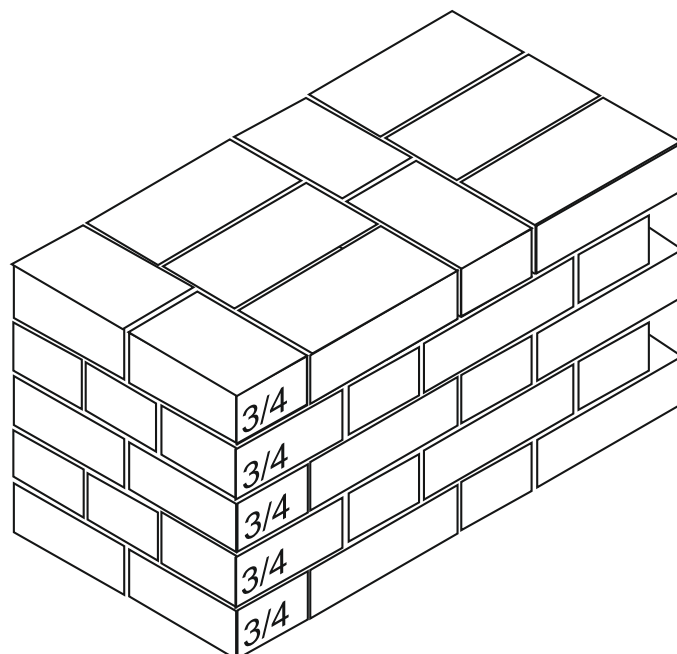


1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO



== Mjesta gdje se poklapaju vertikalne reške

IZOMETRIJA



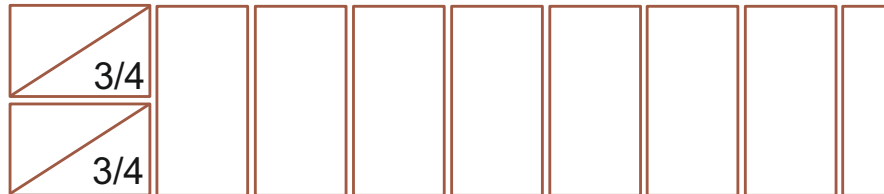
E) NIZOZEMSKI VEZ OPEKE

Način slaganja opeke u zidu u kojem se u jednom sloju samo vežnjaci, a u drugom sloje se naizmjenično izmjenjuju vežnjak i uzdužnjak.

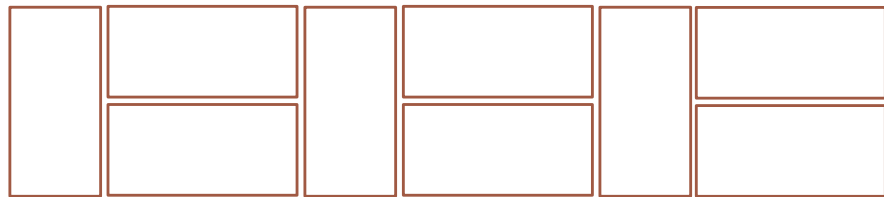
ZID DEBLJINE 25 cm - 1 OPEKA

TLOCRT

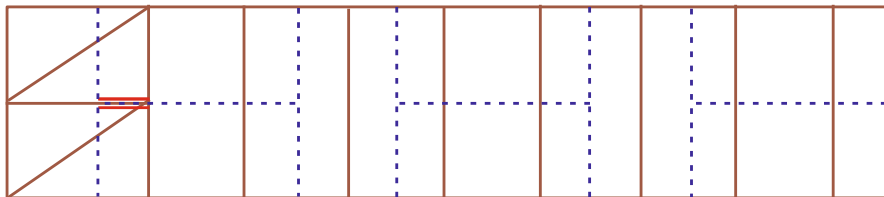
1. SLOJ
VEŽNJACI



2. SLOJ

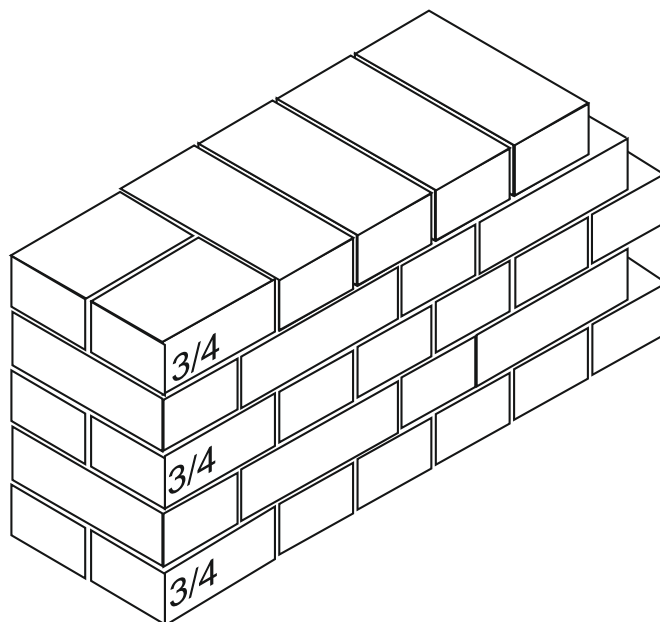


1. I 2. SLOJ
CRTANI
ZAJEDNO



== Mjesta gdje se poklapaju vertikalne reške

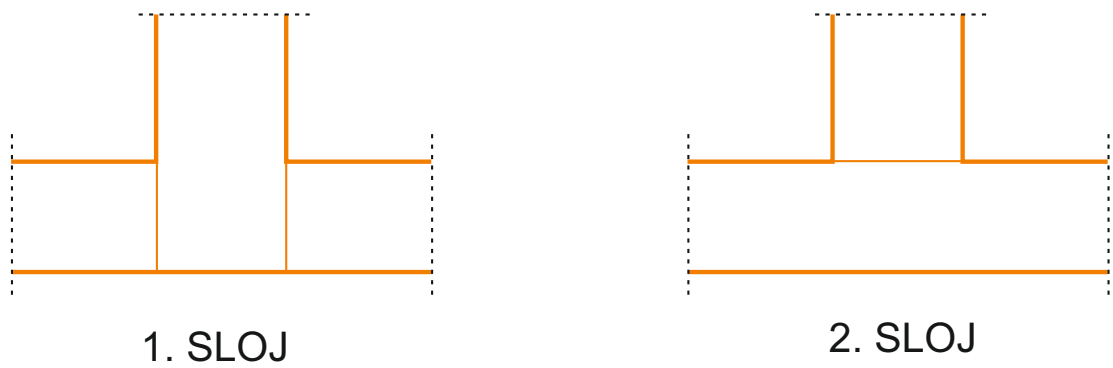
IZOMETRIJA



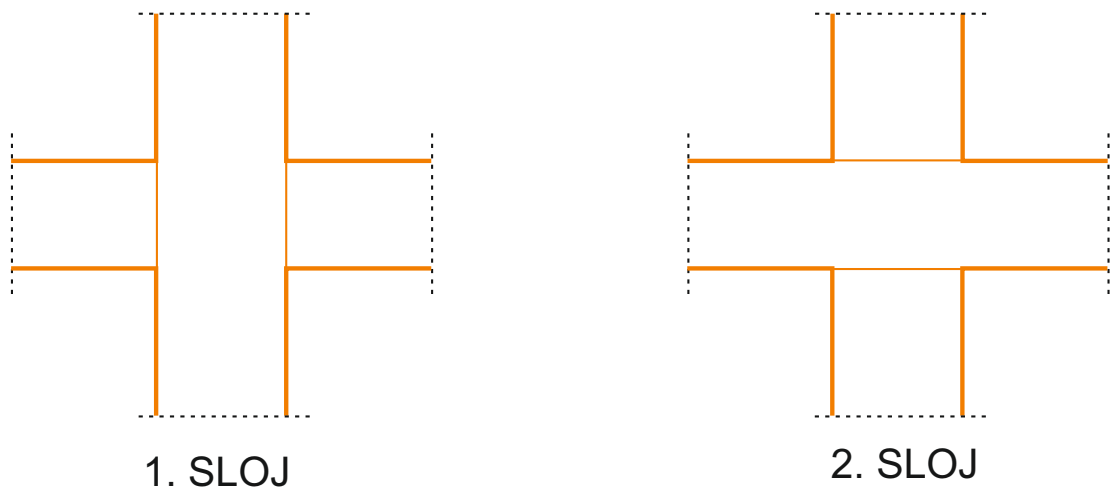
PRAVOKUTAN SPOJ ZIDOVA OD OPEKE, tlocrt



SUDAR ZIDOVA OD OPEKE, tlocrt



PRAVOKUTNO KRIŽANJE ZIDOVA OD OPEKE, tlocrt



Za sve prethodne primjere vrijedi opće pravilo da se sudarne reške ne smiju nastavljati kao produžetak lica zida u istom sloju, nego jedna sudarnica u svakom neparnom sloju, a druga u svakom parnom sloju.



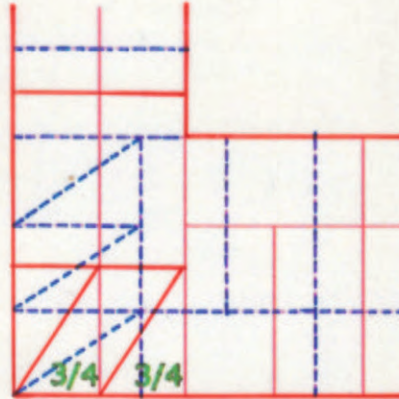
PRAVOKUTAN SPOJ ZIDOVA

1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO

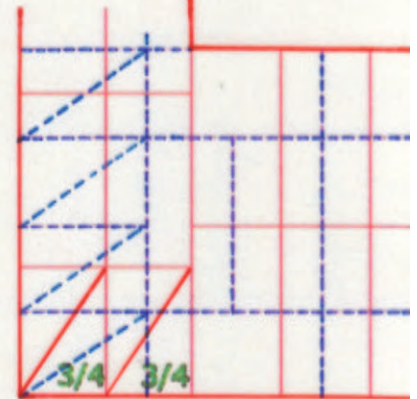
ZID 25-25



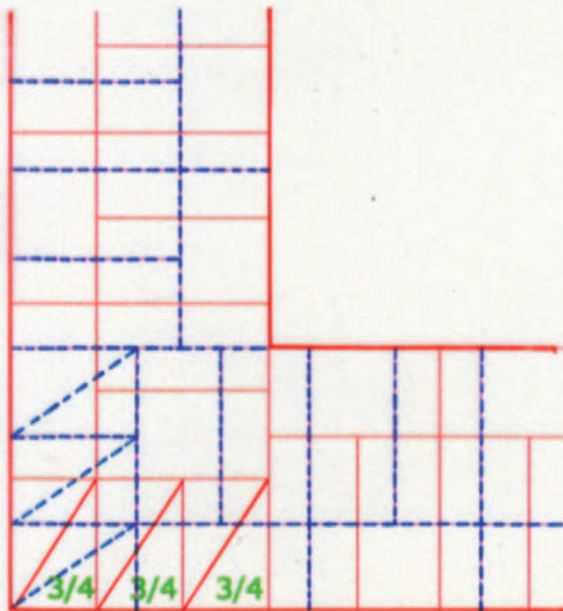
ZID 25-38



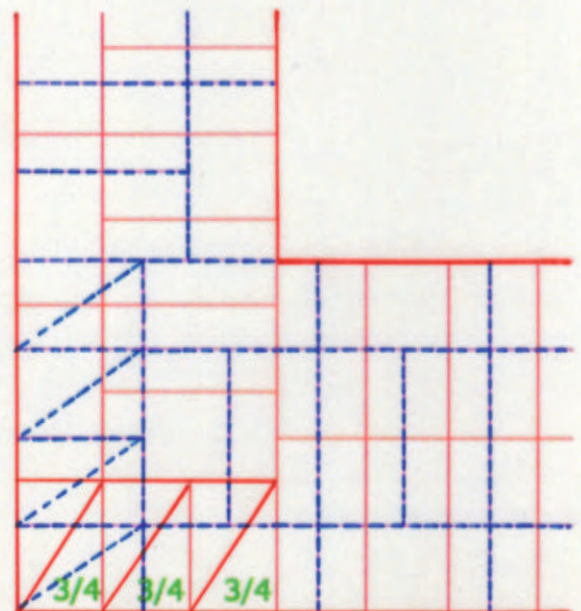
ZID 25-51



ZID 38-38

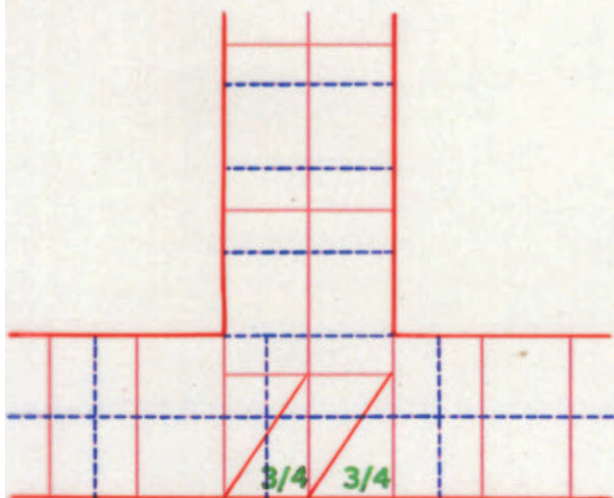


ZID 38-51

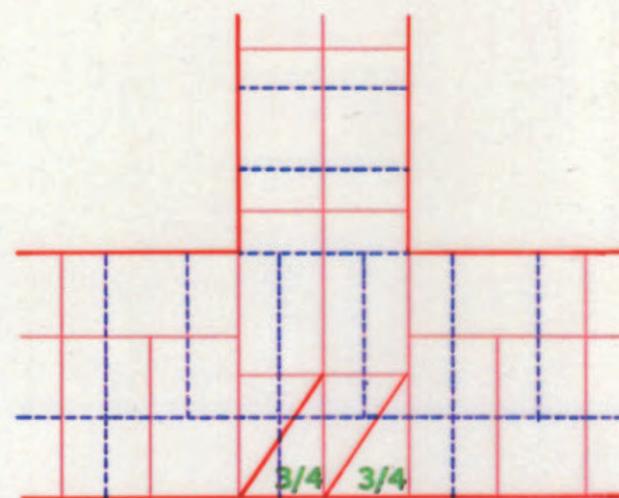


SUDAR ZIDOVA

ZID 25-25

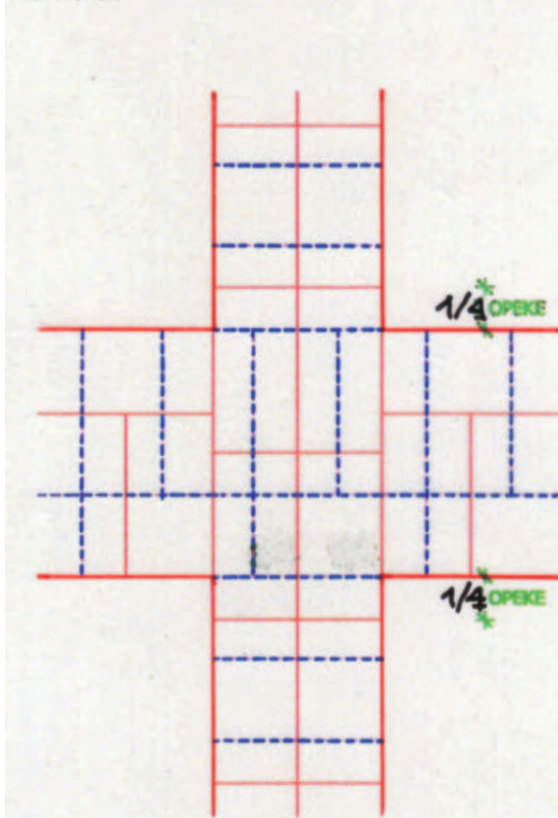


ZID 25-38

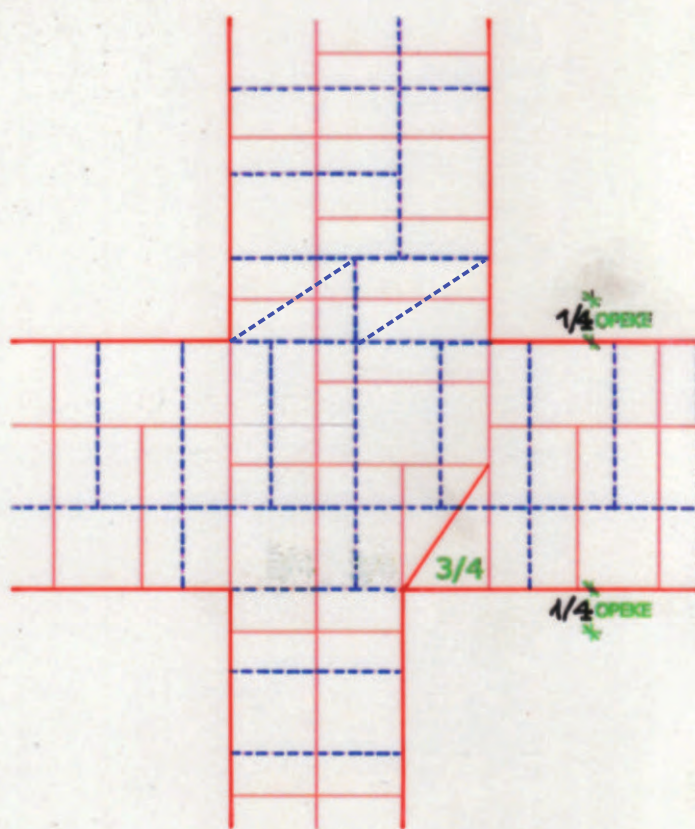


PRAVOKUTNO KRIŽANJE ZIDOVA

ZID 25-38

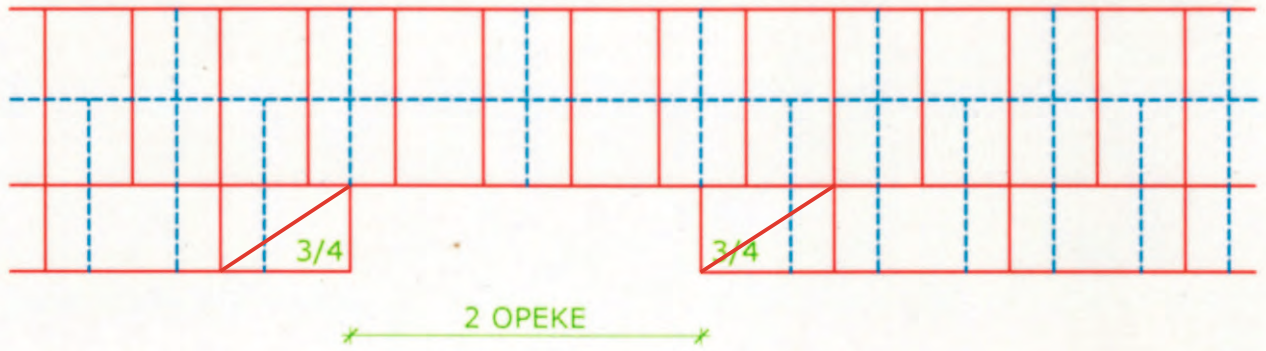


ZID 38-38

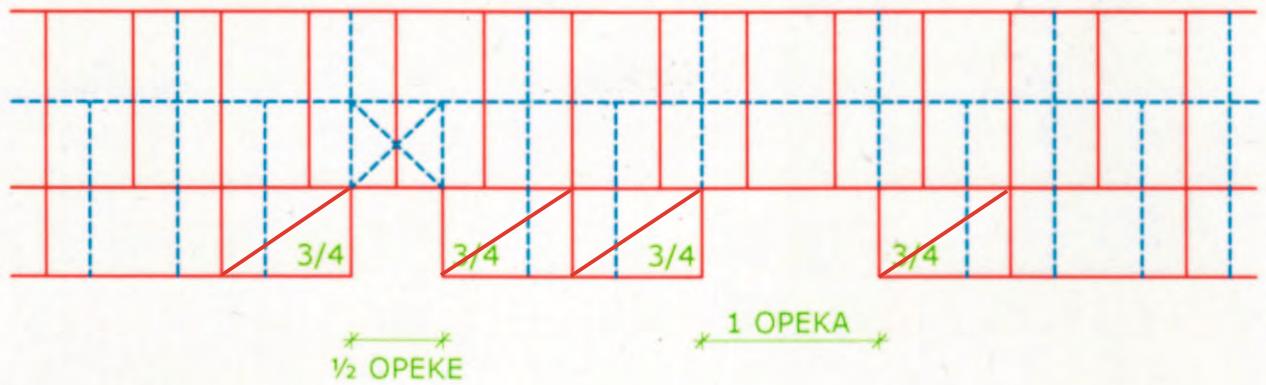


1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO

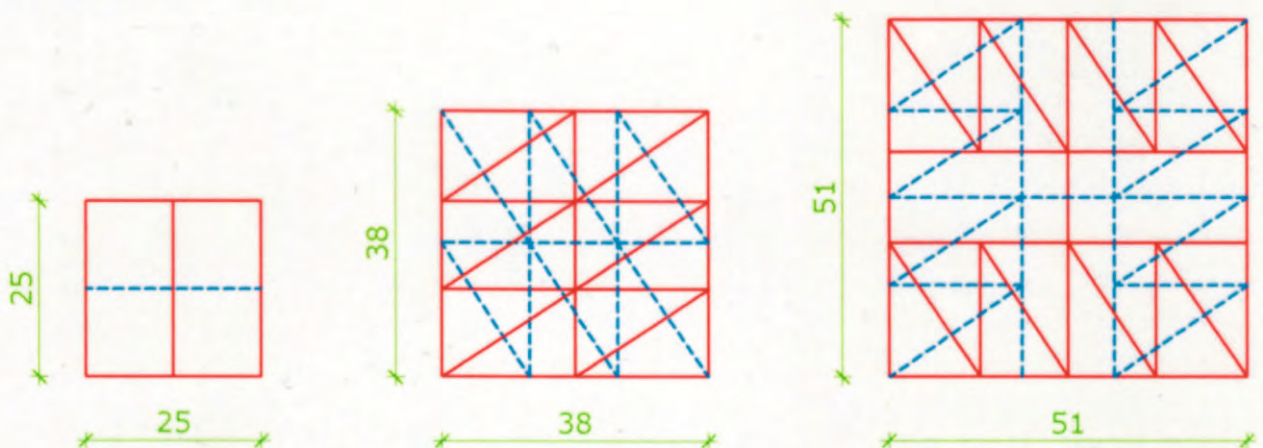
ZIDNA UDUBINA – na mjestima gdje treba provesti instalacije



ZIDNI ZASJECI (ŠLICEVI)

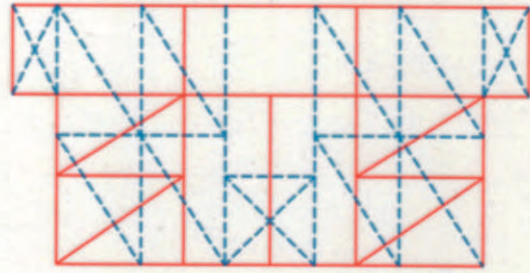
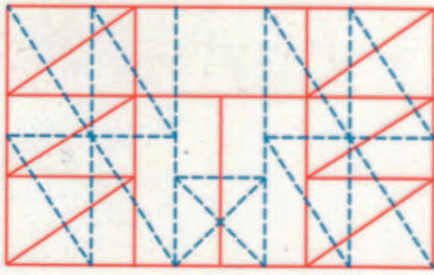


STUPOVI OD OPEKE

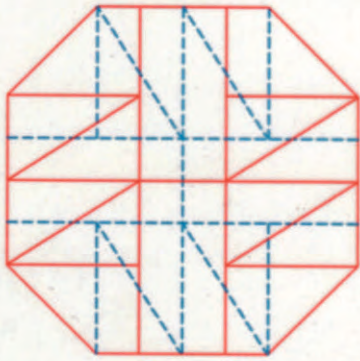


1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO

STUPOVI OD OPEKE PRAVOKUTNOG PRESJEKA

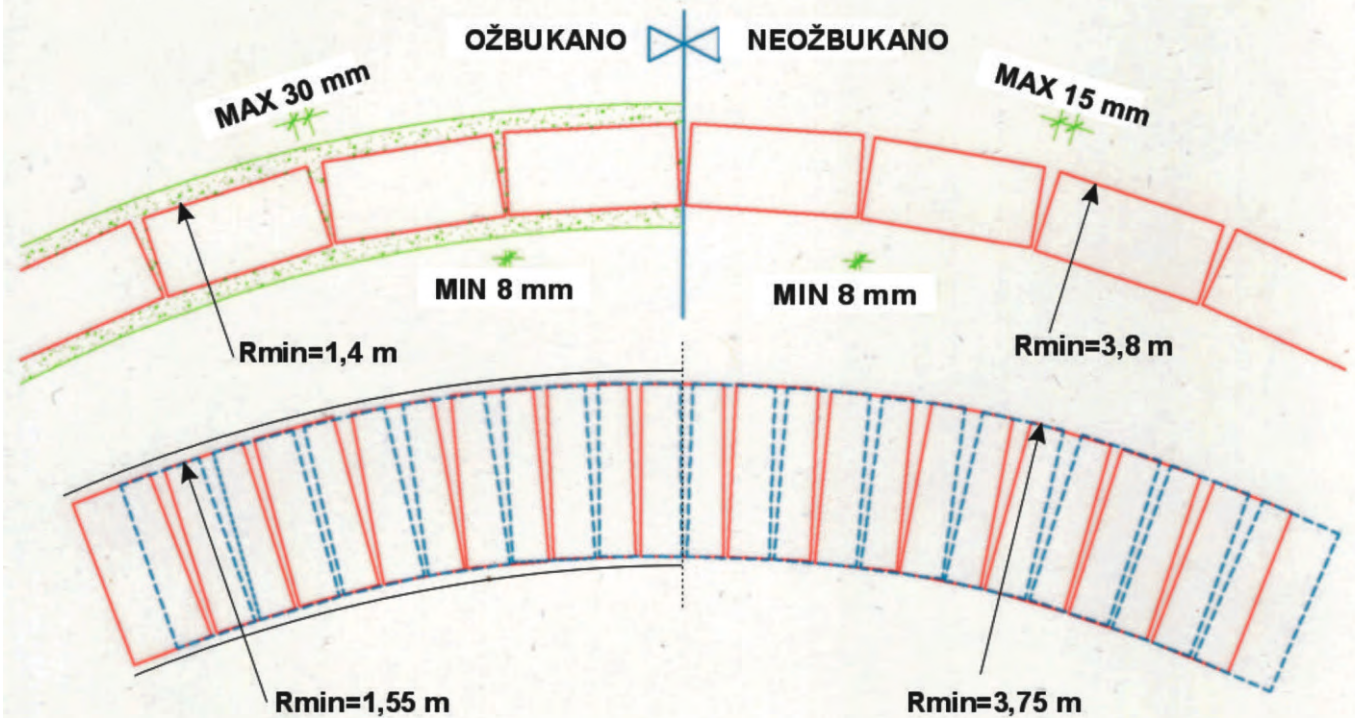


STUPOVI OD OPEKE POLIGONALNOG I KRUŽNOG PRESJEKA



1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO

ZAVOJITI ZIDOVI OD OPEKE



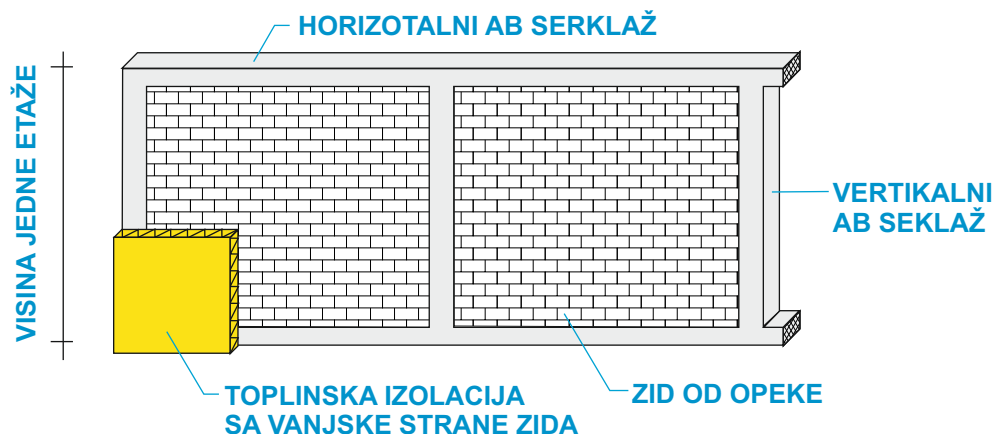
1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO

UKRUĆENJE ZIDOVA OD OPEKE

ZIDOVIMA U ZGRADAMA DOBRO PRENOSE VERTIKALNA OPTEREĆENJA, ALI IM JE KRUTOST NA DJELOVANJE HORIZONTALNIH SILA VRLO MALA. ZBOG TOGA SE ZIDOVIMA OD OPEKE U ZGRADAMA UKRUĆUJU KONSTRUKTIVNIM ELEMENTIMA KOJE NAZIVAMO HORIZONTALNI I VERTIKALNI SERKLAŽI.

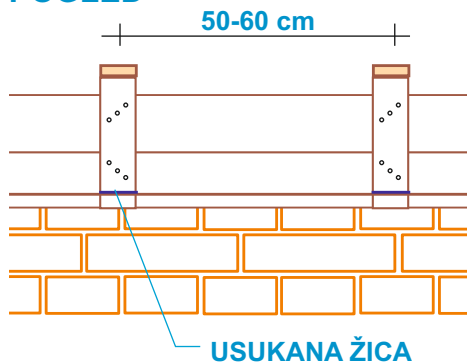
SERKLAŽI SU ELEMENTI OD ARMIRANOG BETONA KOJI POPUT OKVIRA HORIZONTALNO I VERTIKALNO POVEZUJU ZIDOVE SVAKE ETAŽE PO CIJELOJ NJIHOVOJ DUŽINI I ŠIRINI.

HORIZONTALNI SERKLAŽI IZVODE SE UVIJEK NA SPOJEVIMA ZIDOVA SA STROPOVIMA, A VERTIKALNI NA SPOJEVIMA SVIH NOSIVIH ZIDOVA.

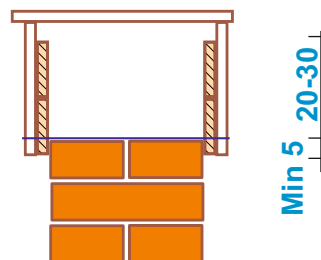


OPLATA HORIZONTALNOG AB SERKLAŽA

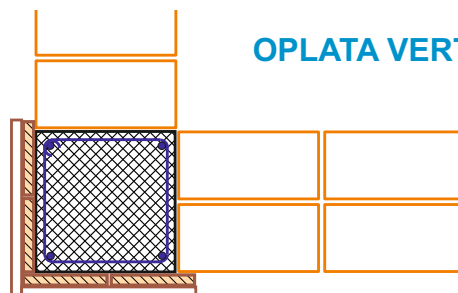
POGLED



PRESJEK



OPLATA VERTIKALNOG AB SERKLAŽA



TLOCRT

UKRUĆENJE ZIDOVA OD OPEKE



PRIMJER ZIDANE KUĆE S VERTIKALNIM I HORIZONTALNIM SERKLAŽIMA

4. DIMNJACI

Dimnjaci su vertikalni kanali od nesagorivog i dobrog toplinskog materijala koji odvođe plinove nastale sagorijevanjem goriva u ložištu.

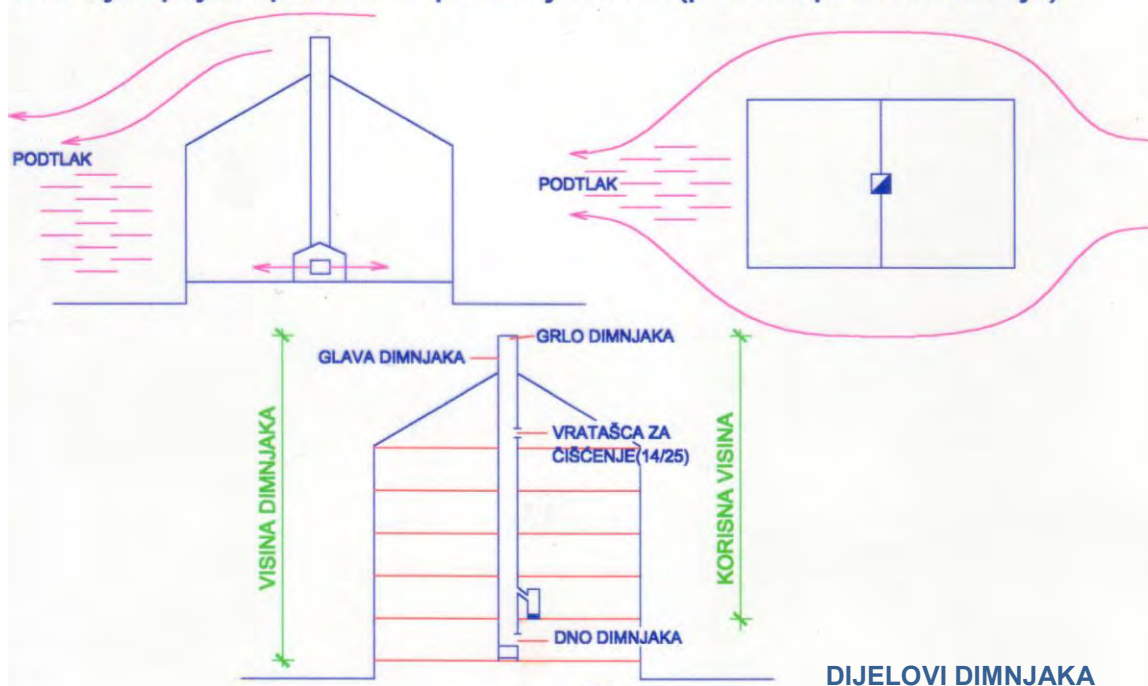
Plinovi koji su u dimnjacima topliji i lakši od vanjskog okolnog zraka, dižu se pa nastaje strujanje (propuh).

Propuh je jači kad je stupac plinova viši (kad je dimnjak viši). Propuh može usporiti ili ga čak onemogućiti i razlika u atmosferskom pritisku koja nastaje:

1. ako se grlo dimnjaka nalazi u zoni zračnog nadtlaka



2. uslijed pojave podtlaka u prostoriji ložišta (prilikom početka loženja)



Profil dimnjaka u zidovima od opeke je redovito kvadratičan veličine 14 x 14 cm što iznosi 196 cm². Ti se dimnjaci zovu uski dimnjaci. Veći dimnjaci zovu se široki ili proplazni a nisu manji od 40 x 50 cm, odnosno 2000 cm².

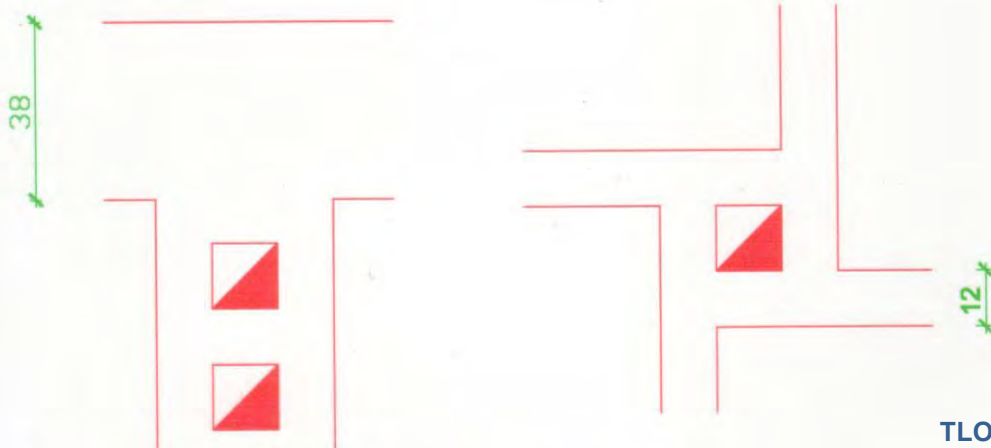
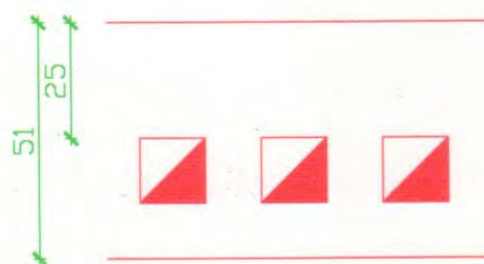


POLOŽAJ DIMNJAKA

UNUTAR OBJEKTA

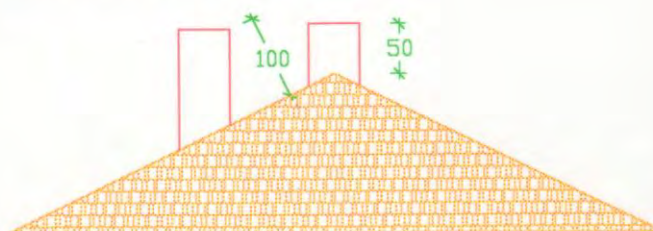


VANJSKI ZID



TLOCRTNI PRIKAZ

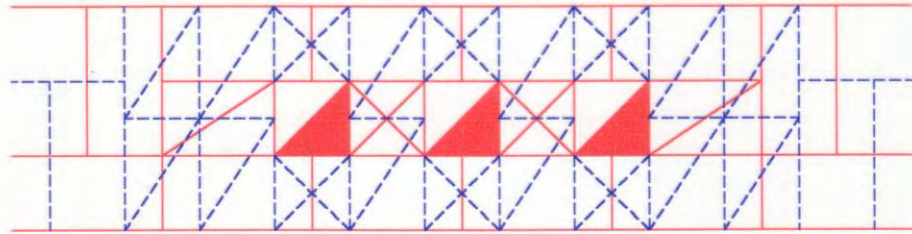
VISINA GLAVE DIMNJAKA IZNAD KROVA



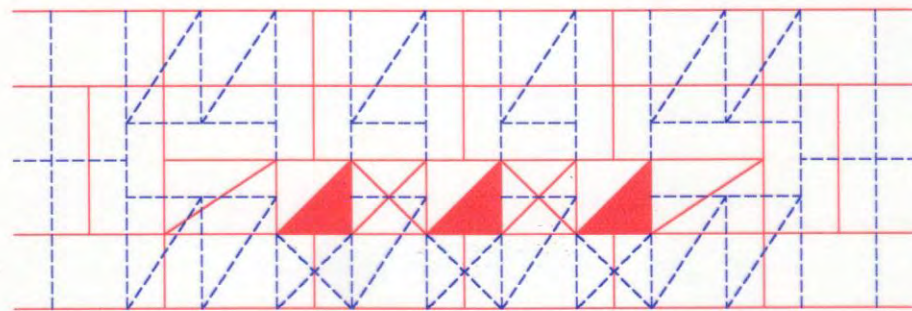
POGLED NA KROV

VEZOVI OPEKA KOD DIMNJAKA (1. I 2. SLOJ CRTANI ZAJEDNO)

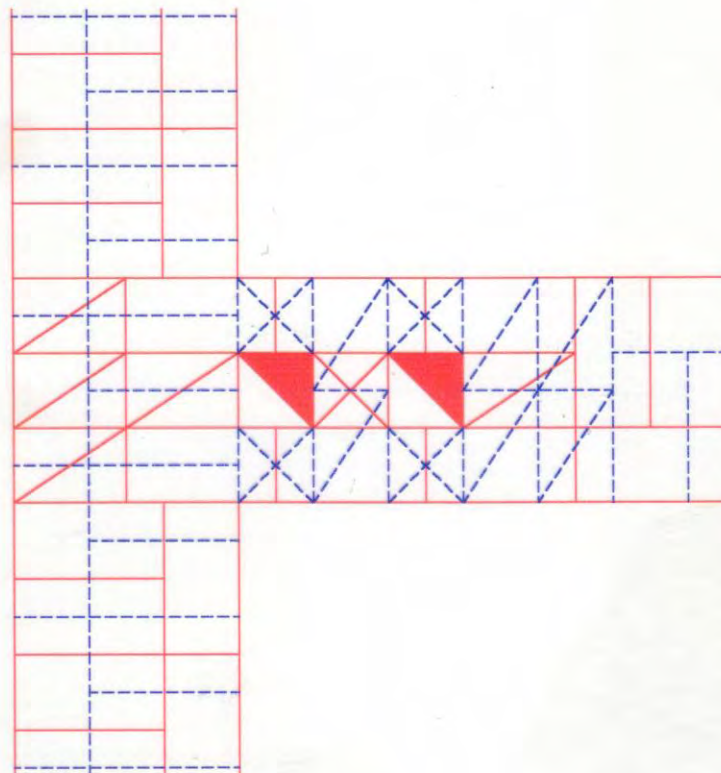
ZID 38 CM



ZID 51 CM



ZID 38 - 38

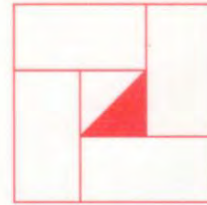


SLOBODNO STOJEĆI DIMNJACI

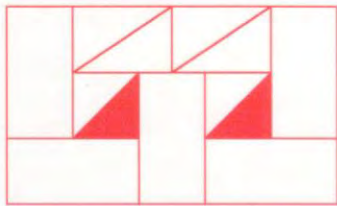
1. sloj



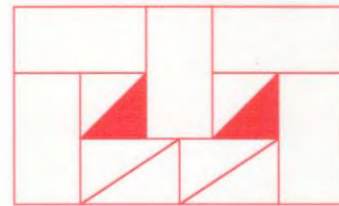
2. sloj



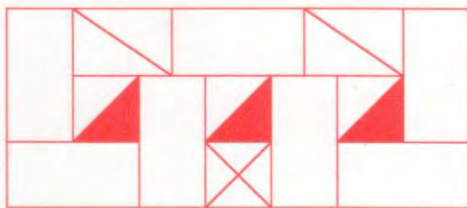
1. sloj



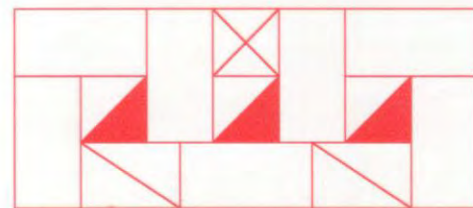
2. sloj



1. sloj



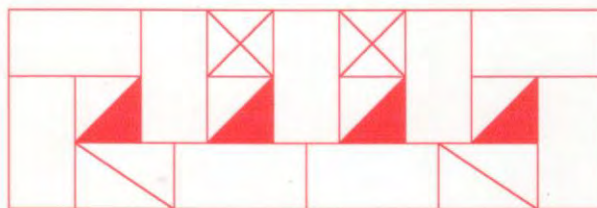
2. sloj



1. sloj



2. sloj



VOĐENJE DIMNJAKA

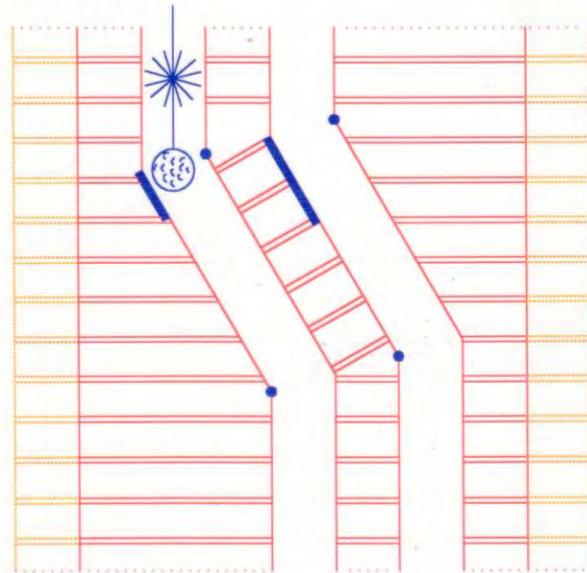
USKI



PROPLAZNI

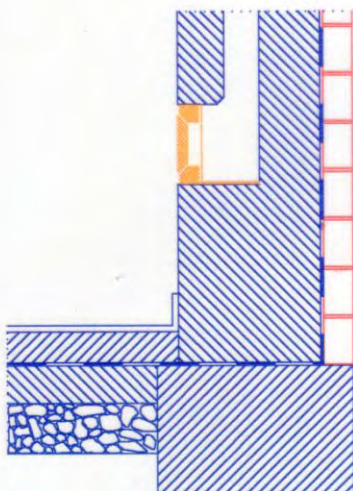


ČIŠĆENJE DIMNJAKA



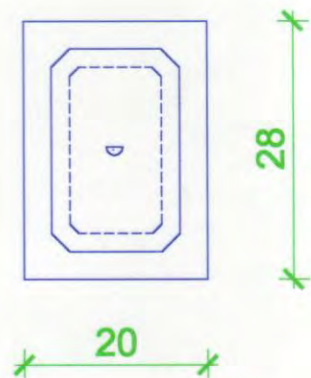
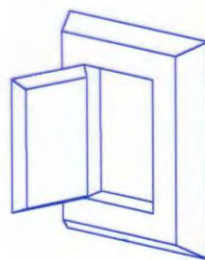
PRESJEK KROZ
DIMOVODNE KANALE

VRATAŠCA ZA ČIŠĆENJE



PRESJEK KROZ
DNO DIMNJAKA

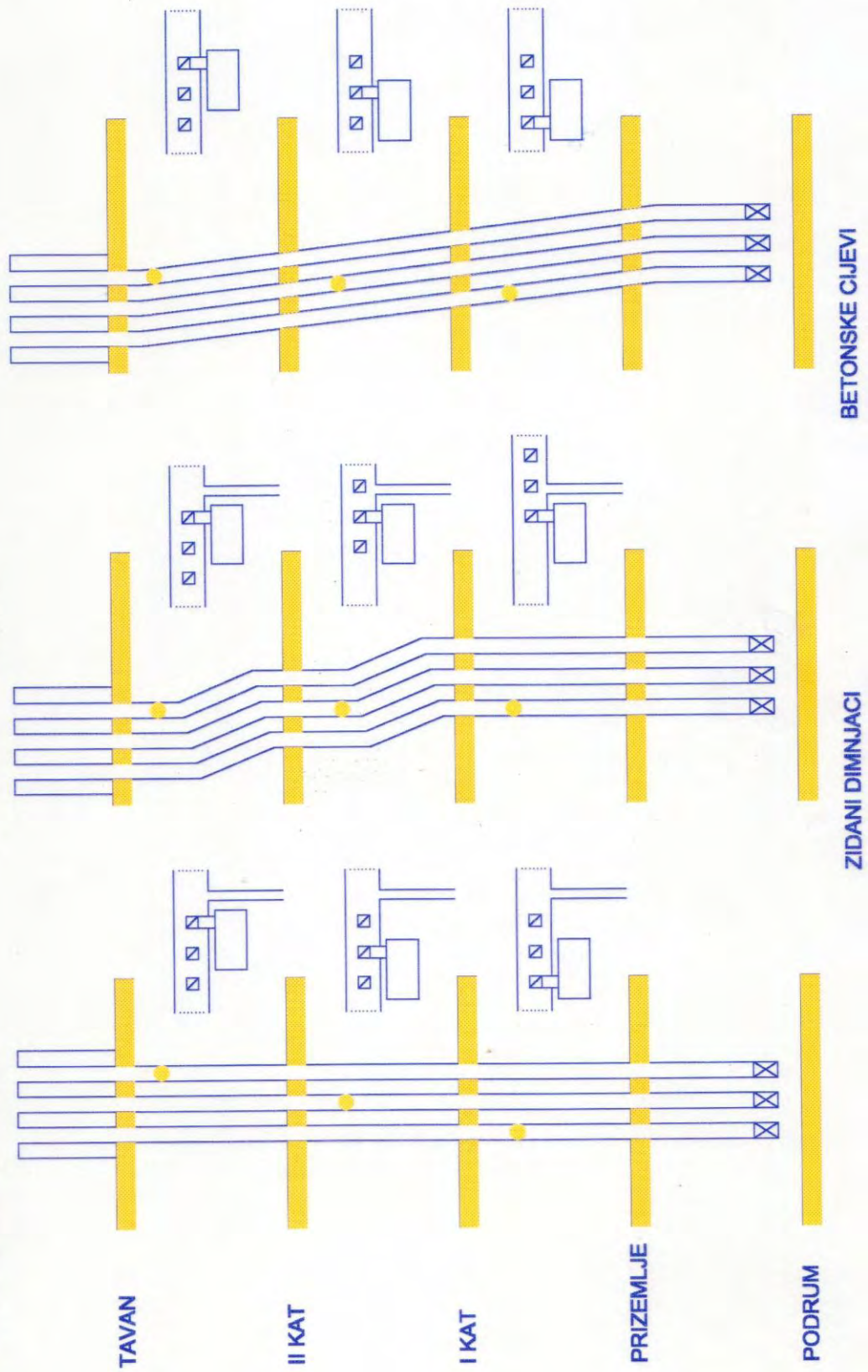
VRATAŠCA
ZA ČIŠĆENJE



ČIŠĆENJE DIMNJAKA U PODRUMU

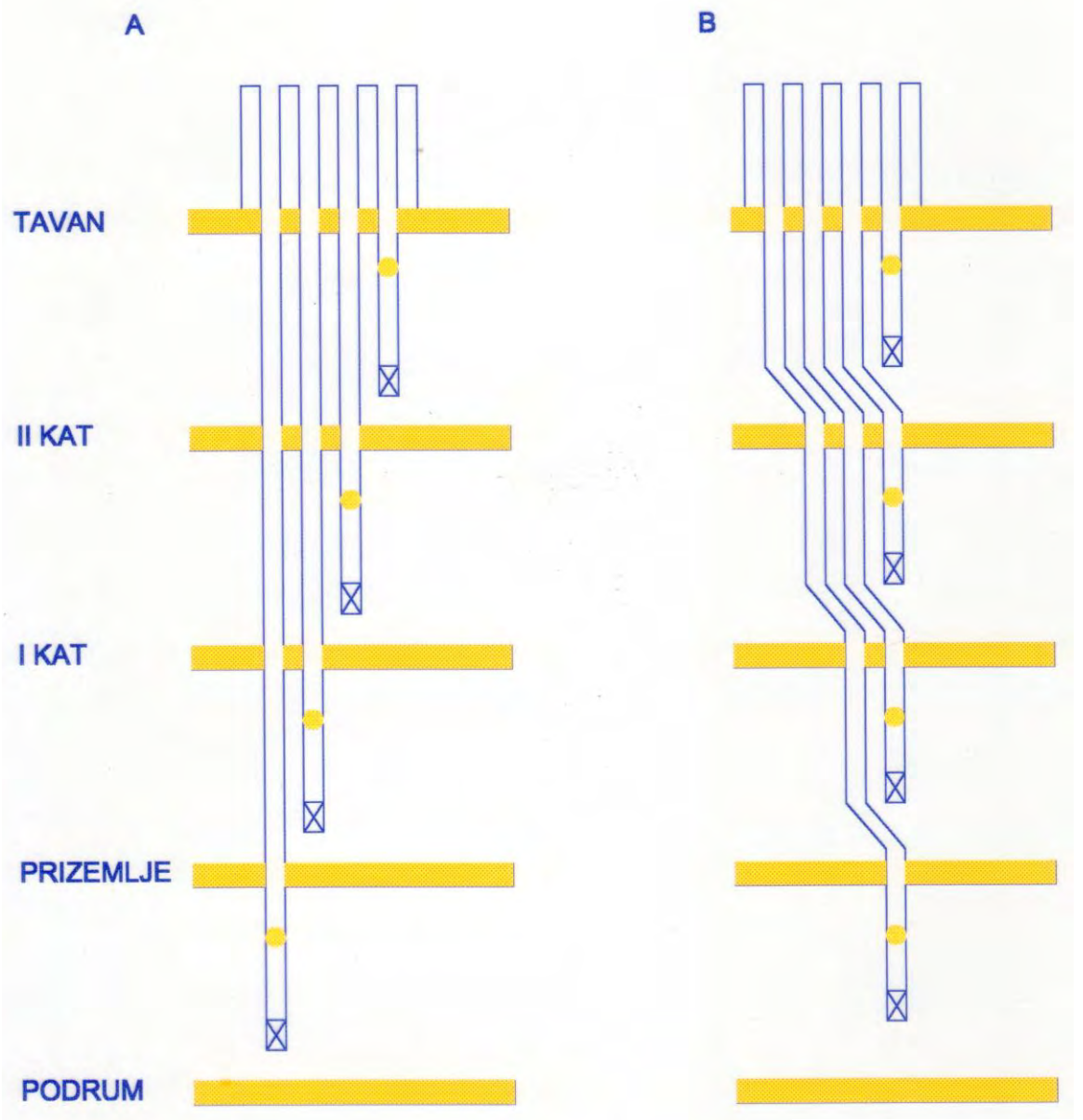
1. PEĆ SE POMIĆE U ETAŽAMA

2. DIMNJACI KOSO VUČENI



SHEMATSKI PRESJEK

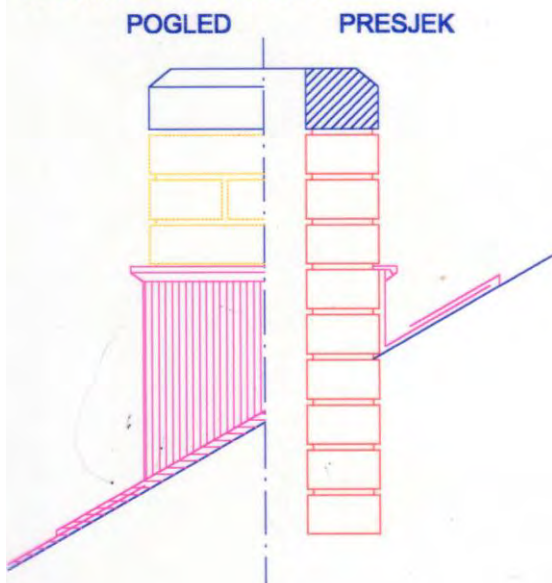
ČIŠĆENJE DIMNJAKA U ETAŽI (STOLNI ŠTEDNJAK)



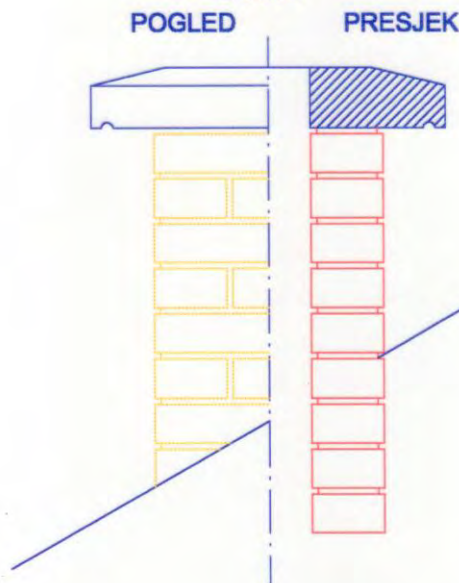
SHEMATSKI PRESJEK

ZAVRŠECI DIMNJAKA

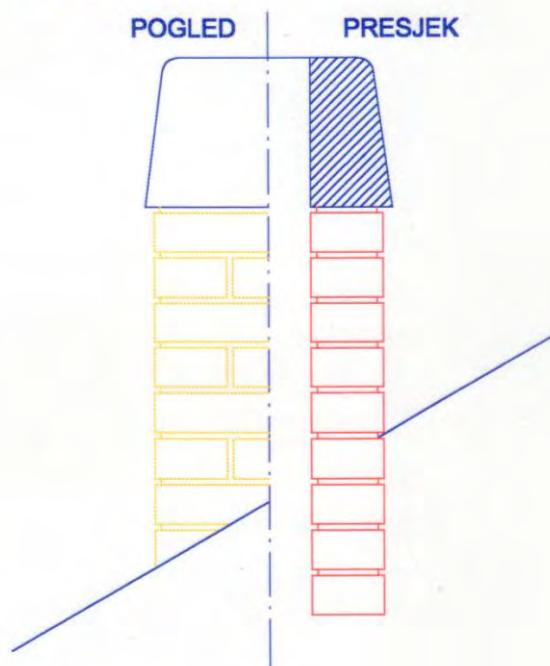
GLAVA BEZ POKROVA



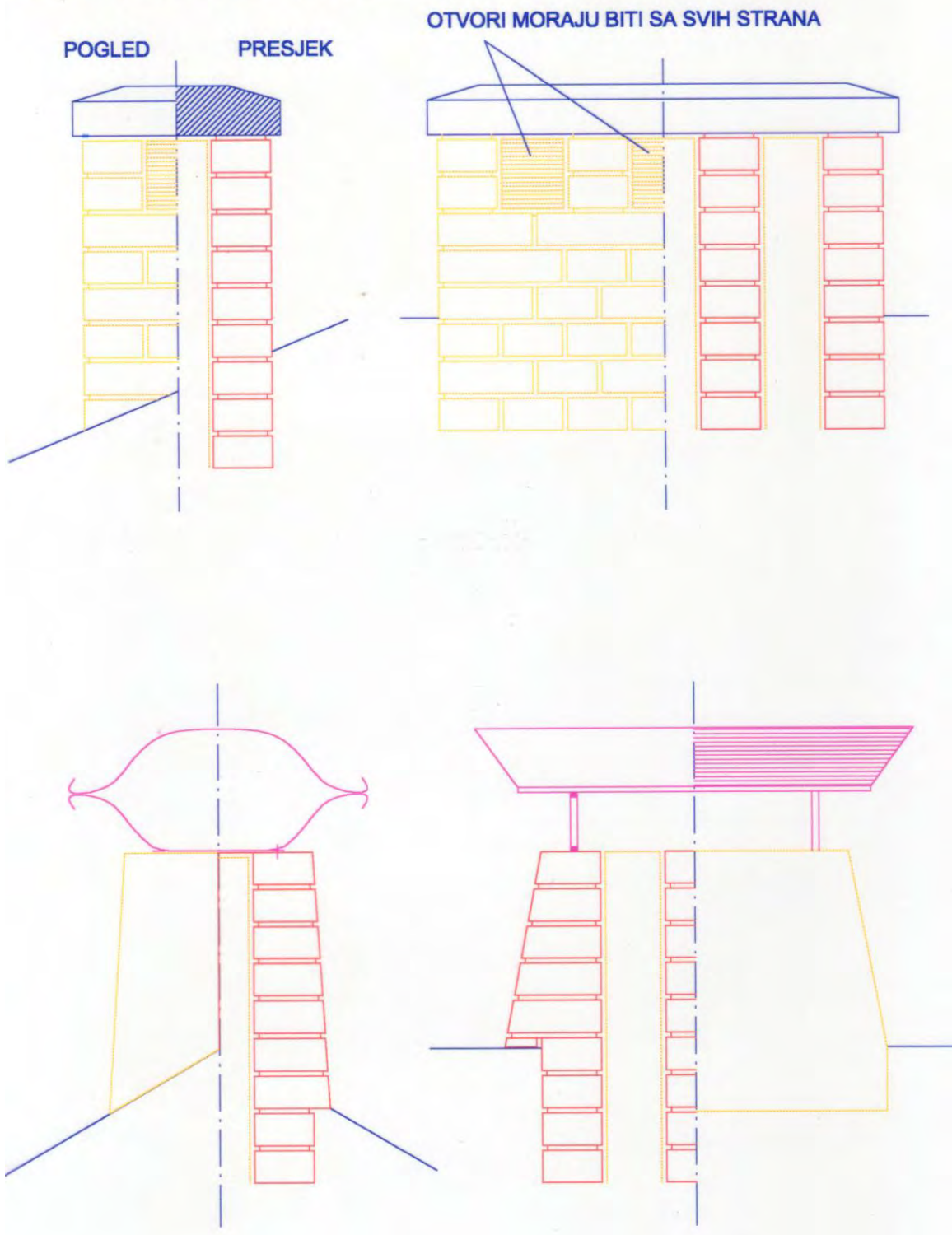
LOŠE!



BETONSKA KAPA POVIŠENA



GLAVE DIMNJAKA SA POKROVOM



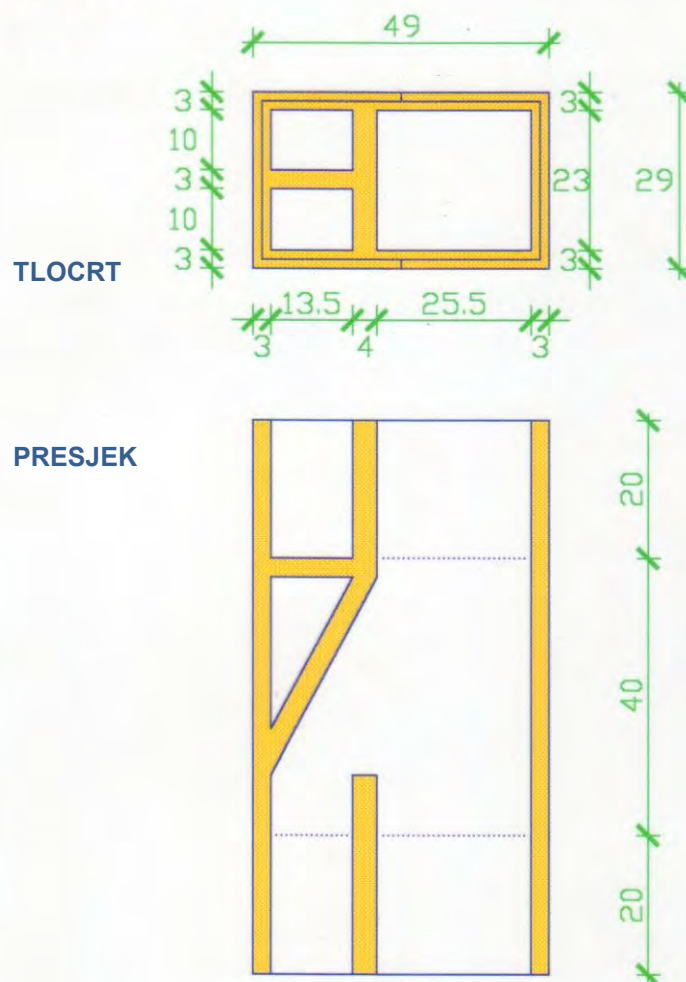
SHUNT DIMNJACI

Kod višekatnih objekata nije moguće izvesti velike baterije dimovodnih kanala. Zato izvodimo dimnjake sa zajedničkim dimovodnim kanalom. Ovi se dimnjaci rade iz prefabriciranih elemenata od betona (agregat, drobljena opeka, drozga visokih peći, šamot).

Da bi se postigla dobra izolacija ovih relativno tankostjenih kanala, kao i da ih zaštitimo od eventualnih oštećenja, obziđujemo ihpo čitavoj visini zidom od opeke.

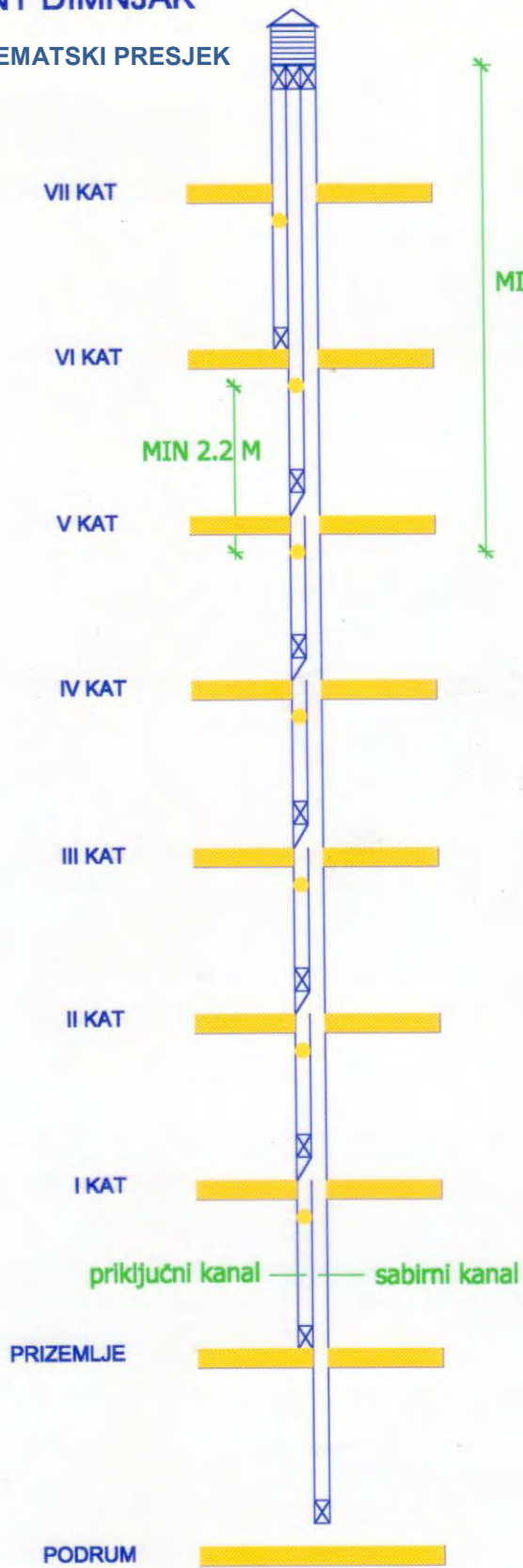
Shunt dimnjaci koriste se kao ventilacijski kanali u prostorijama bez prirodne ventilacije (garderobe, kupaonice).

ELEMENT cca 50/30



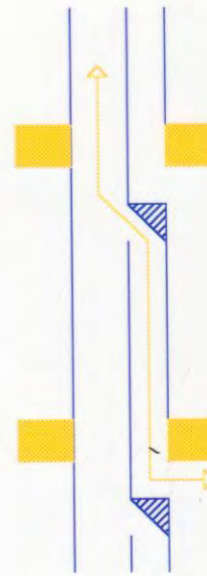
SHUNT DIMNJAK

SHEMATSKI PRESJEK

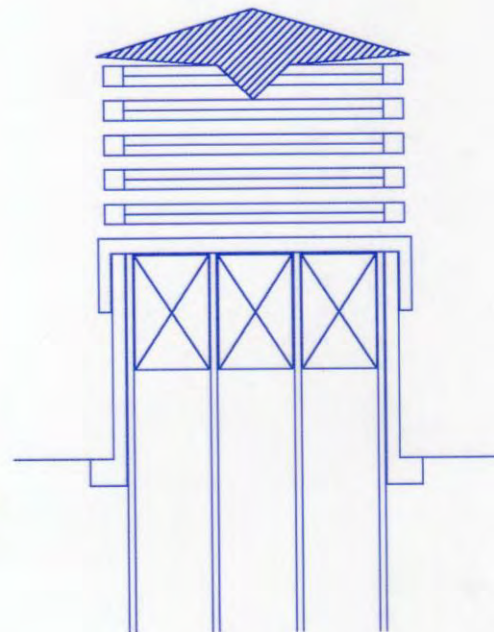


SHUNT KAO VENTILACIJA

DETALJ PRESJEKA



GLAVA



schiedel DIMNJAK

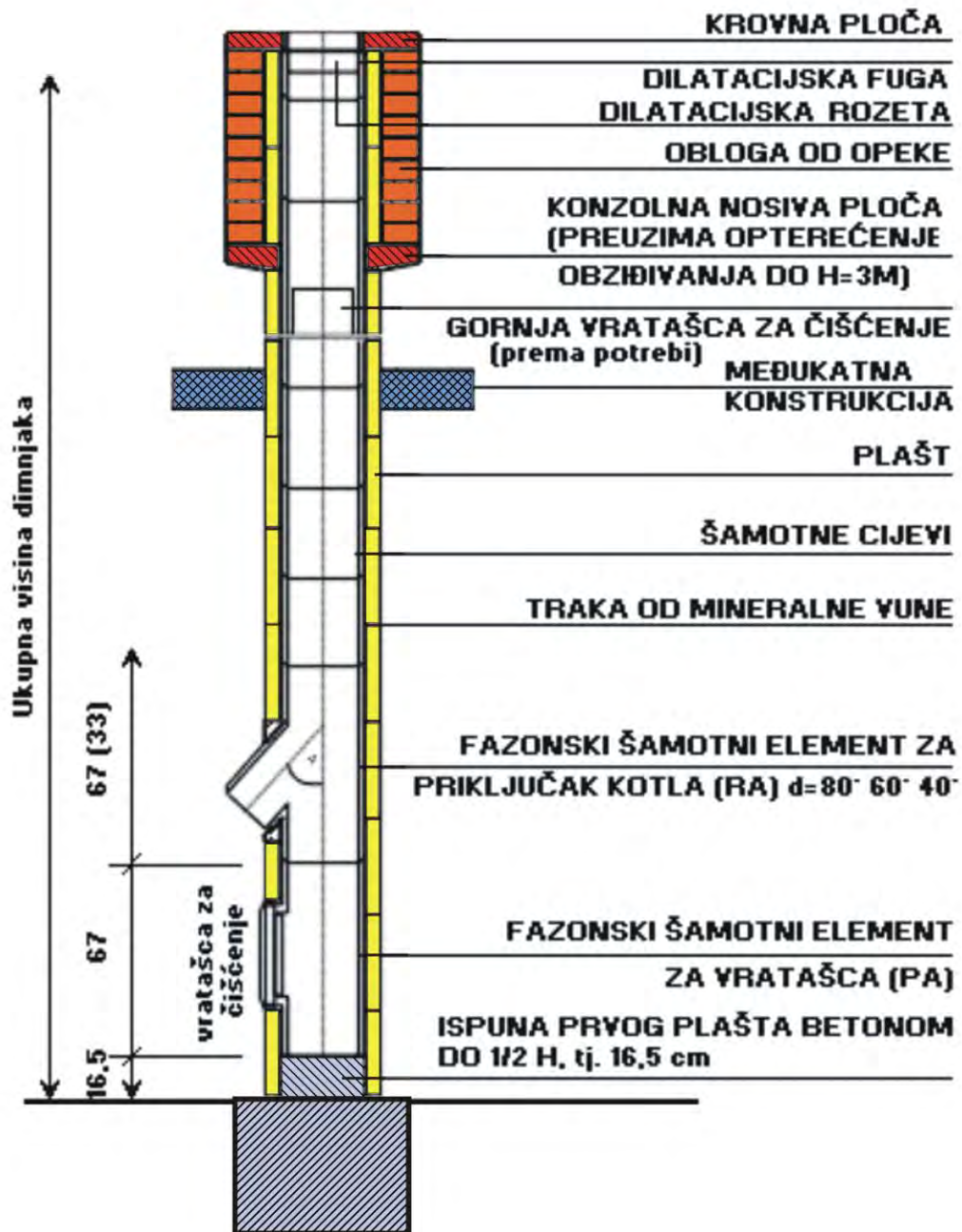
Troslojni montažni dimnjak za sve vrste goriva

KISELOOTPORAN

VATROOTPORAN

ENERGETSKI POUZDAN



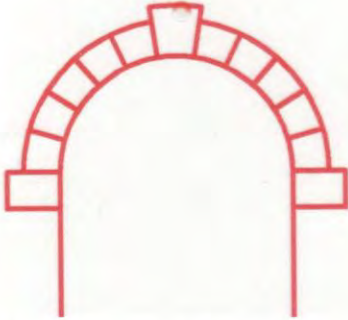


5. LUKOVI U ZIDOVIMA OD OPEKE

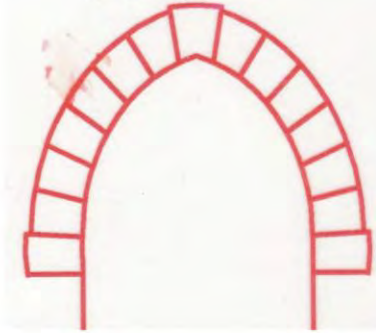
U zidovima iznad otvora treba izvesti takve konstruktivne elemente koji će odozgo povezati krajeve prekinutog zida, preuzeti opterećenje odozgo i prenijeti ih na ležajeve.

Ovakve konstrukcije nalazimo već u ranom graditeljstvu. U prošlosti neki od ovih otvora su karakteristični za neke stilove, kao:

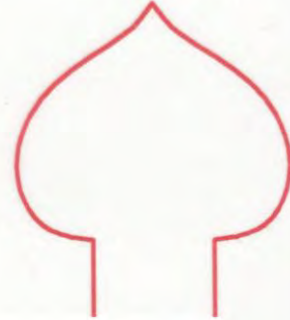
1. ROMANSKI



2. GOTSKI

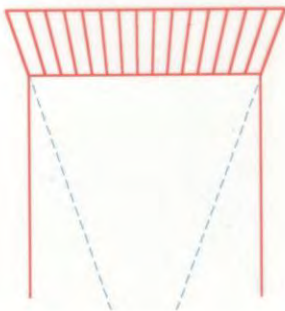


3. MAURSKI

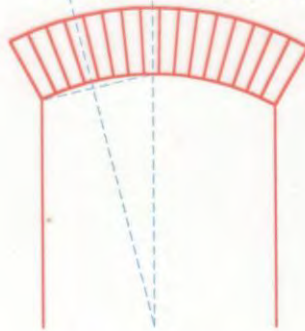


Danas se najčešće izvode :

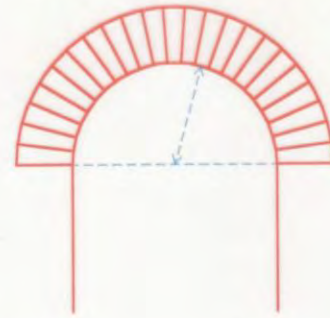
RAVAN LUK



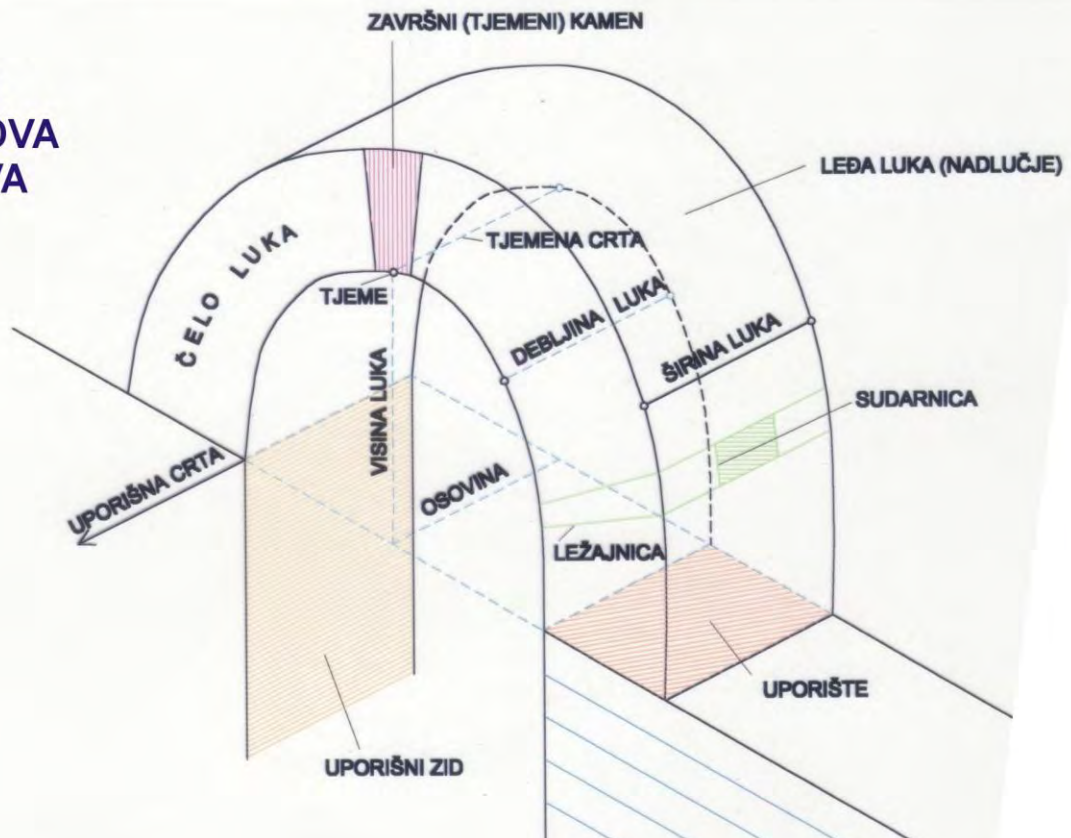
SEGMENTNI LUK



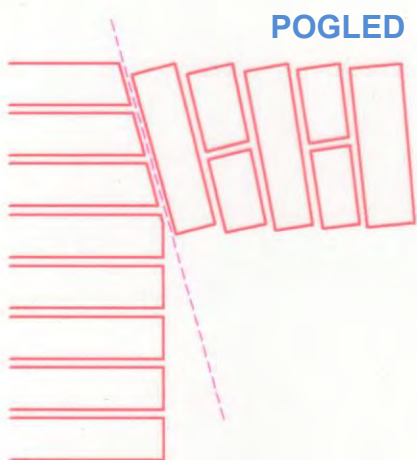
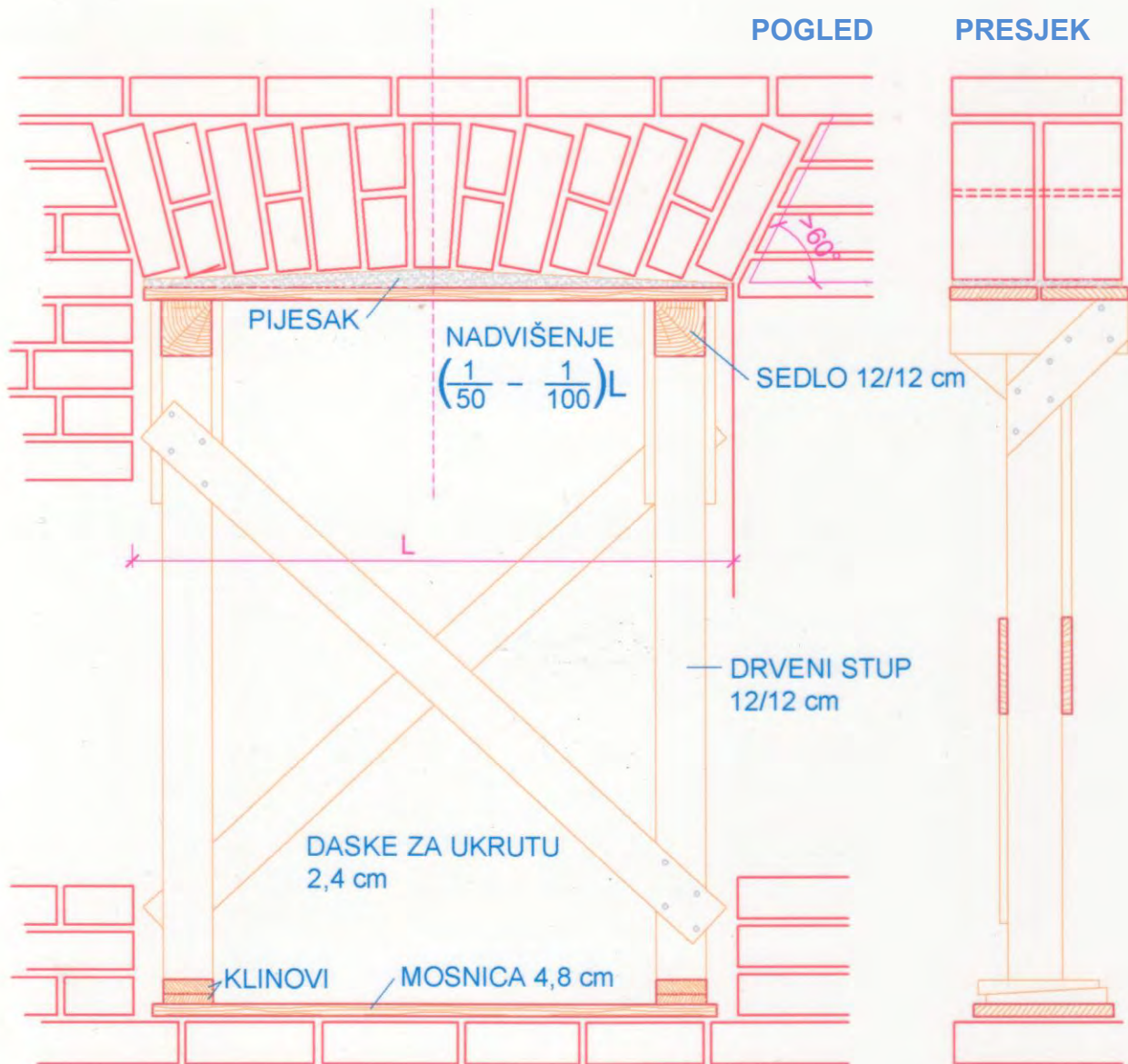
POLUKRUŽNI LUK



NAZIVI DIJELOVA LUKOVA



RAVAN LUK OD OPEKE



RASPON RAVNOG LUKA

1,00 M

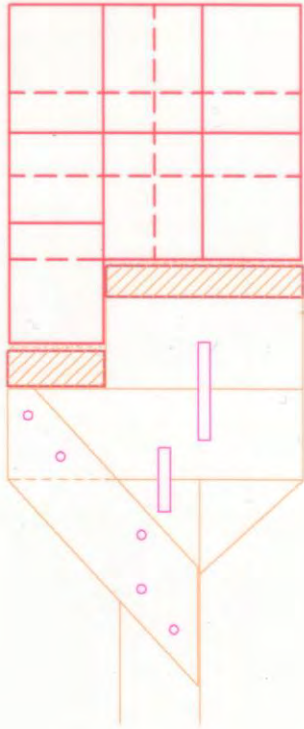
DEBLJINA LUKA 1 OPEKA

1,00 - 1,50 M

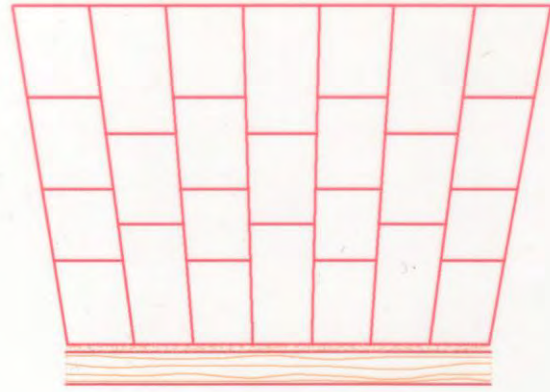
DEBLJINA LUKA 1,5 OPEKA

RAVAN LUK OD OPEKE (SA ZUBOM)

PRESJEK

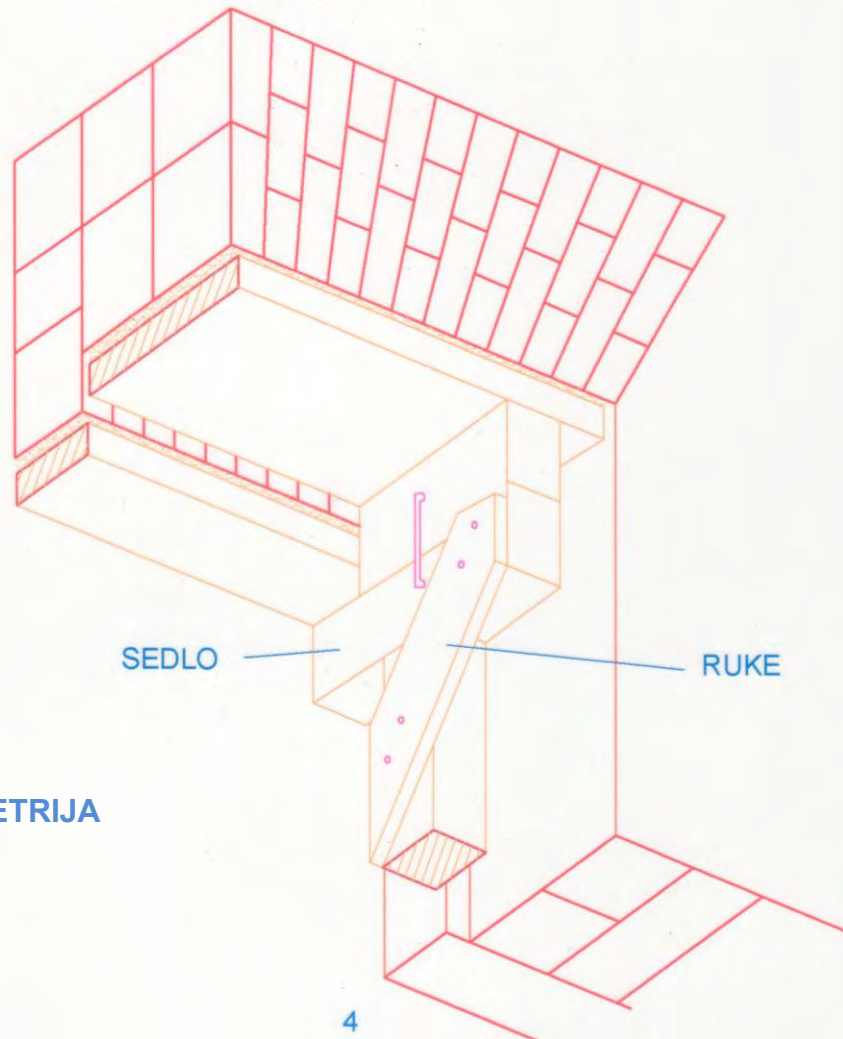


POGLED



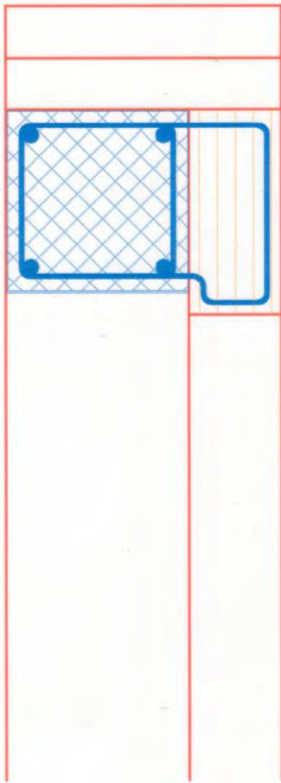
RASPON RAVNOG LUKA

IZOMETRIJA

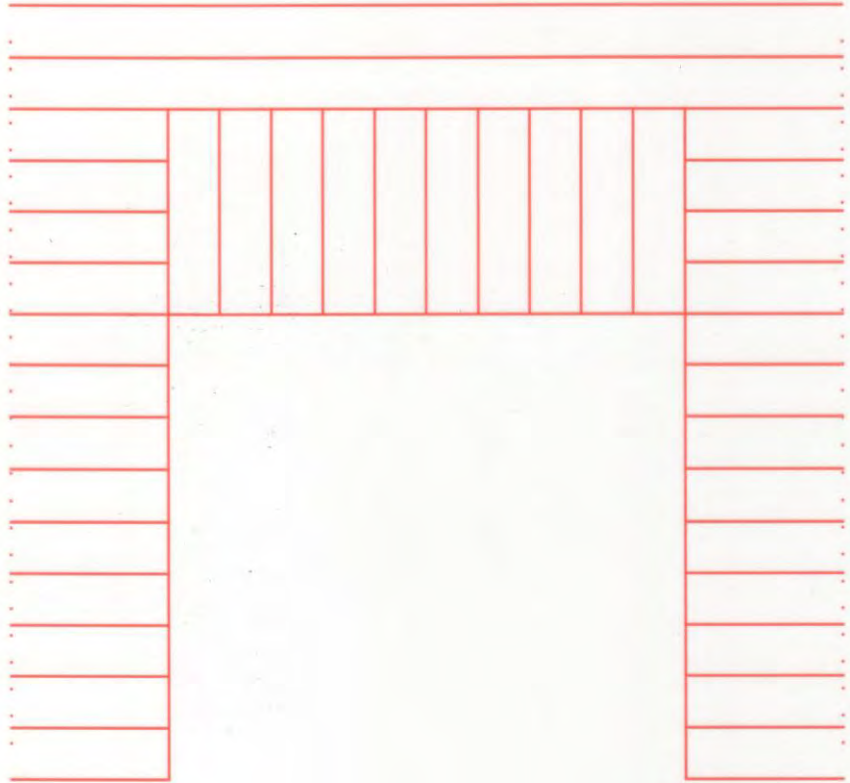


RAVAN DEKORATIVNI LUK

PRESJEK

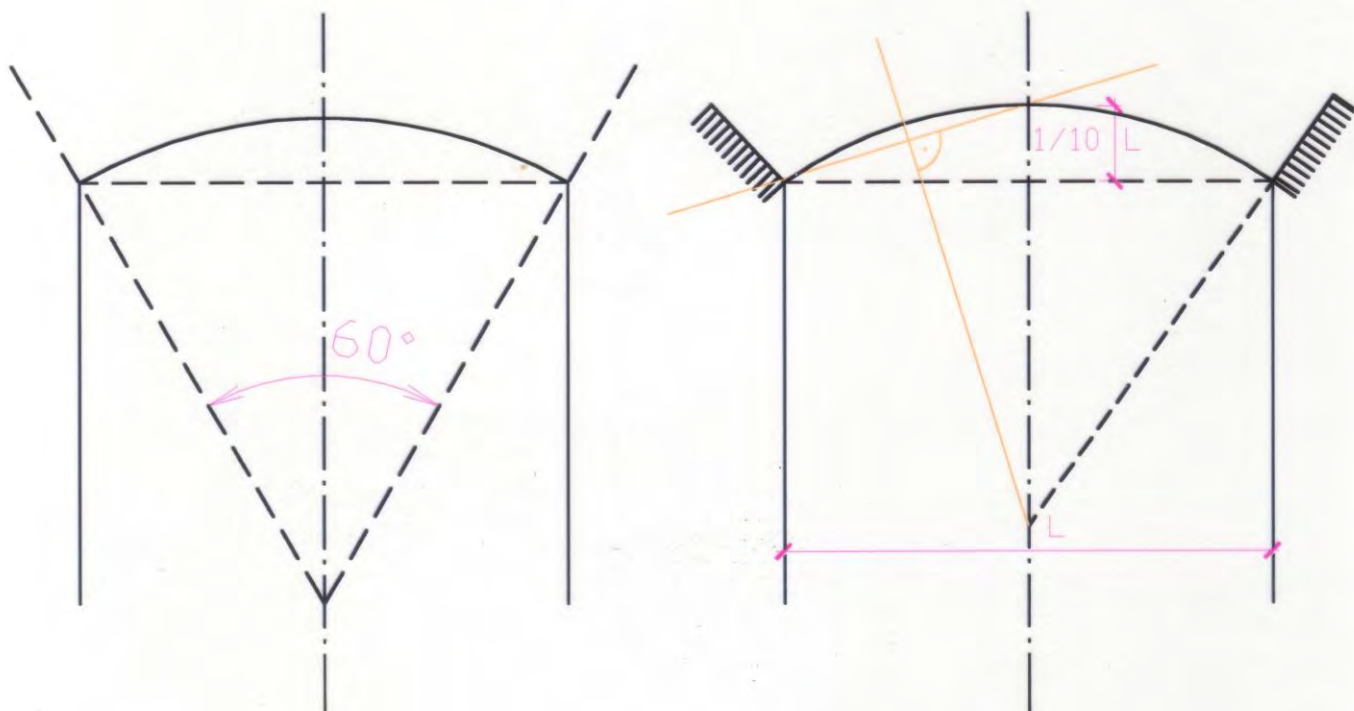


POGLED



SEGMENTNI LUK

KONSTRUKCIJA



DEBLJINA LUKA U ODNOSU NA RASPON LUKA

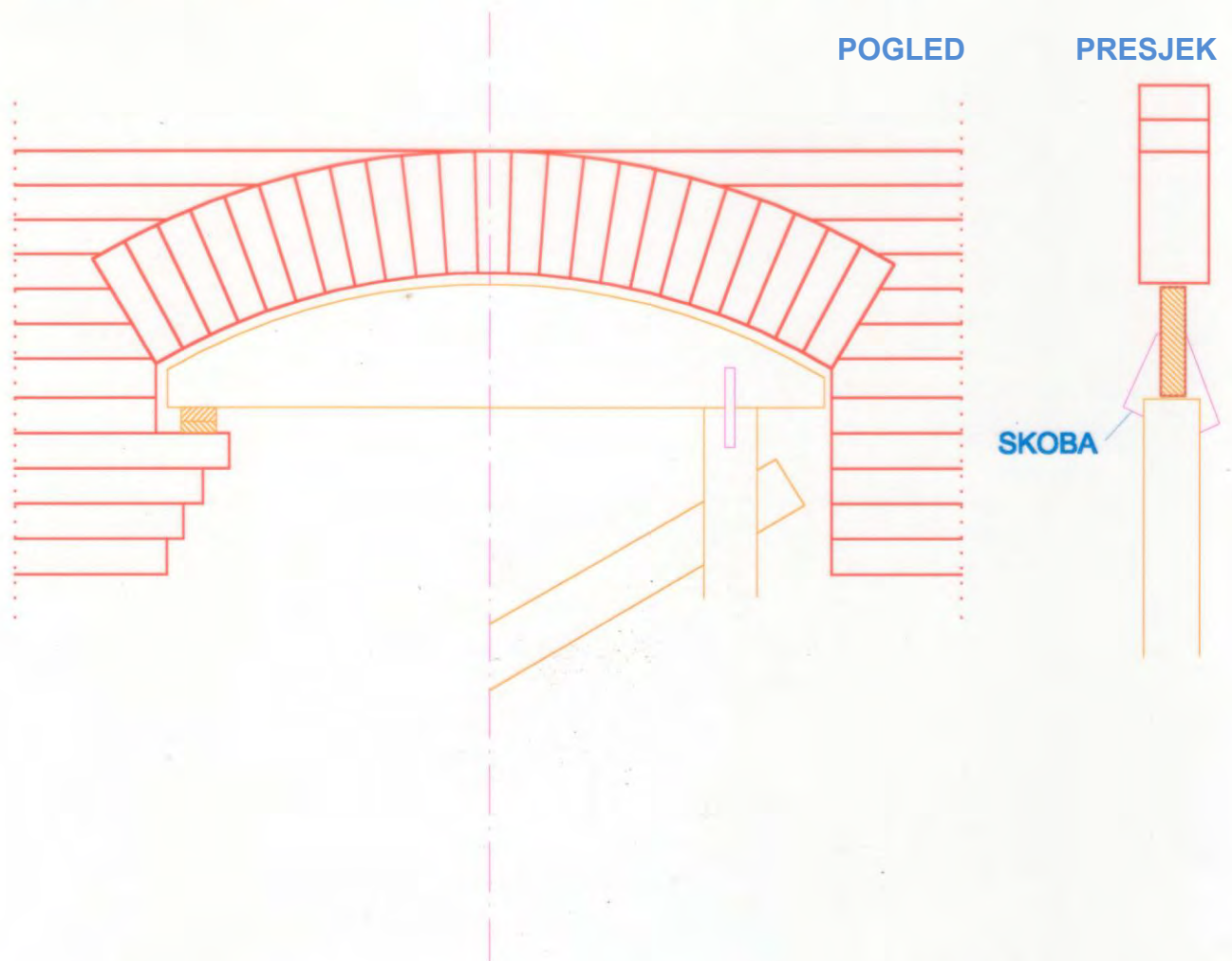
RASPON

1,0 M
1,0 - 1,5 M
1,5 - 3,0 M
3,0 - 5,0 M
5,0 - 8,0 M

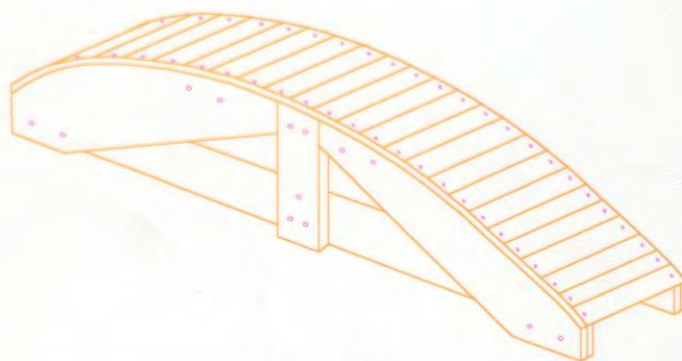
DEBLJINA

1 OPEKA
1 - 1,5 OPEKA
1,5 - 2 OPEKE
2 - 2,5 OPEKE
2,5 - 3 OPEKE

SEGMENTNI LUK OD OPEKE - ZID 12 CM



"OBLUČILO" - ZA VEĆE RASPONE I DEBLJE ZIDOVE



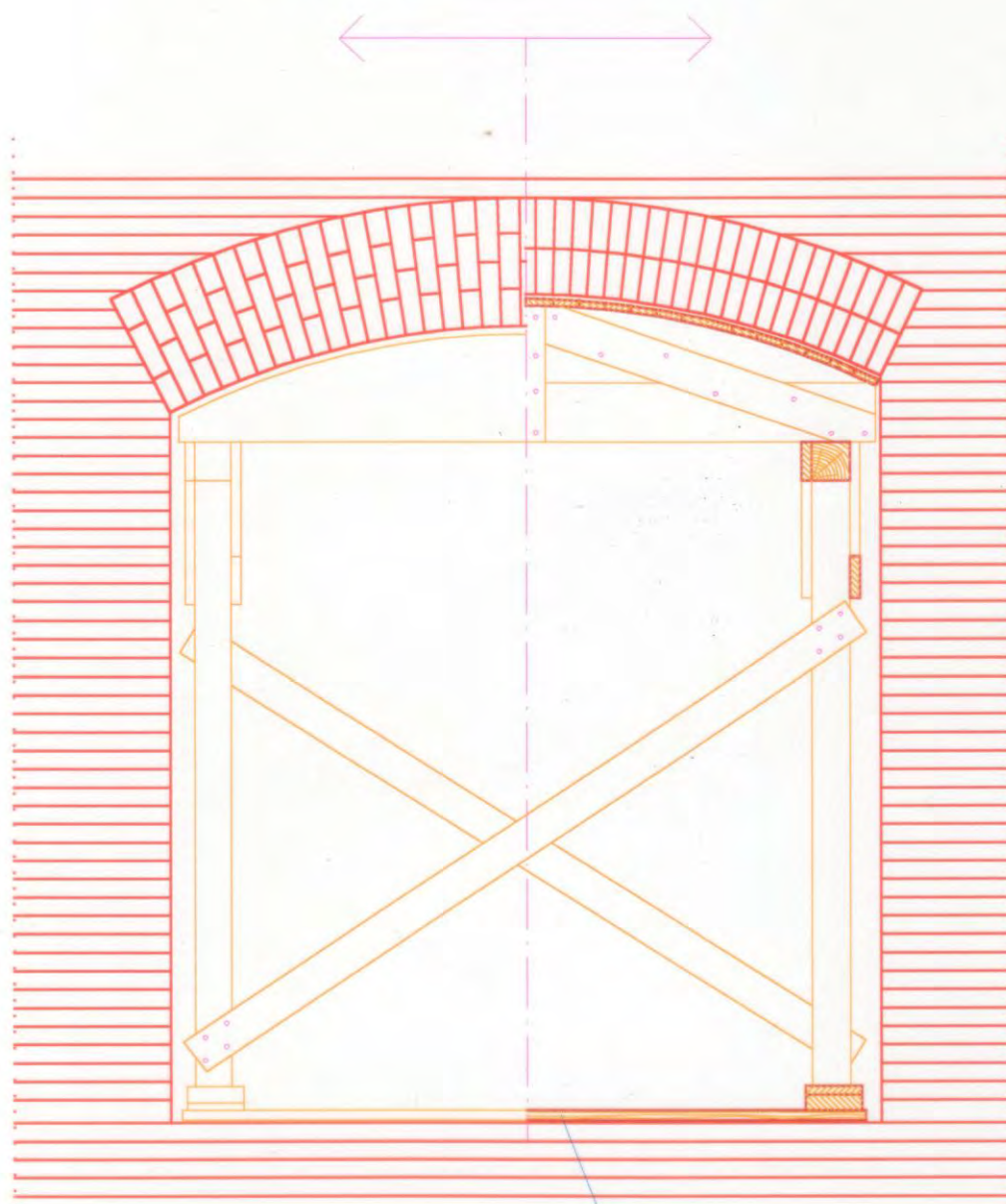
SEGMENTNI LUK OD OPEKE - ZID 38 CM

POGLED

PRESJEK

SPRIJEDA

STRAGA

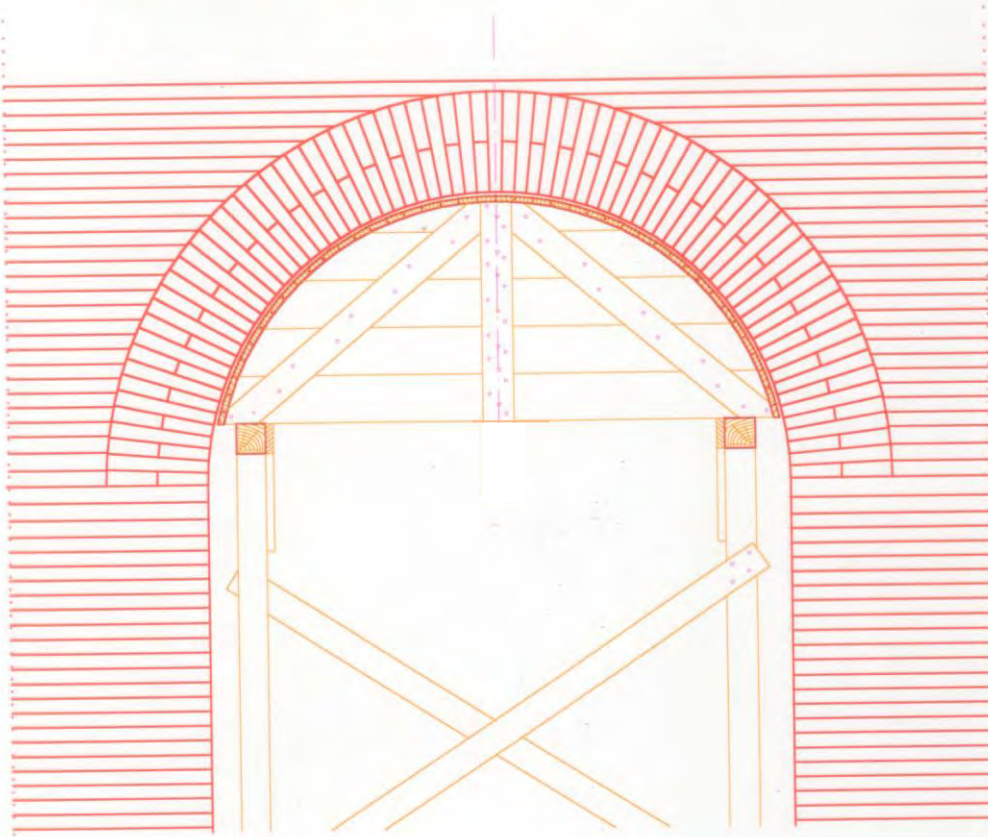


MOSNICA

POLUKRUŽNI LUK

POGLED

PRESJEK



DEBLJINA LUKA U ODNOSU NA RASPON LUKA

RASPON

DEBLJINA

1,0 M
1,0 - 1,5 M
1,5 - 3,0 M
3,0 - 5,0 M
5,0 - 8,0 M

1 OPEKA
1 - 1,5 OPEKA
1,5 - 2 OPEKE
2 - 2,5 OPEKE
2,5 - 3 OPEKE

6. ZIDOVI OD KAMENA

Kamen je najstariji građevinski materijal, a građenje kamenom predstavlja i povijest građenja: od suhozida, velikih mostova do smionih gotskih svodova.

Vrste kamena koje se upotrebljavaju u visokogradnji prema načinu postanka su:

- 1) ERUPTIVNO (granit gabro, sjenit, bazalt)
- 2) SEDIMENTNO (pješčenjaci, vapnenci i dolomit)
- 3) METAMORFNO (mramor, gnajs i serpentin)

Važnija svojstva kamena:

- 1) TEŽINA - granit $2.6 - 2.8 \text{ t/m}^3$; čvrstoća je 2400 kg/cm^2
- VAPNENCI $1,95 - 2,8 \text{ t/m}^3$; čvrstoća je $500 - 1600 \text{ kg/cm}^2$
- 2) TVRDOĆA - tvrdi kamen : granit, sjenit, gabro i bazalt
- mekani kamen : pješčenjaci i vapnenci
- 3) TOPLINSKA VODLJIVOST – vrlo velika – dodatno raste sa gustoćom
- 4) OTPORNOST NA VATRU – otporan do 550° C , iznad te vrijednosti se raspada
- 5) TRAJNOST KAMENA ovisi od:
 - a) utjecaja fizičke naravi
 - b) utjecaja kemijske naravi
 - c) utjecaja biološke naravi
- 6) BOJA I STRUKTURA – ovisi o sastojcima, visoki sjaj nakon glačanja i poliranja

Površinska obrada kamena :

1. prirodno lomljeno
2. oklesano ili pikovano
3. grubo brazdano
4. štokano
5. brazdano
6. brušeno
7. glačano i polirano

Zaštitne mjere protiv brzog raspadanja :

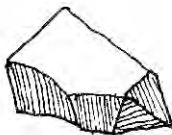
1. prije ugradbe ispitati buduću namjenu
2. komade kamena opteretiti okomito na slojeve
3. zaštititi od prodora vode u reške
4. zid treba povremeno očistiti vodom, parom ili ponovno obradom (štokanje ili skidanje prvog sloja)
5. ukoliko se stavljaju spone trebaju biti od nehrđajućeg čelika
6. može se premazati premazima koji zatvaraju pore (nije estetski)

VRSTE KAMENA PREMA VELIČINI I OBLIKU

1 - KAMEN SAMAC



2 - LOMLJENI KAMEN

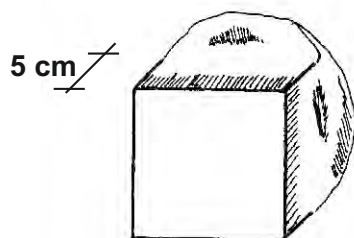


LOMLJENAC

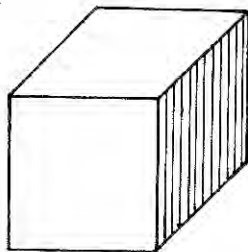
3 - PLOČE OD KAMENA



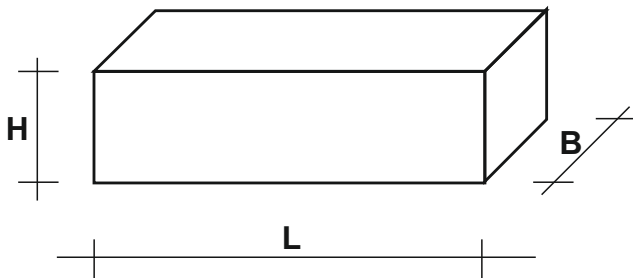
4 - KLESANAC



5 - KOCKA OD KAMENA



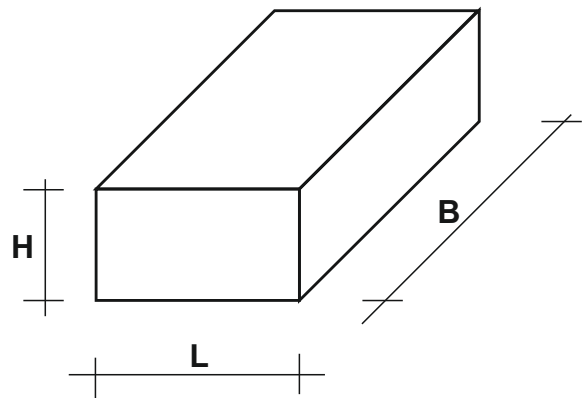
DUŽNJAK



$$L = H \text{ do } 4H$$

$$B \sim H$$

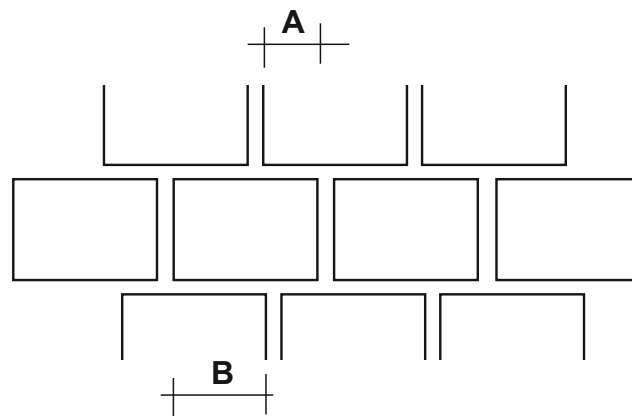
VEŽNJAK



$$B \sim 1,5H$$

$$B \geq 30 \text{ cm}$$

$$L = H \text{ do } 3H$$



pogled na zid

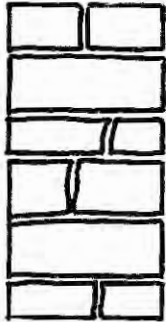
PREKRIVANJE SUDARNICA

KOD SLOJNOG ZIDA $A = \text{min } 10 \text{ cm}$

KOD ZIDA OD KLESANACA $B = \text{min } 15 \text{ cm}$

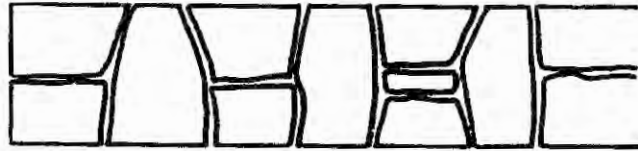
ZIDOVI OD KAMENA

PRESJEK

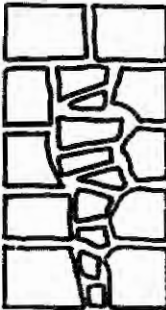


ISPRAVAN NAČIN ZIDANJA

TLOCRT

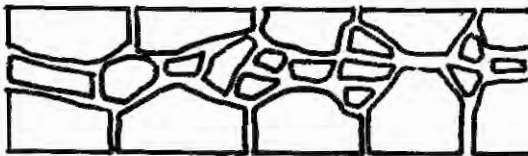


PRESJEK

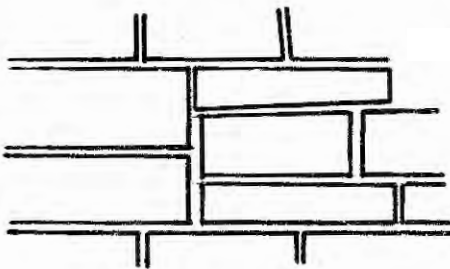


NEISPRAVAN NAČIN ZIDANJA

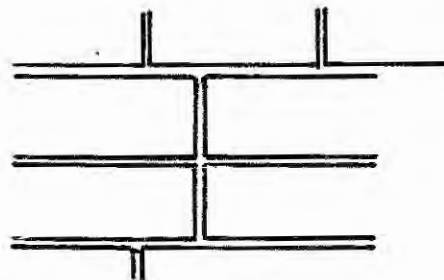
TLOCRT



LOŠE !



LOŠE !



POGLED

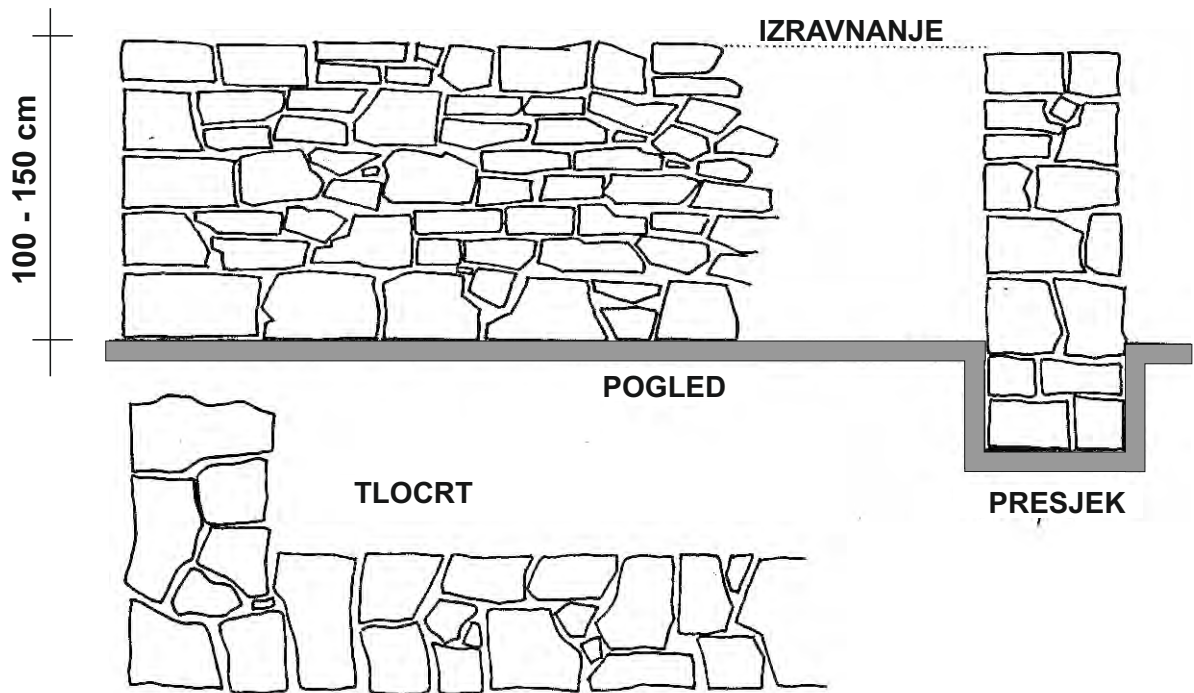
ISPRAVAN NAČIN ZIDANJA



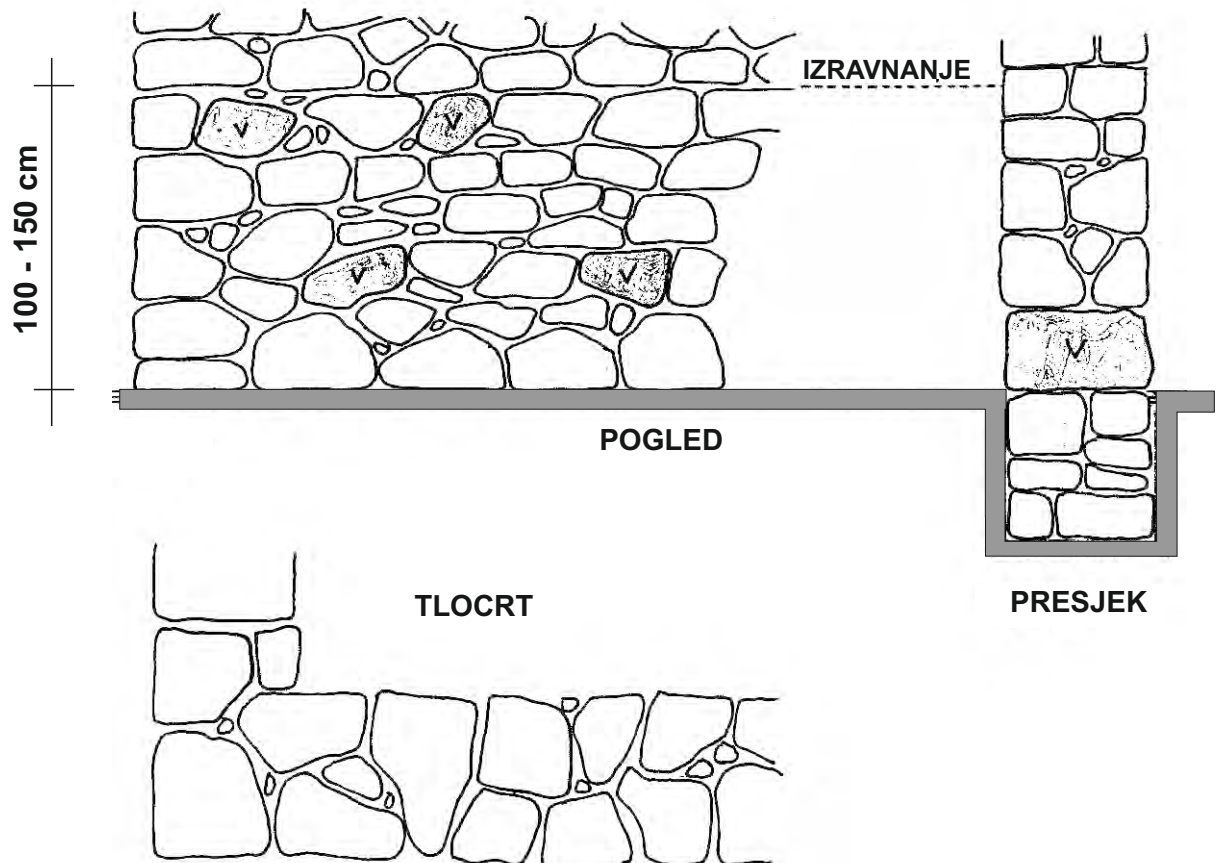
V = VEŽNJAK

POGLED

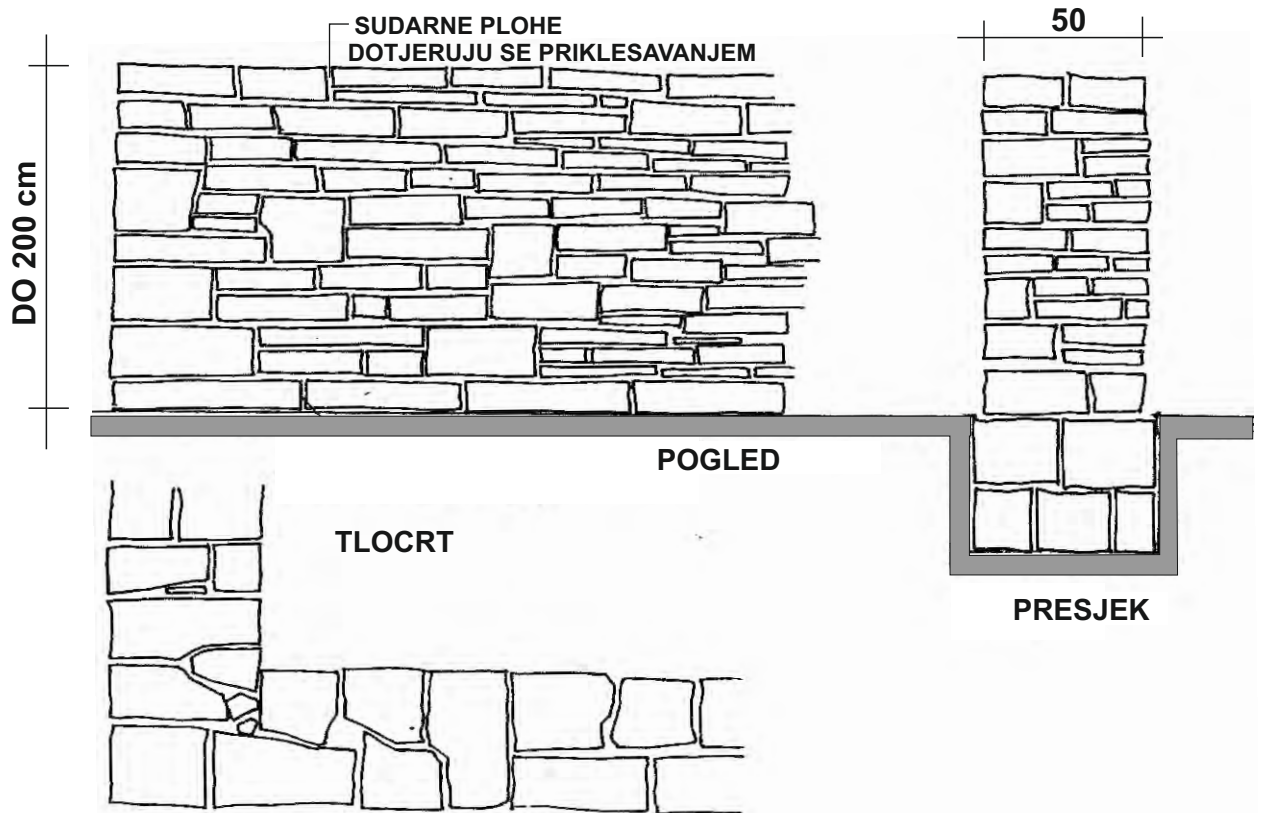
ZID OD OBIČNOG LOMLJENOG KAMENA



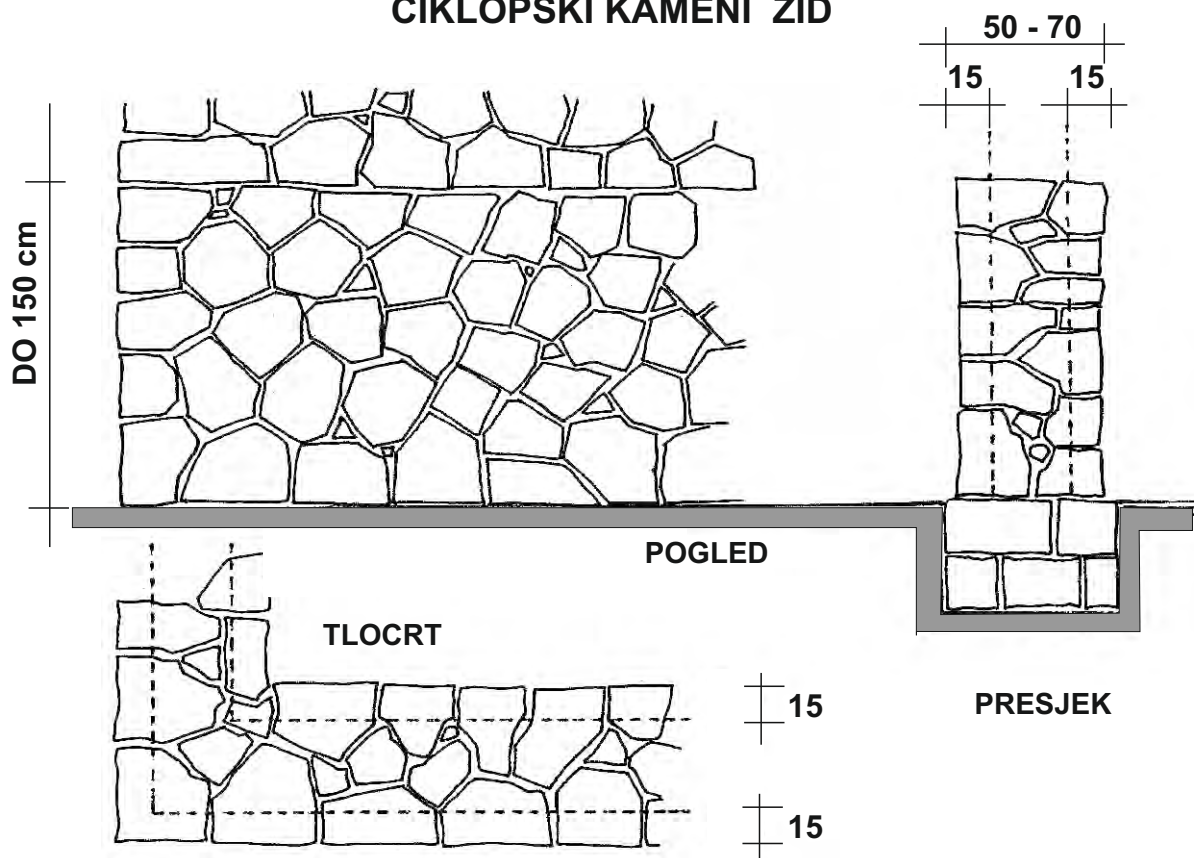
ZID OD KAMENA SAMCA



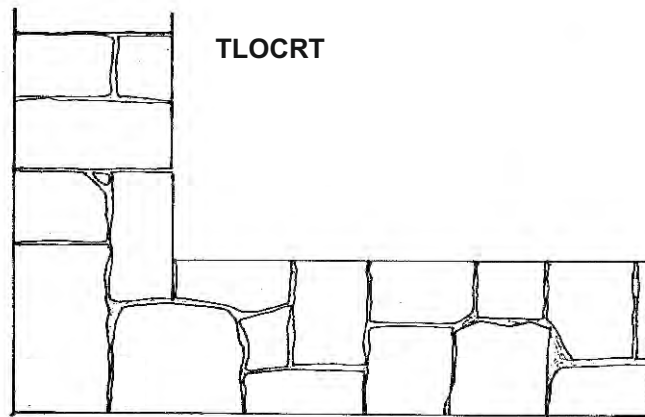
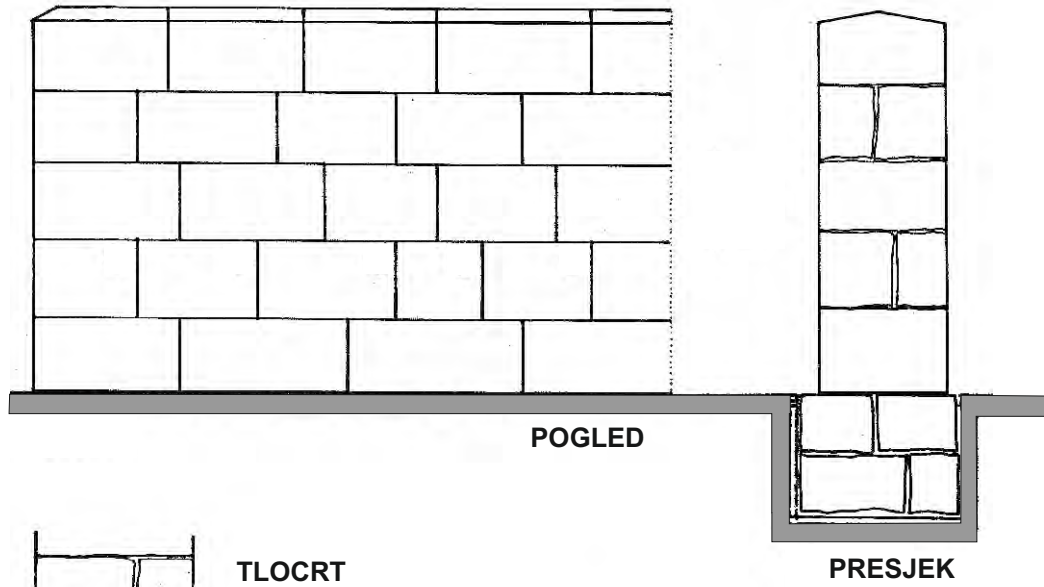
ZID OD PLOČASTOG KAMENA



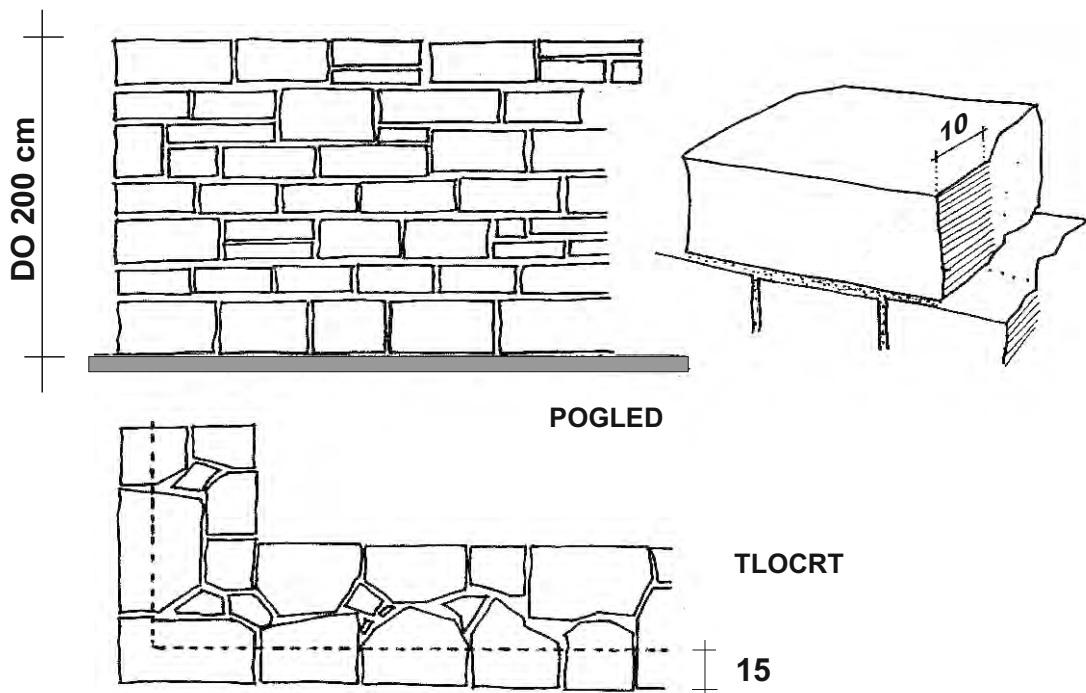
CIKLOPSKI KAMENI ZID



ZID OD KLESANACA

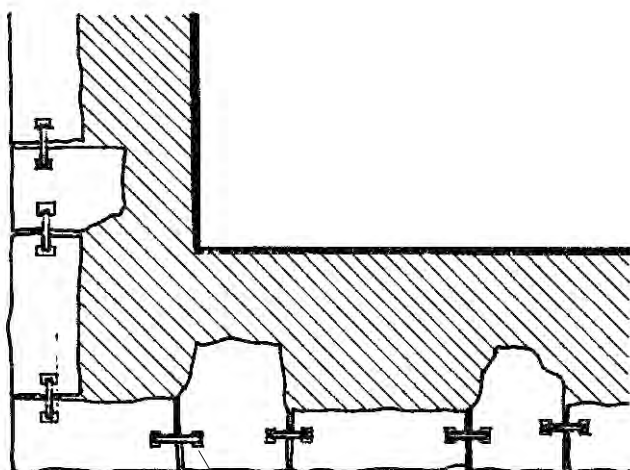


SLOJNI ZID OD GRUBO OBRADENOG KAMENA

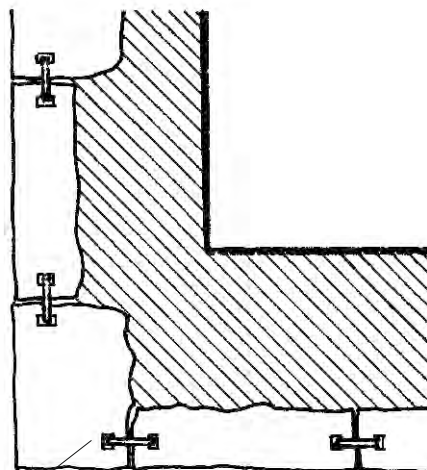


MJEŠOVITI ZID OD KLESANACA I BETONA

TLOCRT

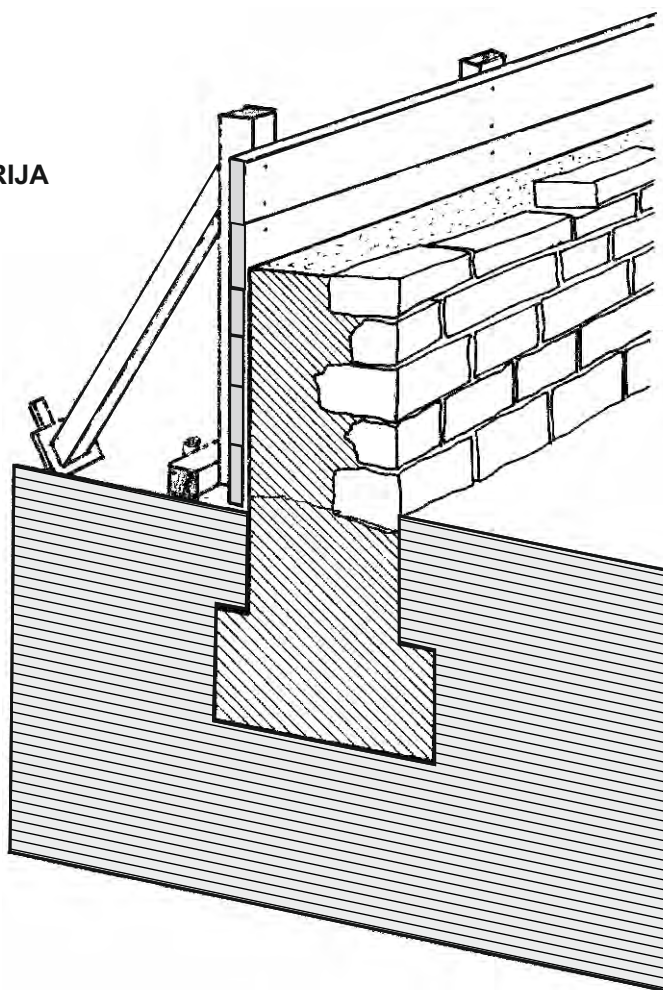


TLOCRT



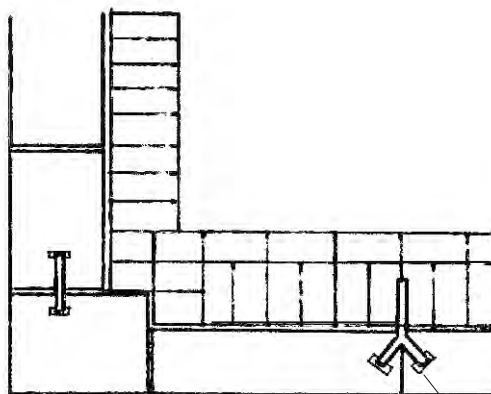
metalne spone ili sidra

IZOMETRIJA

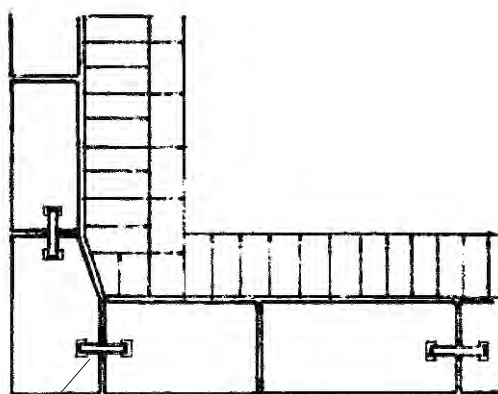


MJEŠOVITI ZID OD OPEKE IKAMENA

TLOCRT



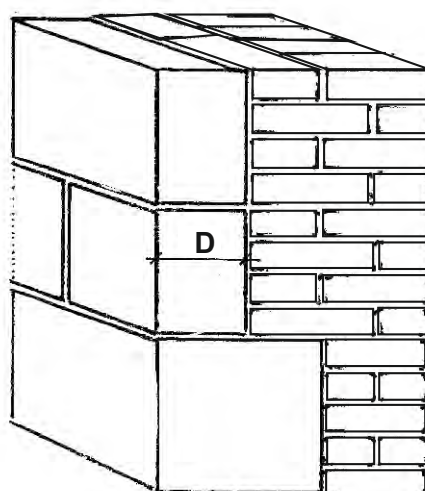
TLOCRT



metalne spone ili sidra

VISINA KLESANACA PREMA BROJU SLOJEVA OPEKE

2 SLOJA	14,5 cm
3 SLOJA	22 cm
4 SLOJA	29,5 cm
5 SLOJEVA	37 cm



AKSONOMETRIJA

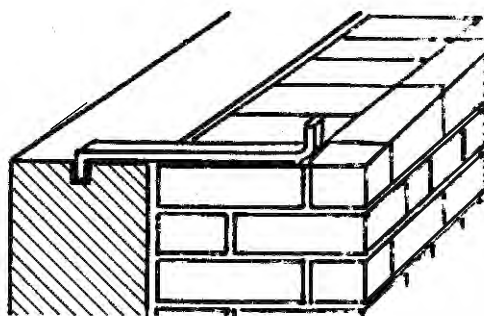
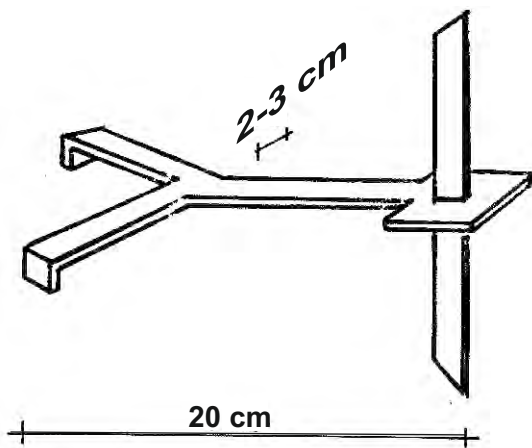
29,5

37

$D > 12 \text{ cm}$; $D > H/3$

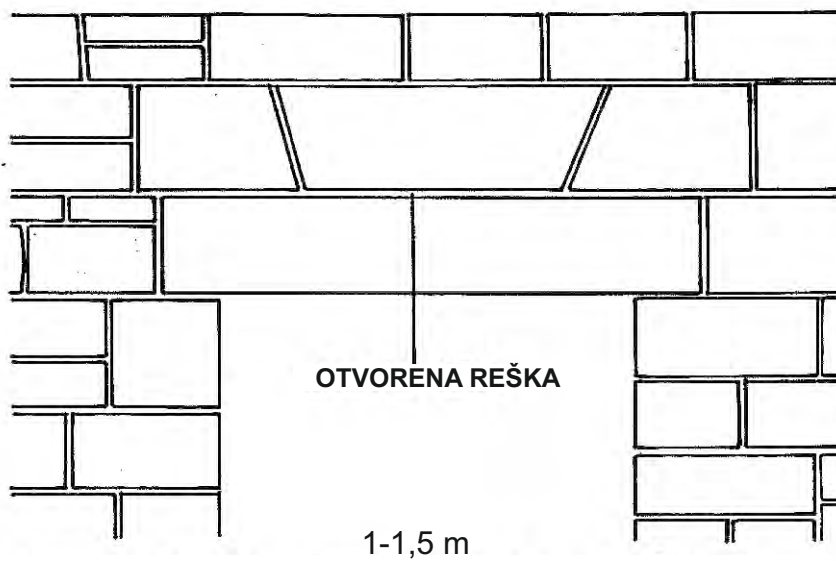
SPONE ZA POVEZIVANJE KAMENA

od lima 2-4 mm debljine



7. LUKOVI U ZIDOVIMA OD KAMENA

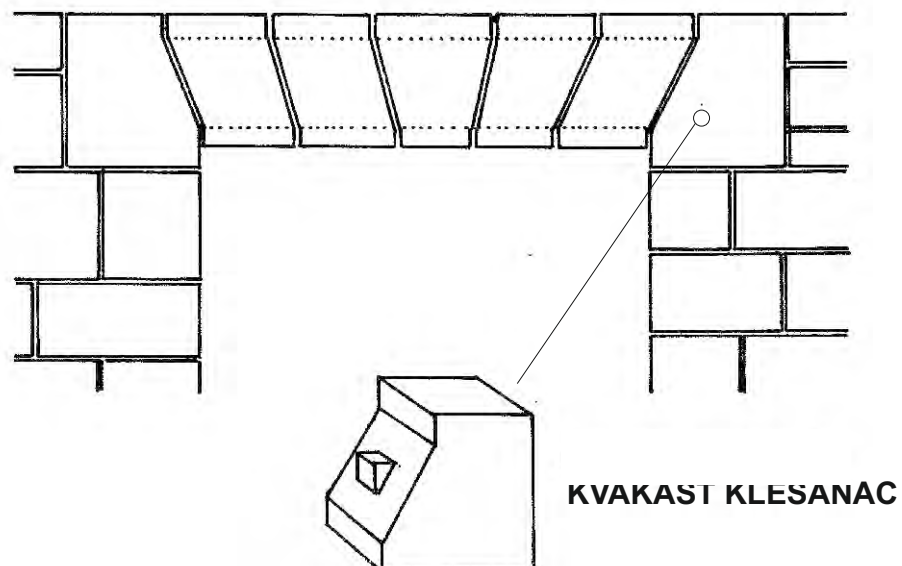
RAVAN NADVOJ U ZIDU OD KAMENA



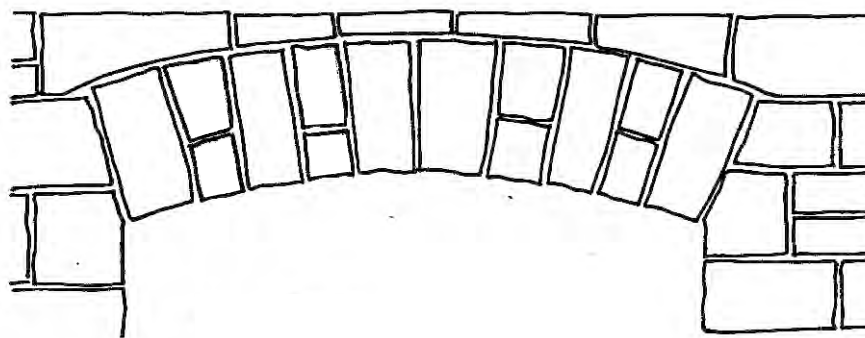
RAVAN LUK OD KAMENA- GRUBO OBRADEN PLOČAST KAMEN



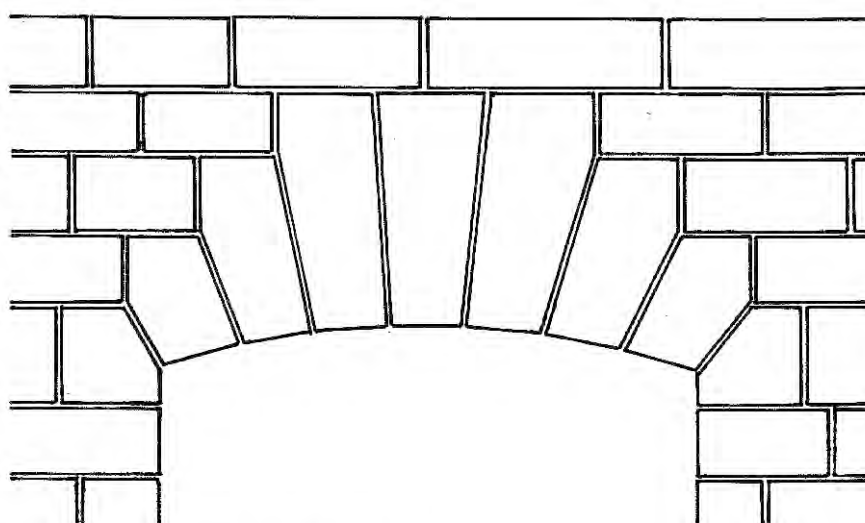
RAVAN LUK OD KLESANACA



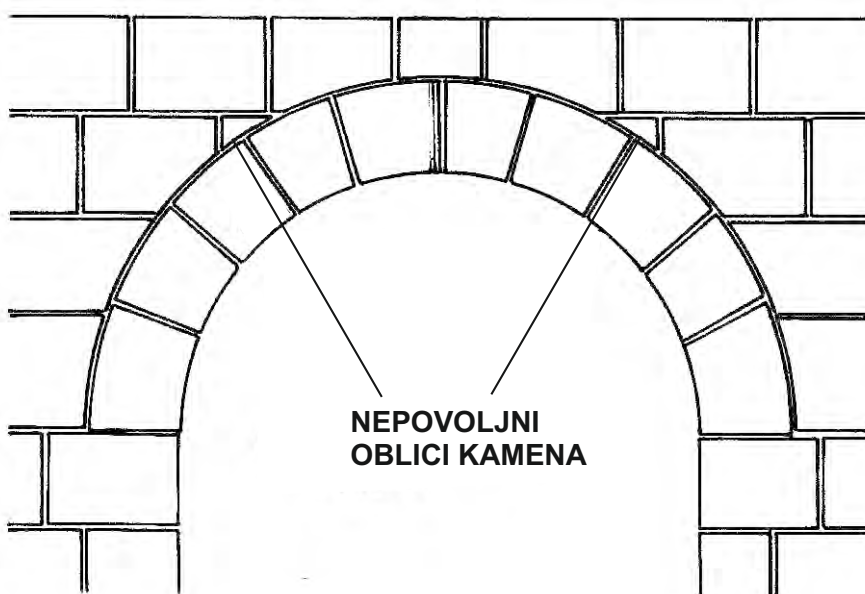
SEGMENTNI LUK OD KAMENA - GRUBO OBRADENI PLOČAST KAMEN



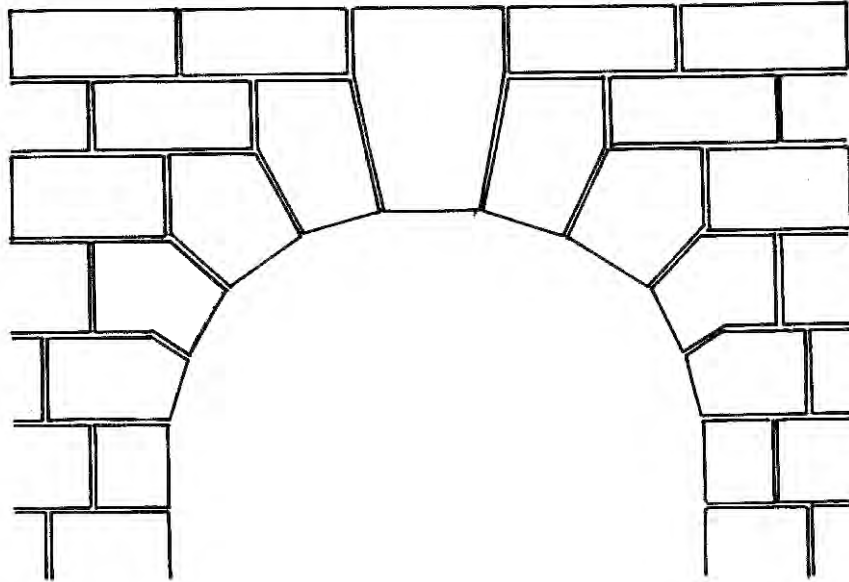
SEGMENTNI LUK OD KLESANACA



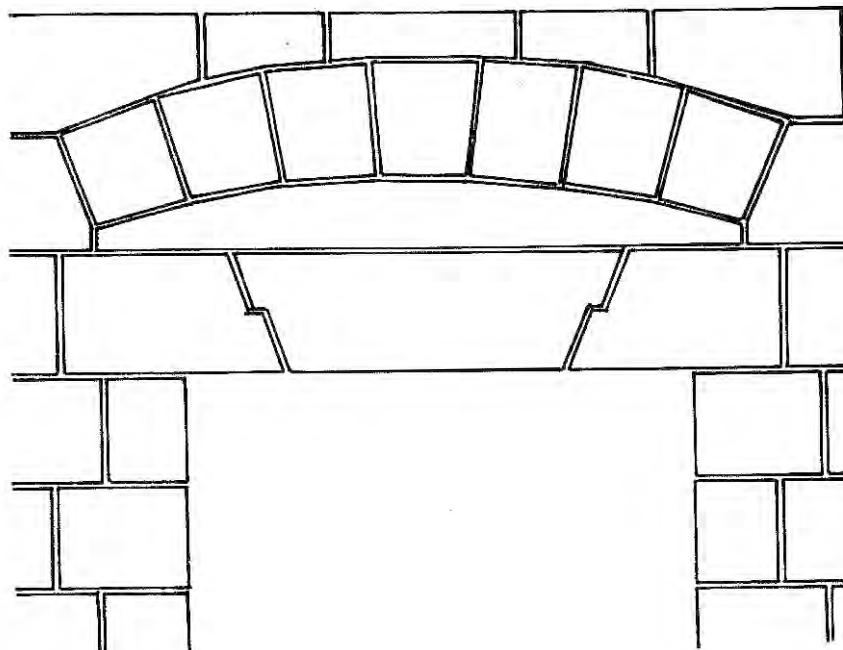
POLUKRUŽNI LUK OD KLESANACA



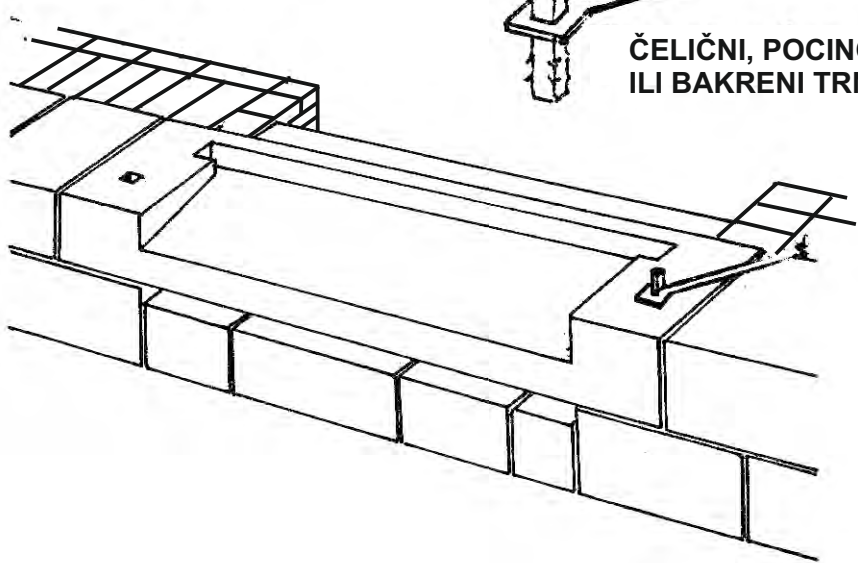
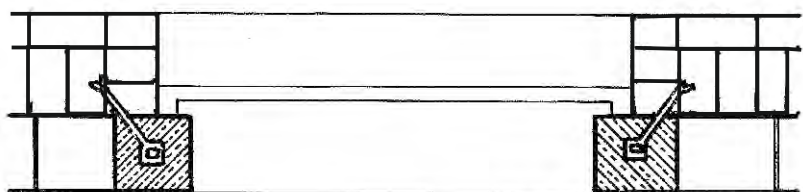
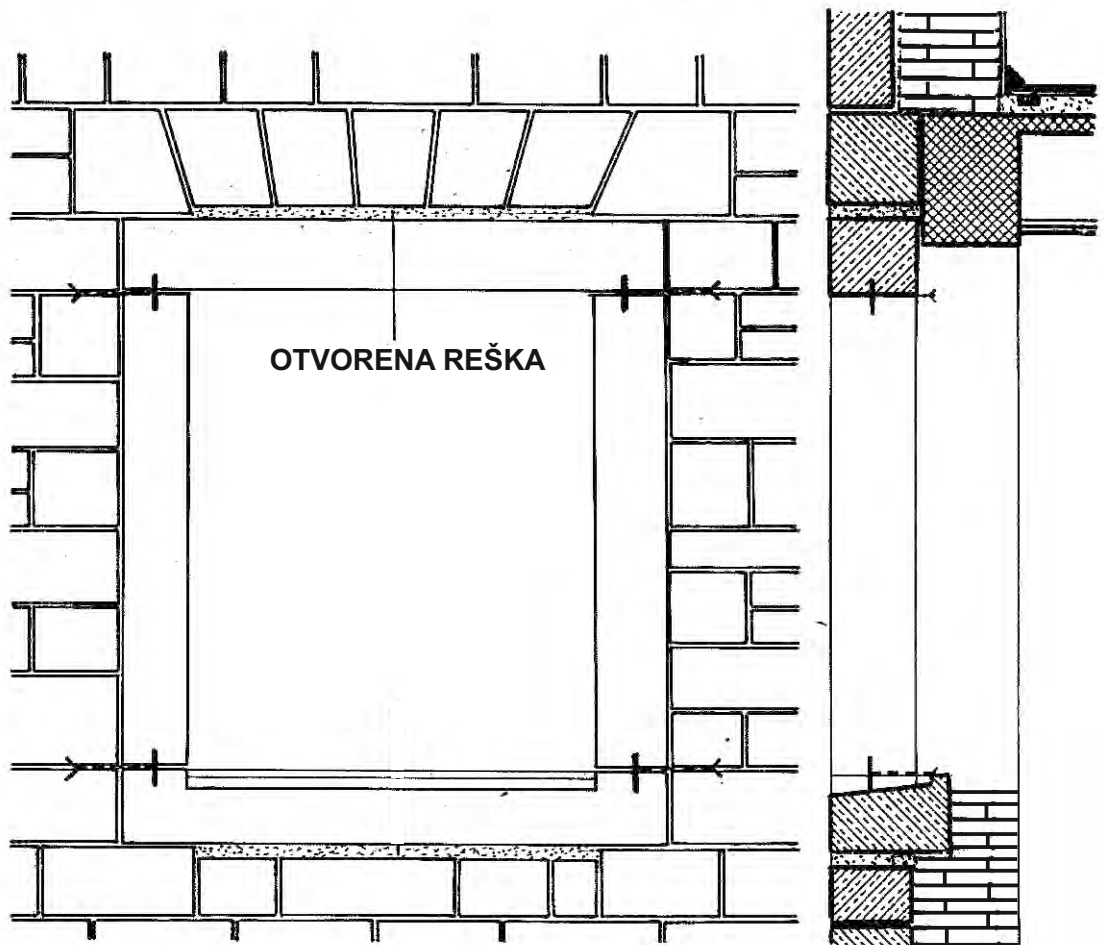
POLUKRUŽNI LUK OD KVAKASTIH KLESANACA



**KOMBINACIJA LUKOVA OD KAMENA
SEGMENTNI LUK KAO ODTERETNA
KONSTRUKCIJA RAVNOG LUKA**



KAMENI OKVIR - ŠAMBRANA

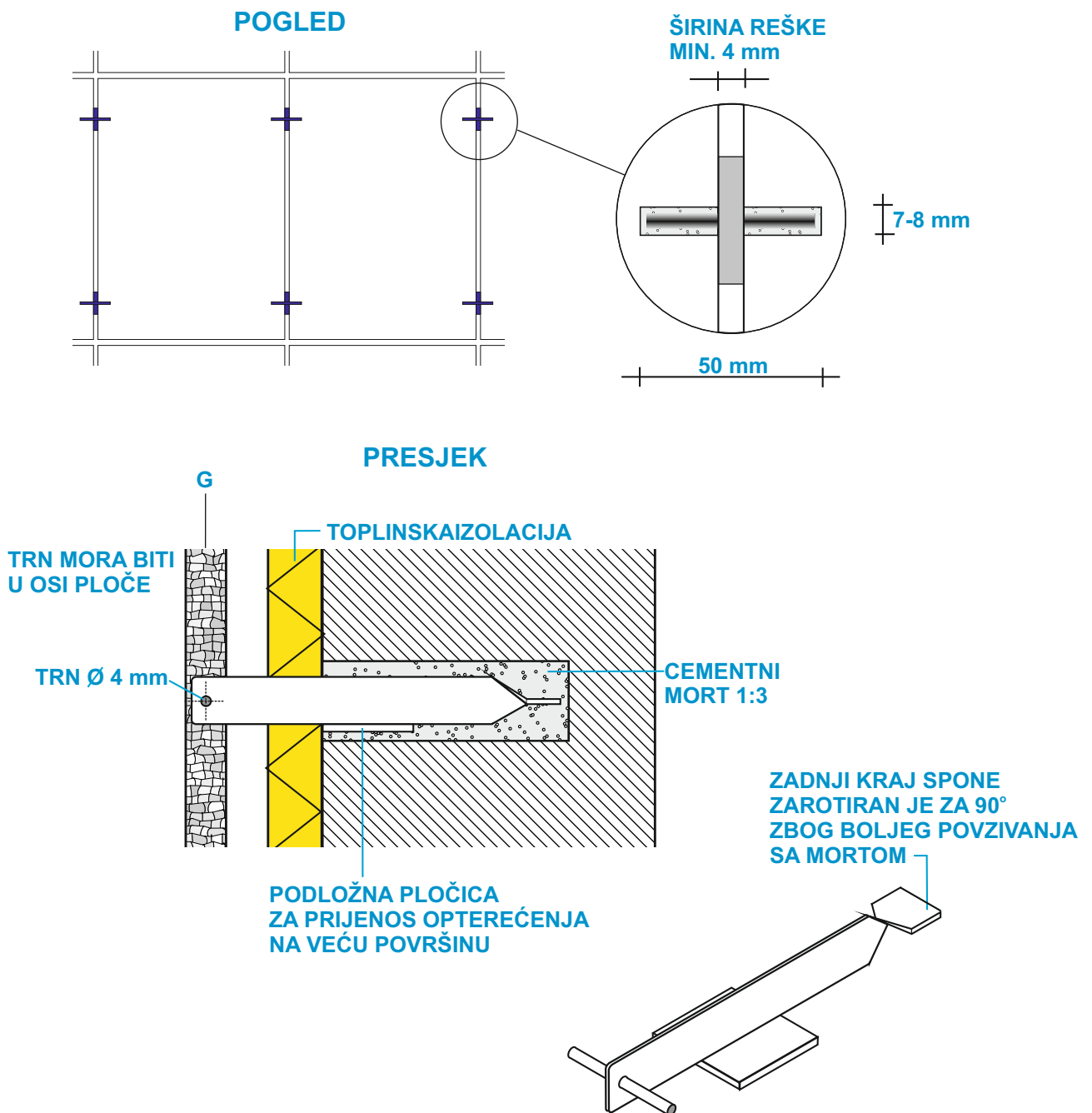


OBLAGANJE PROČELJA TANKIM KAMENIM PLOČAMA

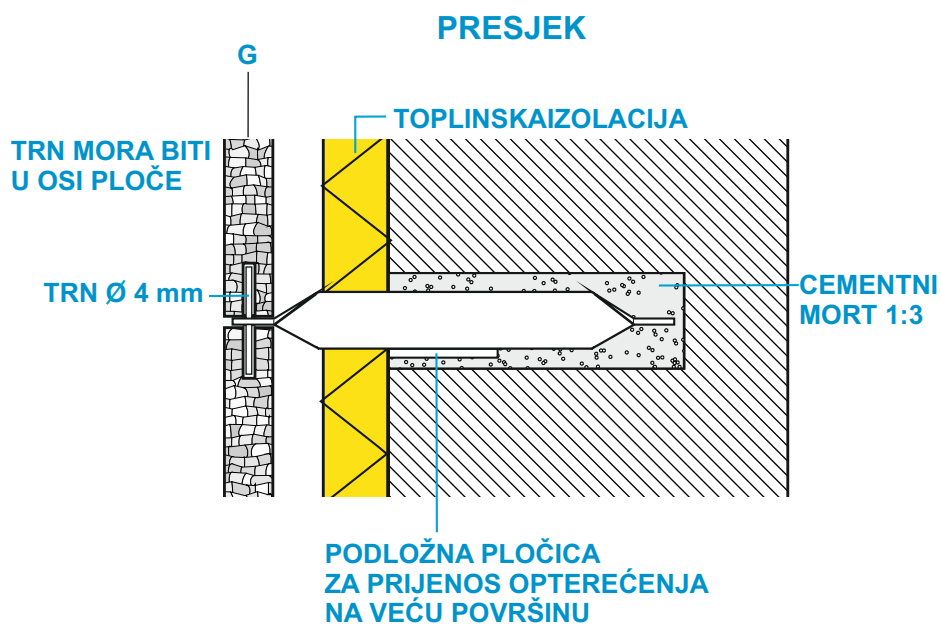
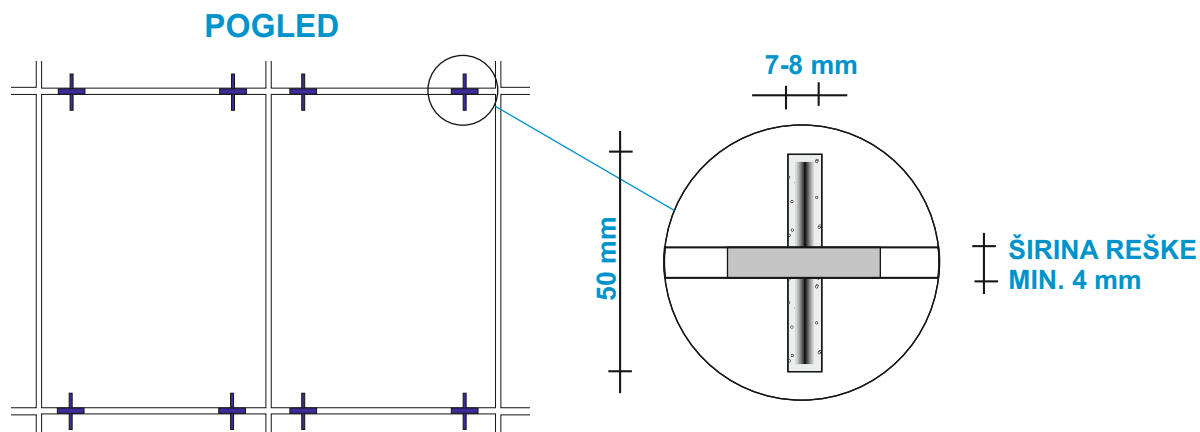
POVRŠINA JEDNE KAMENE PLOČE JE NAJČEŠĆE DO 1 m²,
A DEBLJINA PLOČA OD 2 DO 6 cm.
PLOČE OD TVRĐEG KAMENA MOGU BITI TANJE (2-4 cm),
A PLOČE OD SEDIMENTNOG KAMENA MORAJU BITI DEBLJE (4-6 cm).

KAMENE PLOČE SE OSLANJAJU NA NOSIVE ZIDOVE POMOĆU SPONA ILI SIDRA
KOJA MOGU BITI POSTAVLJENA U VERTIKALNIM ILI HORIZONTALNIM REŠKAMA.

A) SPONE ILI SIDRA U VERTIKALNIM REŠKAMA

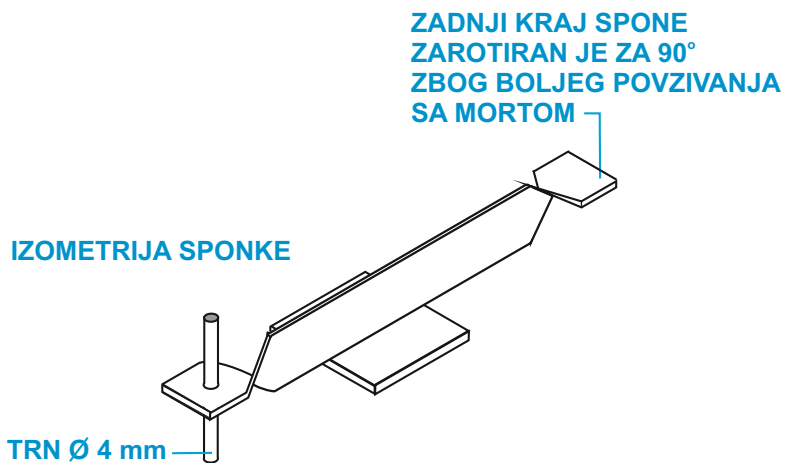


A) SPONE ILI SIDRA U HORIZONTALNIM REŠKAMA

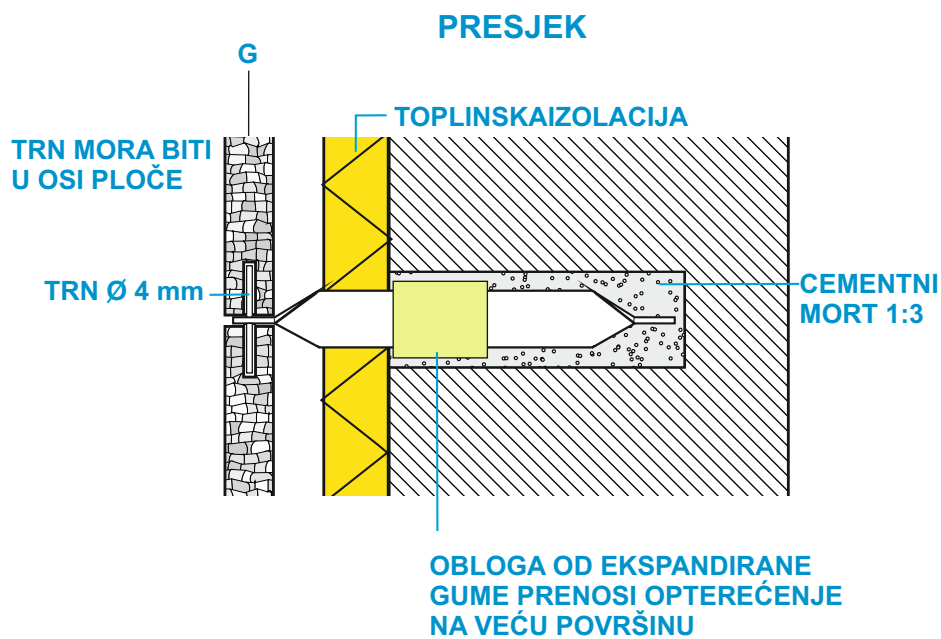
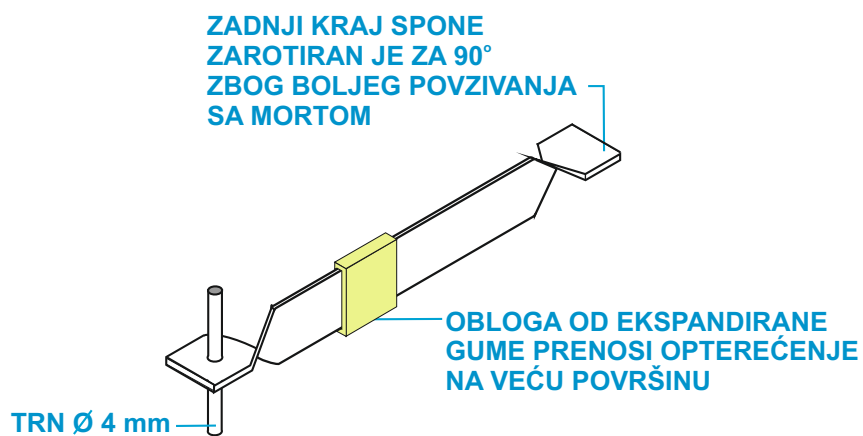


DIMENZIJE POPREČNOG
PRESJEKA SPONKE
OVISE O OPTEREĆENJU:

TERET (kp)	š/h (mm)
30	2/20
50	2/25
75	3/30
100	3/35
150	4/40



C) SPONA ILI SIDRO "HAMA" TVRTKE HAGA & CO MOŽE SE PRIMJENITI I U VERTIKALNOJ I U HORIZONTALNOJ REŠKI

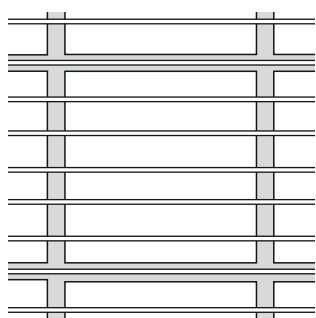


OBLAGANJE TANKIM KAMENIM PLOČAMA POMOČU VODILICA

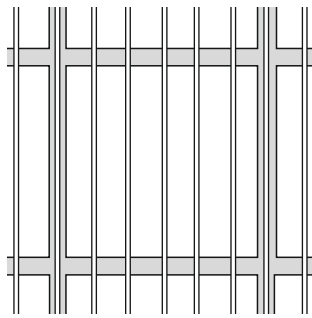
KOD ZGRADA SA SKELETNIM KONSTRUKTIVNIM SUSTAVOM, GDJE NA PROČELJIMA NEMA NOSIVIH ZIDOVA, OBLAGANJE KAMENIM PLOČAMA IZVODI SE POSREDNO POMOČU POSEBNIH VODILICA.

VODILICE SE IZVODE OD POCINČANOG ILI NERĐAJUČEG ČELIČNOG LIMA. MOGU SE POSTAVITI NA 3 NAČINA : 1) HORIZONTALNO
2) VERTIKALNO
3) KRIŽNO

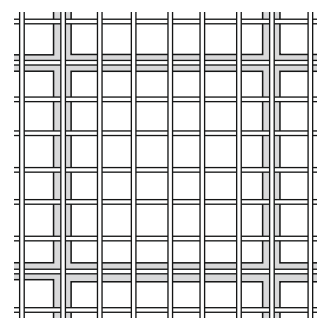
POGLED NA FASADU



1) HORIZONTALNO
POSTAVLJENE
VODILICE

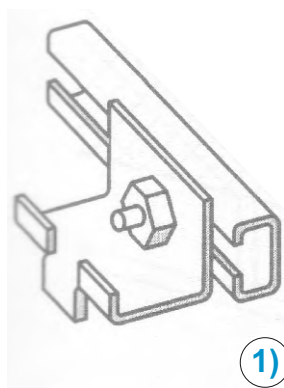


2) VERTIKALNO
POSTAVLJENE
VODILICE

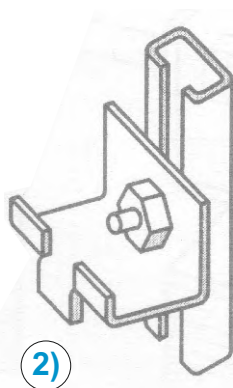


3) KRIŽNO
POSTAVLJENE
VODILICE

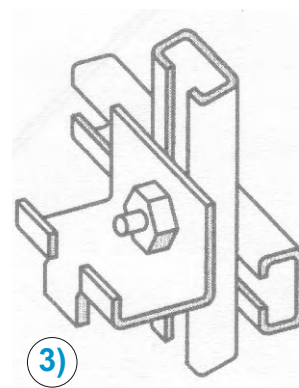
DETALJI IZVEDBE VODILICA



1)



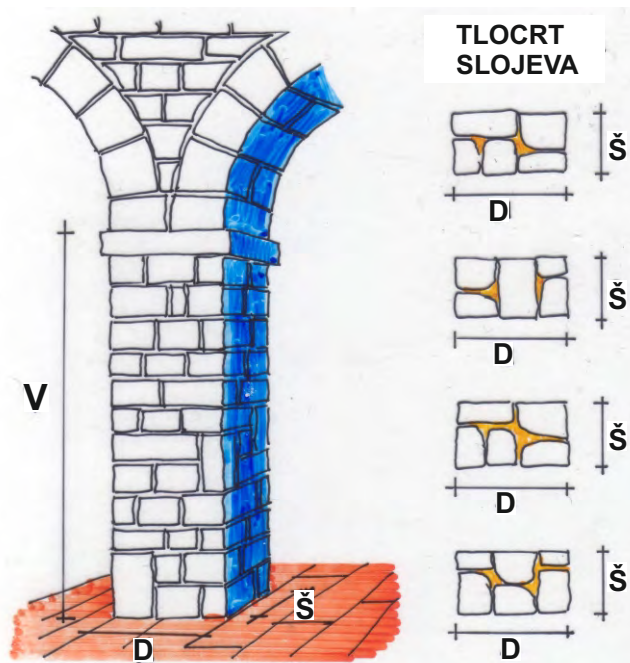
2)



3)

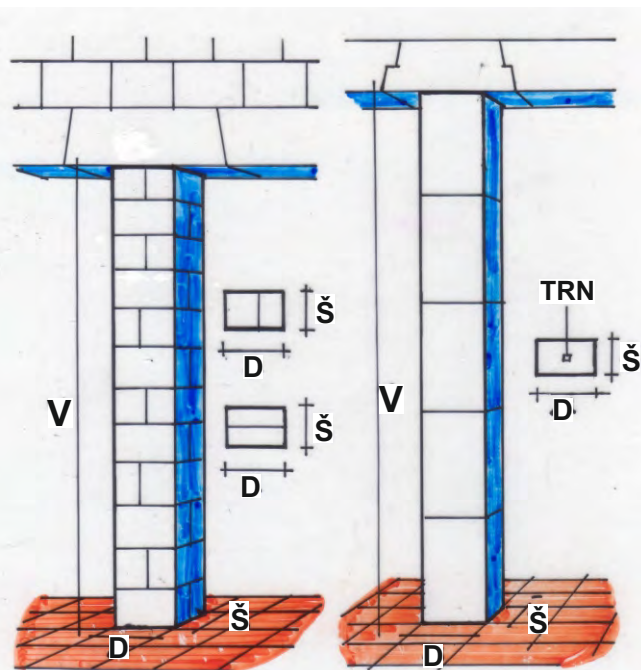
STUPOVI OD KAMENA

STUPOVI OD DOTJERANOG LOMLJENOG KAMENA



$$V/\check{S} < 8 \quad \check{S} \geq 40 \text{ cm}$$

STUPOVI OD KLESANACA



$$8 < V/\check{S} < 15 \quad \check{S} \geq 15 \text{ cm}$$

$$\check{S} \geq 25 \text{ cm}$$

8. ZIDOVI I STUPOVI OD BETONA I OPLATA

Najčešće se izvode u podrumskim etažama zbog otpornosti na vlagu. U zgradama gdje borave ljudi uvijek se moraju kombinirati sa toplinskom izolacijom. Izvode se kao monolitni pomoću oplata ili kao zidovi od posebno proizvedenih elemenata – blokova koji su najčešće od laganog betona.

Prednosti zidova od betona :

- a) velika čvrstoća
- b) velika nosivost
- c) dugo trajaju
- d) dobar izolator zračnog zvuka

Nedostaci zidova od betona :

- a) velika prostorna težina
- b) loši toplinski izolatori
- c) neadaptabilnost
- d) loši izolatori udarnog zvuka (dobro prenose mehaničke udarce)

Prema načinu izvedbe zidova od betona razlikujemo :

- a) monolitni nearmirani
- b) monolitni armirani
- c) zidani raznim blokovima
- d) montažni – gotovi višeslojni zidovi tzv. «SENDVIČ-PANOI»

Posebnu vrstu zidova predstavljaju skeletne armiranobetonske konstrukcije – ploča+stupovi gdje je ispunjena opeka, blokovi ili gotovi montažni panoi.

Beton je umjetni kamen (kameni konglomerat) koji se sastoji od cementa, agregata i vode.

Cementi su vapnene soli kremene kiseline, tj. Kalcijevi silikati, a sadrže i Ca-aluminate. Obični portland cement dobiva se pečenjem briketa prirodnog lapora ili umjetne smjese gline i vapnenca sa drugim dodacima.

Agregat:

- riječni šljunak ili pijesak
- kamen tučenac
- kamen drobljenac

Voda mora biti čista, a ima dvojnju ulogu:

- 1) jedan dio potiče vezanje cementa i otvrdnuće betona
- 2) drugi dio daje svježoj betonskoj masi konzistenciju i plastičnost potrebnu pri ugradnji u oplatu

Za masivne konstrukcije potrebno je manje vode, a za tanje više vode. Marka betona (MB) je nekada bila oznaka za srednju zajamčenu čvrstoću betona na tlak.

Danas je prema europskim normama u Republici Hrvatskoj uvedena klasifikacija betona :

KLASA BETONA

C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Prvi broj označava čvrstoću pokusnih **valjaka** na tlak u N/mm^2 , a drugi broj označava čvrstoću pokusnih **kocki** na tlak u N/mm^2

Prema količini vode i načinu ugradnje razlikujemo sljedeće konzistencije betona :

- 1) VLAŽAN – nabijen beton: sadrži 6% vode od težine suhe smjese (100-130 l/m³). Ugrađuje se tamo gdje se može ručno ili strojno nabijati u slojevima od 15 – 20 cm.
- 2) MEKANI ILI PLASTIČNI – sadrži 8 – 10 % vode – 155 – 180 l/ m³ suhe smjese. Ovaj beton je mekan ali ne teče u oplati. Dijeli se na:
 - a) sipani ili sasut beton – sipamo ga i poravnavanjem letvom odstranjujemo šupljine
 - b) vibrirani – protreseni beton
- 3) ŽITKI ILI TEKUĆI – sadrži 12 % vode.
- promjer zrna agregata najviše 20 mm.

Prema načinu ugradnje betona razlikujemo :

- a) liveni beton – dižemo ga iz miješalice u silos i kroz poseban regulator u oplatu
- b) štrcani beton – suha smjesa od cementa i pijeska tlači se pod pritiskom 2 – 3 atmosfere do izlaznog grla gdje se miješa s vodom i usmjeruje na konstrukciju (ljuske, obloga čeličnih konstrukcija i sl.)
- c) tlačeni beton – žitka sitno zrnata betonska smjesa cementnog morta utiskuje se pomoću tlačenog zraka u šupljine ili oplatu. Primjenjuje se kod popravaka oštećenih betonskih konstrukcija (brane, vodogradnje, temelji, silosi i sl.).

TEMELJI

Temelji su najniži konstruktivni ili nosivi elementi građevine. Preuzimaju na sebe sav teret (opterećenje) građevine i prenose ga na temeljno tlo.

Materijali za izradu temelja:

- kamen
- opeka
- beton
- armirani beton

Na način i dubinu temeljenja utječu: vrsta i kvaliteta zemljišta (utvrđuje se sondiranjem), položaj nosivog tla, razina podzemne vode, dubina smrzavanja.

Dubina smrzavanja tla (Hrvatska): -u nizinskim kontinentalnim krajevima 70 - 100 cm

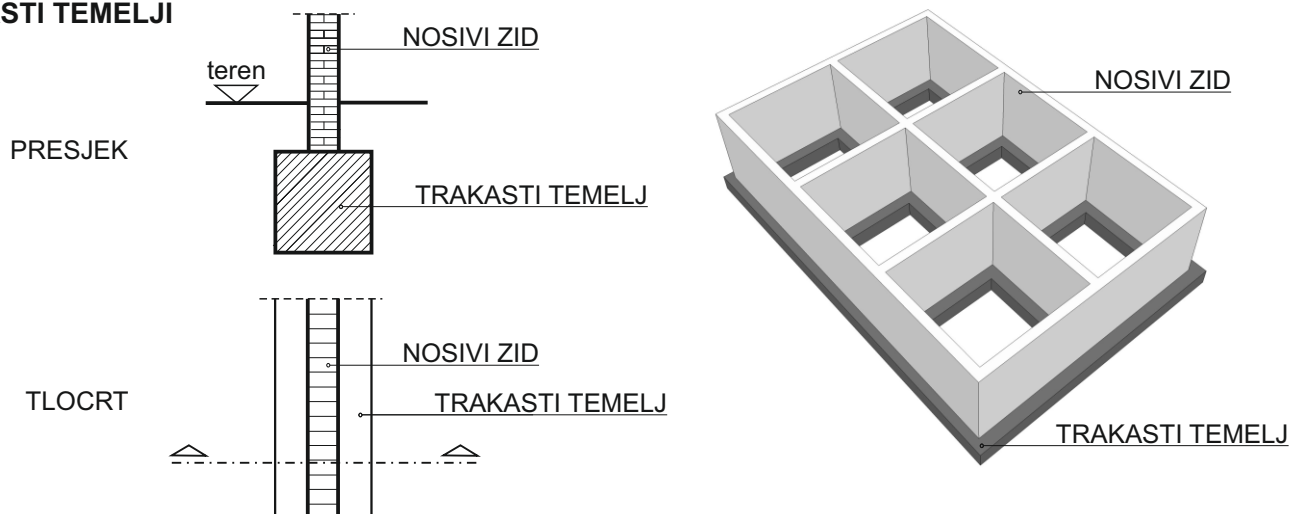
Uvjeti za ravnomjerno slijezanje temelja: tlo dovoljne nosivosti, temeljenje na isti način na istoj vrsti tla, ujednačeno opterećenje cijele zgrade, temeljenje na istoj dubini, izbjegavanje zbrajanja opterećenja susjednih temelja na malim dubinama, postignut isti napon tla.

Izbor vrste temelja ovisi o: opterećenju zgrade, izabranom konstruktivnom sustavu, kvaliteti tla, izboru materijala za temelje.

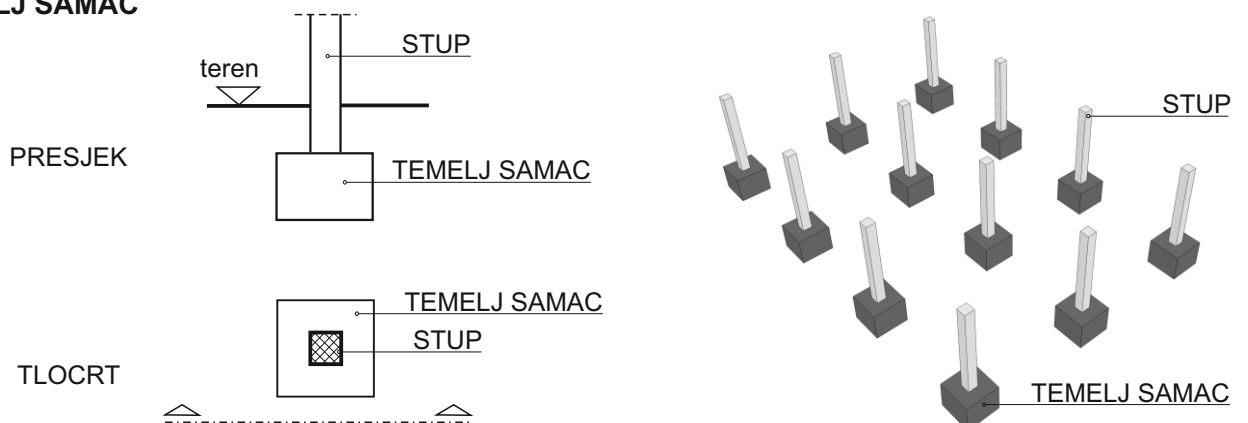
VRSTE TEMELJA U ARHITEKTURI:

1. trakasti temelji
2. temelji samci (soliteri)
3. temeljna ploča
4. temeljni roštilj

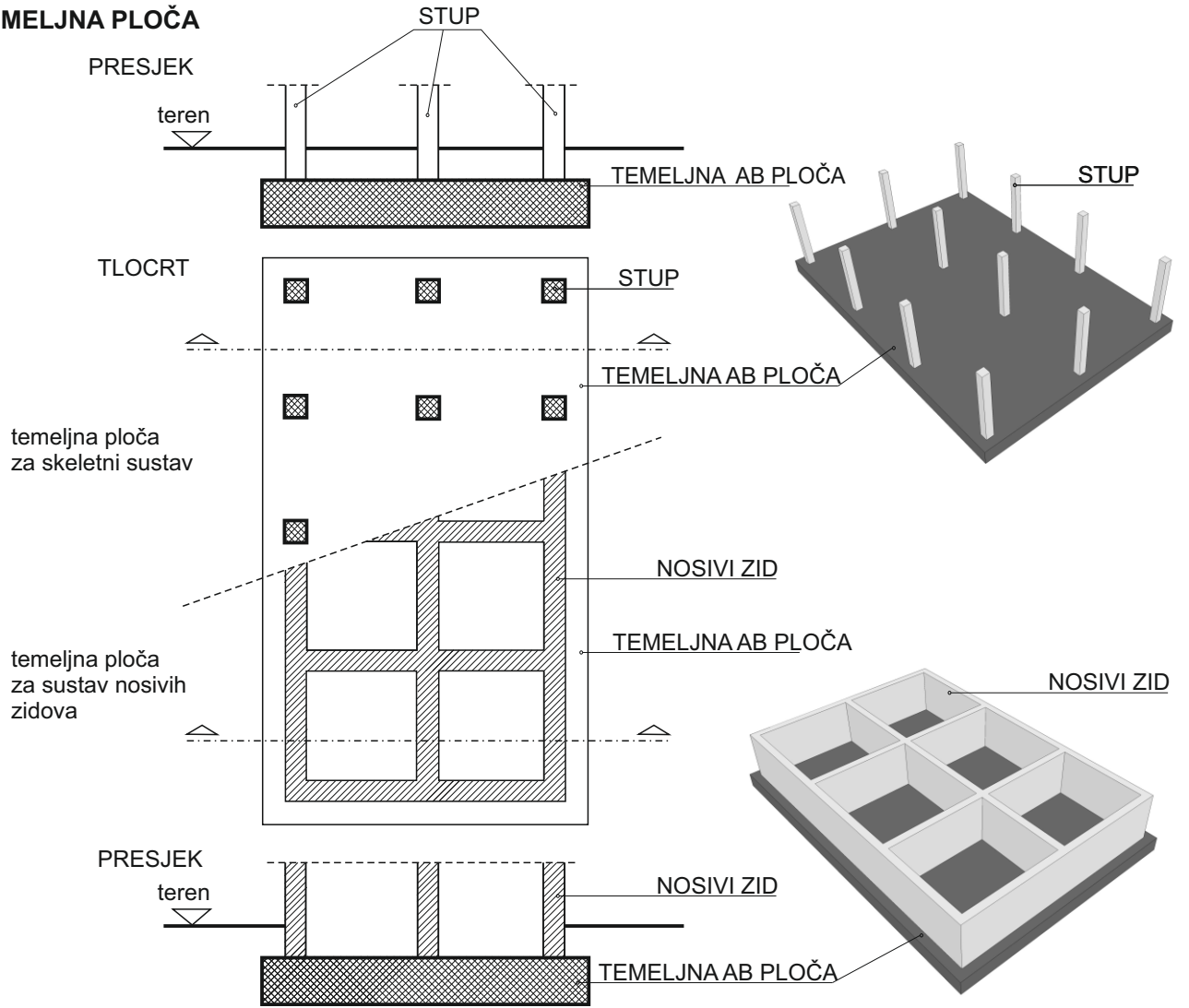
1. TRAKASTI TEMELJI



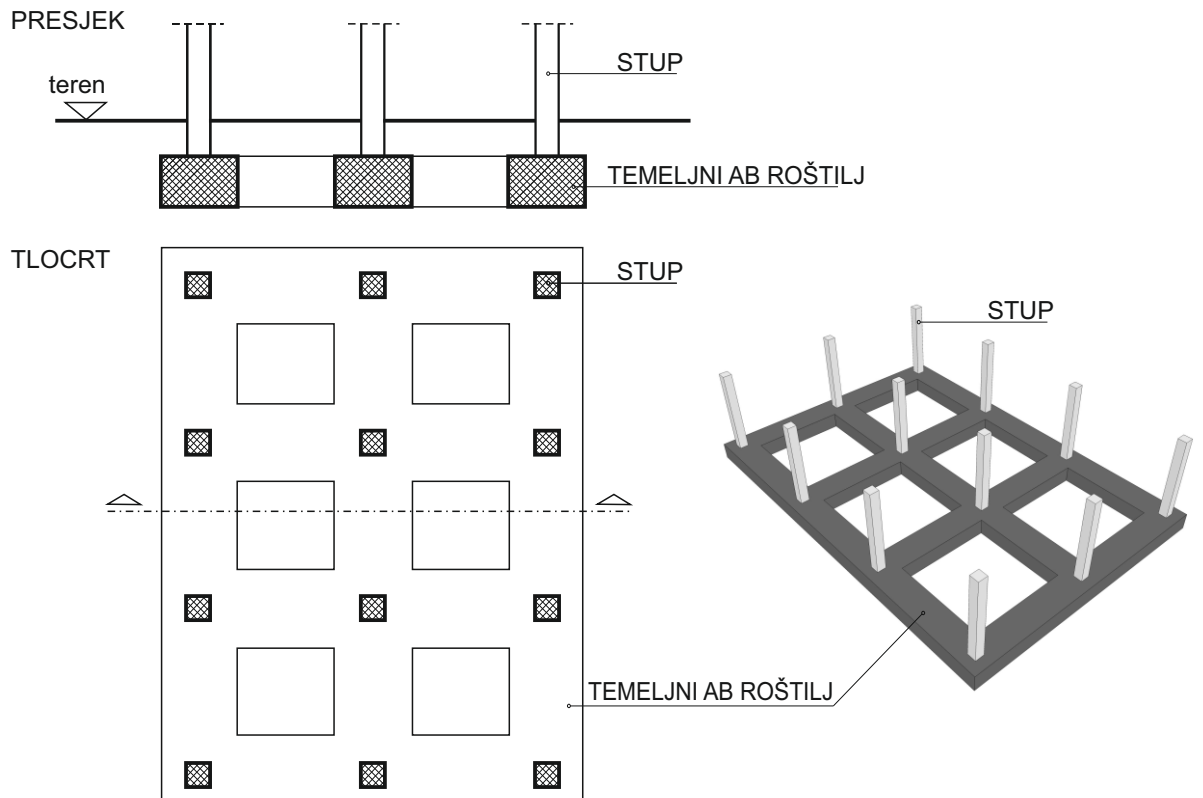
2. TEMELJ SAMAC



3. TEMELJNA PLOČA

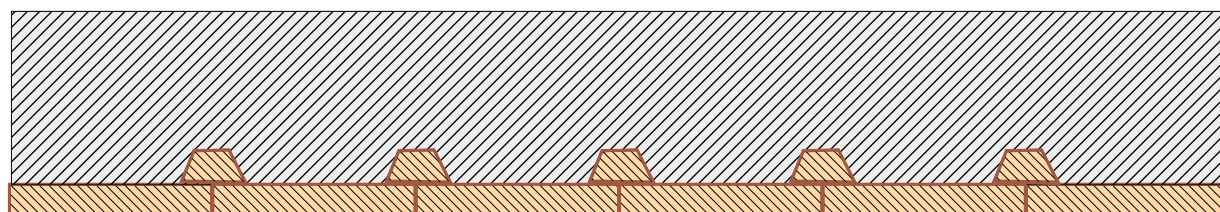
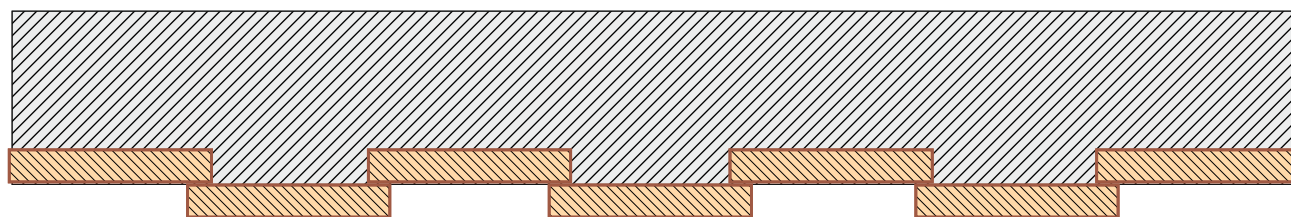
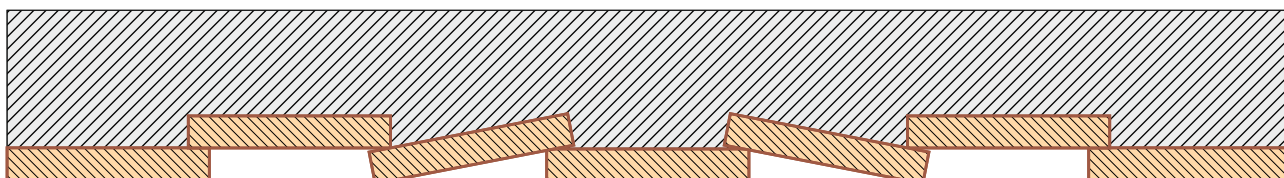


4. TEMELJNI ROŠTILJ



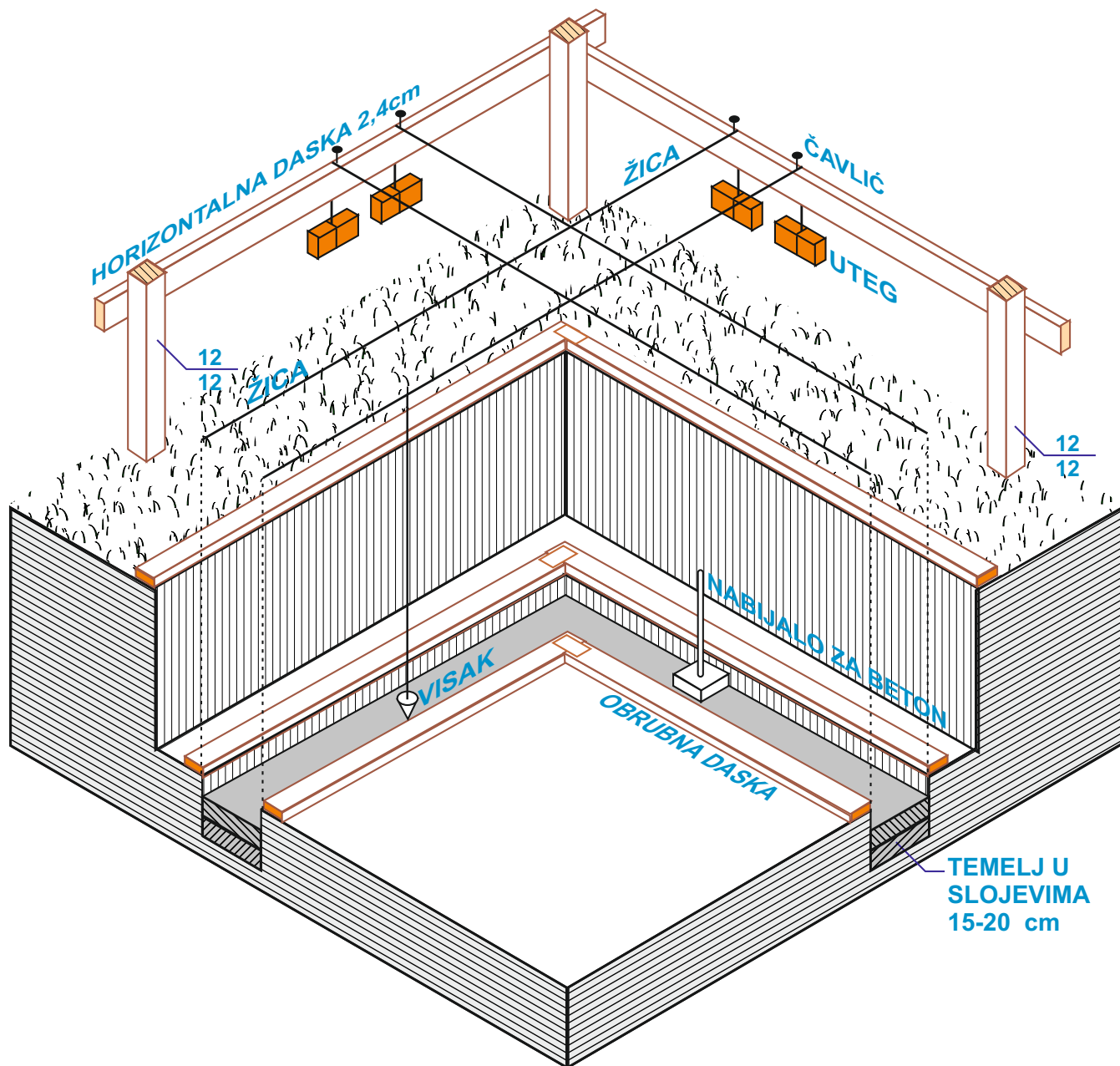
POVRŠINSKA OBRADA BETONA POMOĆU OPLATE

tlocrti

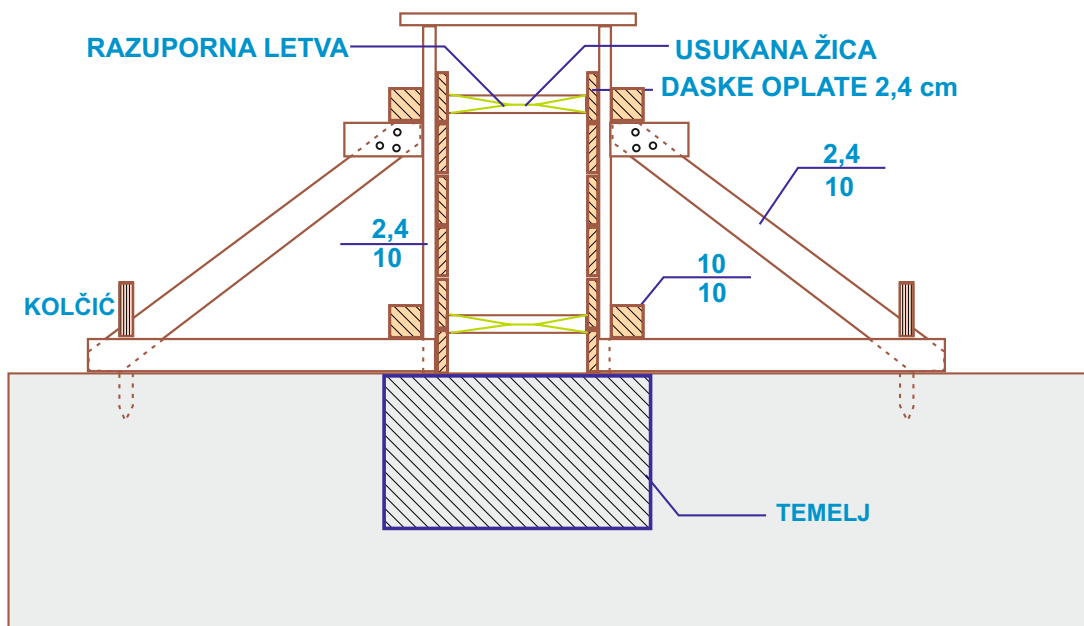


**MOGUĆE SU RAZLIČITE IZVEDBE STRUKTURA ZIDNIH POVRŠINA
ŠTO OVISI O VRSTI OPLATE**

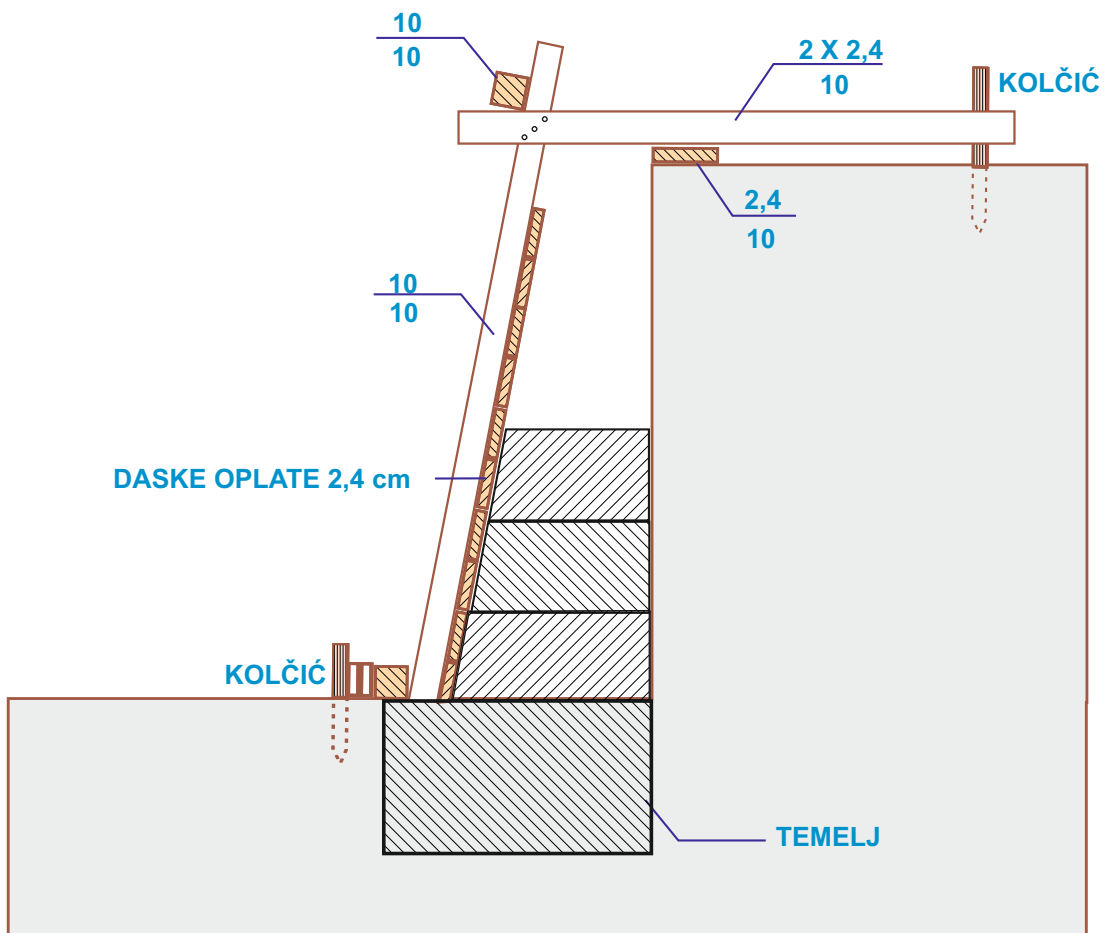
NANOSNA SKELA I BETONIRANJE TEMELJA



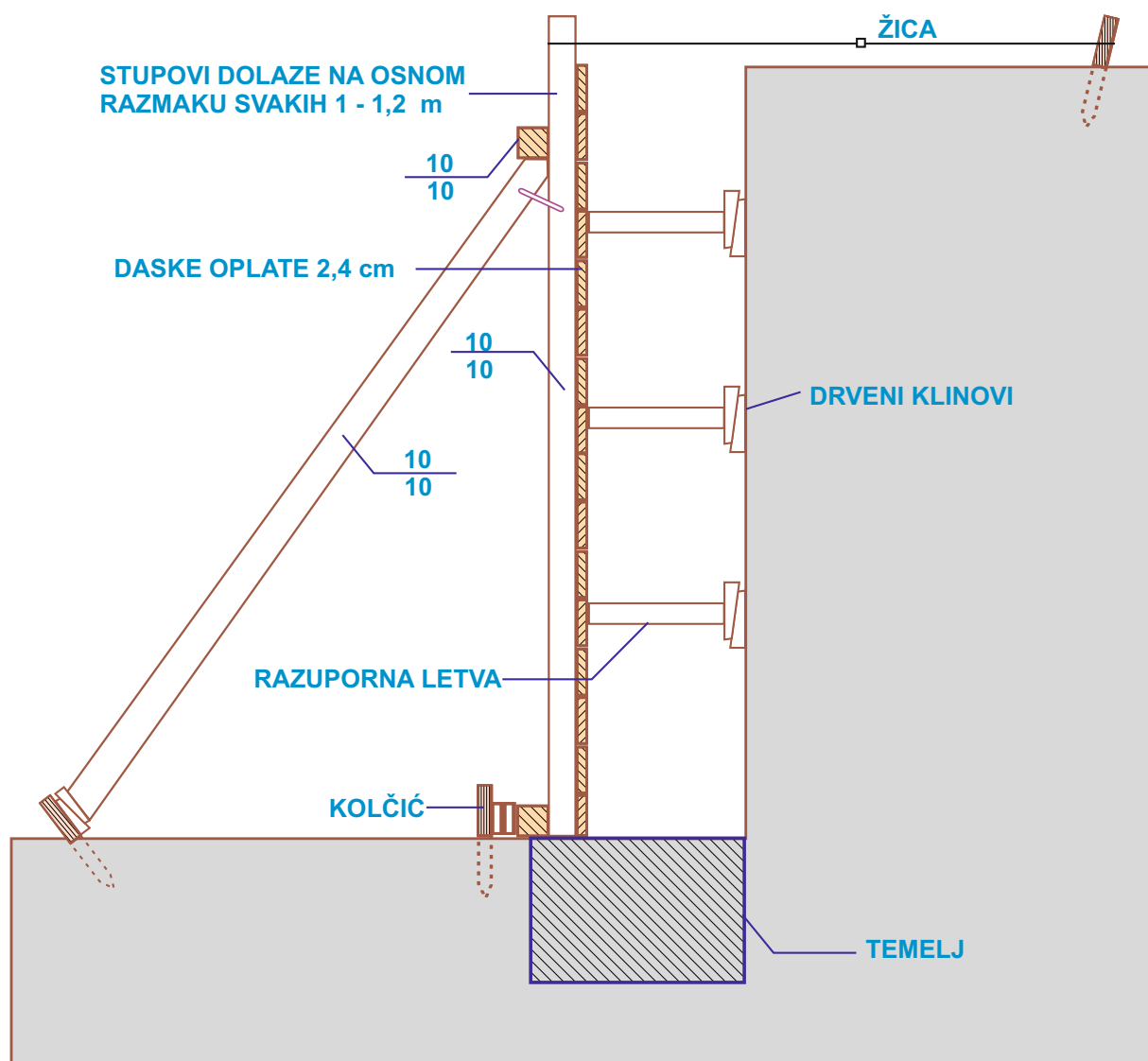
DVOSTRANA OPLATA PODNOŽJA, presjek (visina do 80 cm)



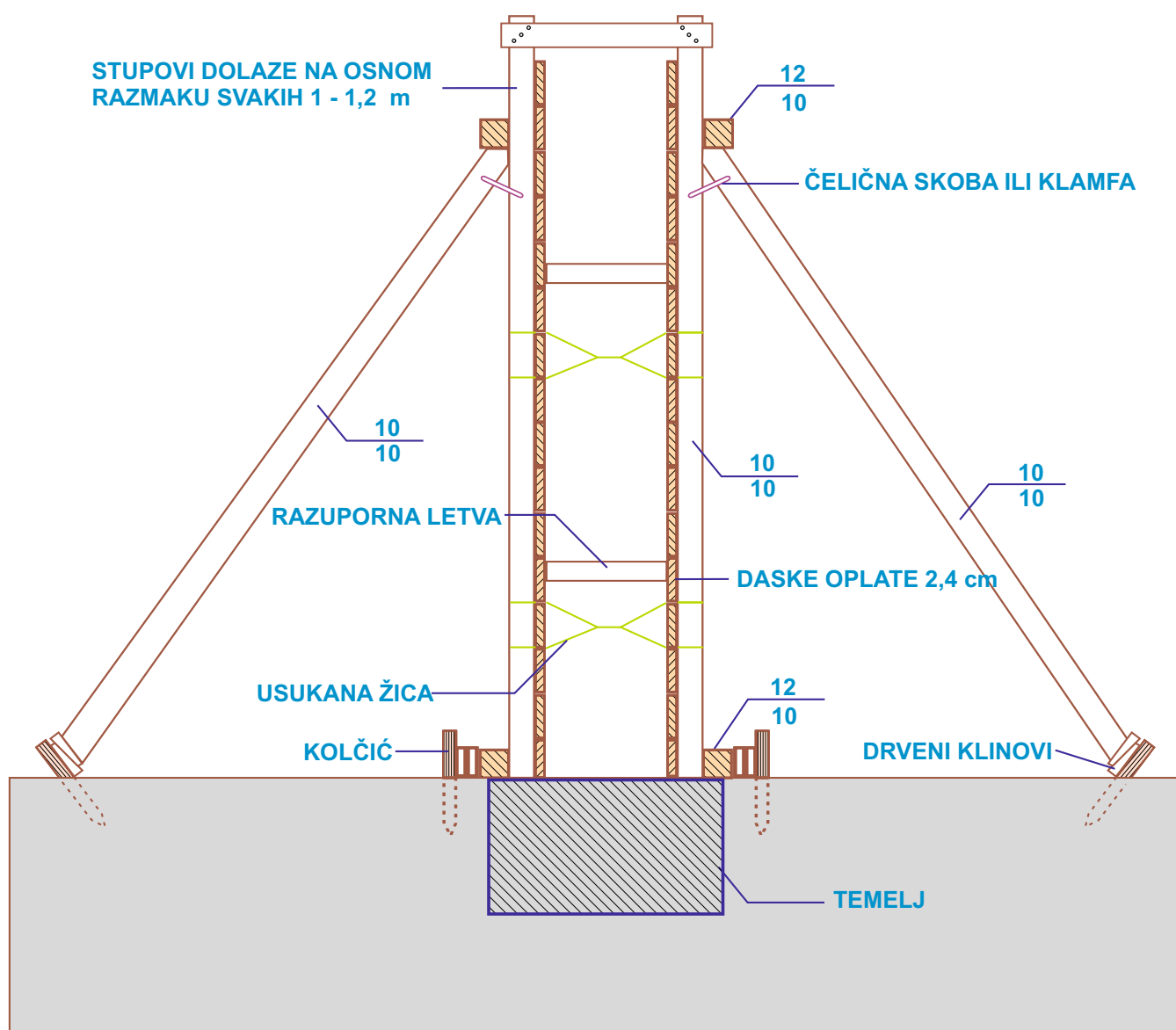
OPLATA POTPORNOG ZIDA, presjek



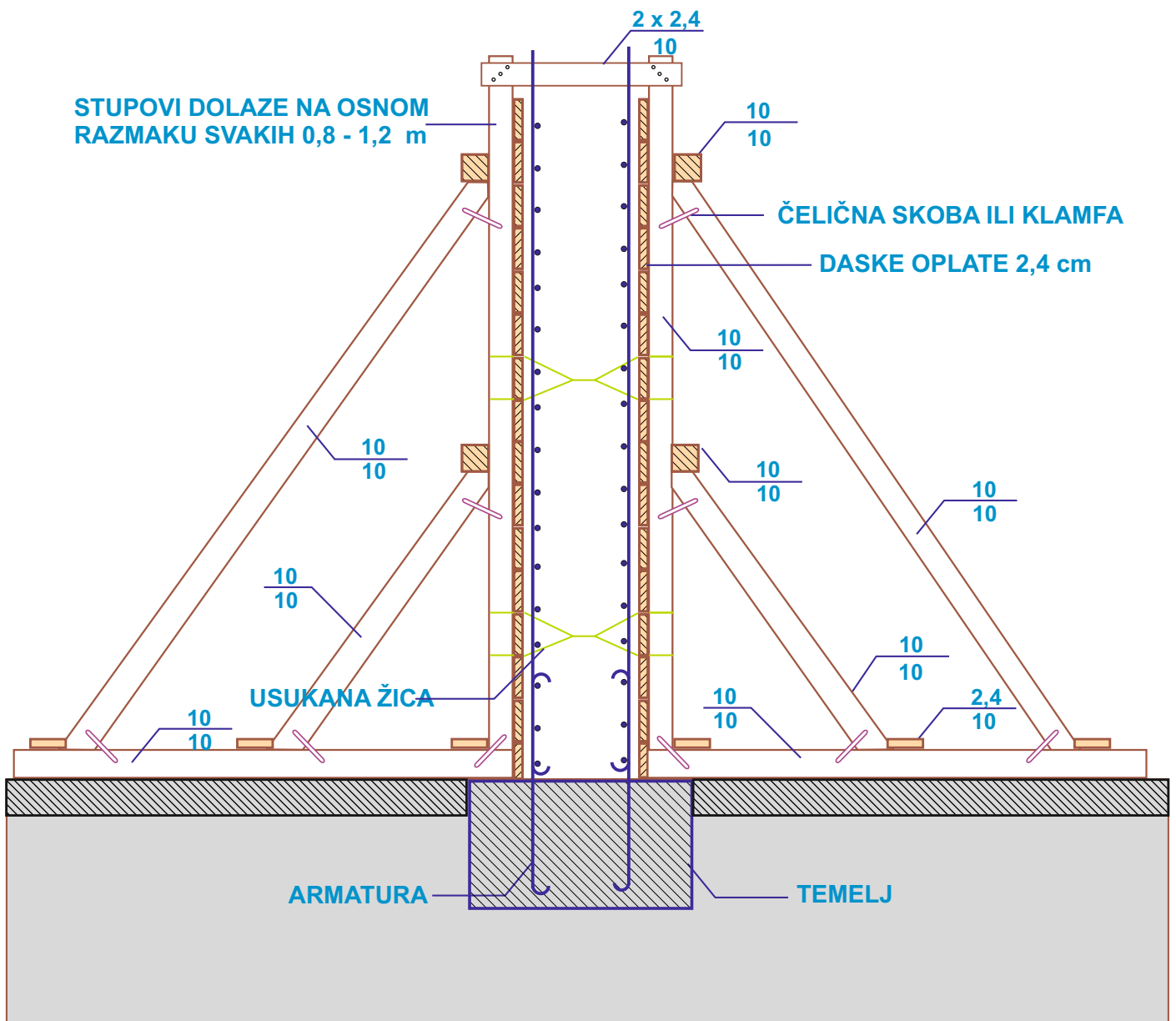
JEDNOSTRANA OPLATA OD DASAKA, presjek



DVOSTRANA OPLATA BETONSKOG ZIDA, presjek

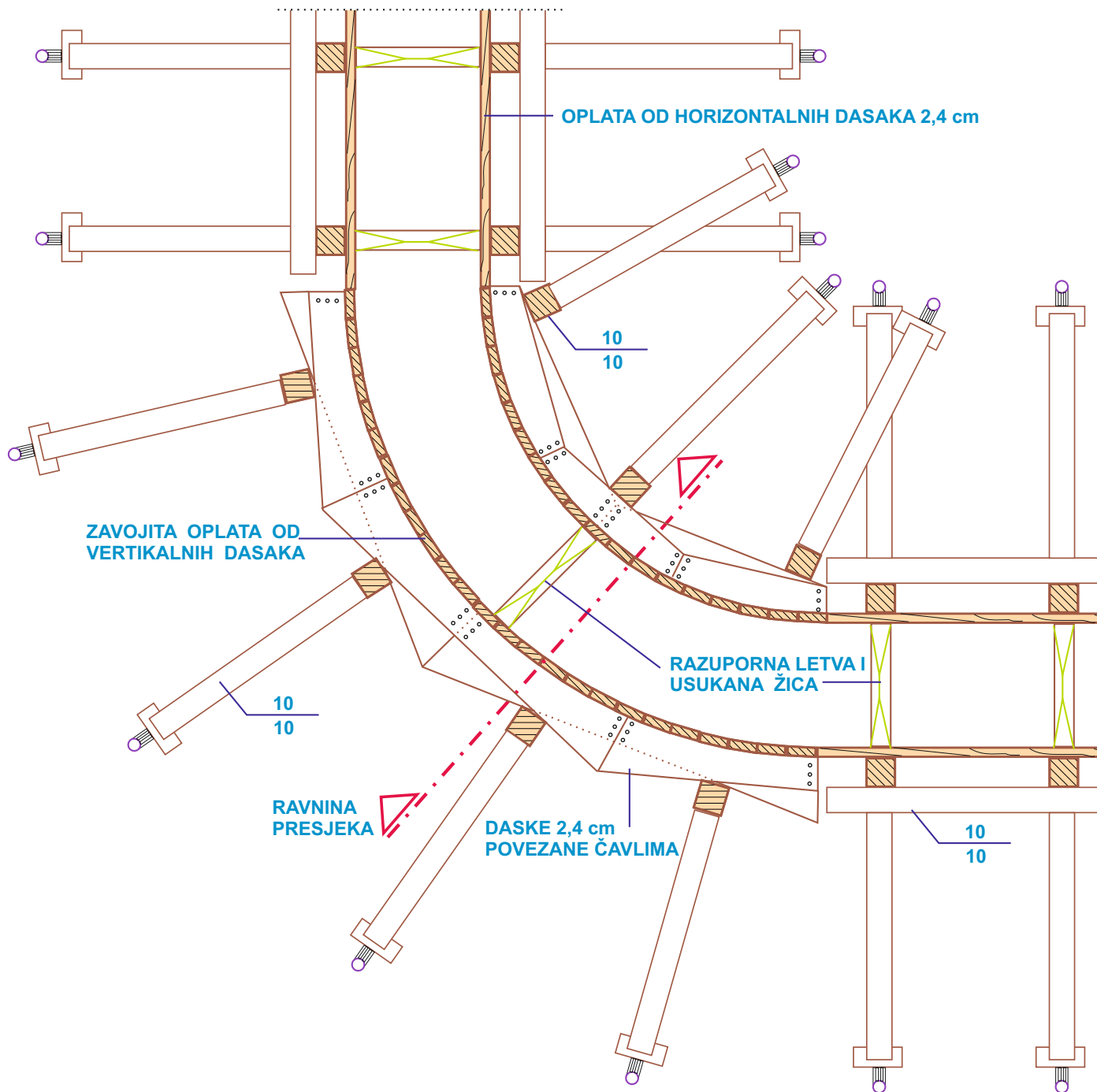


DVOSTRANA OPLATA MASIVNOG ARMIRANO-BETONSKOG ZIDA, presjek



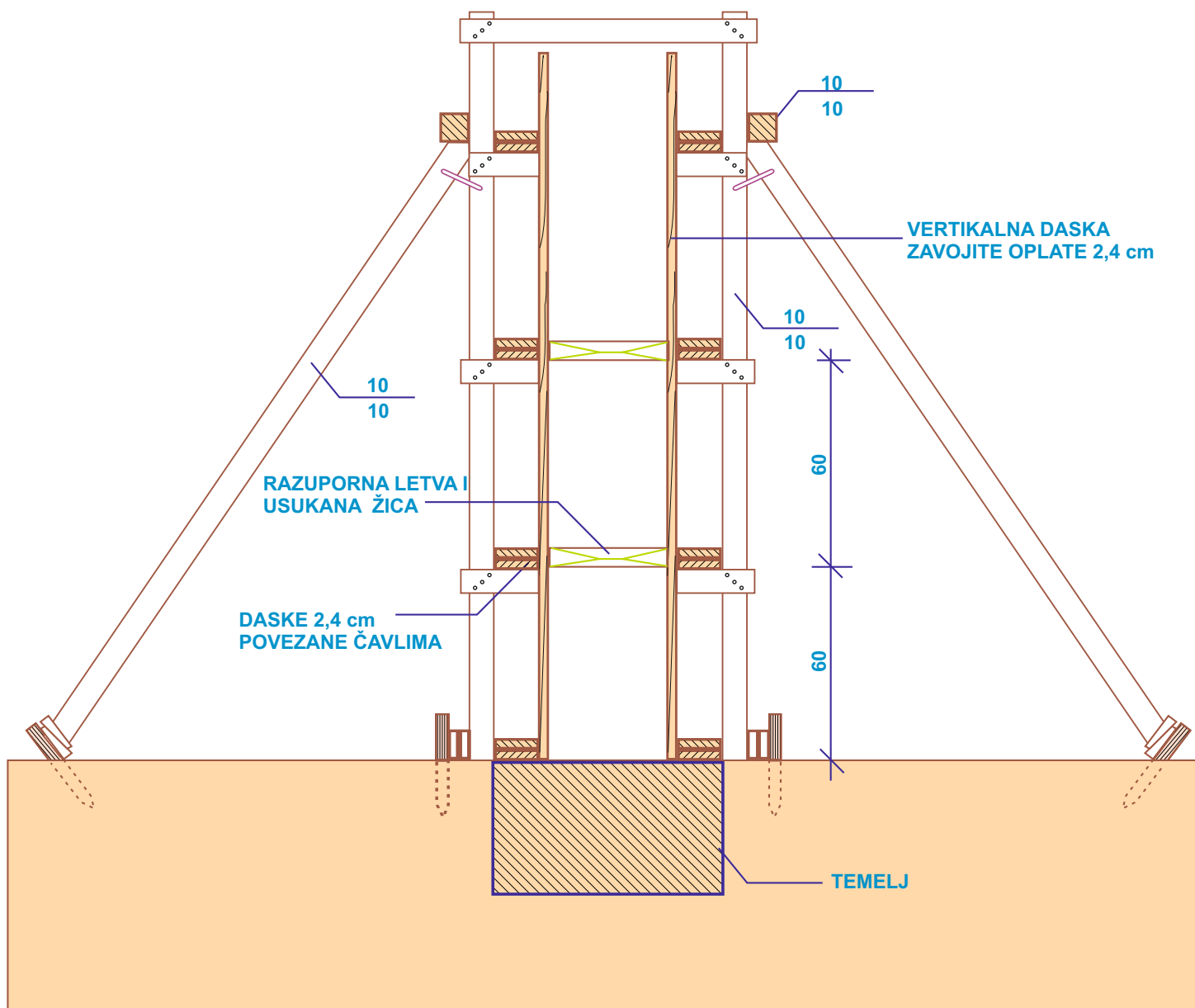
OPLATA ZAVOJITE BETONSKE STIJENE

TLOCRT



OPLATA ZAVOJITE BETONSKE STIJENE

PRESJEK

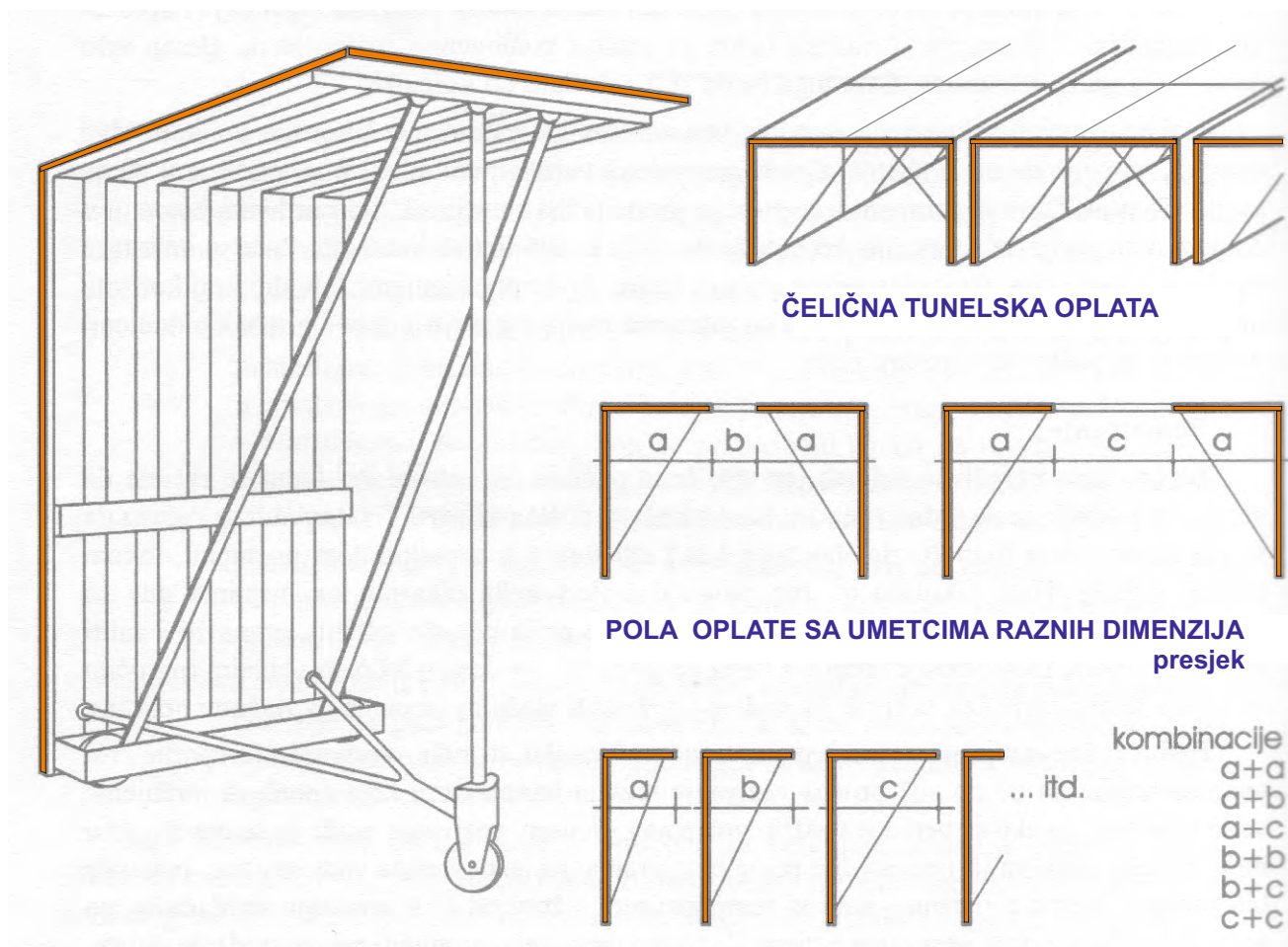


TUNELSKA OPLATA

Drvena oplata može se za betoniranje zidova upotrijebiti samo nekoliko puta. Izrada oplata, njeno postavljanje i demontiranje komplicirano je i skupo. Zbog toga je građevinska industrija patentirala različite oblike čelične oplata, a kao najsavršeniji oblik stvorena je **tunelska oplata**.

Tunelska oplata omogućuje istovremenu izvedbu, odnosno betoniranje, zidova i stropova. To je posebno korisno kod izvedbe zgrada sa više katova koje imaju poprečne armirano-betonske zidove.

Prije ugradnje svježe betonske mase unutar oplata potrebno je stranice oplata obraditi posebnim premazima koji sprječavaju vezanje betona za čeličnu stranicu oplata.

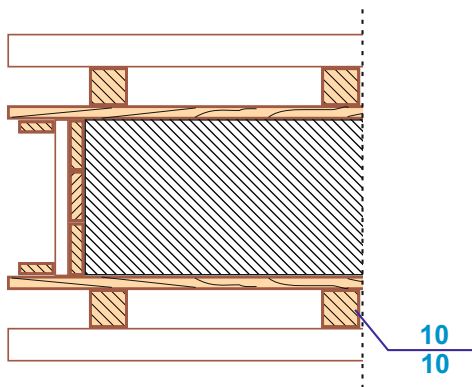


POLOVICA OPLATE U RAZNIM DIMENZIJAMA OMOGUĆUJE KOMBINIRANJE RAZLIČITIH RASPONA STROPOVA

presjek

OPLATA POČETKA ILI ZAVRŠETKA ZIDA OD BETONA

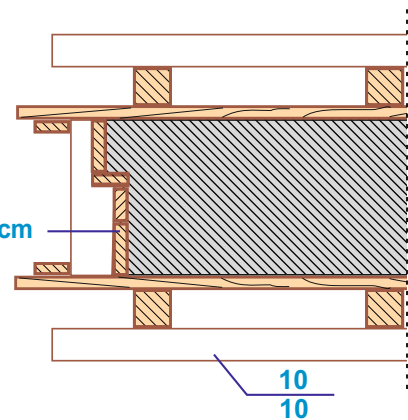
RAVNI POČETAK ILI
ZAVRŠETAK ZIDA



TLOCRT

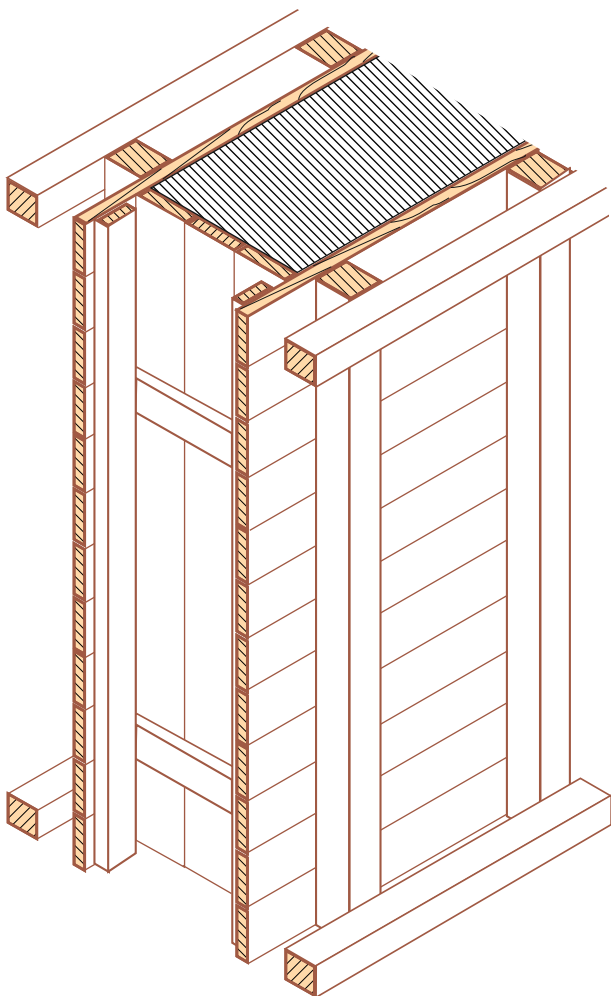
POČETAK ILI ZAVRŠETAK
ZIDA SA PRISTUPKOM

VERTIKALNA
DASKA OPLATE 2,4 cm

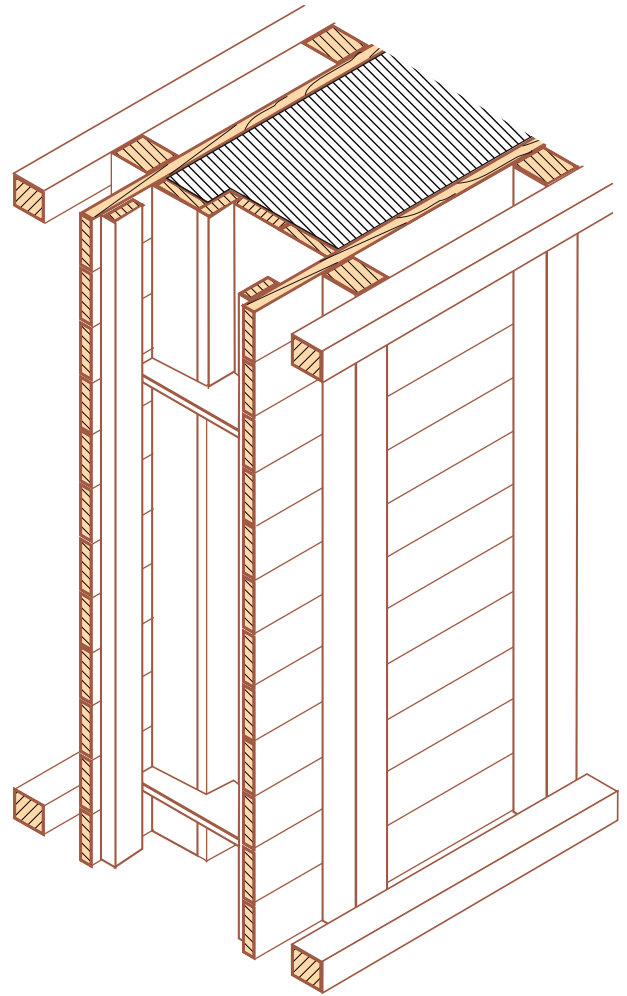


TLOCRT

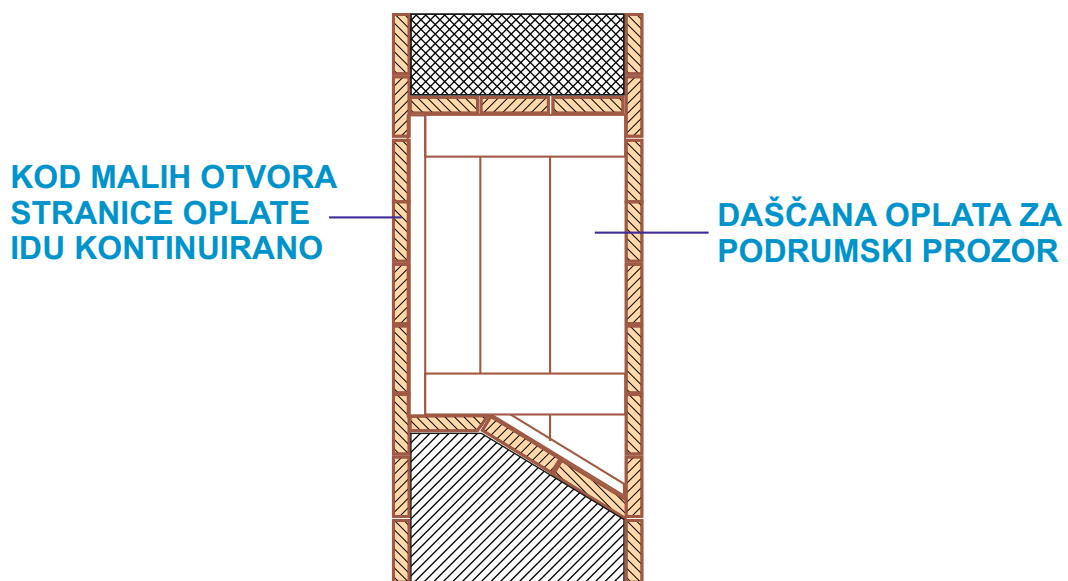
IZOMETRIJA



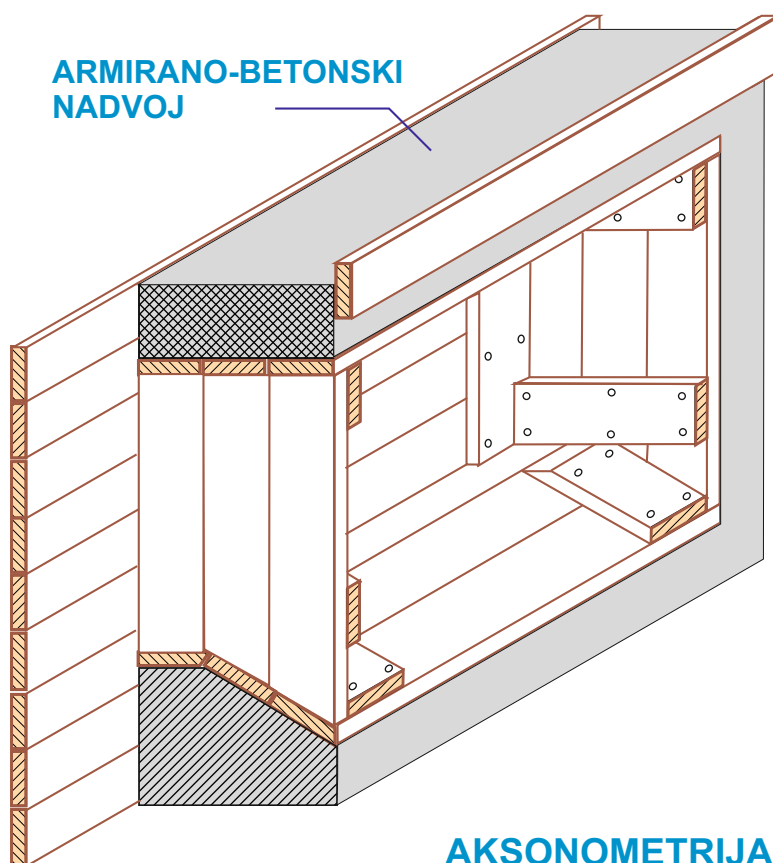
IZOMETRIJA



OPLATA ZA MANJE PROZORE U ZIDOVIMA OD BETONA

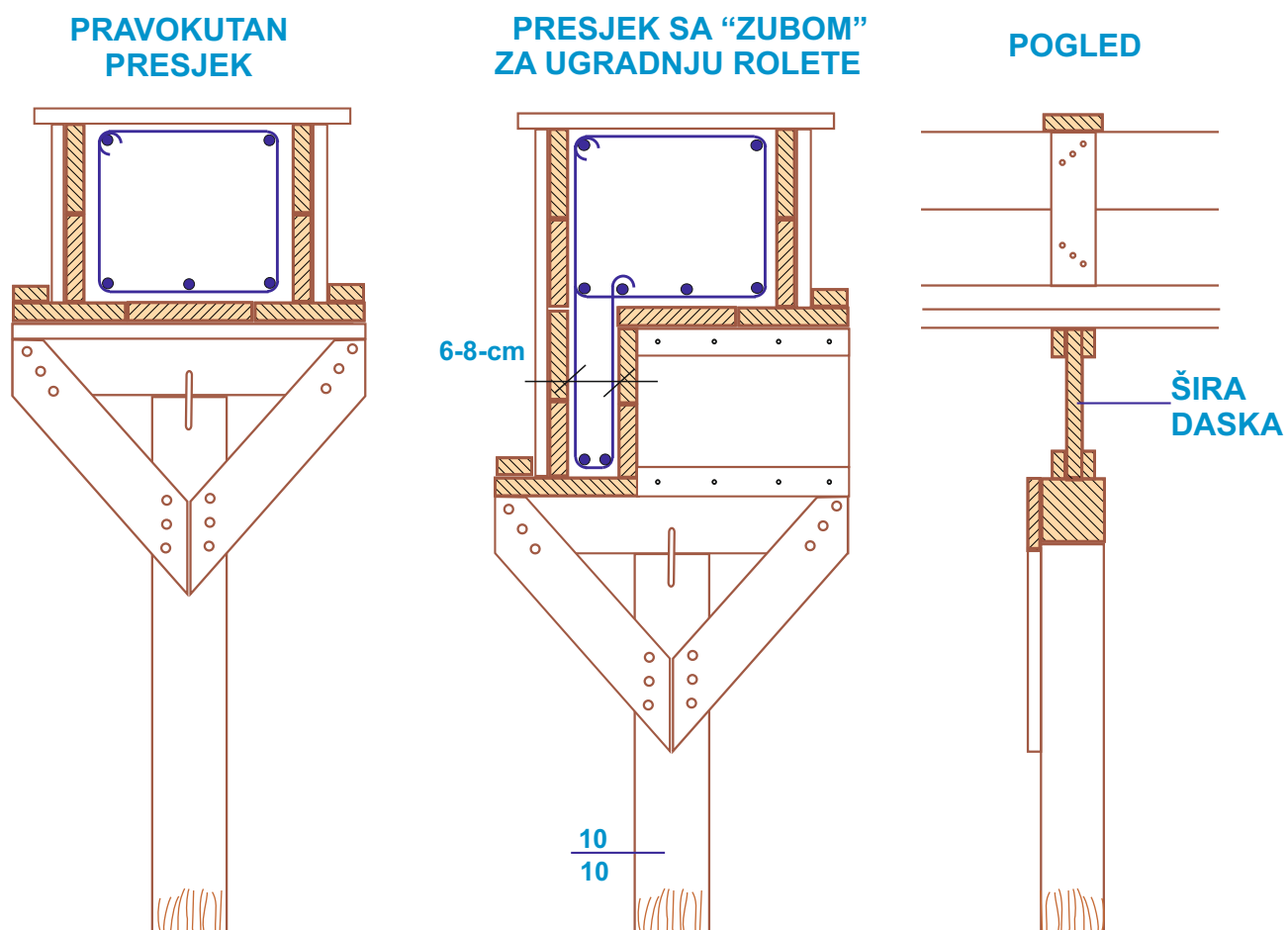
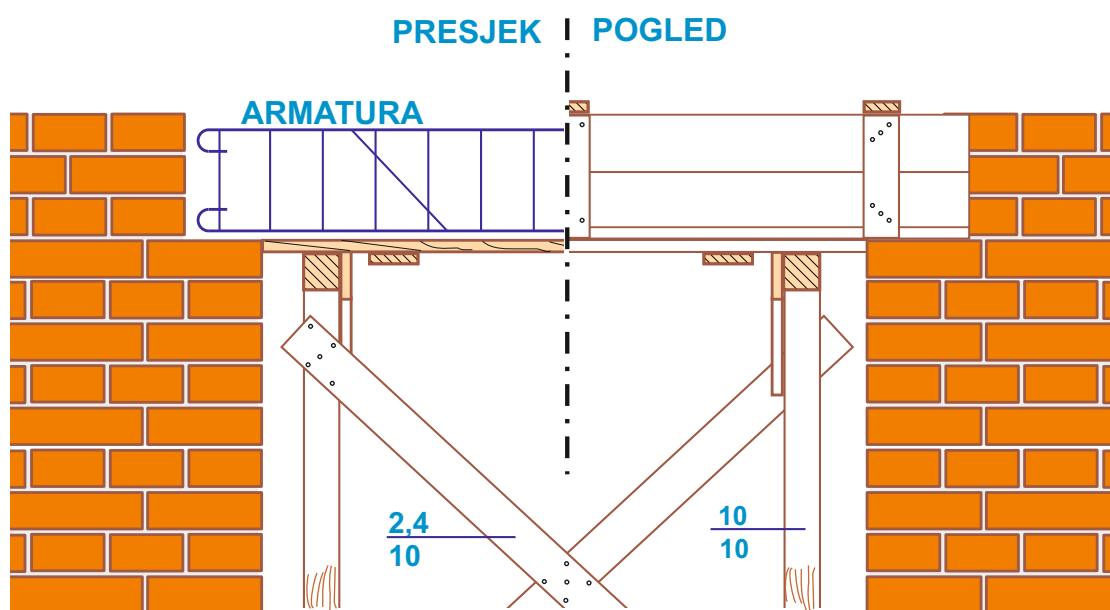


PRESJEK



AKSONOMETRIJA

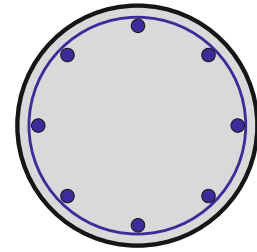
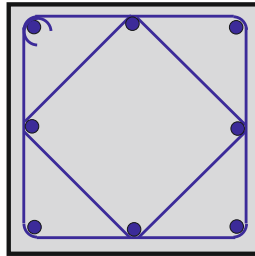
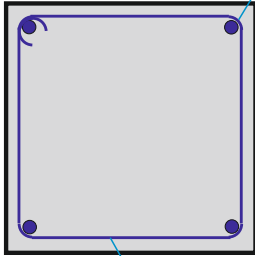
OPLATA ARMIRANO-BETONSKOG NADVOJA



STUPOVI OD ARMIRANOG BETONA

NAJČEŠĆE VRSTE POPREČNIH PRESJEKA STUPOVA I RASPORED GLAVNE I POMOĆNE ARMATURE

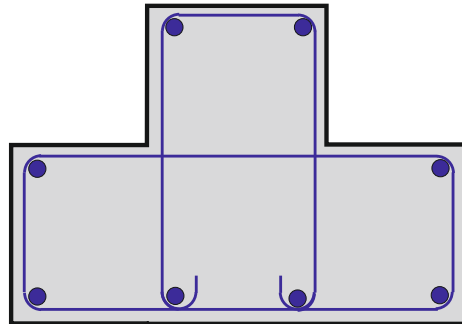
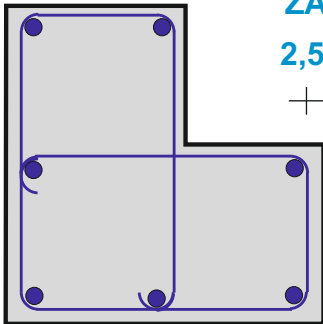
GLAVNA ARMATURA



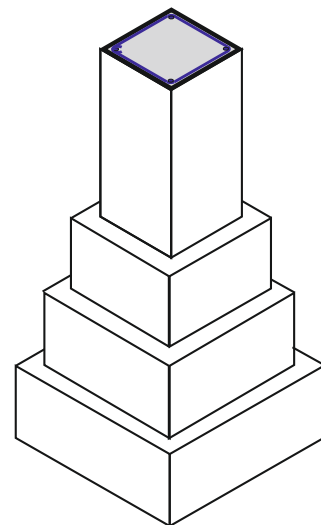
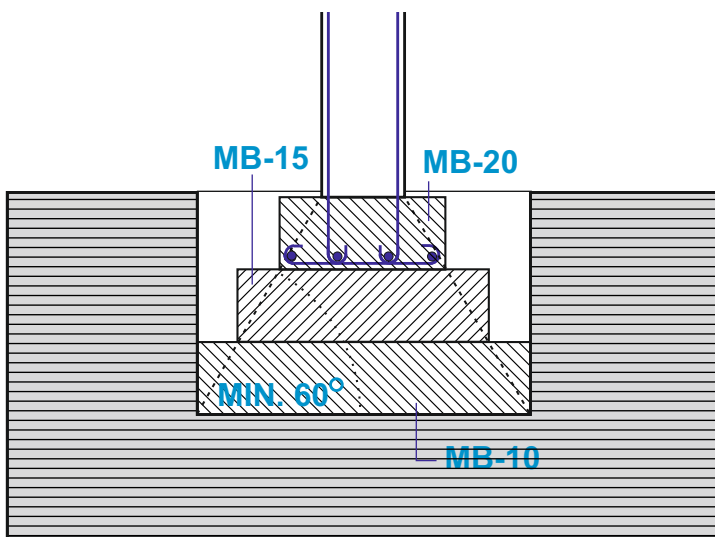
VILICE

ZAŠTITNI SLOJ BETONA
ZA ARMATURU MIN. :

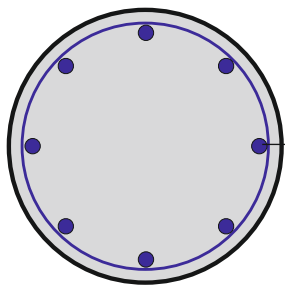
2,5-3 cm



NE ARMIRANI TEMELJ ARMIRANO BETONSKOG STUPA

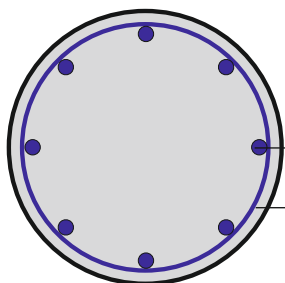


ARMIRANO BETONSKI STUPOVI KRUŽNOG PRESJEKA



STUPOVI ZA NORMALNO OPTEREĆENJE
SA HORIZONTALNOM PRSTENASTOM
POMOĆNOM ARMATUROM OKO GLAVNE
GLAVNA ARMATURA

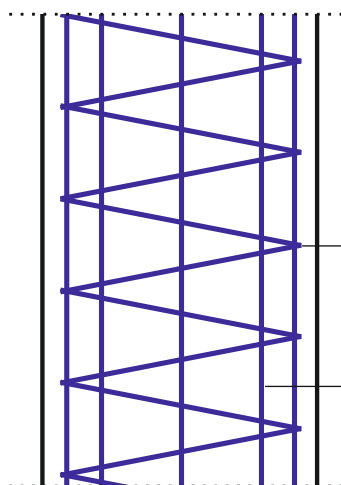
POMOĆNA ARMATURA



OVIJENI, UTEGNUTI ILI CONSIDEROVI
STUPOVI ZA VEĆA OPTEREĆENJA
SA SPIRALNOM ARMATUROM na 4 - 8 cm

VERTIKALNA ARMATURA ϕ 22 mm

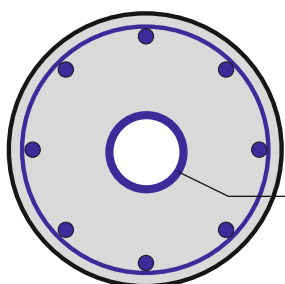
SPIRALNA ARMATURA ϕ 14 mm



4 - 8 cm

SPIRALNA ARMATURA ϕ 14-16 mm

VERTIKALNA ARMATURA ϕ 22-24 mm

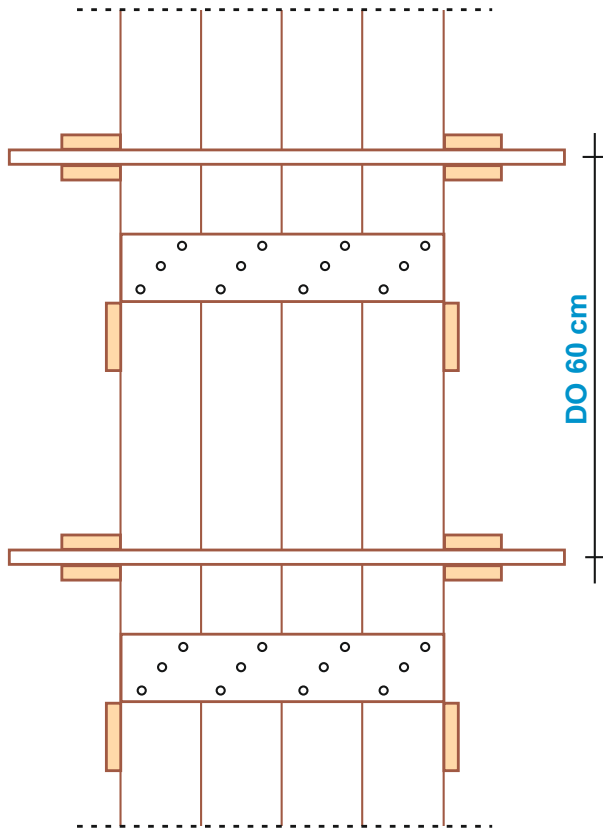


EMPERGEROV STUP IMA PORED SPIRALNE
ARMATURE I JEZGRU OD ŽELJEZNE CIJEVI
ILI OD RAZNIH ČELIČNIH PROFILA

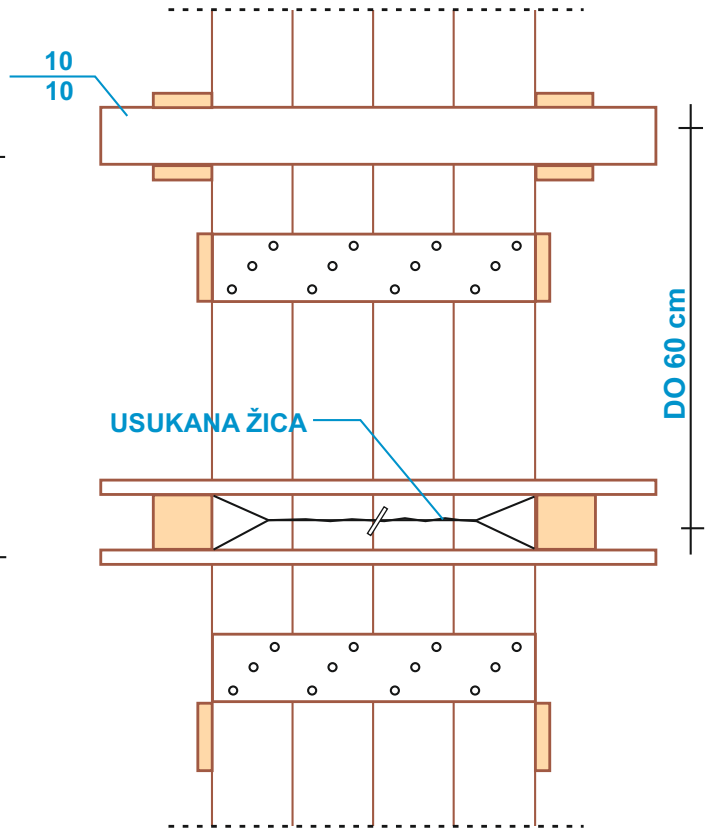
ŽELJEZNA CIJEV ϕ DO 200 mm

OPLATA OD DASAKA ZA ARMIRANOBETONSKE STUPOVE KVADRATNOG PRESJEKA

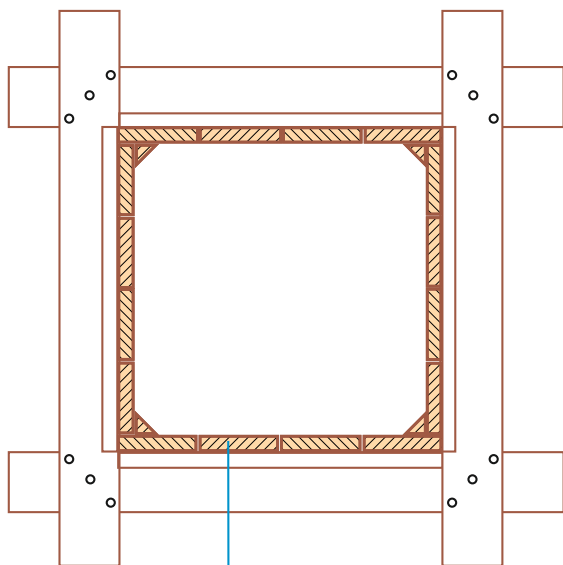
POGLED



POGLED

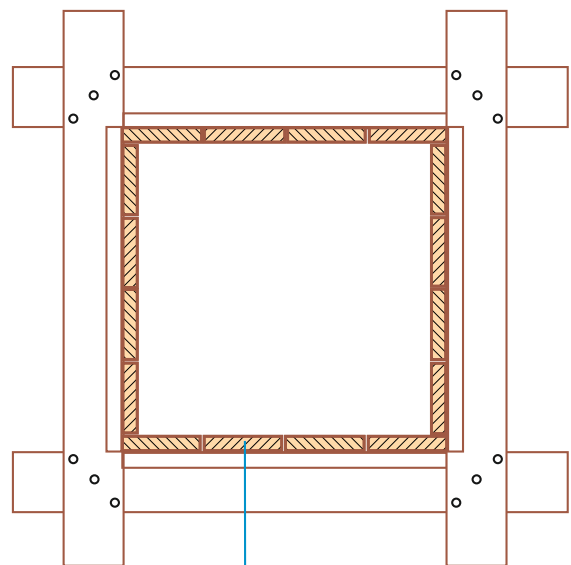


TLOCRT



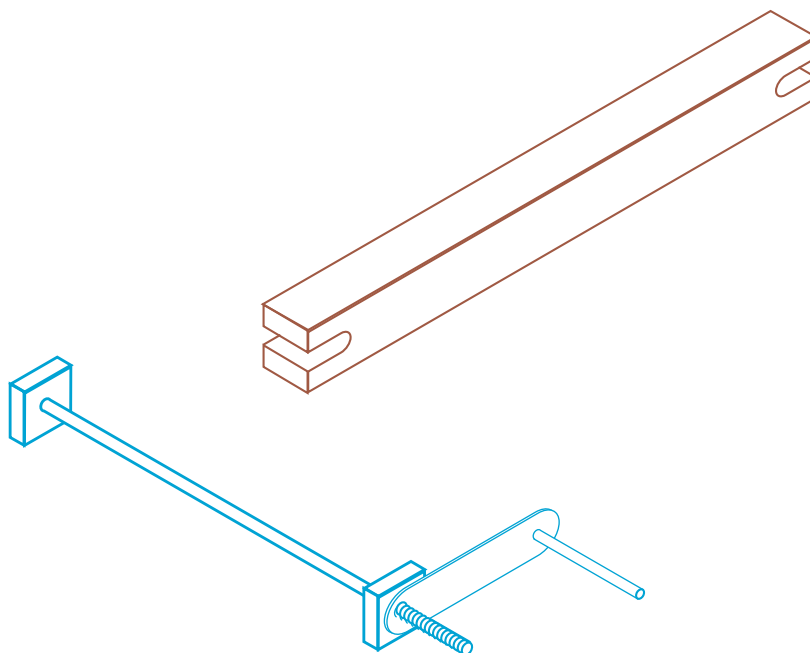
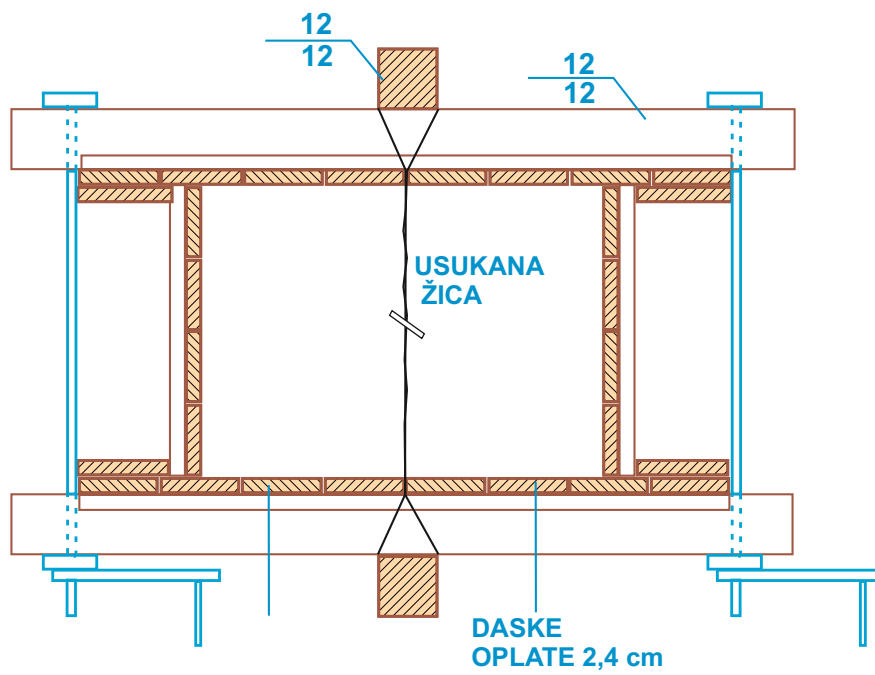
DASKE OPLATE 2,4 cm

TLOCRT

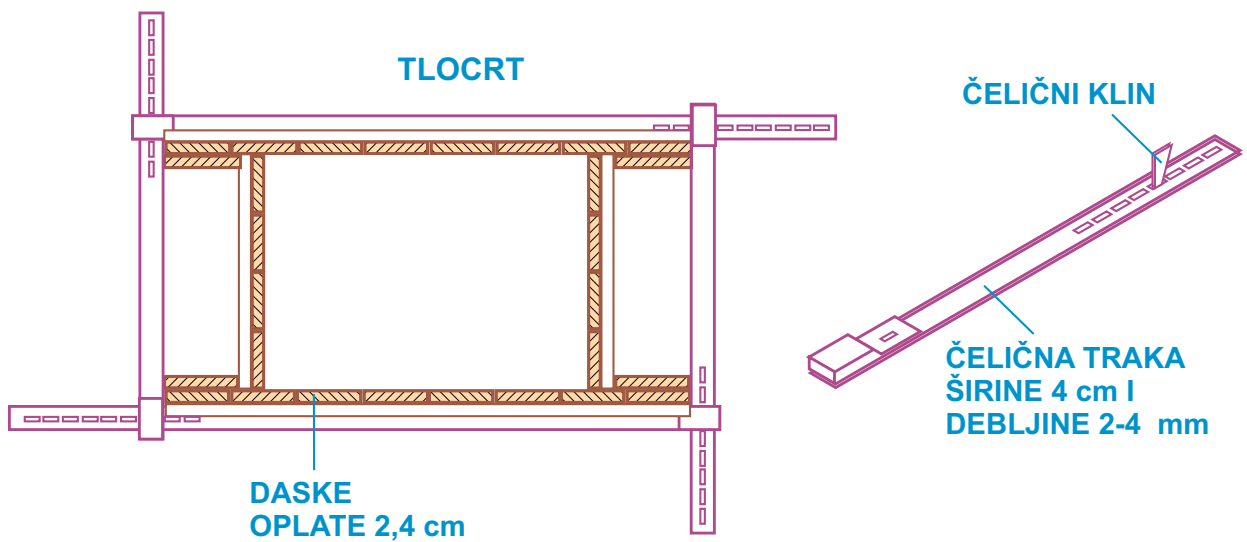
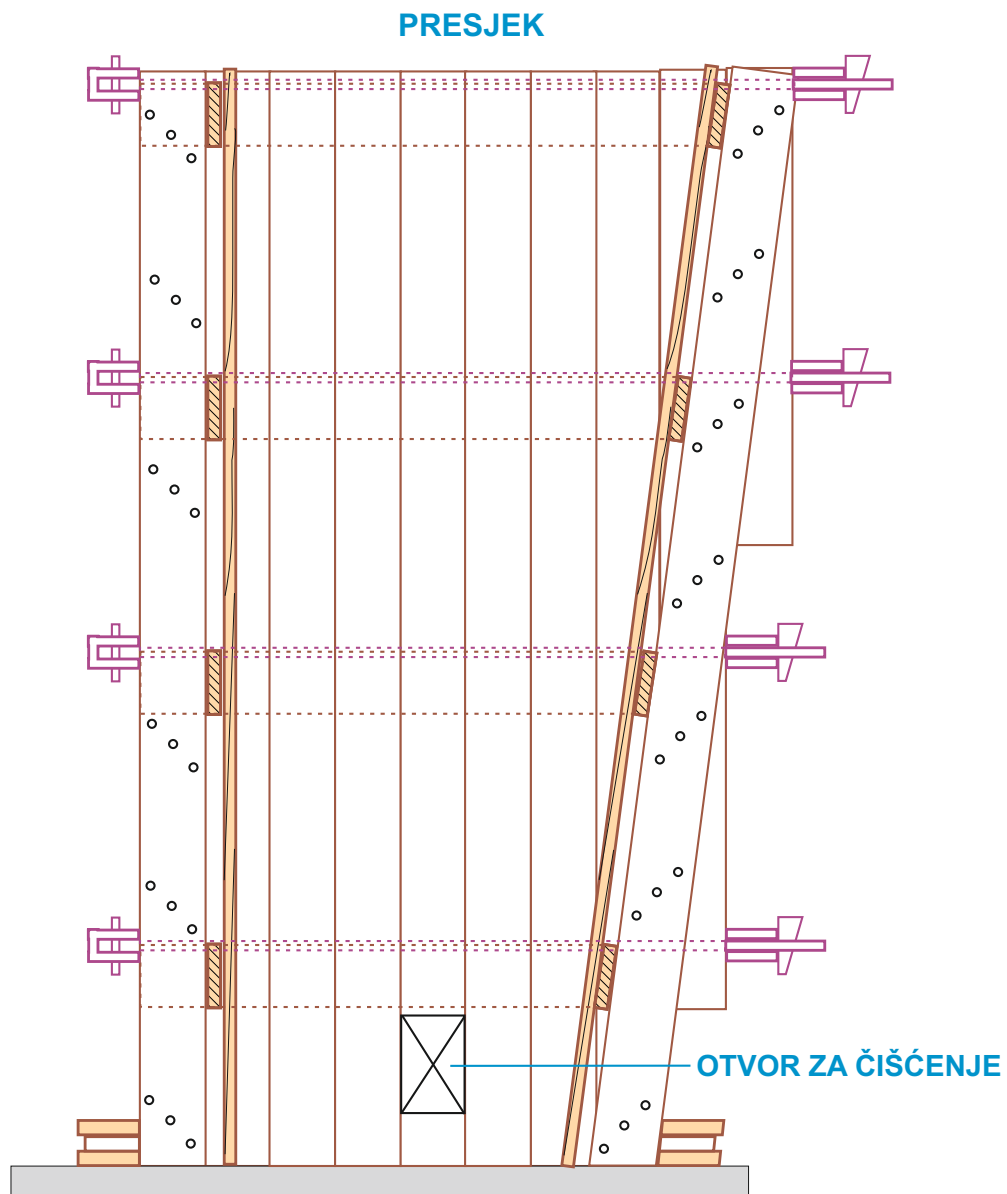


DASKE OPLATE 2,4 cm

OPLATA OD DASAKA ZA ARMIRANOBETONSKE STUPOVE VEĆEG PRAVOKUTNOG PRESJEKA

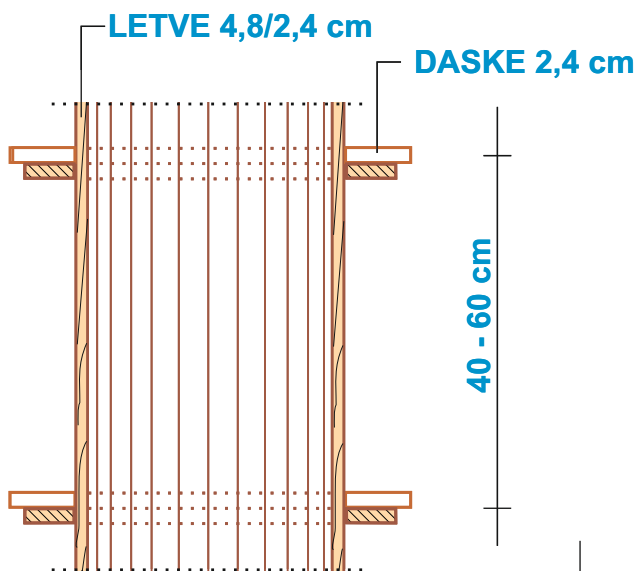


OPLATA OD DASAKA ZA AB STUP PROMJENLJIVOG PRESJEKA

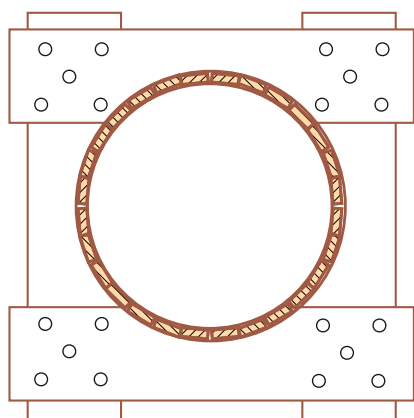


OPLATA STUPOVA KRUŽNIH I OVALNIH PRESJEKA

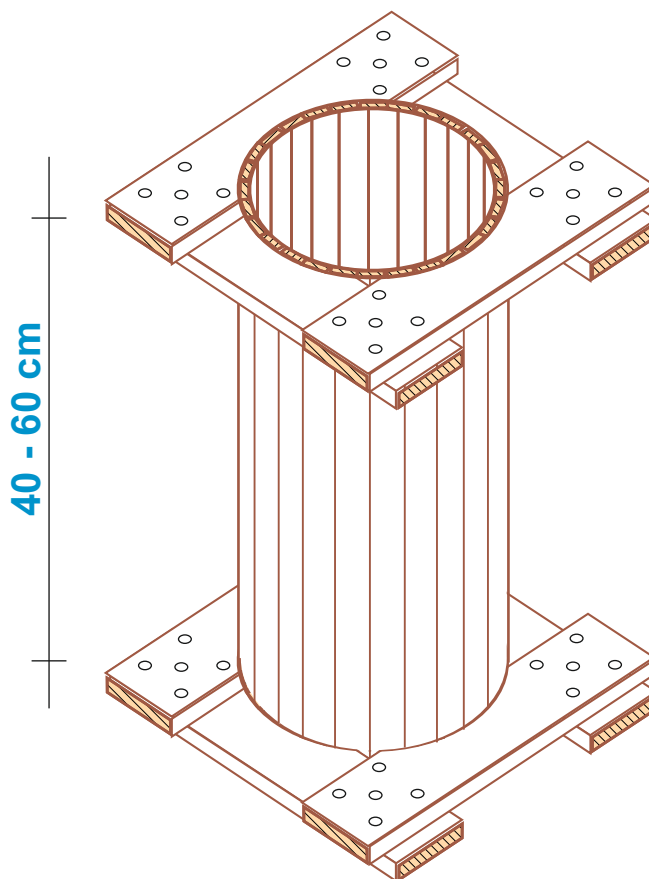
OPLATA ZA ZA MANJE PRESJEKE



PRESJEK



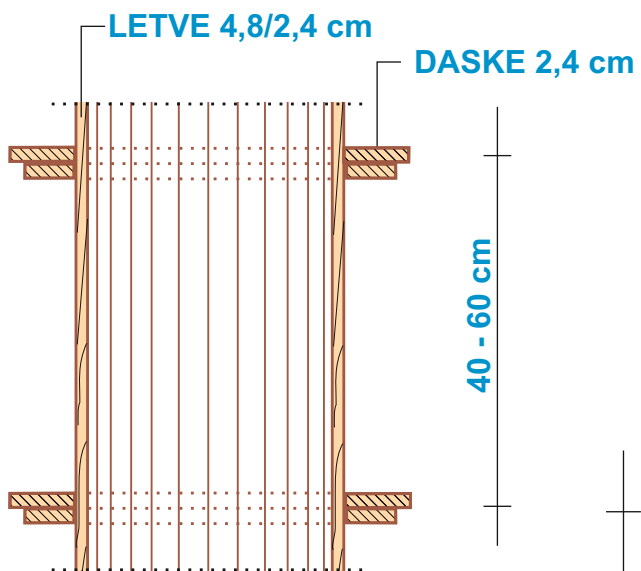
TLOCRT



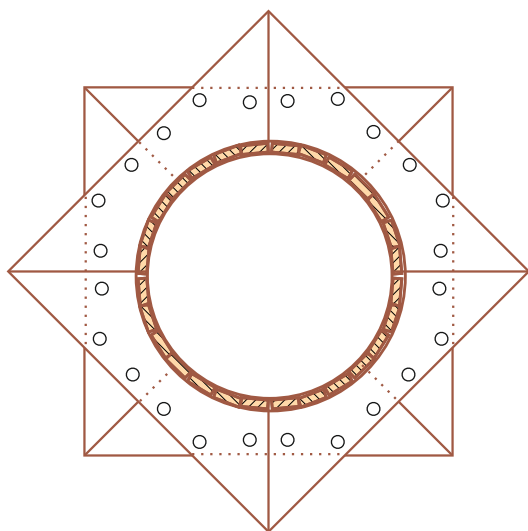
IZOMETRIJA

OPLATA STUPOVA KRUŽNIH I OVALNIH PRESJEKA

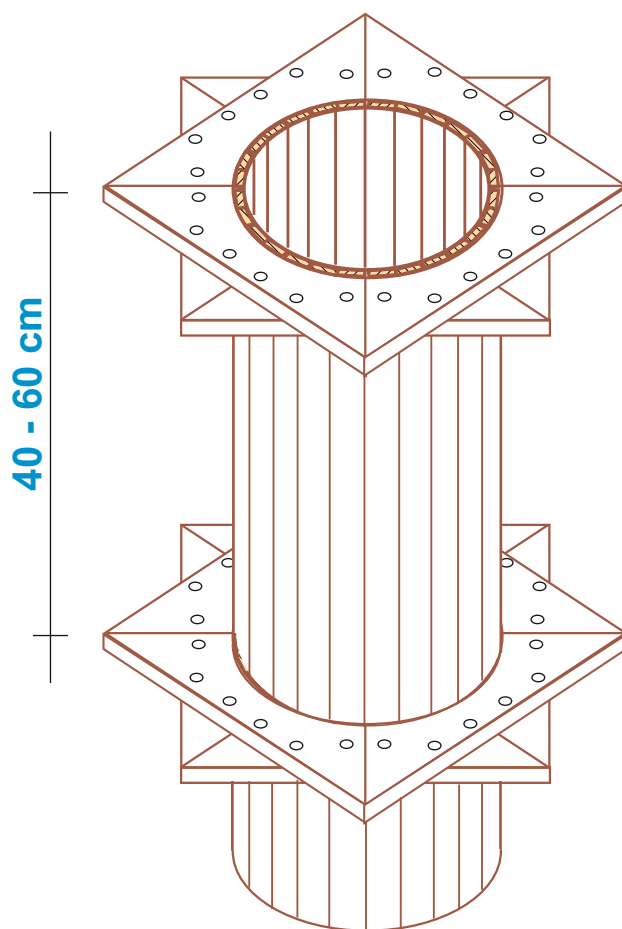
OPLATA ZA ZA VEĆE PRESJEKE



PRESJEK



TLOCRT



IZOMETRIJA

9. LAGANI BETON I PREGRADNI ZIDOVI

Prostorna masa laganog betona je od 300 do 1900 kg/m³. Iznad 1200 kg/m³ mogu se koristiti kao nosive konstrukcije.

Najčešće se koriste kao materijal za ispune i kao toplinska izolacija.

Razlikujemo 2 vrste laganih betona : **a) naravni**

b) umjetni

A) Naravni lagani betoni nastaju uporabom laganih anorganskih i organskih agregata :

- 1) beton od kamene ugljene drozge
- 2) beton od topioničke drozge
- 3) beton od otpadaka opeke
- 4) beton od ekspanzirane gline
- 5) beton od organskih agregata (durisol)

B) Umjetni lagani betoni nastaju uporabom raznih dodataka kojima se stvara porozna struktura. Dije se na :

1) pjenobetoni

2) plinobetoni

1) Pjenobeton se proizvodi tako da se žitkom cementnom mortu doda pjenušava masa koja stvara poroznu strukturu. Predstavnik je **betocel** koji se najčešće upotrebljava kao toplinska izolacija kod ravnih krovova. Treba ga dilatirati jer kod većih temperatura puca.

2) Plinobeton – Najpoznatiji predstavnik je **siporex**. Prvi puta je proizveden u Švedskoj 1935.g.

Sastav: kremen pijesak, cement, voda, određene kemikalije i aluminijski prah
Reakcijom aluminijskog praha i baznih sastojaka cementa nastaje vodikov plin koji stvara jednolično raspoređene okrugle pore koje daju poroznost siporexu. Glavne karakteristike su nerastezljivost, postojanost na vatri i mrazu, mala prostorna težina i lakše se obrađuje od drveta. Od siporexa se proizvode armirani i nearmirani elementi :

- 1) Blokovi za zidanje
- 2) Grede (armirane) za nadvoje
- 3) Armirane konstruktivne ploče za zidove
- 4) Ploče za pregradne zidove
- 5) Krovne ploče
- 6) Stropne ploče
- 7) Tanke izolacijske ploče

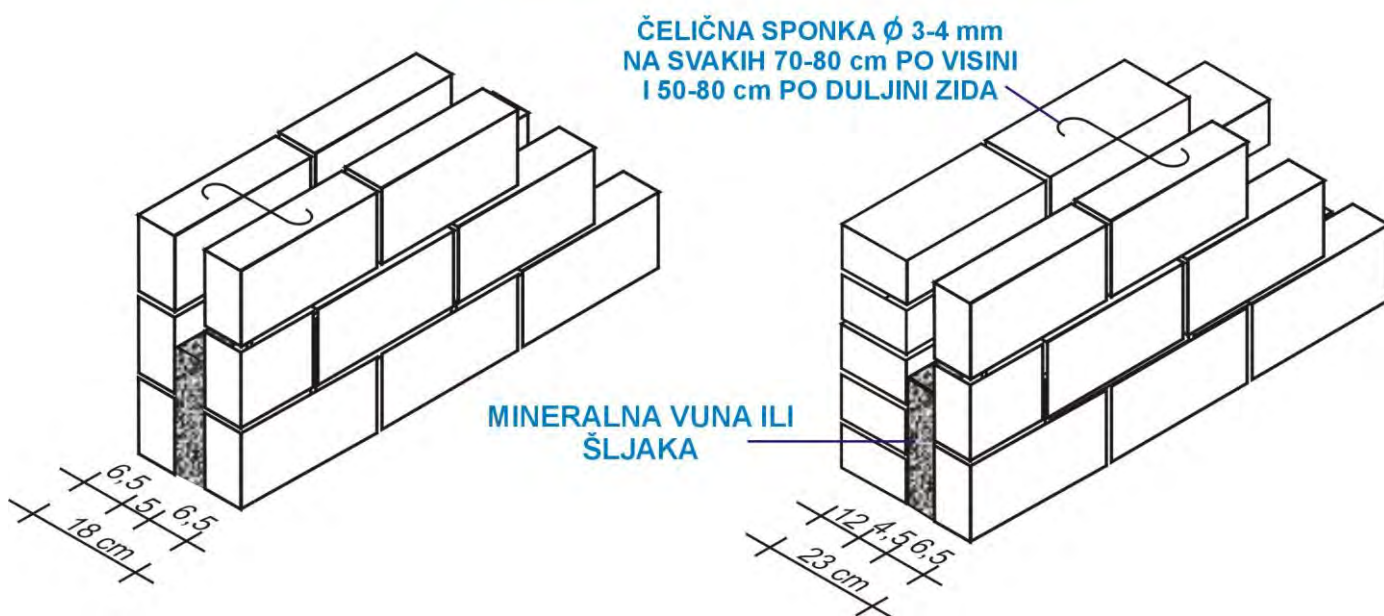
PREGRADNI ZIDOVI

Pregradni zidovi pregrađuju prostore i formiraju prostorije u zgradama. Glavna karakteristika im je da osim vlastite težine ne prenose nikakva druga opterećenja. Tanji su od nosivih ili konstruktivnih zidova.

Prema načinu izvođenja pregradne zidove dijelimo u 4 skupine :

- 1) **Zidani pregradni zidovi.** Najčešće izvode od opeke, opekarskih blokova, betonskih blokova, ploča od laganog betona (siporexa) i sadrenih ploča.
- 2) **Monolitni pregradni zidovi.** Izvode se na licu mjesta odnosno na mjestu gdje će ostati trajno ugrađeni. Izvode se od betona, armiranog betona i zidarske sadre (gipsa).
- 3) **Pregradni zidovi sa zasebnom konstrukcijom.** Izvode se od različitih vrsta tankih građevinskih ili stolarskih ploča koje se pričvršćuju na prethodno pripremljenu drvenu ili metalnu konstrukciju.
- 4) **Montažni pregradni zidovi.** Proizvode se tvornički i gotove ploče se donose na gradilište gdje se montiraju. Izvode se od laganog ili normalnog armiranog betona. Visina ploča je jednaka visini kata, odnosno od poda do stropa. Širine su najčešće 60 i 120 cm, a debljine oko 7 cm. Zbog precizne tvorničke proizvodnje žbukanje nije potrebno.

RAZDJELNI ZIDOVI OD OPEKE KAO DVOSTRUKI PREGRADNI ZIDOVI

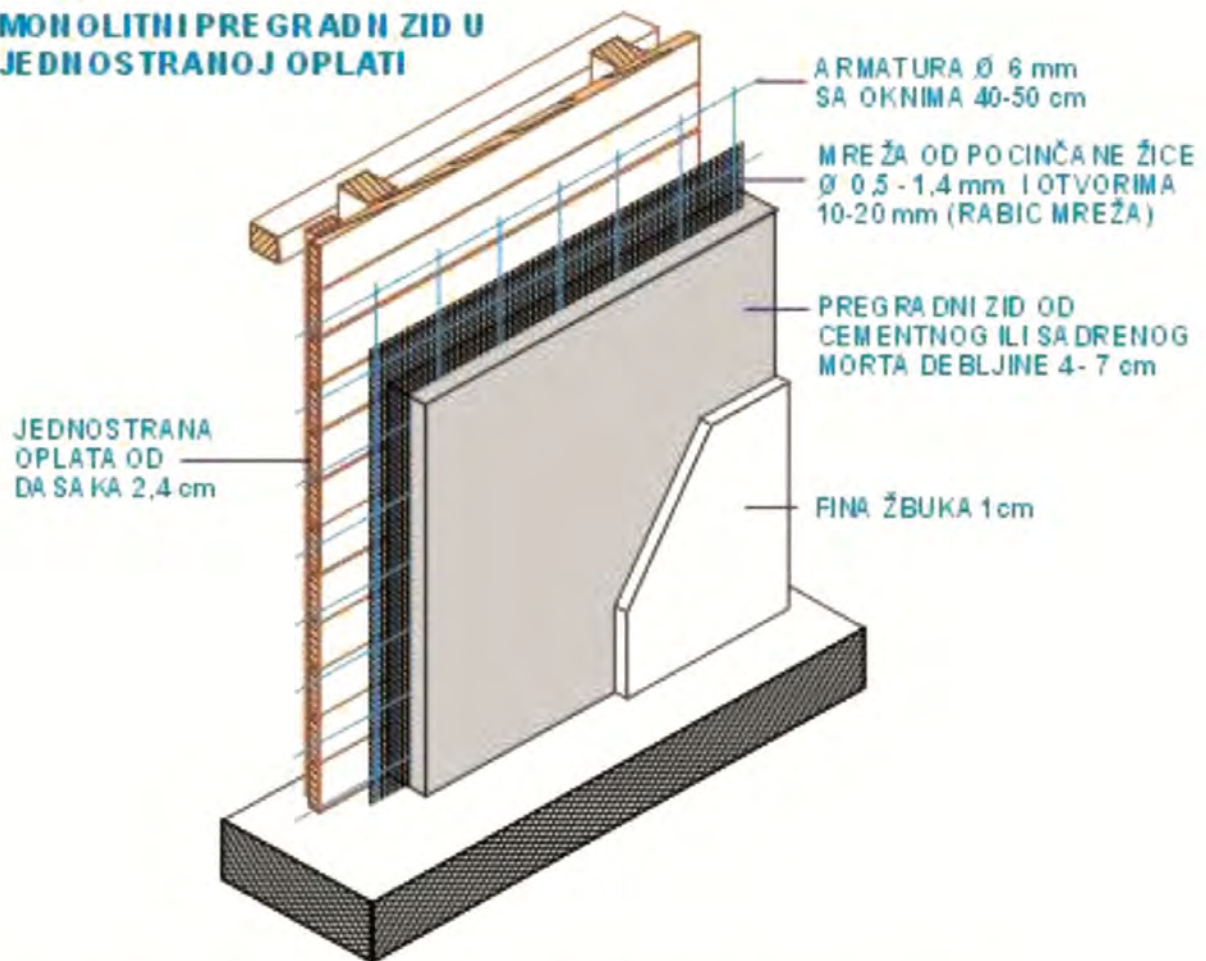


MONOLITNI PREGRADNI ZIDOVI

Izvode se od armiranog cementnog morta (rabić pregrada) ili armiranog sadrenog morta (gips).

Ako se izvode u dvostranoj oplati debljina pregrada je 8 cm. Mogu se izvoditi i u jednostranoj oplati nabačivanjem cementnog odnosno sadrenog morta na oplatu i naknadnim zaglađivanjem slobodne površine zida.

MONOLITNI PREGRADNI ZID U JEDNOSTRANOJ OPLATI



Pregradni zidovi od sadre ili gipsa: Prednosti - mala specifična težina
- dobra obradivost
(rezanje, zabijanje čavala)
Nedostaci - propadaju u kontaktu sa vlagom

PREGRADNI ZIDOVI OD GIPSKARTONSKIH PLOČA

Pregradni zidovi od gipskartonskih ploča su unutrašnje lake montažno-demontažne pregradne stijene slojevitog presjeka koje imaju svoju konstrukciju. Konstrukcija se izrađuje od metala, savijenog čeličnog lima, aluminijskih profila ili od drvenih letvica. Konstrukciju pregradne stijene nosi zid ili stropna i podna konstrukcija. Prvo se montira konstrukcija, a potom se ugrađuju gipskartonske ploče.

Najpoznatiji proizvođači montažnih gipskartonskih pregrada su «Knauf» i «Rigips».

Ovisno o zahtjevima koji se postavljaju za gipskartonsku pregradu razlikujemo:

- gipskartonsku oblogu zidova (pričvršćenje ljepljenjem ili na potkonstrukciju)
- pregrade određene otpornosti na požar
- pregrade otporne na vlagu
- pregrade za prigušenje zvuka
- pregrade za zaštitu od RTG zračenja
- pregrade otporne na mehaničke udare
- instalacijske pregrade

Ovisno o postavljenim zahtjevima razlikuje se sastav gipskartonskih ploča, nosiva konstrukcija i sastav pregrade.

Standardne debljine gipskartonskih ploča su **10, 12.5, 15** mm, širine **1000, 1200** mm, dužine **1500, 2000, 2500, 2750, 3000** mm.

Gipskartonske ploče se mogu gletati, ličiti disperzivnim bojama, oblagati tapetama i keramičkim pločicama nakon što su im spojevi fugirani i «bandažirani» (armirani) papirnatim trakama ili trakama sa staklenim predivom.

Na isti način umjesto gipskartonskih ploča mogu se ugraditi ploče od drvenih prerađevina (iverica, lesonit, panel ploča itd.) završno obrađene furnirom, ultrapasom, melaminom.

Montažno-demontažne pregrade mogu se tvornički proizvesti kao gotovi panel koji se sastoji od obrađene obloge (gipskartonska ploča, ploče od drvene prerađevine, staklo, staklena opeka, plexiglass, polikarbonat, lim) i konstrukcije. Tako predgotovljeni panel se montira na mjestu ugradnje.

Instalacije u montažno-demontažnim pregradama se vode kroz žlijebove na spojevima, kroz pokrivne letvice, kroz šupljinu između ploča obloge, kroz profile metalne konstrukcije, ili kroz metalni dovratnik vrata.

NOSIVI I PREGRADNI ZIDOVI OD LAGANOG BETONA

A) Naravni lagani beton

1. Lagani beton od mineralnog agregata

Agregat mineralnog (anorganskog) porijekla:

- granulirana drozga ⇒ šljakobetonski blokovi,
- ekspanzirana glina.

Blokovi od laganog betona za zidanje zidova:

- NLB normalni blokovi (unutrašnji i vanjski zidovi s posebnim toplinskoizolacijskim svojstvima)
- TLB termoblokovi (vanjski zidova s posebnim toplinskoizolacijskim svojstvima)
- PLB pregradni blokovi (unutrašnji pregradni zidovi)

Modularna oznaka bloka	Proizvodna mjera (mm)			Uporaba
	B	L	H	
NBL 20	190	390	190	<ul style="list-style-type: none">• zidovi ispunje skeletnog sustava• konstruktivni zidovi za zgrade visine 2-3 etaže
NBL 25	240			
NBL 30	290			
TLB 20	190	390	190	
TLB 25	240			
TLB 30	290			
PLB 7	70	390	190	<ul style="list-style-type: none">• unutrašnji pregradni zidovi
PLB 9	90			

Nadvoji u konstrukcijama zidanim blokovima od laganog betona:

- armiranobetonski nadvoji
- predgotovljeni armiranobetonski nadvoji
- specijalni blokovi od laganog betona («izgubljena oplata»)

Serklaži u konstrukcijama zidanim blokovima od laganog betona:

- armiranobetonski nadvoji
- specijalni U i L blokovi od laganog betona («izgubljena oplata»)

2. Lagani beton od organskog agregata

Mineralizirani organski agregat:

- drvena strugotina,
- drvena vuna,
- šuška.

Zapreminska težina laganog betona od organskog agregata je između 500 - 600 kg/m³ te se može lako rezati i bušiti.

Proizvodi od laganog betona sa organskim agregatom:

- šuplji blokovi («Durisol»)
- pune ploče («Durisol», «Heraklit», «Izololit», «Drvolit»)

Blokovi i ploče različitog oblika koriste se ujedno kao «izgubljena oplata» i toplinska izolacija različitih betonskih konstrukcija, podova, stupova, vanjskih zidova, nadvoja, serklaža i sl.

Blokovi

«Durisol» šuplji blokovi se proizvode u slijedećim veličinama:

Proizvodna mjera (mm)			Uporaba
B	L	H	
150	500	250	<ul style="list-style-type: none"> • nosivi zidovi u prizemnicama • nenosivi (pregradni, parapetni) zidovi
200			<ul style="list-style-type: none"> • nosivi zidovi stambenih zgrada s normalnim rasponima i visinama kroz 3 do 4 etaže
250			<ul style="list-style-type: none"> • jače opterećeni nosivi zidovi, osobito u nižim etažama zgrada visine od 4 etaže do 7 etaža
30			<ul style="list-style-type: none"> • jako opterećeni nosivi zidovi, osobito u nižim etažama zgrada visine od 7 do 8 etaža

Proizvodi se i čitava paleta fazonskih šupljih blokova za izvedbu kutnih spojeva zidova, za početak i kraj zida...

Ploče

Nenosive ploče su najčešće u funkciji ispune i pregrade skeletnog konstruktivnog sustava. Pričvršćuju se na osnovnu nosivu ili sekundarnu konstrukciju što ovisi o usklađenosti njihovih veličina s rasponima osnovne nosive konstrukcije kao i o njihovim samim veličinama.

Naziv	Proizvodna mjera (mm)			Uporaba
	B	L	H	
“Durisol” vertikalne fasadane ploče	100	500	3000	<ul style="list-style-type: none"> • vanjske stijene
“Durisol” horizontalne fasadane ploče	100	3000	500	
“Durisol” pregradne ploče	30 40 50 60 80	150 750	500	<ul style="list-style-type: none"> • unutrašnji pregradni zidovi
“Heraklit” vertikalne pregradne ploče	25 50 75 100	500	2000	<ul style="list-style-type: none"> • unutrašnje pregradne stijene

B) Umjetni lagani beton (porobeton)

Porobeton:

- 1) pjenobeton («Betocel» toplinska izolacija kod ravnih krovova)
- 2) plinobeton («Siporex», «Ytong», «Hebel»)

Plinobeton

Proizvodi od plinobetona za izvedbu zidova i stijena:

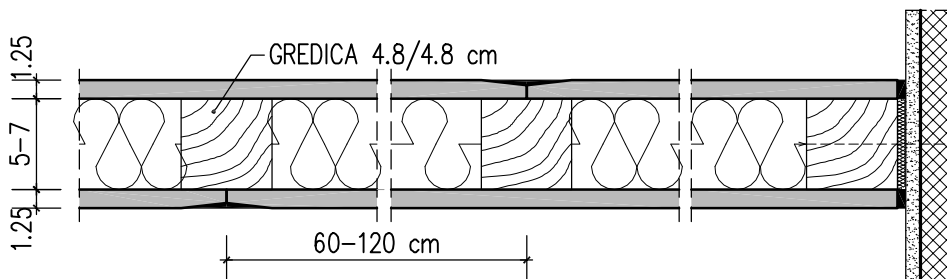
- ZB - zidni blokovi
- KSP - armirane krovne i stropne ploče
- ZVP - armirane zidne vertikalne ploče
- ZHP - armirane zidne horizontalne ploče
- ZPP - zidne pregradne ploče armirane samo za opterećenja prilikom transporta
- IP - izolacijske ploče

Element	Proizvodna mjera (mm)			Uporaba
	B	L	H	
ZB	200 225 250 300 375	600	250	<ul style="list-style-type: none">• nosivi zidovi i zidovi ispune
KSP	600	od 2200 do 6000	100 125 150 175 200 225 250	<ul style="list-style-type: none">• ravni i kosi krovovi
ZVP	150 175 200 225 250 300	600	3000 4000	<ul style="list-style-type: none">• vanjske nosive stijene
ZHP	125 150 175 200 225 250	5000 6000	600	<ul style="list-style-type: none">• vanjske nenosive stijene kao ispuna
ZPP	75 100 125	600	3000 4000	<ul style="list-style-type: none">• nenosive pregradne stijene• toplinska izolacija i "izgubljena oplata" betonskih stijena
IP	75 100 125 150 175	600	250	<ul style="list-style-type: none">• nenosivi pregradni zidovi• toplinska izolacija vanjskih zidova• "izgubljena oplata"

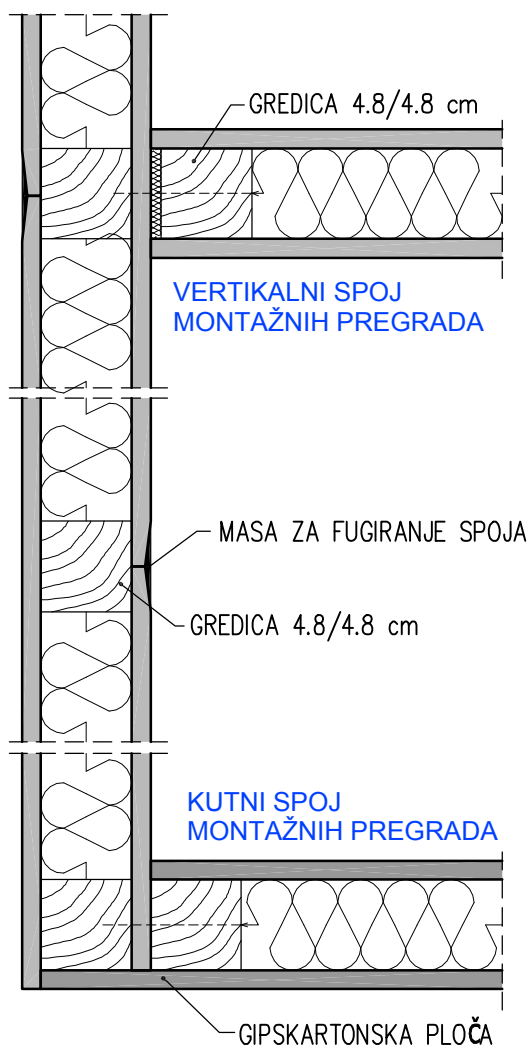
PREGRADNI ZID OD GIPSKARTONSKIH PLOČA S DRVENOM KONSTRUKCIJOM

JEDNOSTRUKO OBLAGANJE

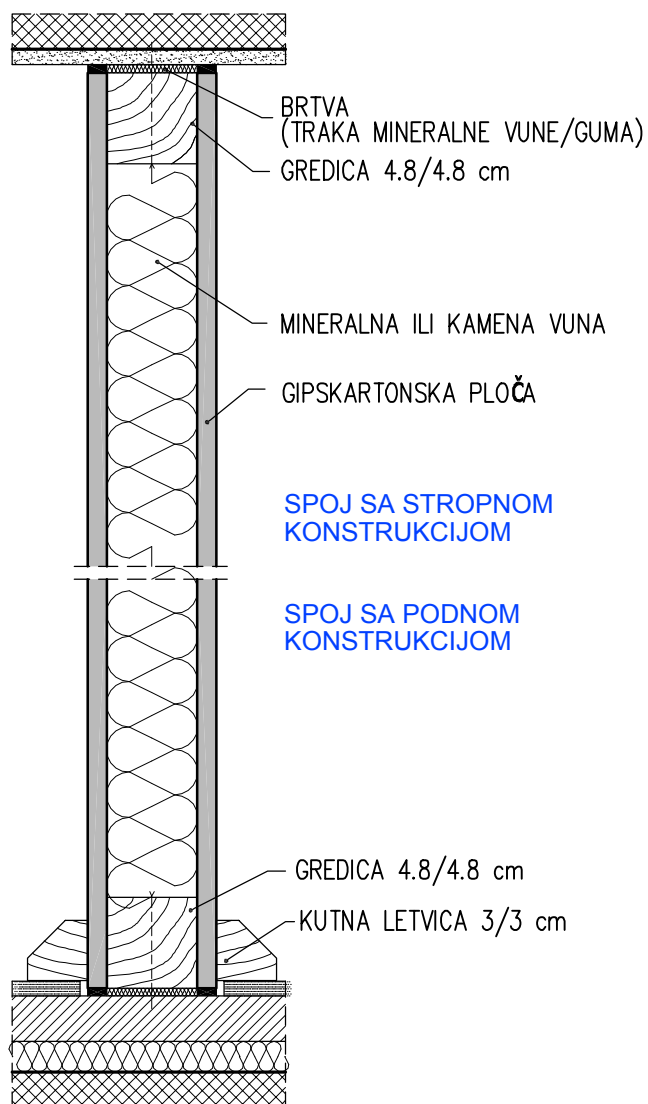
TLOCRT
SPOJ SA NOSIVIM ZIDOM



TLOCRT



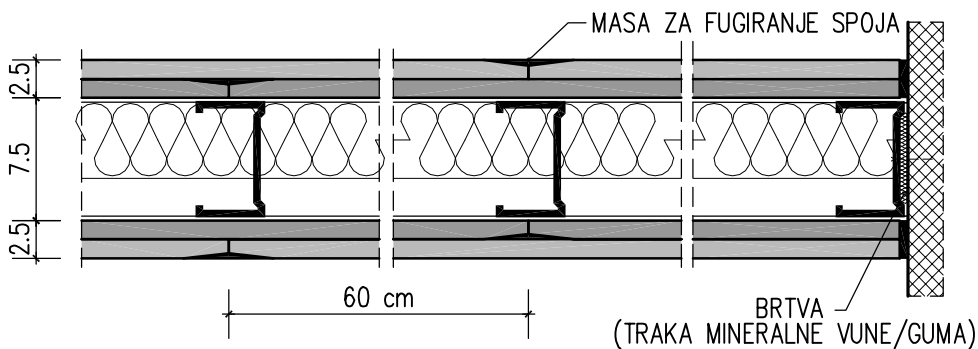
PRESJEK



PREGRADNI ZID OD GIPSKARTONSKIH PLOČA SA ČELIČNOM ILI ALUMINIJSKOM KONSTRUKCIJOM

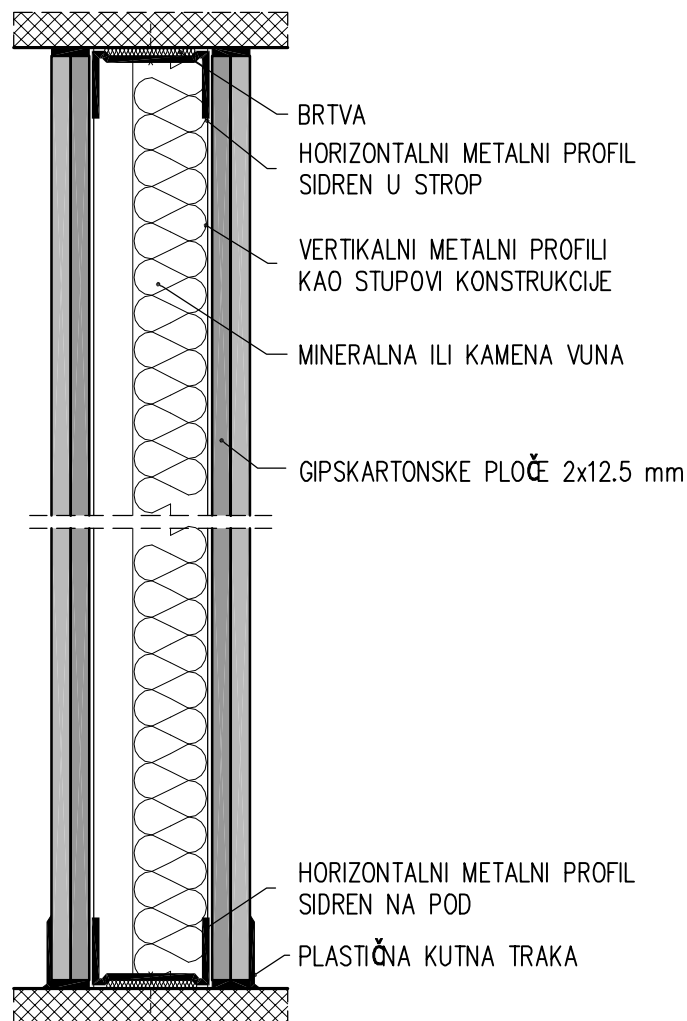
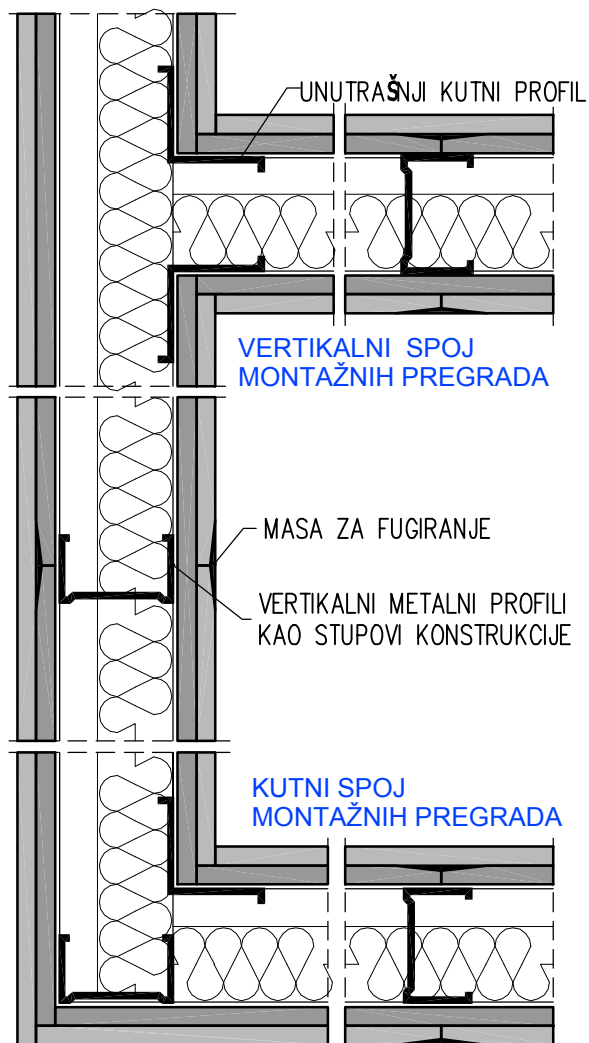
DVOSTRUKO OBLAGANJE

TLOCRT
SPOJ SA NOSIVIM ZIDOM

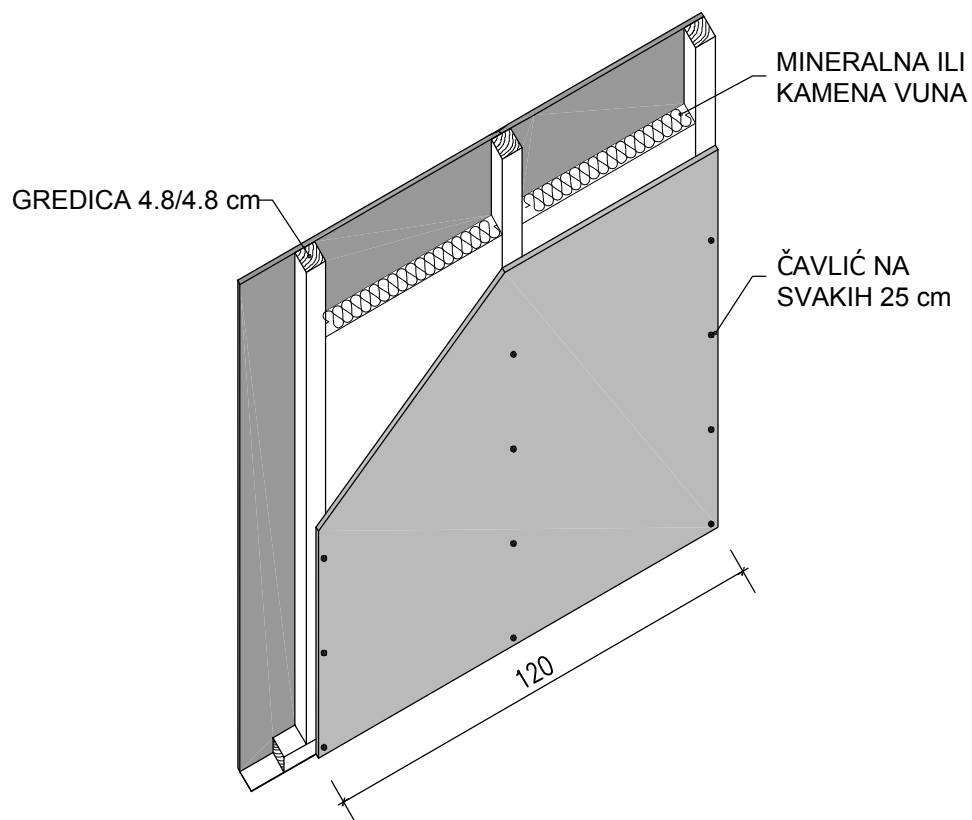


TLOCRT

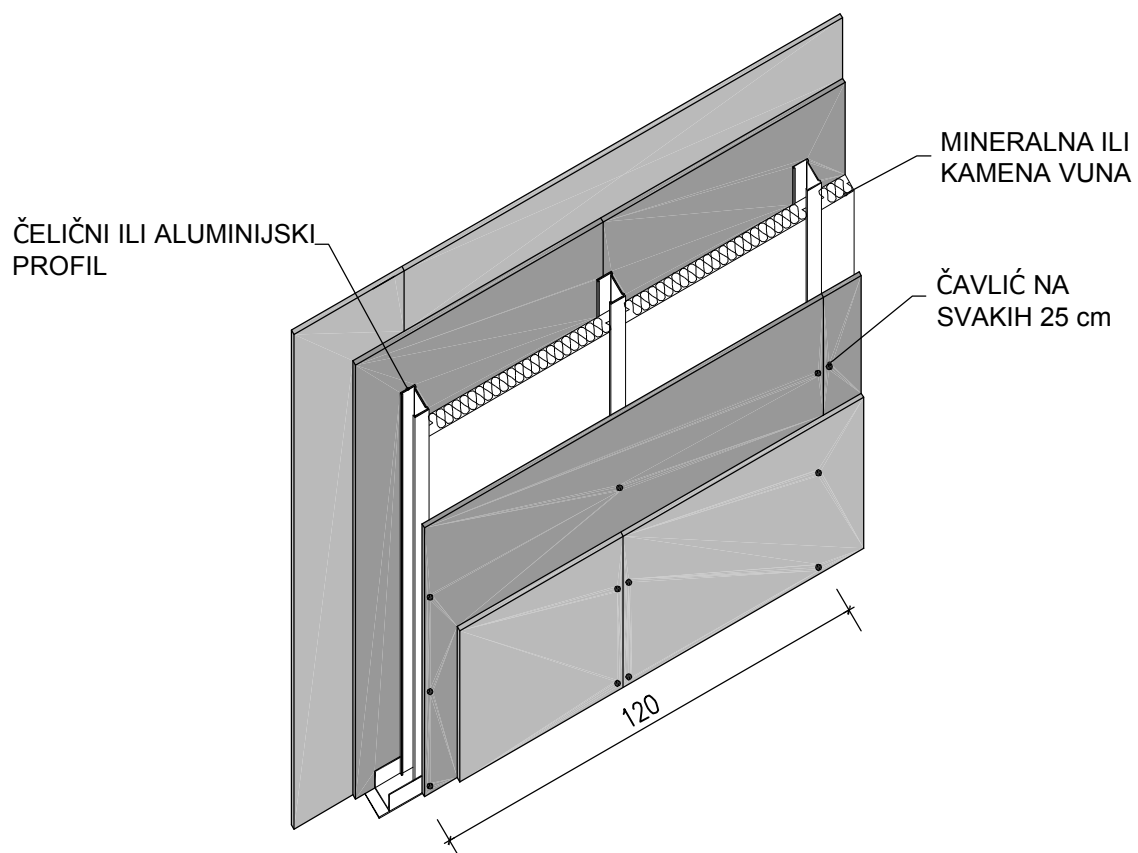
PRESJEK



PREGRADNI ZID OD GIPSKARTONSKIH PLOČA SA DRVENOM KONSTRUKCIJOM



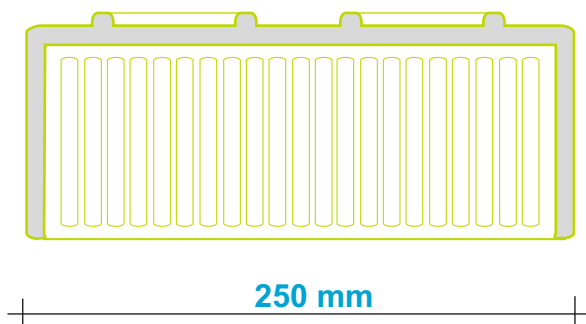
PREGRADNI ZID OD GIPSKARTONSKIH PLOČA SA ČELIČNOM ILI ALUMINIJSKOM KONSTRUKCIJOM



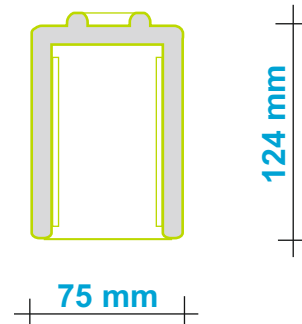
10. ZIDOVI OD STAKLENIH ELEMENATA

ZIDOVI OD LUXFER BLOKOVA - STAKLENA OPEKA

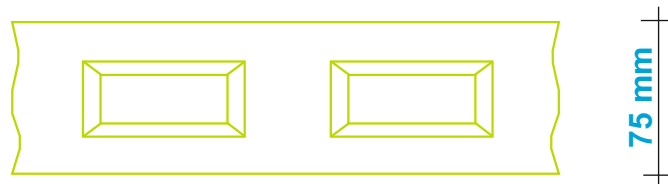
UZDUŽNI PRESJEK



POPREČNI PRESJEK

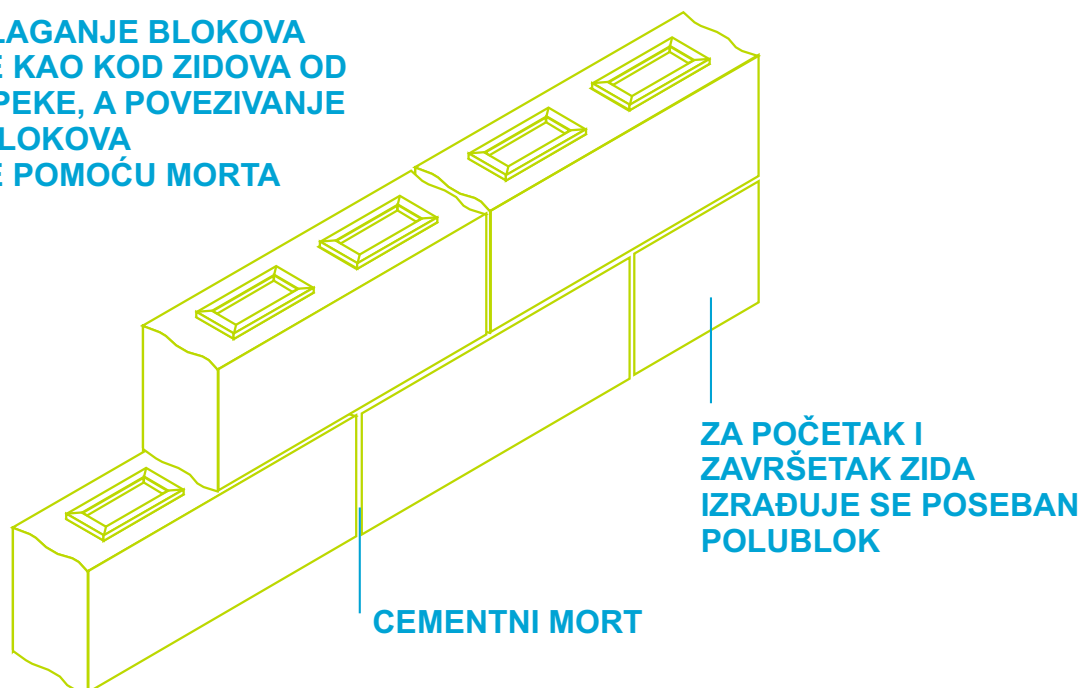


POGLED ODOZGO



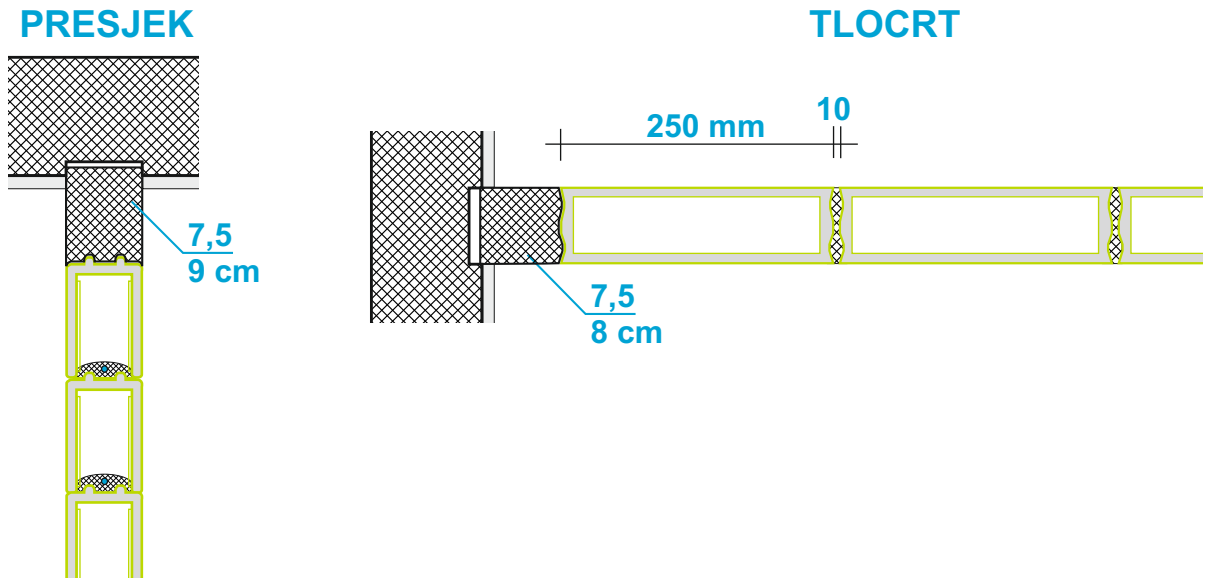
SLAGANJE BLOKOVA
JE KAO KOD ZIDOVA OD
OPEKE, A POVEZIVANJE
BLOKOVA
JE POMOĆU MORTA

IZOMETRIJA

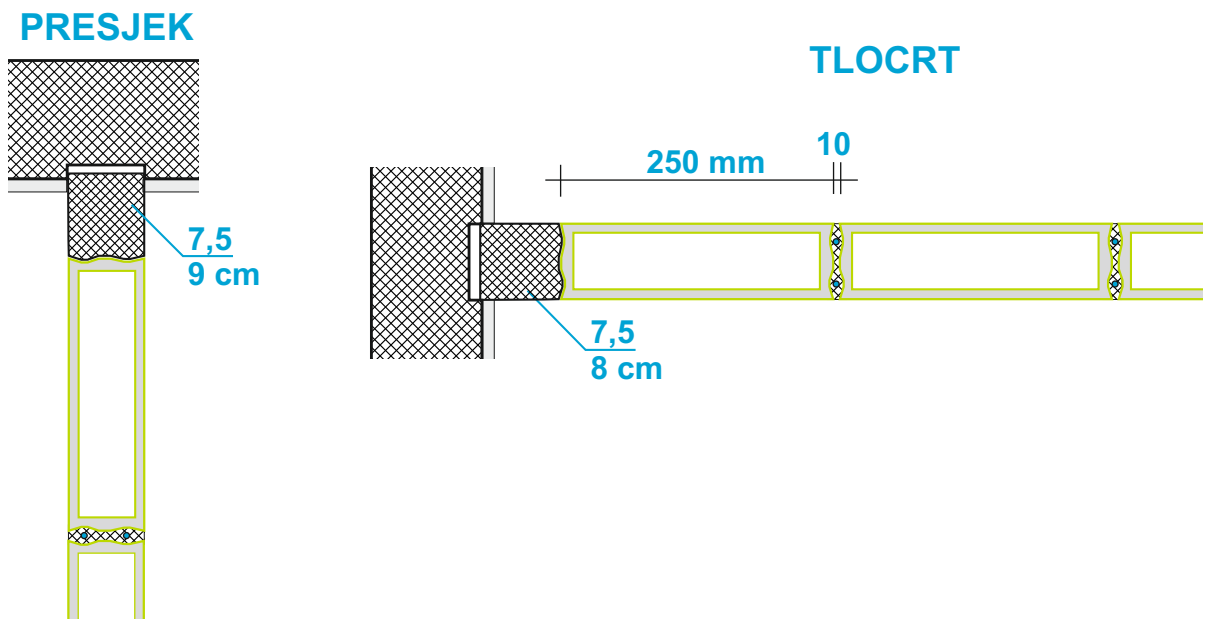


ZIDOVI OD LUXFER BLOKOVA - STAKLENA OPEKA
DETALJI SPOJA SA KONSTRUKTIVNIM ELEMENTIMA

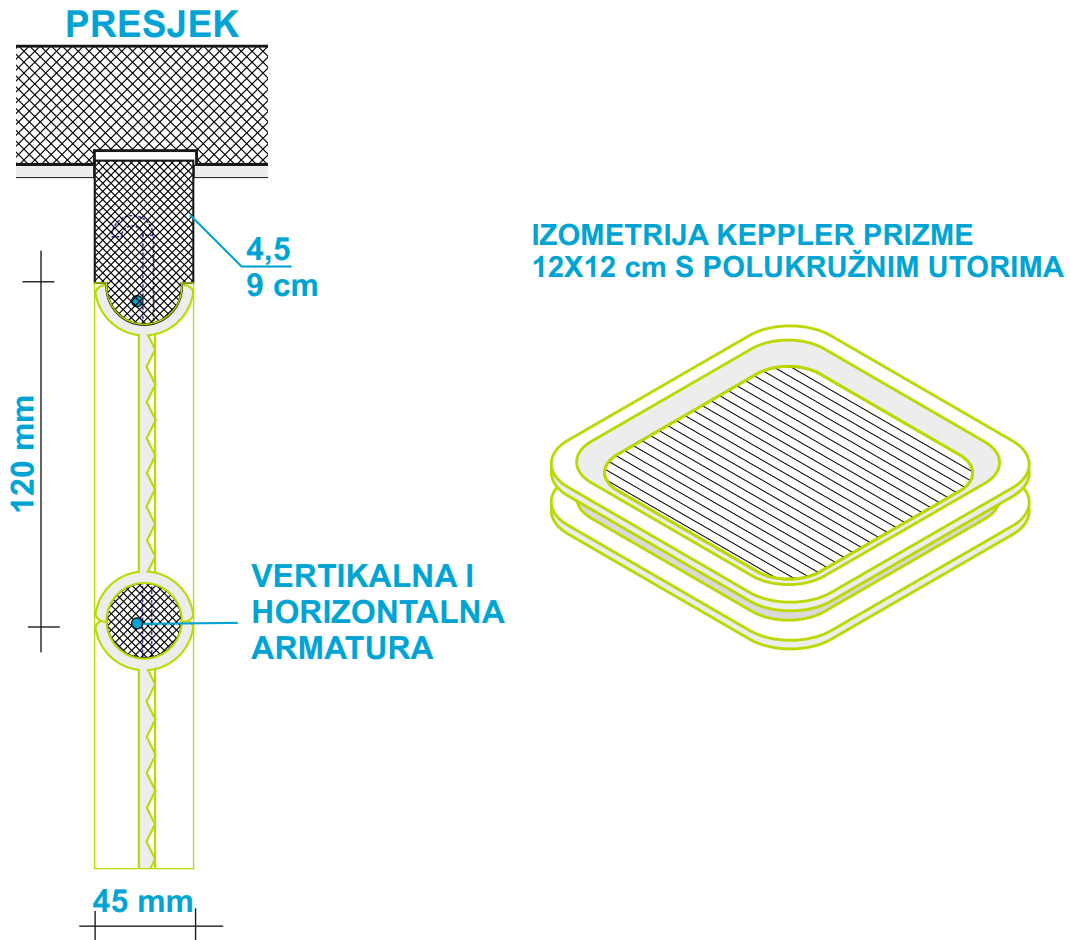
A - OTVORENE OPEKE



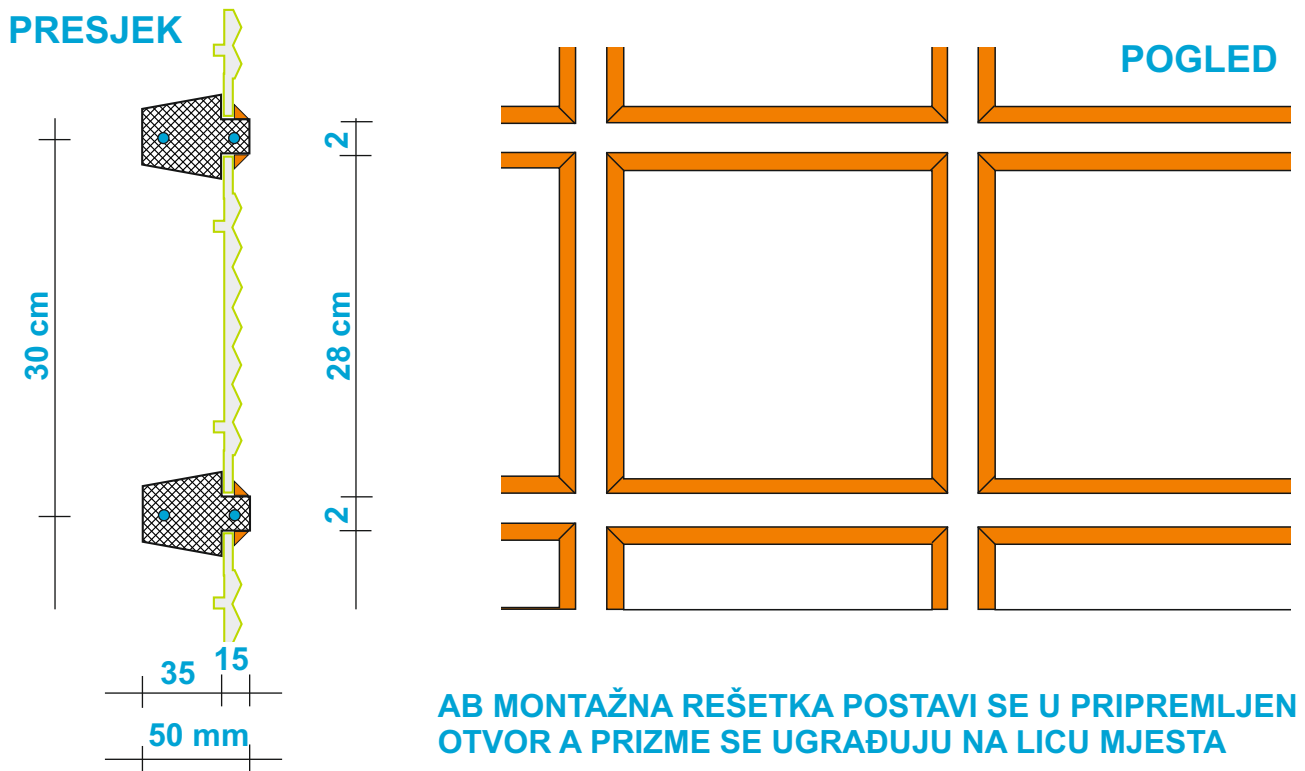
B - ZATVORENE OPEKE



ZIDOVI OD STAKLENIH "KEPPLER" PRIZMI

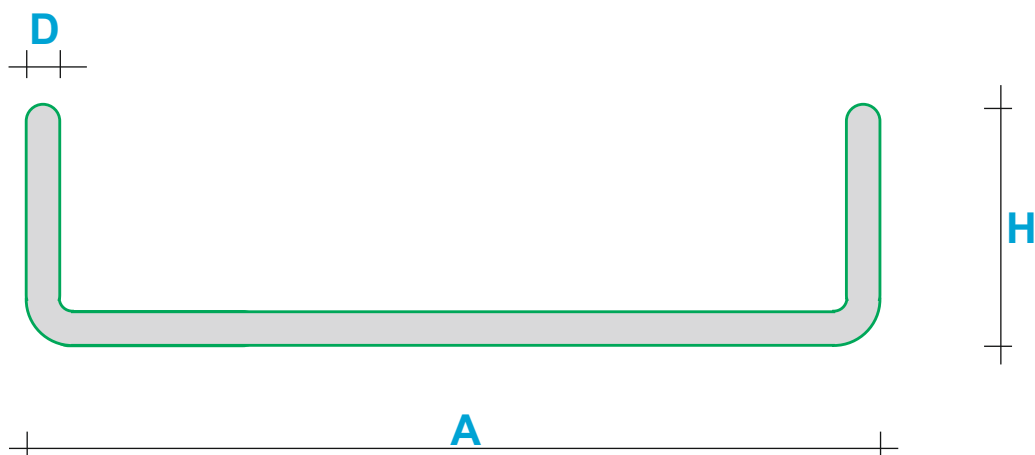


ZIDOVI OD AB MONTAŽNIH REŠETKI I "LUXFER" PRIZMI



“PROFILIT” ILI “COPLIT” STAKLENE PREGRADE

“PROFILIT” (BRD) “COPLIT” (DDR)



$A = 232 - 262 - 331 - 498$ (+/- 2 mm)

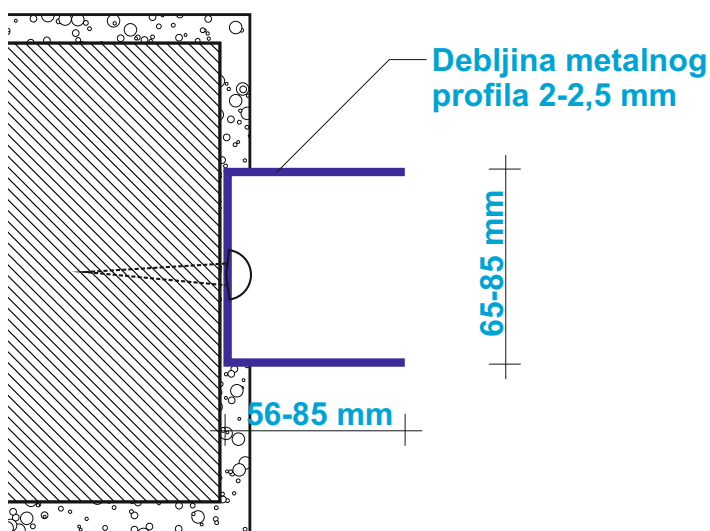
$H = 41 - 60$ (+/- 1 mm)

$D = 6 - 7$ mm (+/- 1 mm)

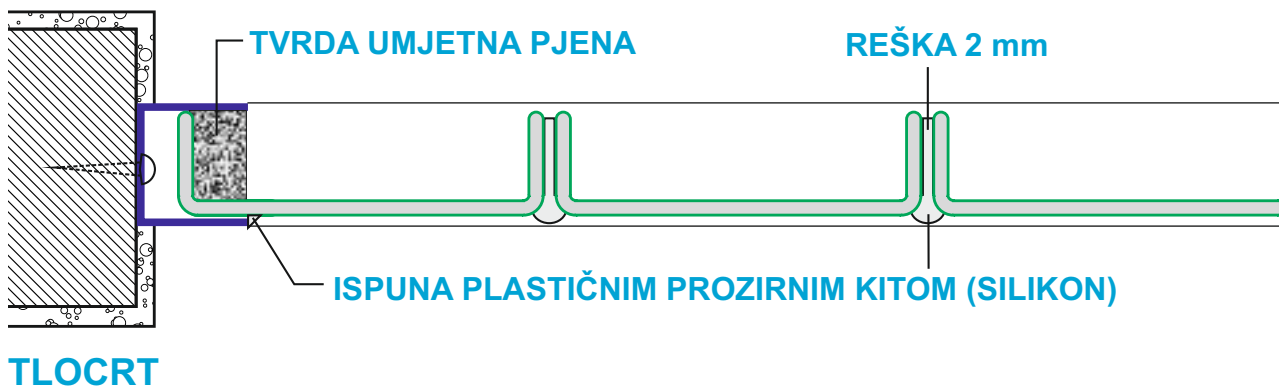
DULJINA STAKLENOG PROFILA = 1 - 5 m (po 25 cm)

STAKLENI PROFILI MOGU SE PREMA POTREBI SLAGATI VERTIKALNO ILI HORIZONTALNO

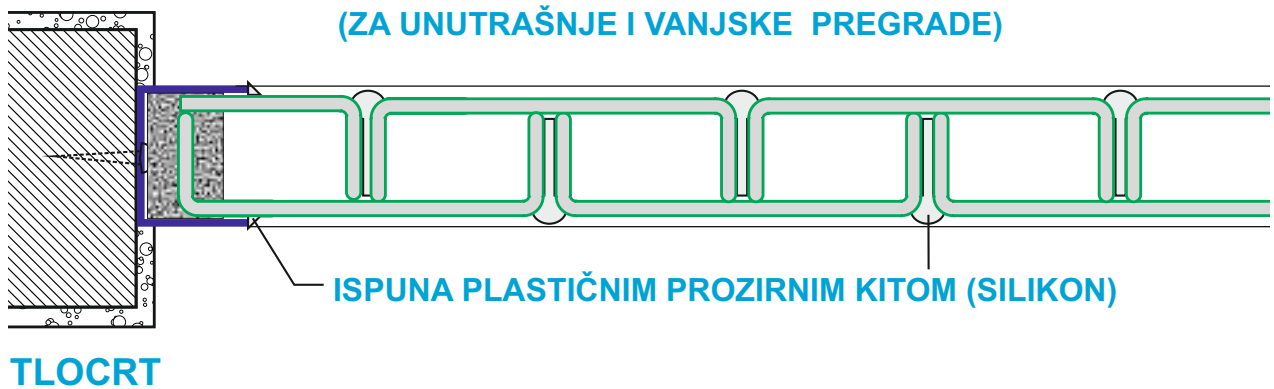
METALNI OKVIR



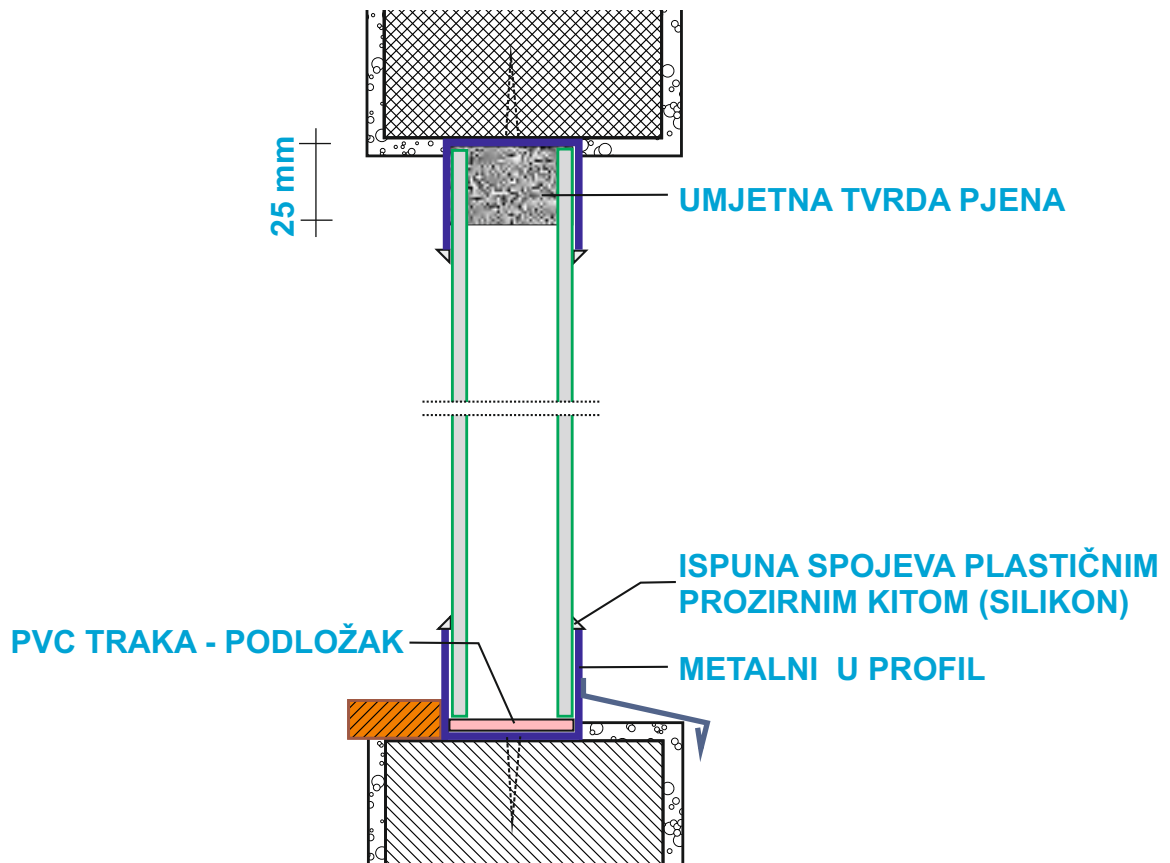
JEDNOSTRUKO OSTAKLJENJE (SAMO ZA UNUTRAŠNJE PREGRADE)



DVOSTRUKO OSTAKLJENJE (ZA UNUTRAŠNJE I VANJSKE PREGRADE)



PRESJEK



11. STROPOVI

Strop je jedan od osnovnih konstruktivnih elemenata zgrade.

Glavne karakteristike stropova su:

- dijele prostor i formiraju etaže ili katove
- preuzimaju vertikalna i horizontalna opterećenja te ih prenosi na ostale konstruktivne elemente zgrade (zidove, stupove ili grede)
- nosi slojeve poda sa gornje strane i slojeve podgleda ili plafona sa donje strane

Stropovi se najčešće sastoje od tri sloja:

1) Nosiva konstrukcija (konstruktivni dio)

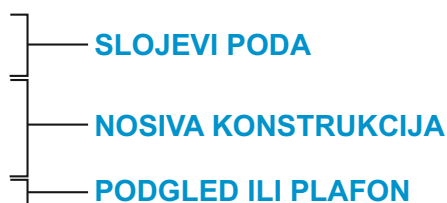
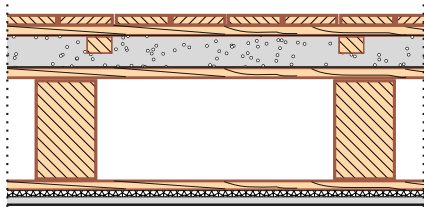
2) Slojevi poda (u pravilu sastoje se iz gornjeg habajućeg sloja, podloge i različitih izolacijskih slojeva)

3) Podgled ili plafon (žbuka, viseći podgled ili samo boja)

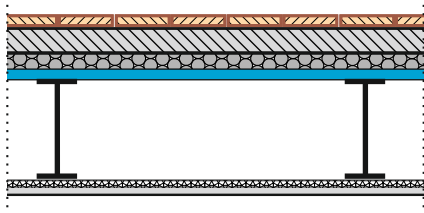
Materijali od kojih se izvode nosive konstrukcije stropova : drvo, kamen, opeka, čelik, armirani beton i glineni proizvodi u kombinaciji sa armiranim betonom.

DRVENA KONSTRUKCIJA

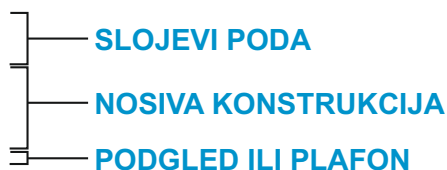
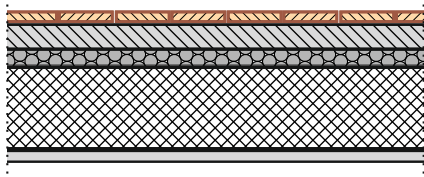
(PRESJECI)



ČELIČNA KONSTRUKCIJA



ARMIRANO-BETONSKA KONSTRUKCIJA



12. ARMIRANOBETONSKI STROPOVI

Karakteristike armiranobetonskih stropova:

- Prednosti:
- mala visina – štede prostor
 - velika čvrstoća
 - mogući različiti oblici zavisno od oplata
 - nisu zapaljivi – otporni na visokim temperaturama
 - dugo traju

- Nedostaci
- velika specifična težina
 - izrada oplata i skela
 - loša toplinska izolacija
 - loša izolacija od udarnog zvuka

Prema **obliku i načinu prijenosa opterećenja** razlikujemo sljedeće vrste armiranobetonskih stropova:

- a) RAVNE PLOČE
- b) PLOČE S GREDAMA
- c) SITNOREBRIČASTI STROPOVI
- d) LJUSKE
- e) NABORI

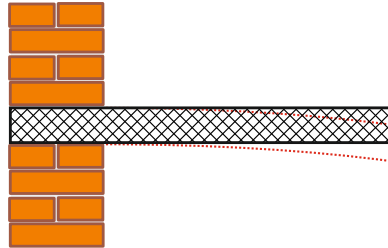
Prema **načinu izvođenja** razlikujemo 3 vrste armiranobetonskih stropova :

- a) MONOLITNI STROPOVI – U cijelosti se izvode «na licu mjesta» odnosno na mjestu gdje će ostati trajno ugrađeni.
- b) POLUMONTAŽNI STROPOVI – Dio stropne konstrukcije proizvodi se industrijski, a dio se izvodi na licu mjesta odnosno na mjestu gdje će ostati trajno ugrađeni.
- c) MONTAŽNI STROPOVI – U cijelosti se proizvode industrijski, a na gradilištu se samo montiraju na mjesto gdje će ostati ugrađeni.

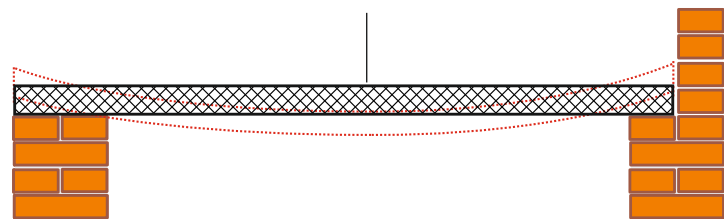
RAVNE ARMIRANOBETONSKE PLOČE

Prema načinu oslanjanja ravne AB ploče dijelimo na :
(presjeci)

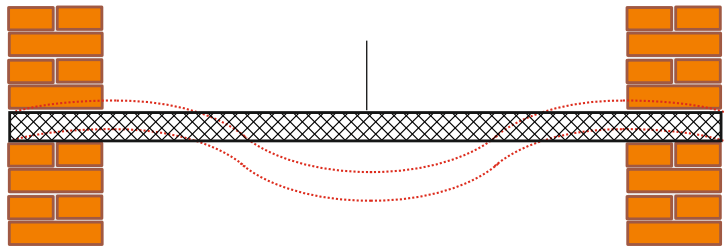
A) KONZOLNE



B) SLOBODNO
POLOŽENE



C) UPETE



D) KONTINUIRANE



USPOREDBA DEFORMACIJA SLOBODNO POLOŽENE I UPETE RAVNE ARMIRANOBETONSKE PLOČE POD OPTEREĆENJEM
(presjeci)

SLOBODNO POLOŽENA PLOČA

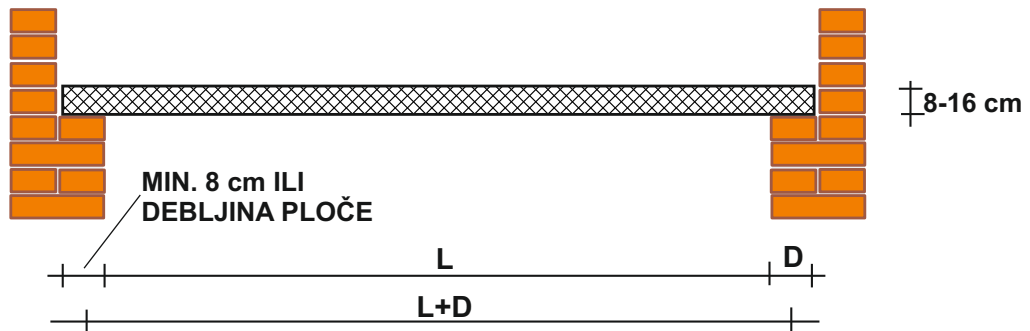
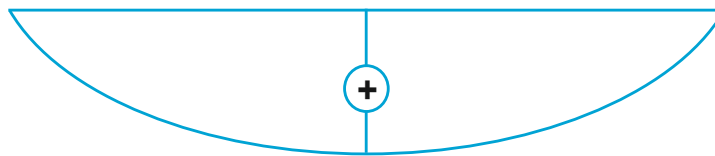


DIAGRAM MOMENATA SAVIJANJA



UPETA PLOČA

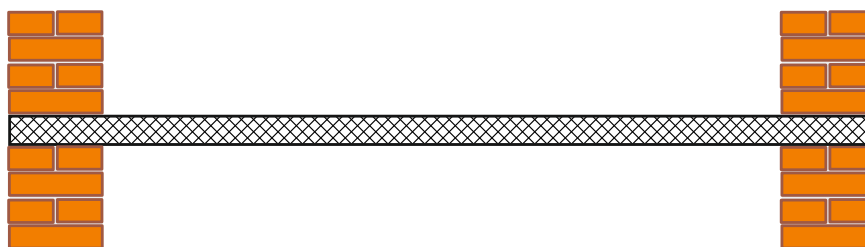
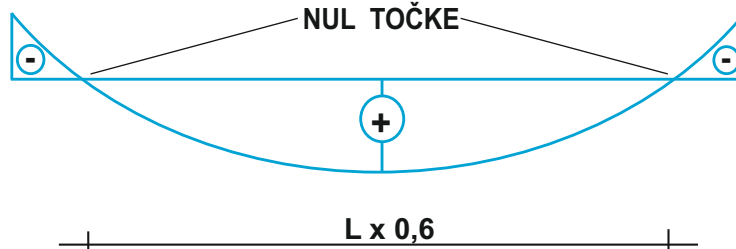
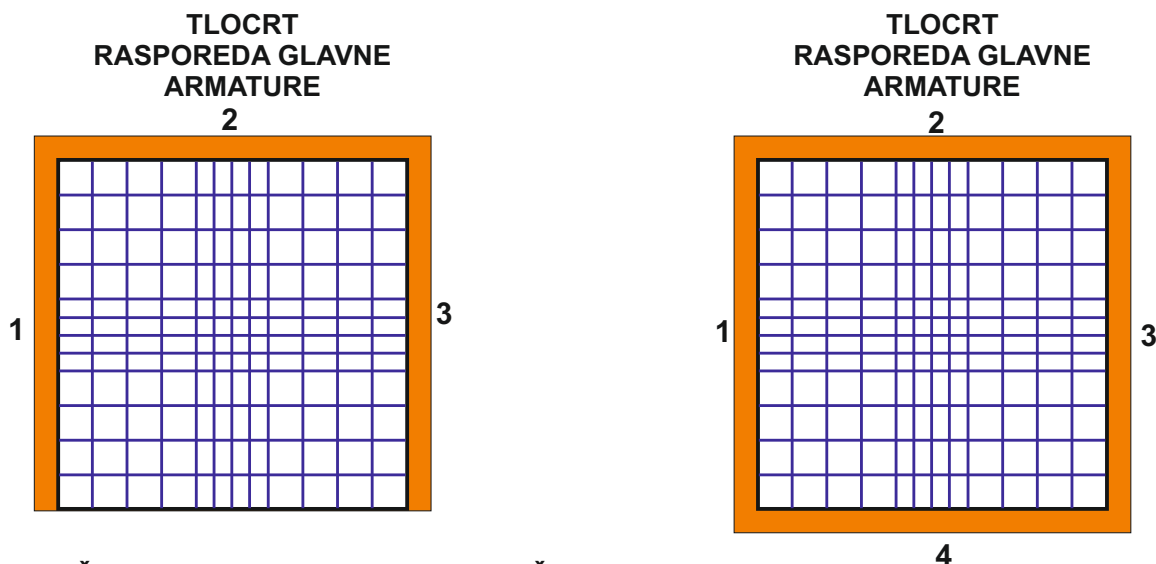


DIAGRAM MOMENATA SAVIJANJA



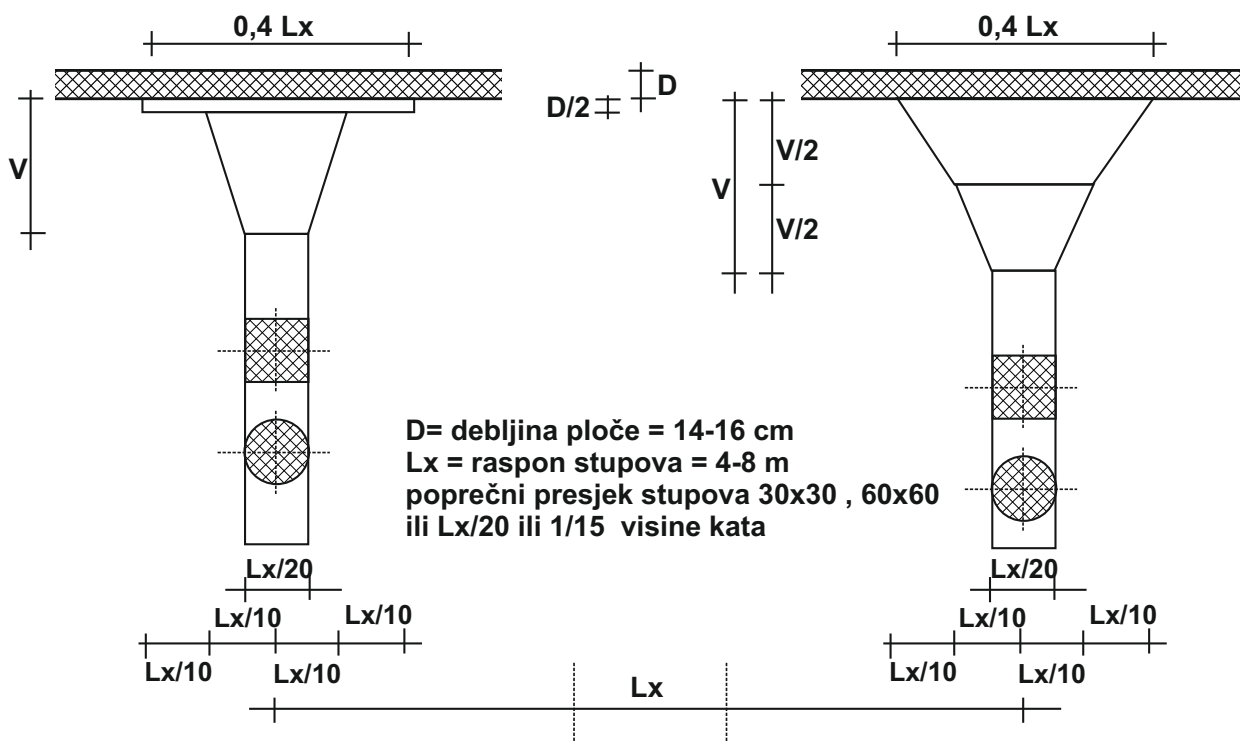
KOD RAVNIH PLOČA ISTOG RASPONA UPETA PLOČA JE STATIČKI POVOLJNIJA ZBOG MANJE VRIJEDNOSTI MOMENTA SAVIJANJA U SREDINI RASPONA.

E) KRIŽNO ARMIRANE PLOČE

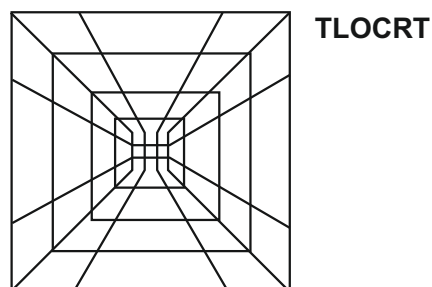
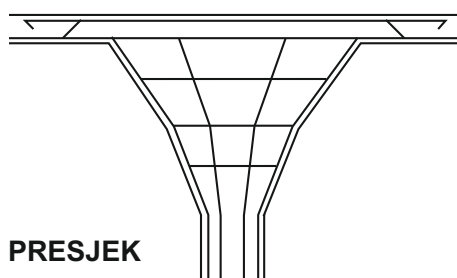


KRIŽNO ARMIRANE RAVNE AB PLOČE OSLANJAJUNSE
NA MINIMALNO 3 ILI 4 STRANE ZBOG ČEGA SE I GLAVNA
ARMATURA POSTAVLJA U OBA SMJERA.

F) GLJIVASTE AB PLOČE (PEČURKASTE)

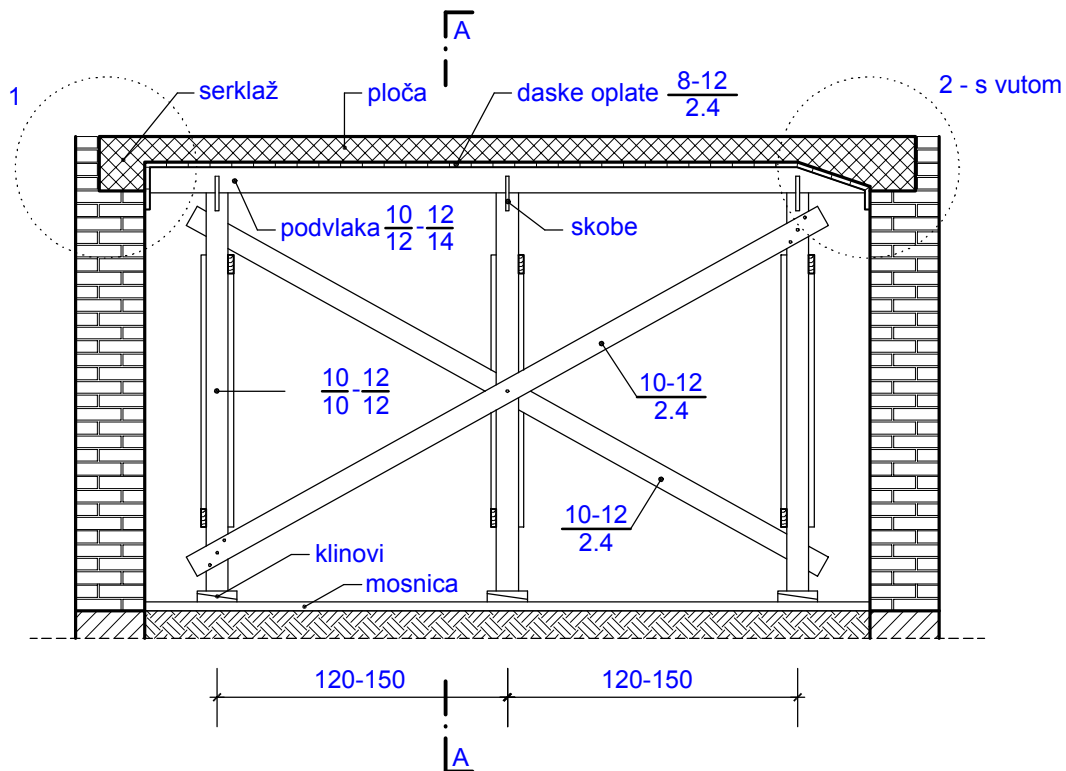


RASPORED ARMATURE

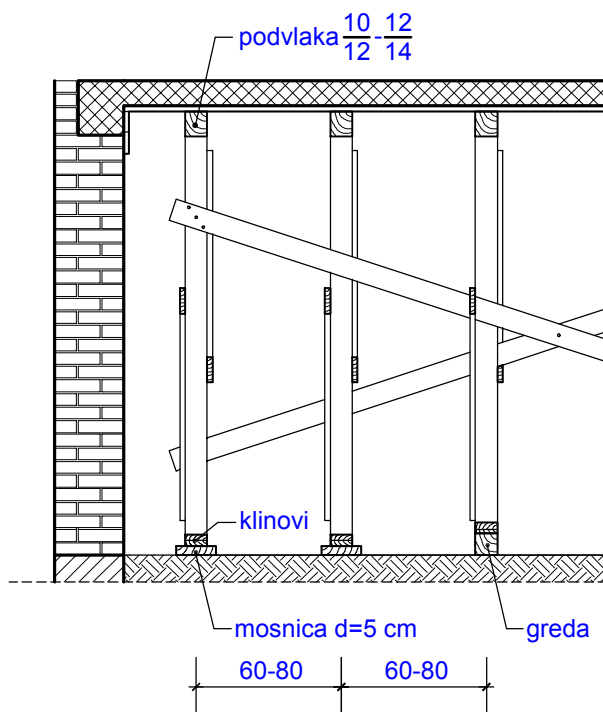


OPLATA SLOBODNO POLOŽENE RAVNE PLOČE

POPREČNI PRESJEK



PRESJEK A-A / UZDUŽNI PRESJEK



Stupovi mogu biti:

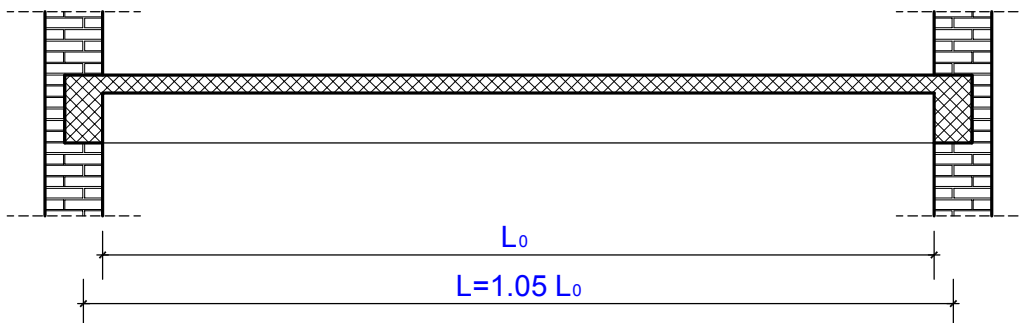
- sastavljeni u vanjskim trećinama,
- drveni ili od željeznih cijevi kojima se može podešavati visina.

Kod skidanja oplata, najprije se skidaju klinovi, a zatim ostalo.

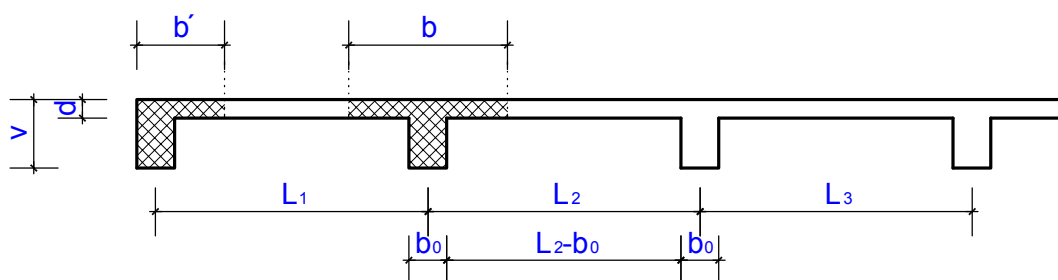
Mosnica ili greda se postavljaju da bi se opterećenje od stupova ravnomjerno raspodjelilo na strop (da ne bi djelovala koncentrirana sila).

PLOČE SA GREDAMA / PODVLAKAMA / HENNEBIQUE-PLOČE

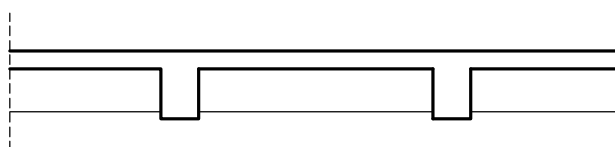
PRESJEK U SMJERU ARMATURE PLOČE



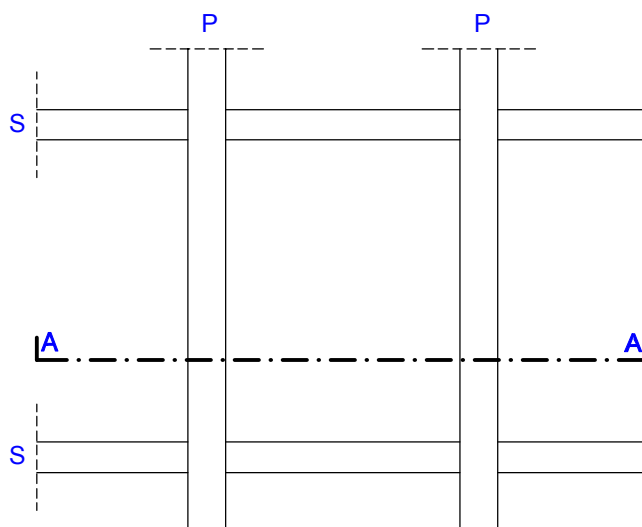
PRESJEK U SMJERU ARMATURE GREDE



- d.....-debljina ploče ≥ 8 cm (normalne debljine ploče su 8-10-12 cm)
- v.....-visina ploče sa gredom / visina "T" presjeka (izračunava se statičkim proračunom, a normalne visine su 30-40-50-60 cm)
- L₀.....-stvarni raspon grede-"T" nosača (normalni rasponi su 3-6 m)
- L₁, L₂, L₃...-osni razmaci susjednih greda (normalni osni razmaci su 1.5-3 m)
- L.....-statički raspon grede (1.05 L₀)
- b₀.....-širina grede (normalno je 15-20-25-30 cm)
- b.....-statička / računska, sudjelujuća širina ploče u "T" presjeku
- b'.....-statička / računska, sudjelujuća širina ploče nad početnom ili završnom gredom



PRESJEK A-A



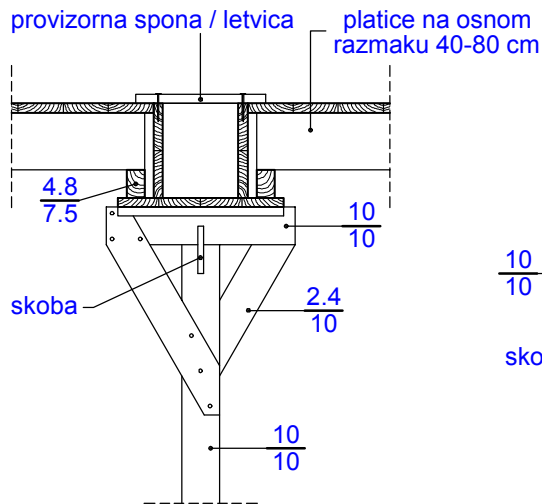
PODGLED

- P.....primarne grede
- S.....sekundarne grede

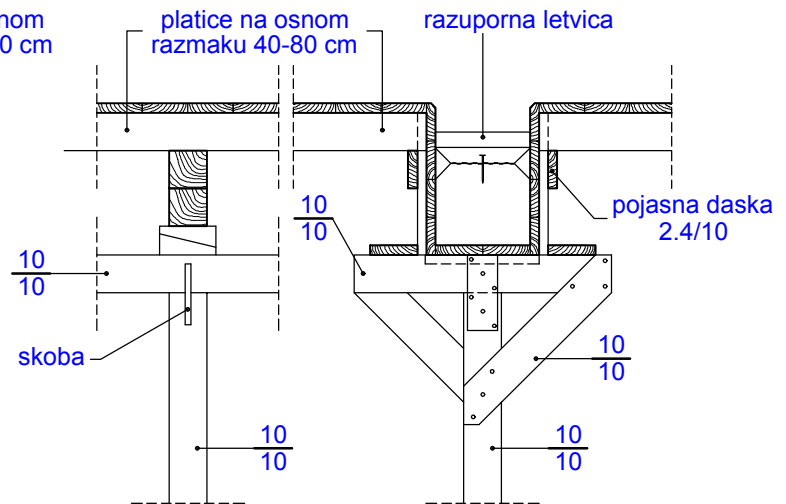
Ako rasponi primarnih greda prelaze dozvoljene veličine, izvode se sekundarne grede okomito na smjer primarnih greda.

PLOČE SA GREDAMA / PODVLAKAMA / HENNEBIQUE-PLOČE

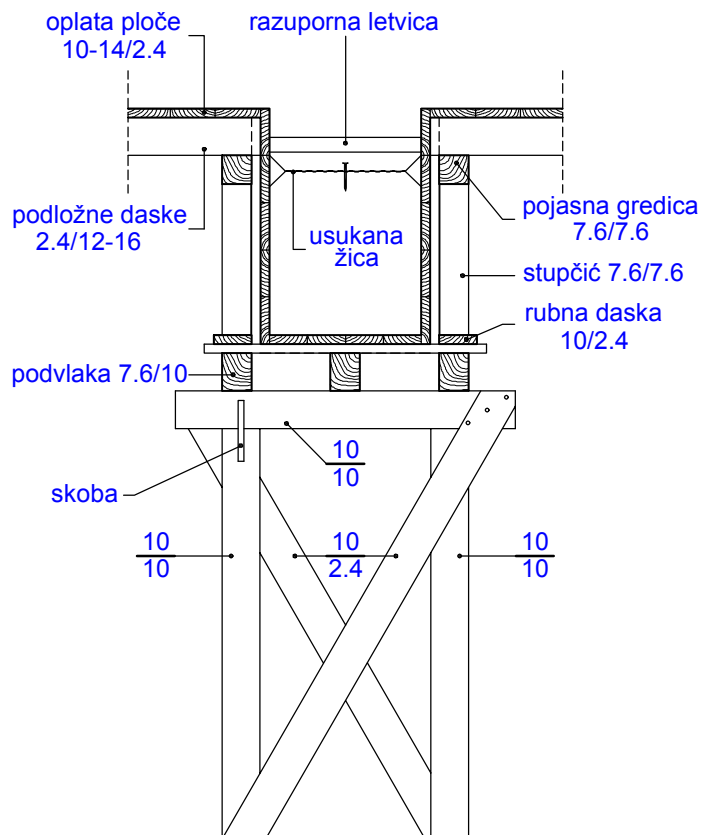
OPLATA ZA PLOČU SA LAKŠOM GREDOM NA SEDLU



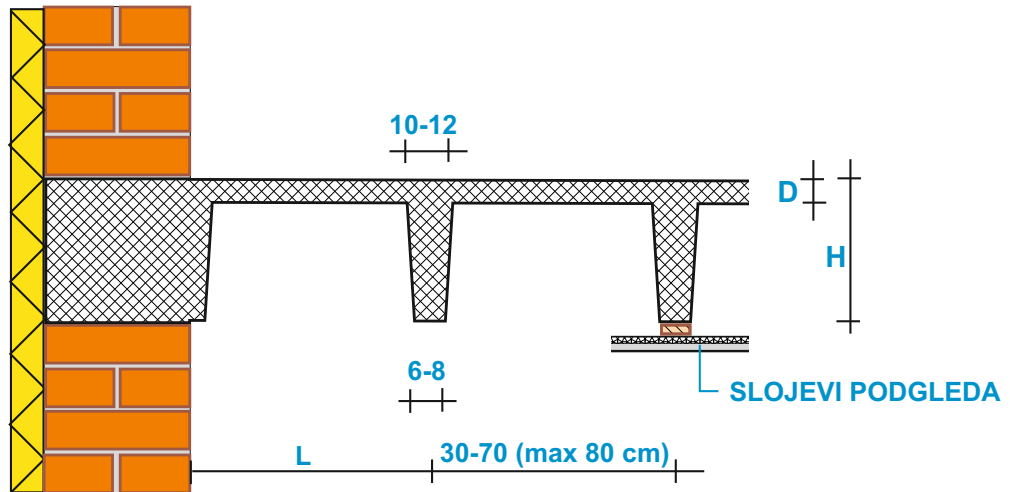
OPLATA ZA PLOČU SA TEŽOM GREDOM NA SEDLU



OPLATA ZA PLOČU SA TEŠKOM GREDOM NA PODVLAKAMA I DVOSTRUKIM SEDLIMA



AB MONOLITNI SITNOREBRIČASTI STROP presjek



$$L = 30-70 \text{ (max 80 cm)}$$

$$D = L/10 ; D > 4 \text{ cm}$$

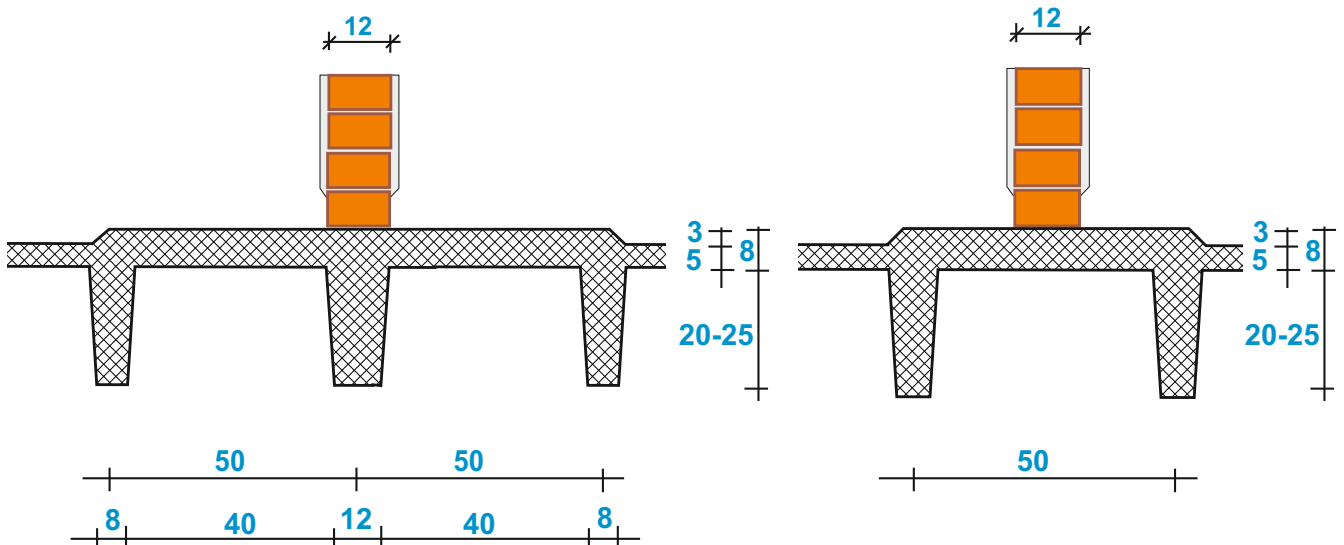
ZA $L > 50 \text{ cm}$ konstrukcija se posebno proračunava

$$H = 1/20 L_o \quad (25-30 \text{ cm})$$

$$L_o = 300 - 900 \text{ cm (iznimno do 12 m)}$$

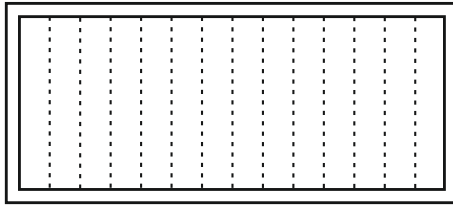
POJAČANJE AB REBRA I PLOČE ZA NOŠENJE PREGRADNOG ZIDA PARALELNOG SA REBRIMA

presjek



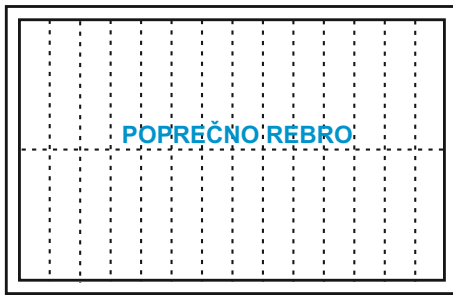
MONOLITNI SITNOREBRIČASTI STROP POPREČNO REBRO ZA UKRUTU

TLOCRT



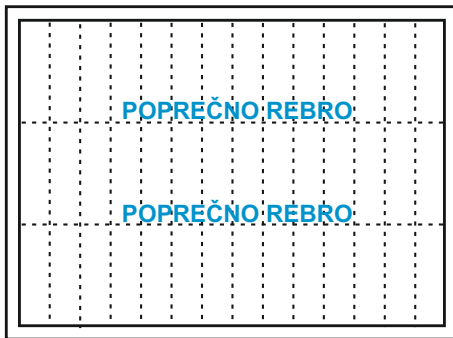
DO 3 m

ZA RASPONE STROPA DO 3 METRA
NIJE POTREBNO IZVODITI
POPREČNO REBRO ZA UKRUTU



3 - 6 m

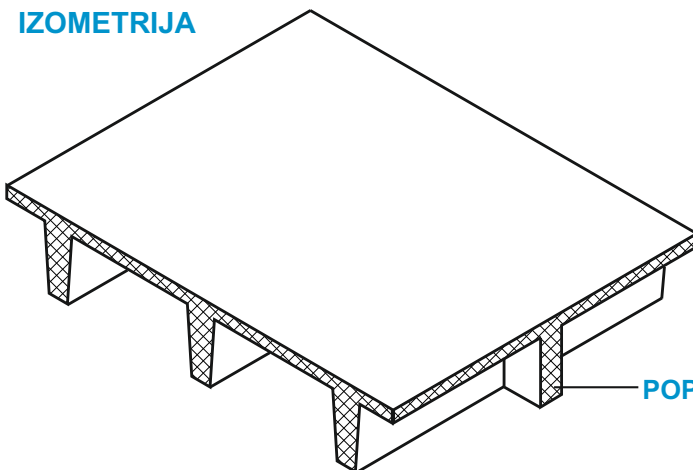
ZA RASPONE STROPA OD 3 DO 6 METARA
POTREBNO JE IZVESTI 1 POPREČNO REBRO
ZA UKRUTU I TO TOČNO NA POLOVICI RASPONA



6 - 9 m

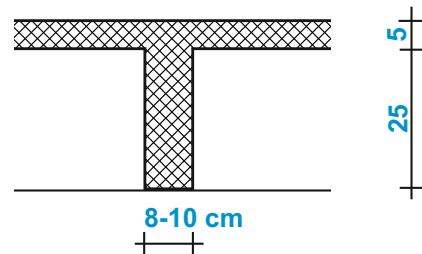
ZA RASPONE STROPA OD 6 DO 9 METARA
POTREBNO JE IZVESTI 2 POPREČNA REBRA
ZA UKRUTU I TO U TREĆINAMA RASPONA

IZOMETRIJA



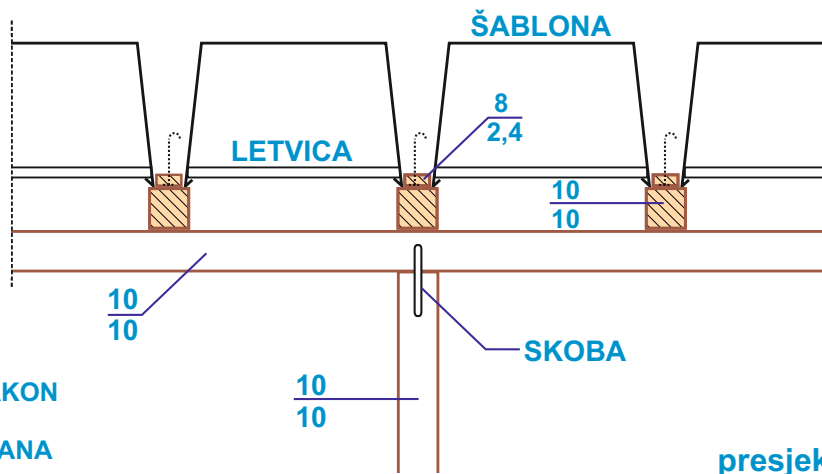
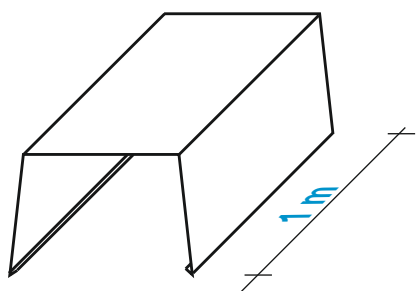
POPREČNO REBRO ZA UKRUTU

POPREČNO REBRO ZA UKRUTU
PRESJEK



OPLATA AB MONOLITNOG SITNOREBRIČASTOG STROPA

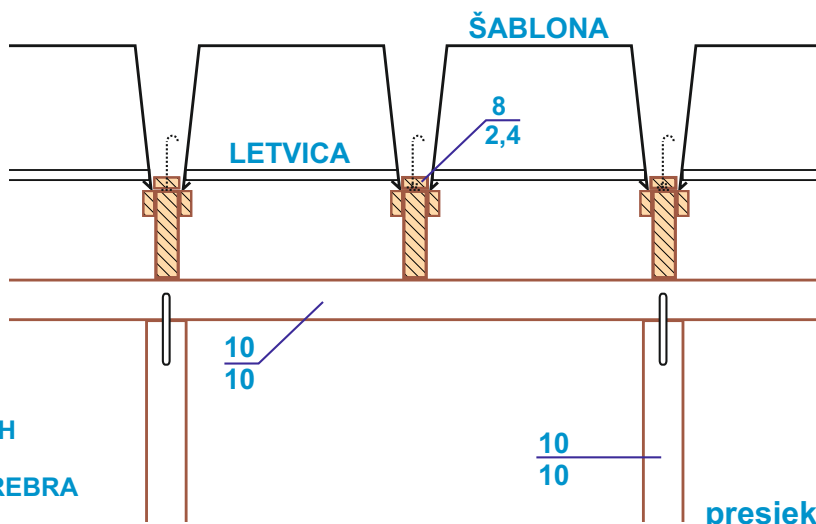
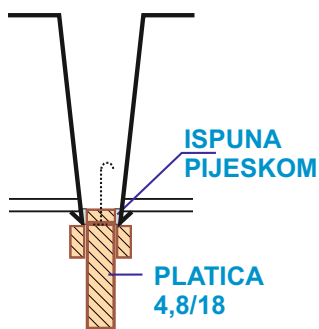
LIMENA ŠABLONA SA RAVNIM RUBOVIMA



SKIDANJE ŠABLONA MOGUĆE JE NAKON 2-3 DANA, OD BETONIRANJA, A PODVLAKE I STUPOVI NAKON 20 DANA

presjek

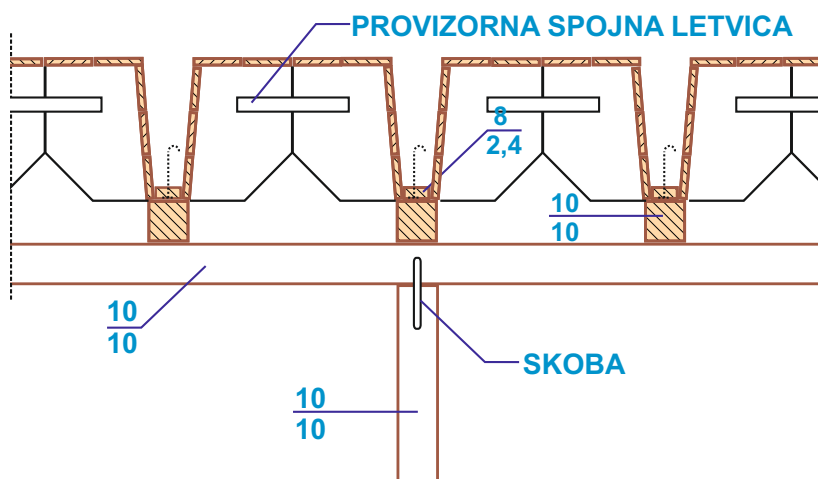
ŠABLONE NA PODLOGAMA OD PLATICA I LETAVA



OPLATA SE PODUPIRE NA SVAKIH 70-90 cm PO DULJINI REBRA, A 90-150 cm OKOMITO NA SMJER REBRA

presjek

DRVENE ŠABLONE S TRAPEZNIM REBRIMA OD LETAVA



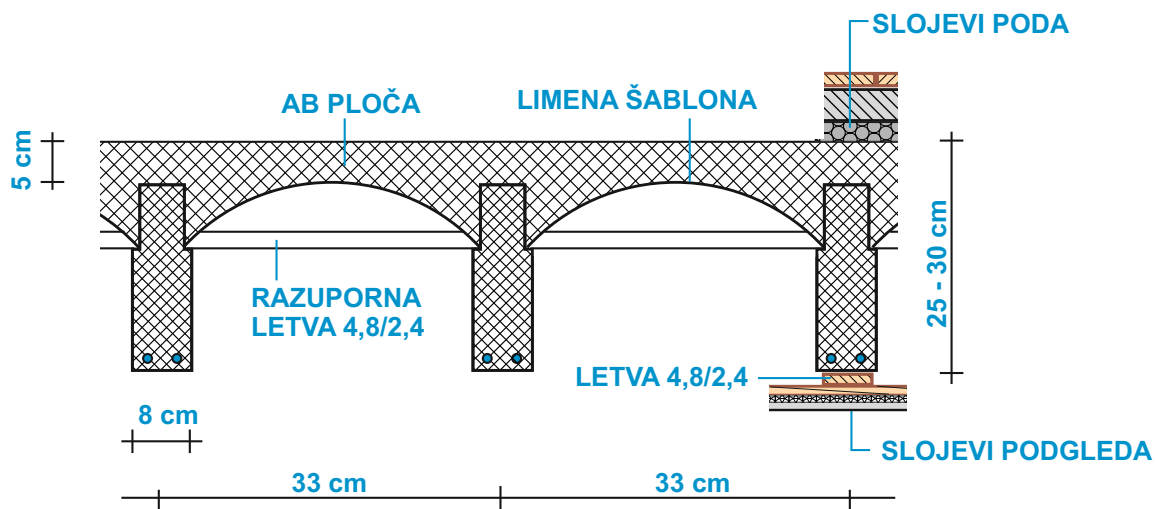
presjek

POLUMOTAŽNI AB SITNOREBRASTI STROPOVI

BRŽE SE IZVODE I JEFTINIJI SU, A ZA IZVEDBU JE POTREBNO MANJE OPLATE I SKELE. NAJČEŠĆE SE ARMIRANOBETONSKA REBRA PROIZVEDE INDUSTRIJSKI. REBRA SE SLOŽE NA NOSIVE ZIDOVE NA PREDVIĐENOM OSNOM RAZMAKU, A IZMEĐU NJIH SE POSTAVLJA OPLATA OD ŠABLONA ILI RAZLIČITE VRSTE ISPUNA, PA SE SA GORNJE STRANE IZVODI TLAČNA AB PLOČA KOJA POVEZUJE SVE ELEMENTE.

POLUMONTAŽNI AB STROP - SISTEM "HERBST"

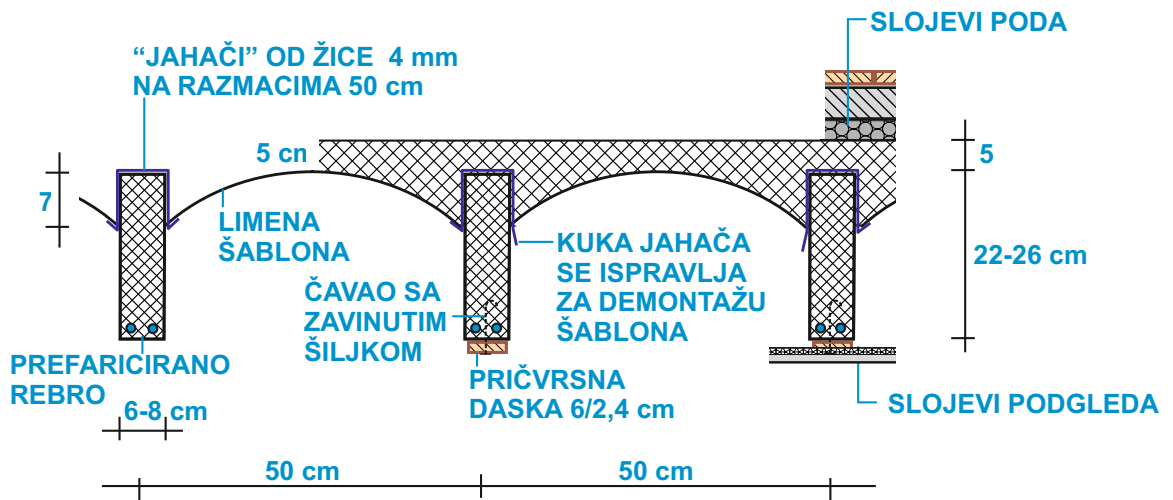
PRESJEK



JEDAN OD NAJSTARIJIH POLUMONTAŽNIH AB STROPOVA. PREFABRICIRANA REBERA SE POSTAVLJAJU NA OSNOM RAZMAKU OD 33 cm. BETONIRANJE TLAČNE PLOČE IZVODI SE POMOĆU ŠABLONA OD ČELIČNOG LIMA DEBLJINE 1 mm I DULJINE 1 m. ŠABLONE SE SKIDAJU NAKON NEKOLIKO DANA OD BETONIRANJA UZ PRETHODNO SKIDANJE RAZUPORNIH LETAVA. PODGLED JE PRIČVRŠĆEN NA LETVU 4,8/2,4 cm KOJA SE POCINČANOM ŽICOM POVEZUJE SA REBROM NA SVAKIH 50 cm KROZ RUPE IZVEDENE PRILIKOM PROIZVODNJE REBARA.

POLUMOTAŽNI SITNOREBRASTI STROP SISTEM "ISTEG"

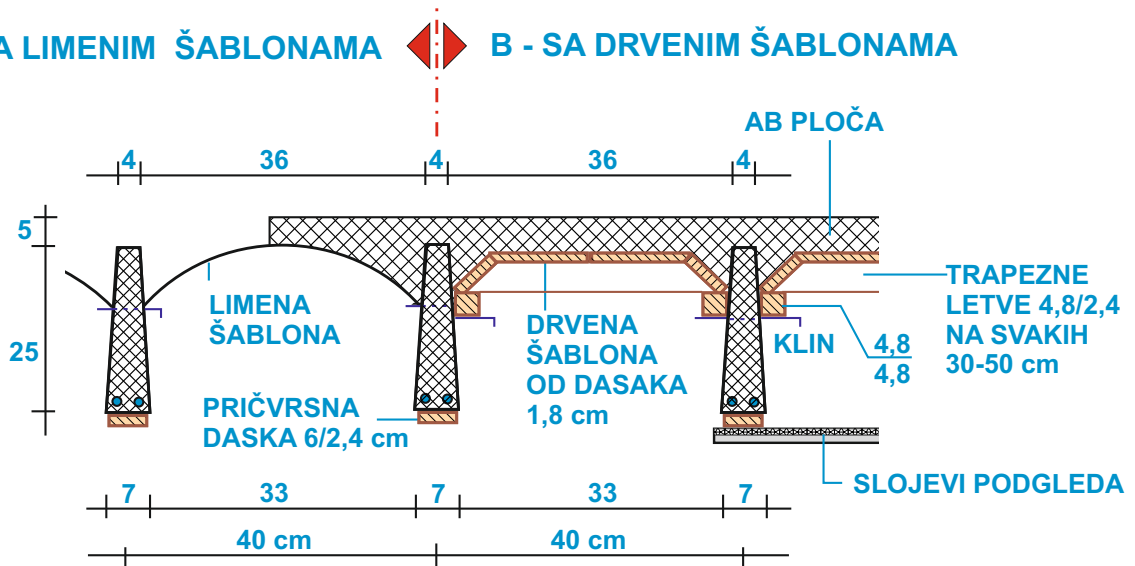
PRESJEK



POLUMOTAŽNI SITNOREBRASTI STROP SISTEM "AVRAMENKO"

PRESJEK

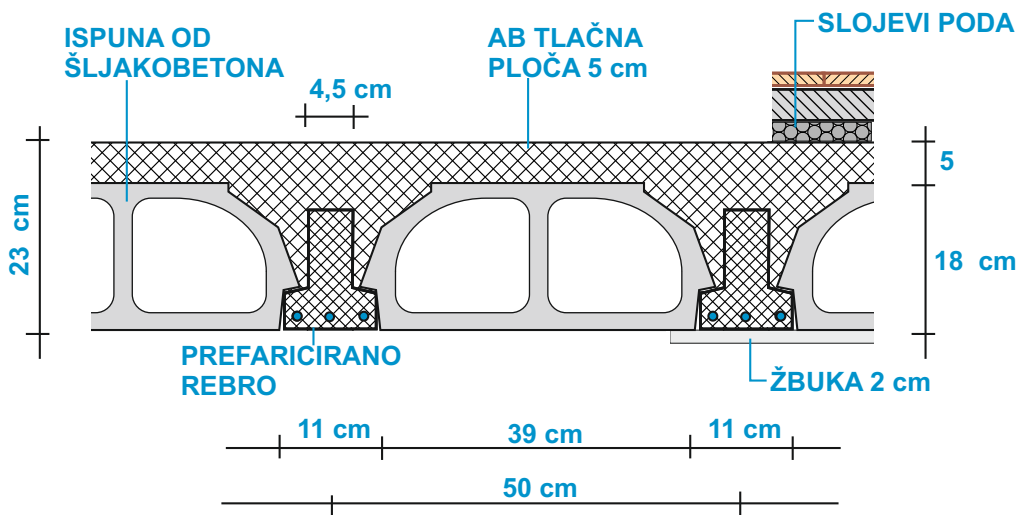
A - SA LIMENIM ŠABLONAMA B - SA DRVENIM ŠABLONAMA



U PREFABRICIRANIM REBRIMA SE OSTAVE RUPE NA SVAKIH 30-50 cm U KOJE SE PRVO POSTAVE ČELIČNI KLINOVI ZA OSLOMAC ŠABLONA, A NAKON VAĐENJA KLINOVA RUPE SLUŽE ZA ŽICU KOJA NOSI PRIČVRSNE DASKE ZA POSTAVU PODGLEDA.

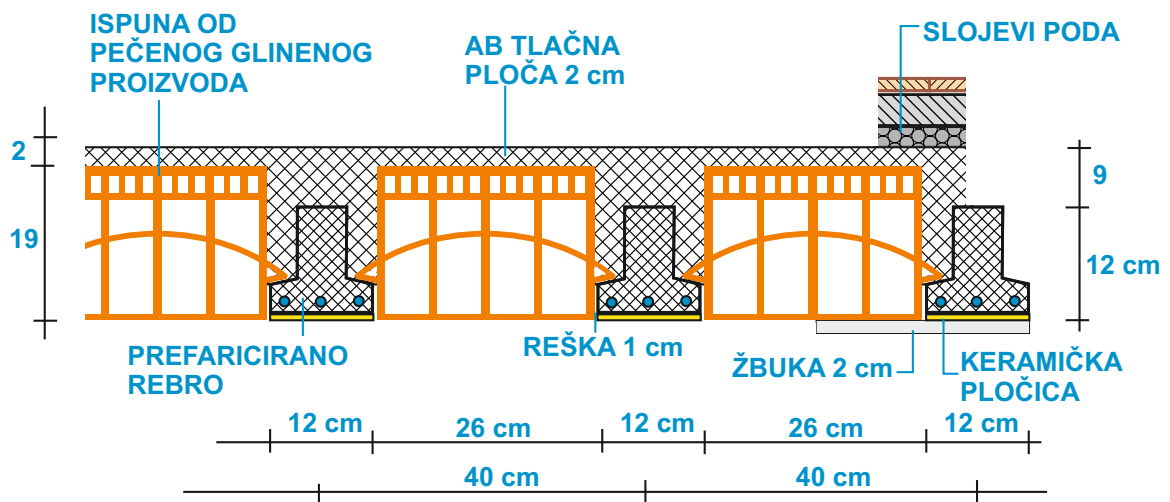
POLUMOTAŽNI SITNOREBRASTI STROPOVI SA ELEMENTIMA ISPUNA OD ŠLJAKOBETONA ILI PEČENE GLINE

POLUMOTAŽNI SITNOREBRASTI STROP SISTEM “BETONPROIZVOD” PRESJEK



POLUMOTAŽNI SITNOREBRASTI STROP SISTEM “TEHNIKA-BETON” - OSIJEK

PRESJEK

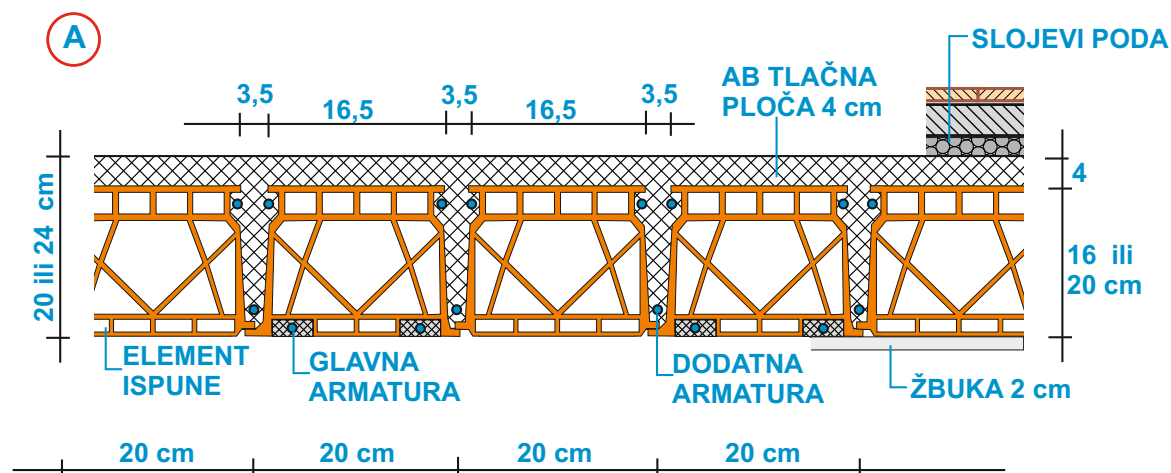


POLUMOTAŽNI AB STROP - SISTEM "MONTA"

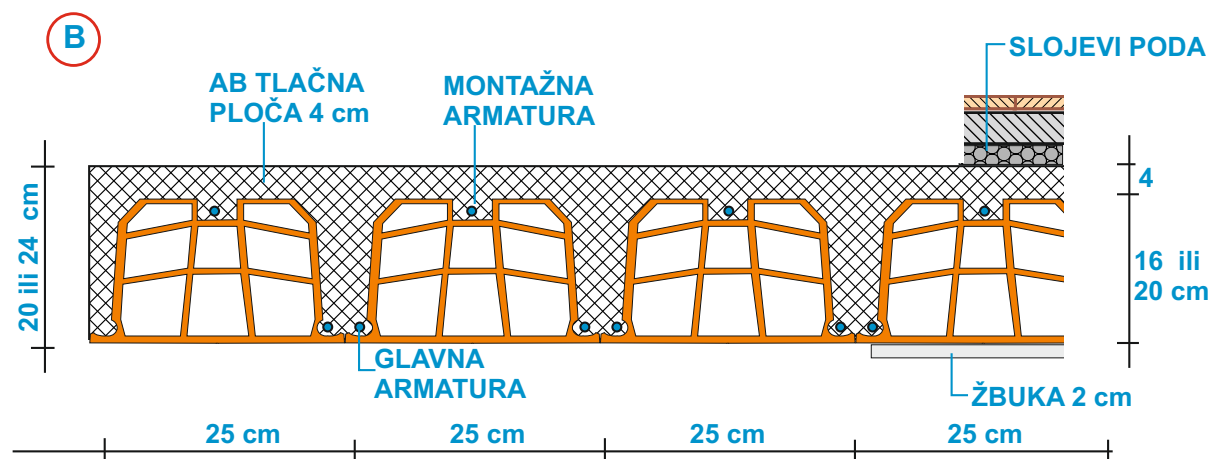
ZA IZVEDBU NIJE POTREBNA OPLATA, ALI JE POTREBNO PODUPIRANJE NOSIVIH ELEMENATA TIJEKOM IZVEDBE POMOĆU SKELE NA MAX. 3 m..

POSTOJI IZVEDBA : A) SA NOSIVIM ELEMENTIMA I ELEMENTIMA ISPUNE
B) SAMOSA NOSIVIM ELEMENTIMA

SA GORNJE STRANE SE IZVODI TLAČNA AB PLOČA KOJA POVEZUJE SVE ELEMENTE.

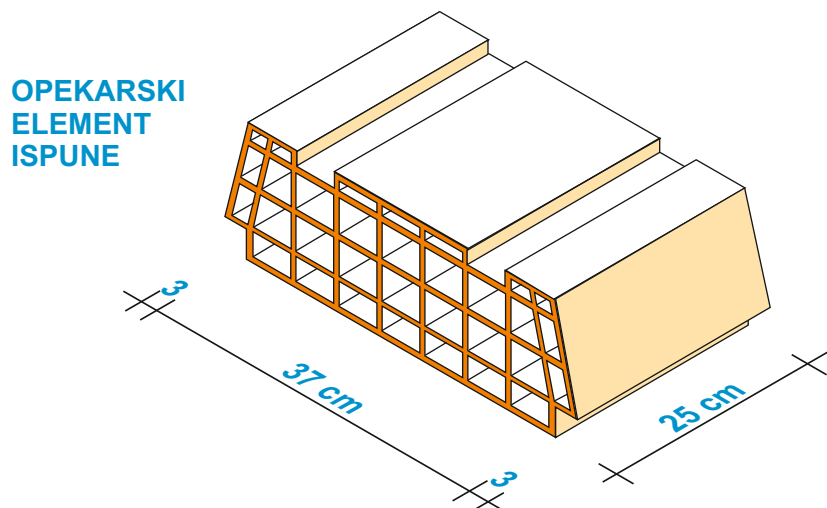
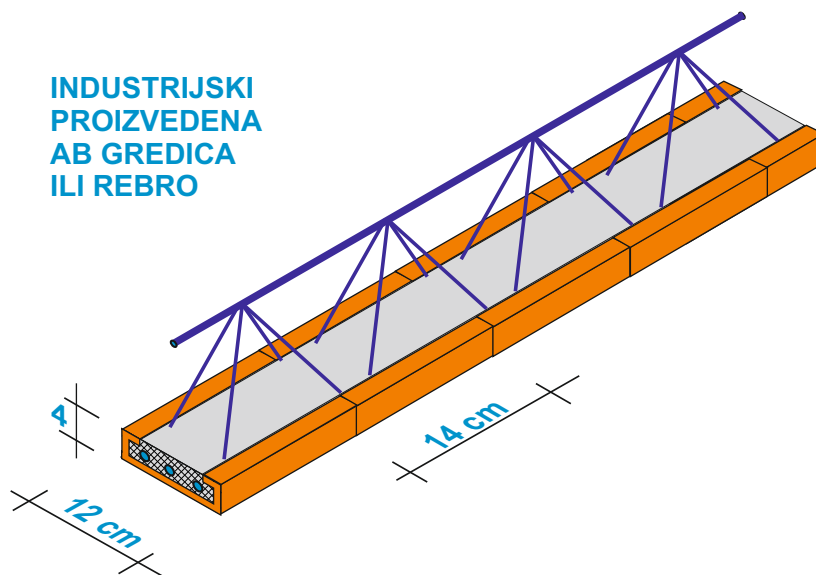
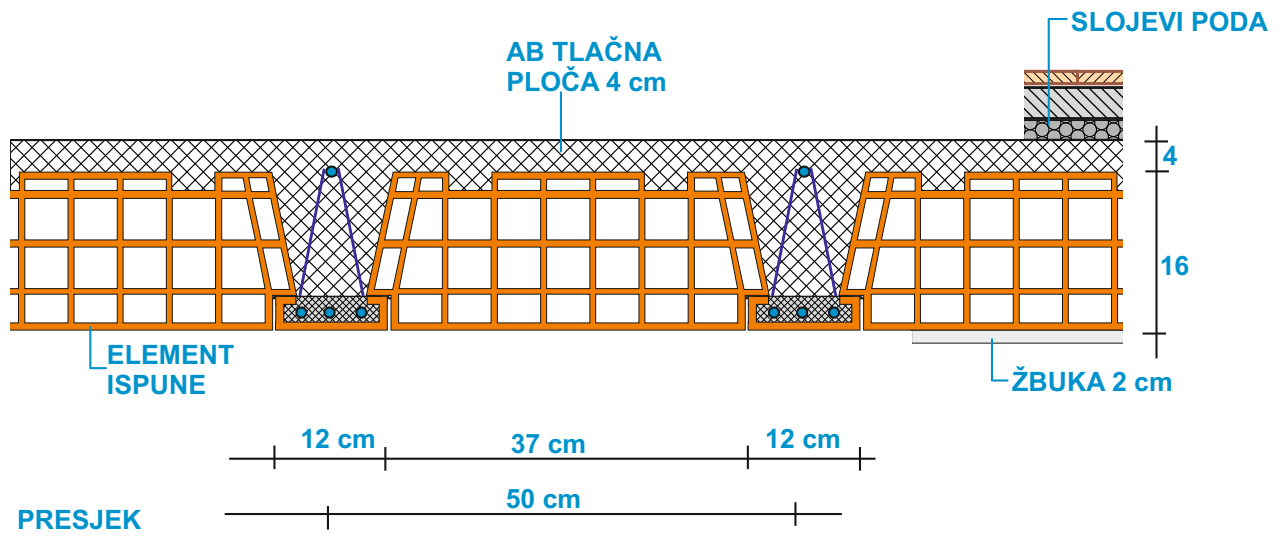


PRESJEK

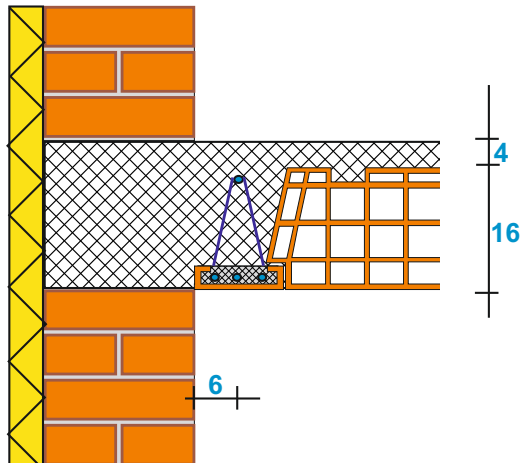


PRESJEK

POLUMOTAŽNI AB STROP - SISTEM "FERT"

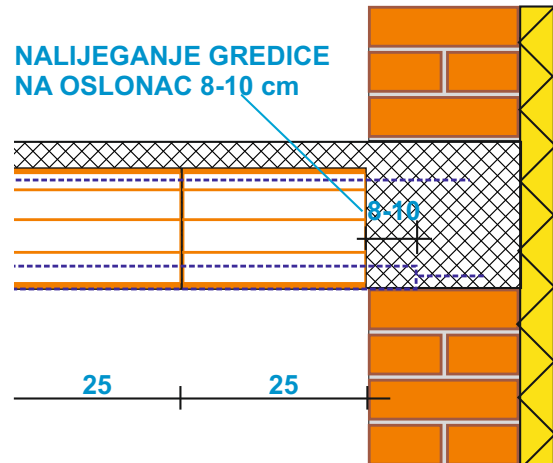


**DETALJ POČETNE
GREDICE (REBRA)**

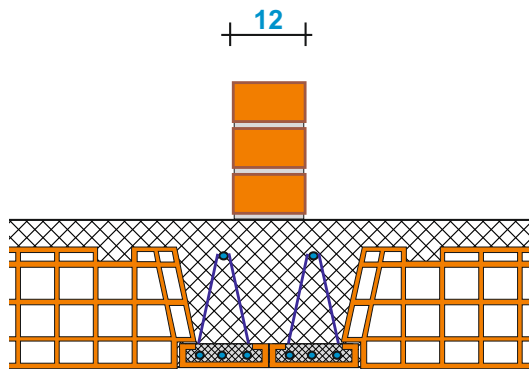


PRESJEK

**PRESJEK PARALELNO
SA GREDICAMA**



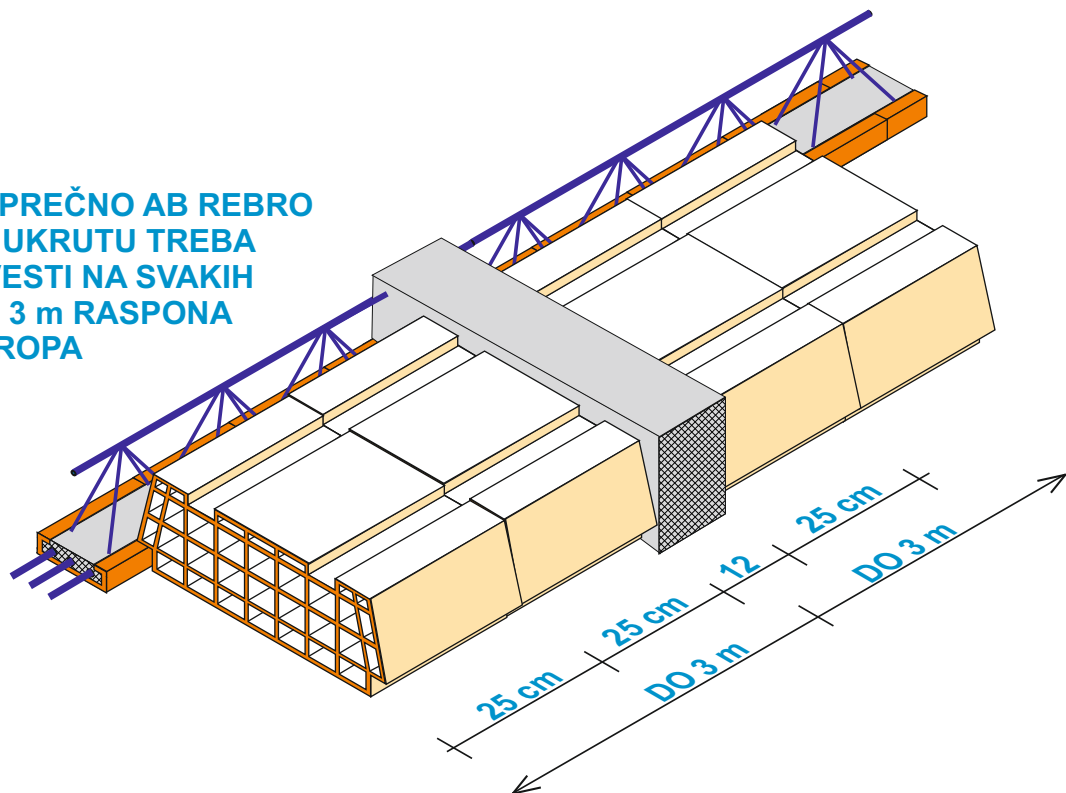
PRESJEK



PRESJEK

**POJAČANJE AB REBRA
ISPOD PREGRADNOG ZIDA
KOJI JE PARALELAN
SA GREDICAMA**

**POPREČNO AB REBRO
ZA UKRUTU TREBA
IZVESTI NA SVAKIH
DO 3 m RASPONA
STROPA**

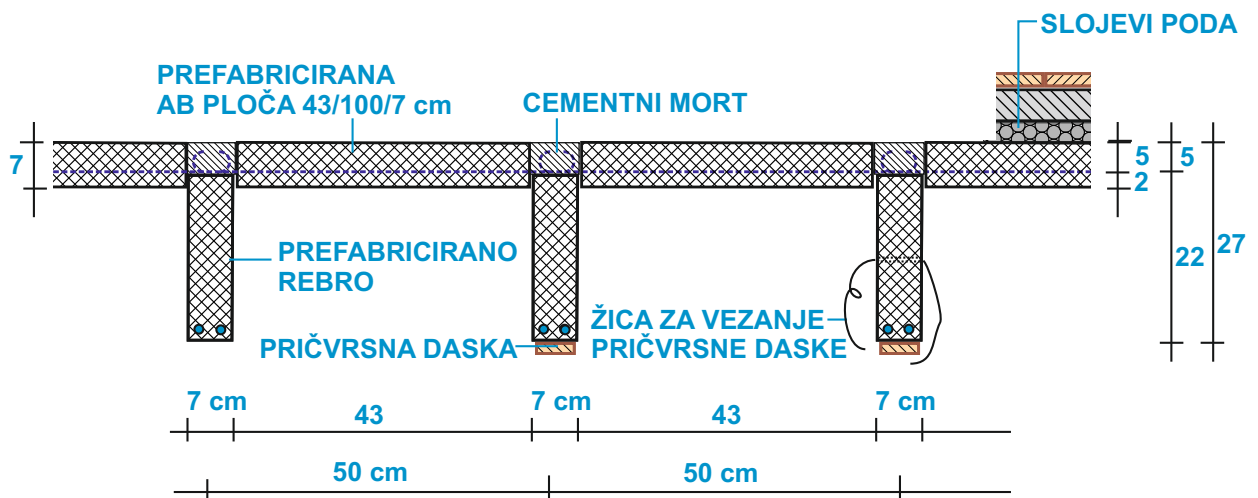


MOTAŽNI ARMIRANOBETONSKI STROPOVI

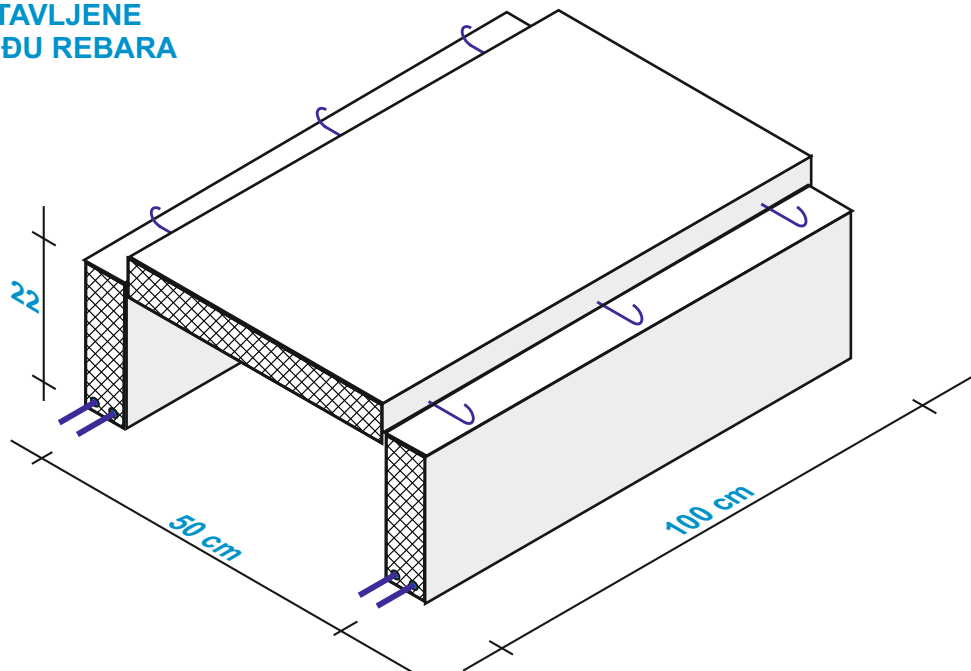
SVI NOSIVI ELEMENTI AB MONTAŽNIH STROPOVA PROIZVDE SE INDUSTRIJSKI ILI PREFABRICIRAJU, A NA GRADILIŠTO SE MONTIRAJU I POVEZUJU U JEDNU CJELINU. GRAĐENJE JE JOŠ BRŽE I JEFTINIJE, A ZNATNO MANJE OVISI O VREMENSKIM UVJETIMA. MONTAŽNI AB STROPOVI PRIMJENJUJU SE UVIJEK KADA JE POTREBNO GRADITI BRZO I U VELIKIM SERIJAMA ODNOSNO KADA POSTOJI POTREBA ZA VELIKOM PRODUKCIJOM.

MONTAŽNI AB SITNOREBRASTI STROP - SISTEM "STANDARD"

PRESJEK

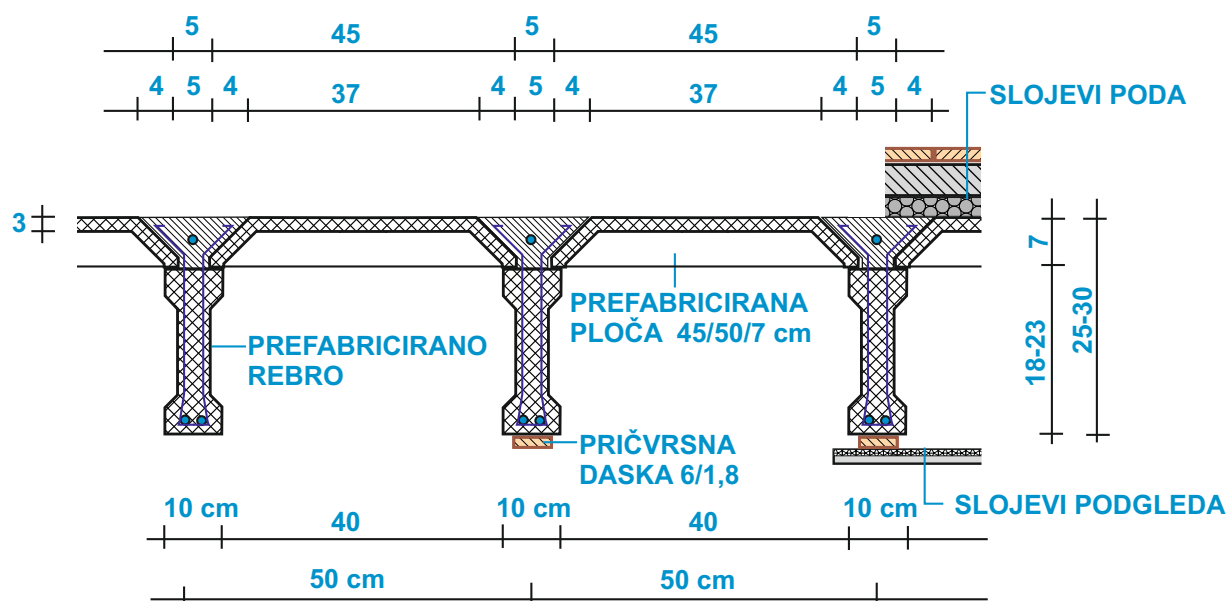


IZOMETRIJA AB PLOČE
POSTAVLJENE
IZMEĐU REBARA

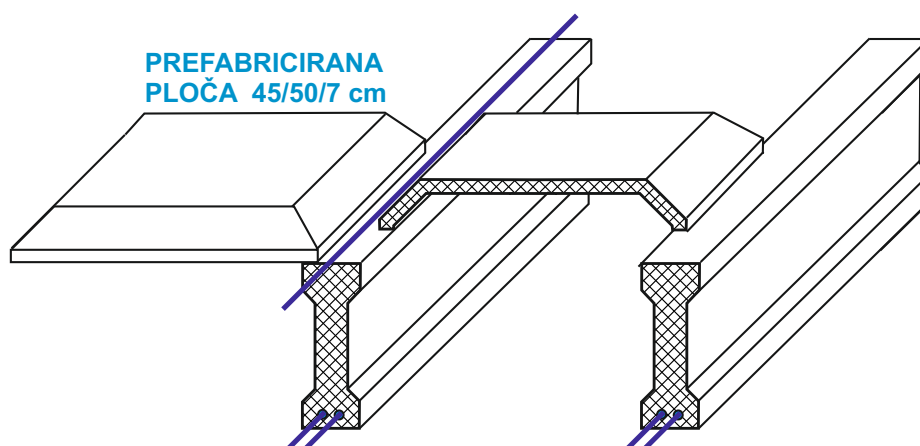


MONTAŽNI AB SITNOREBRASTI STROP - SISTEM "PERKOVIĆ"

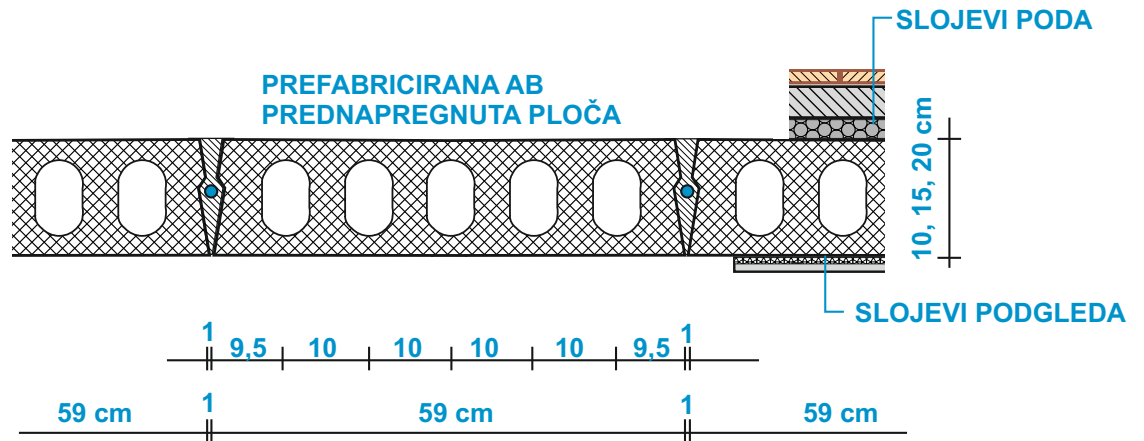
PRESJEK



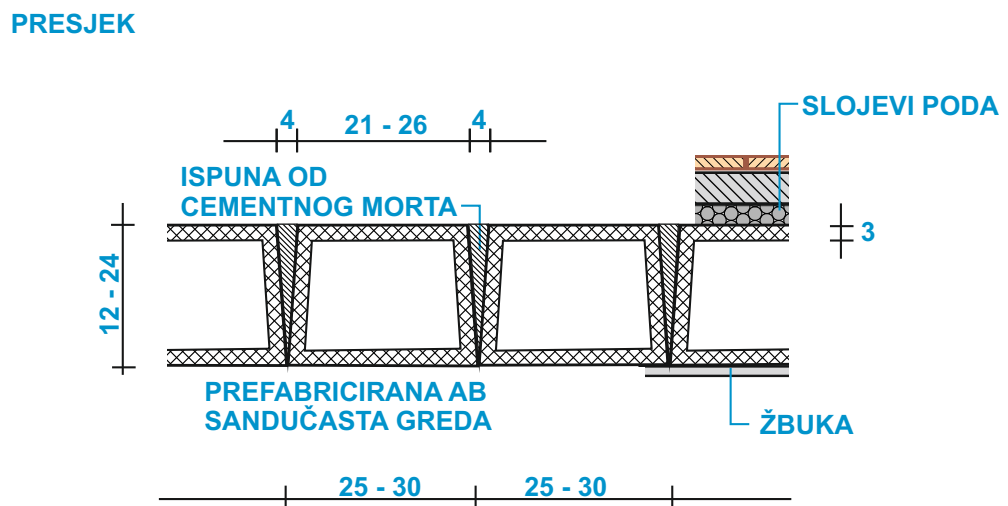
IZOMETRIJA



MONTAŽNI AB STROP - SISTEM "INDUSTROGRADNJA" PRESJEK

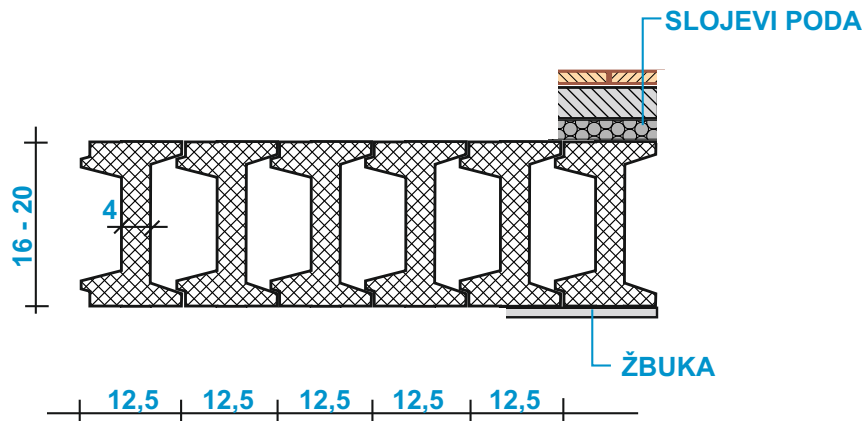


MONTAŽNI AB STROP OD SANDUČASTIH GREDA SISTEM "SIEGWART" PRESJEK



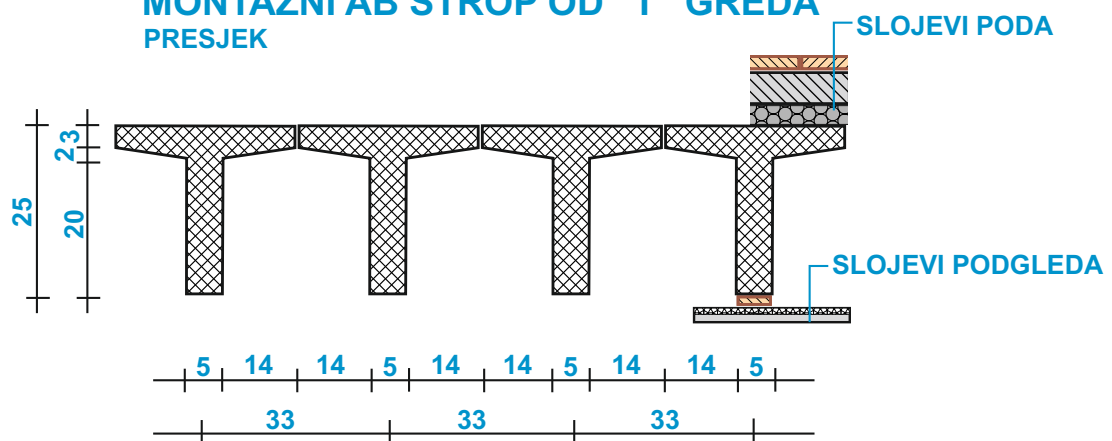
MONTAŽNI AB STROP OD "I" GREDA - SISTEM "RAPID"

PRESJEK

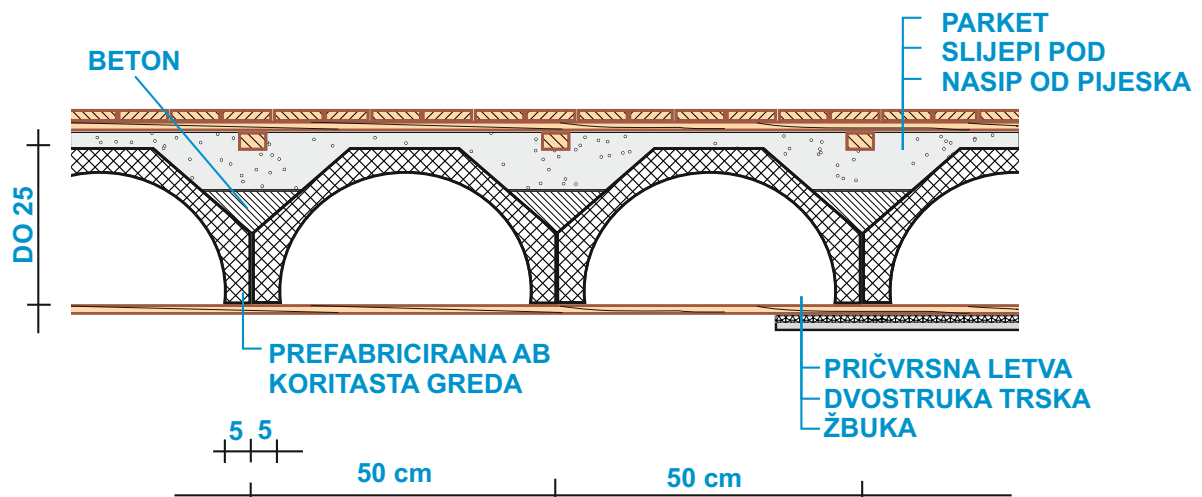


MONTAŽNI AB STROP OD "T" GREDA

PRESJEK



MONTAŽNI AB STROP OD KORITASTIH GREDA POLUKRUŽNOG PRESJEKA



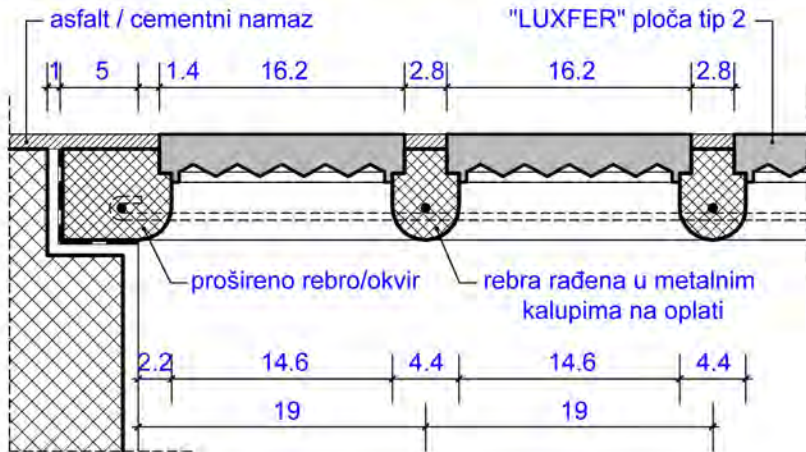
PRESJEK

13. ARMIRANOBETONSKI STROPOVI SA STAKLENIM ELEMENTIMA

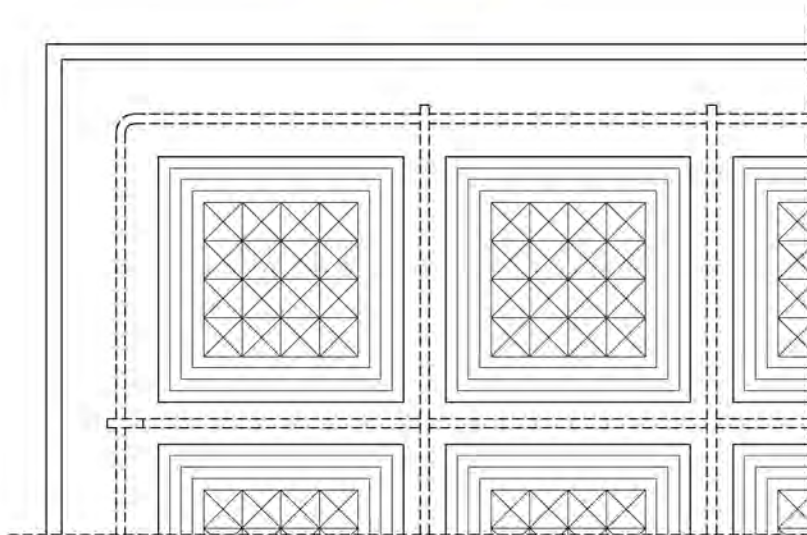
STAKLENI STROP S VIDLJIVIM REBRIMA "LUXFER"

JEDNOSTRUKO USTAKLJEN STROP

PRESJEK DIJELA STROPA

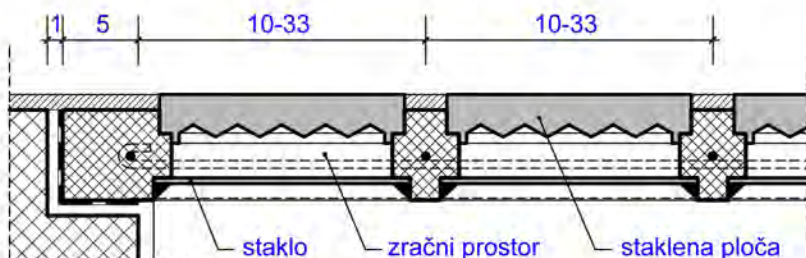


TLOCRT STROPA

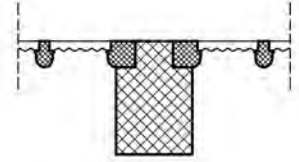


DVOSTRUKO USTAKLJEN STROP

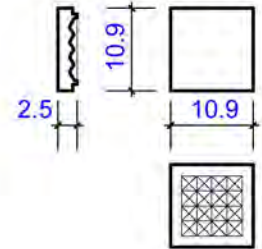
PRESJEK DIJELA STROPA



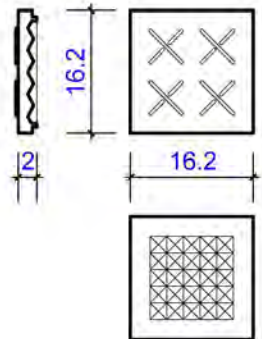
LEŽAJ NA GREDI



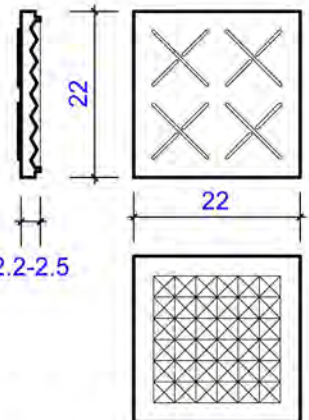
STAKLENE PLOČE / ULOŠCI PRIZME / SUSTAVA "LUXFER"



TIP 1

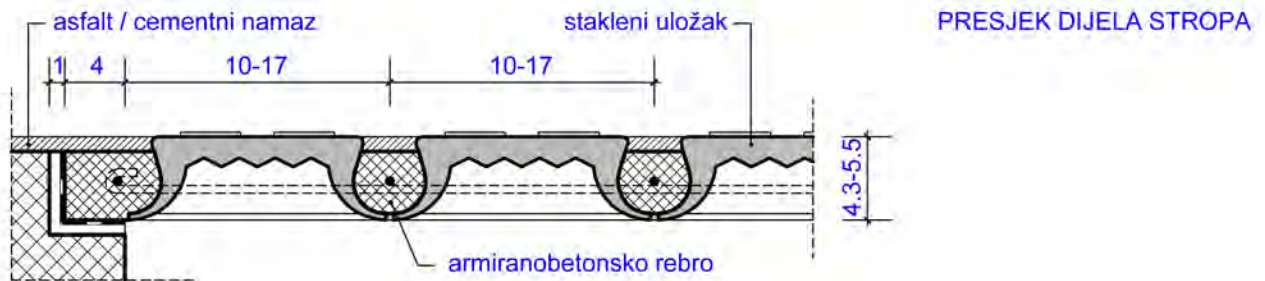


TIP 2



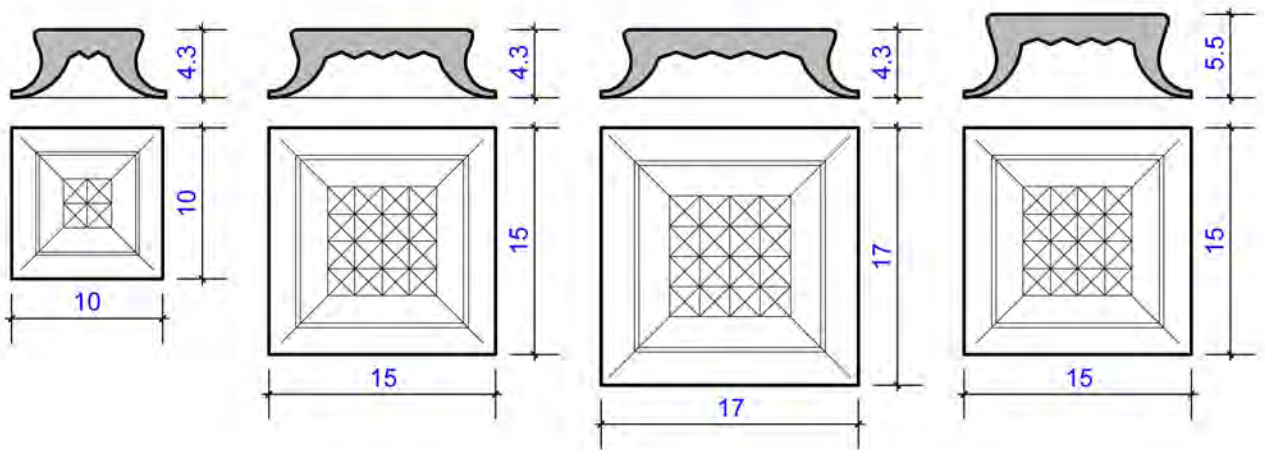
TIP 3

STAKLENI STROP SA SAKRIVENIM REBRIMA "KEPPLER"

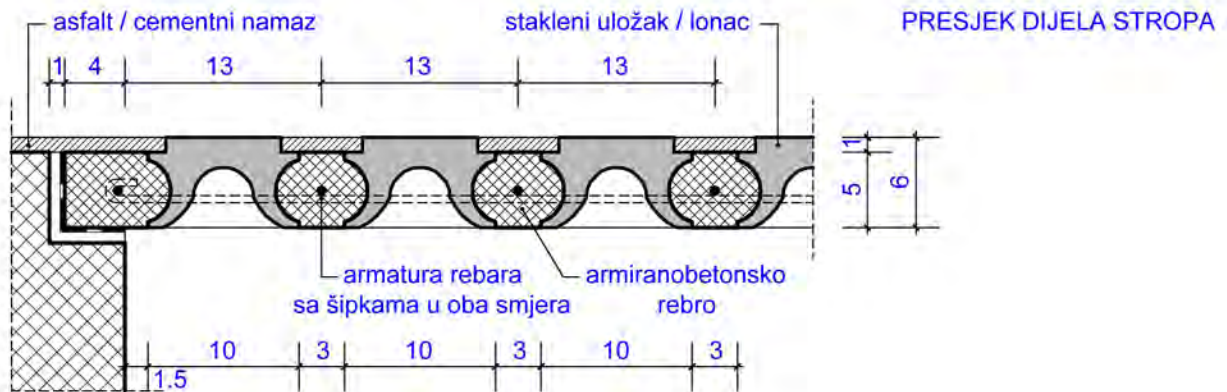


PRESJEK DIJELA STROPA

STAKLENI ULOŠCI SUSTAVA "KEPPLER"

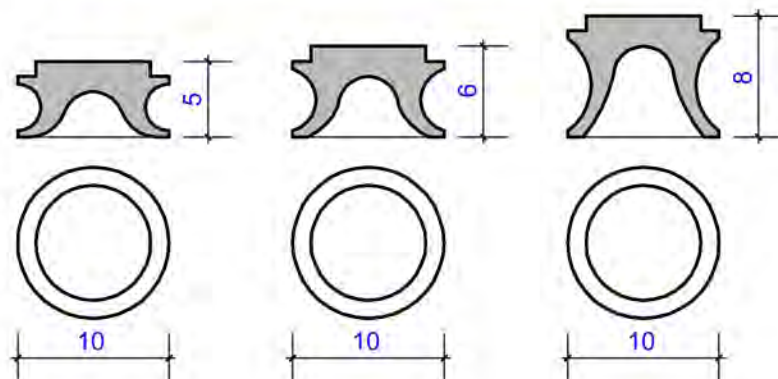


STROP OD OKRUGLIH STAKLENIH LONACA



PRESJEK DIJELA STROPA

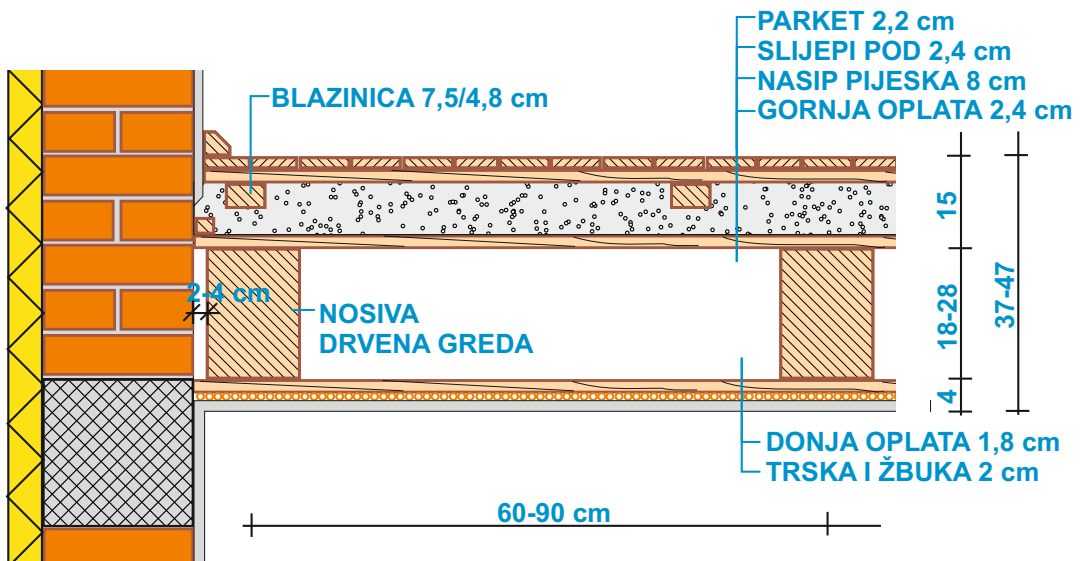
STAKLENI ULOŠCI SUSTAVA "SUNFIX ROTALIT"



14. DRVENI STROPOVI

- PREDNOSTI DRVENIH STROPOVA :**
- LAGANI SU
 - DOBAR TOPLINSKI IZOLATOR
- NEDOSTACI:**
- LAKO ZAPALJIVI
 - MANJA NOSIVOST
 - KRAĆI VIJEK TRAJANJA

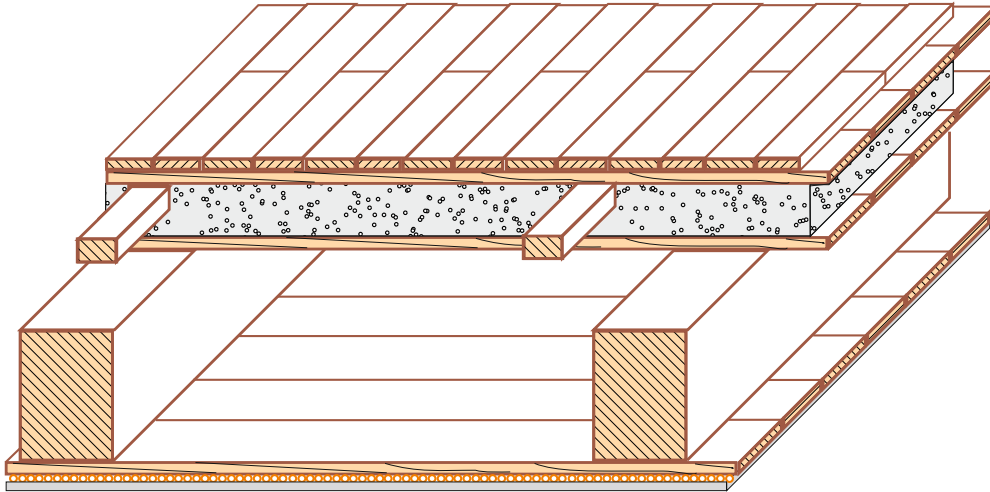
OBIČAN DRVENI STROP - PRESJEK OKOMITO NA GREDE



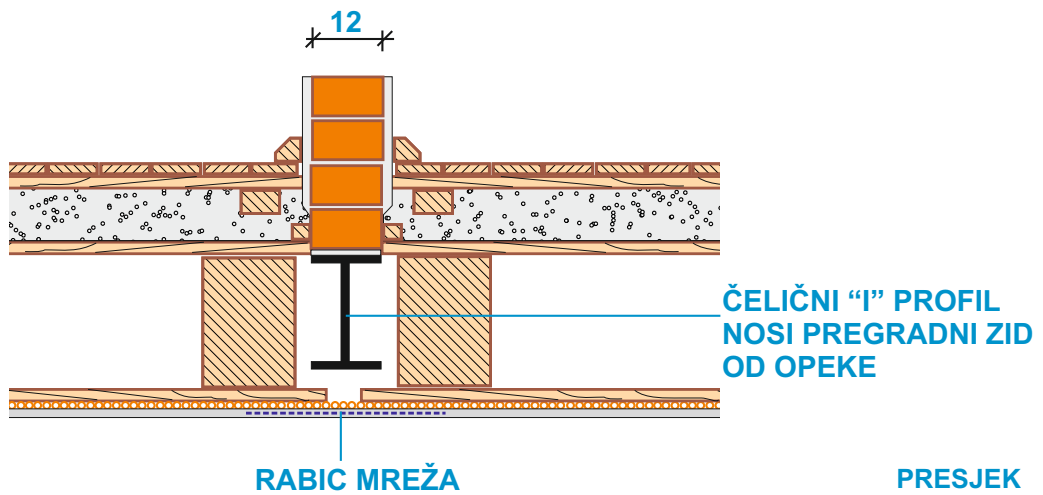
OBIČAN DRVENI STROP - PRESJEK PARALELNO SA GREDAMA DETALJ OSLOMCA DRVENE GREDE



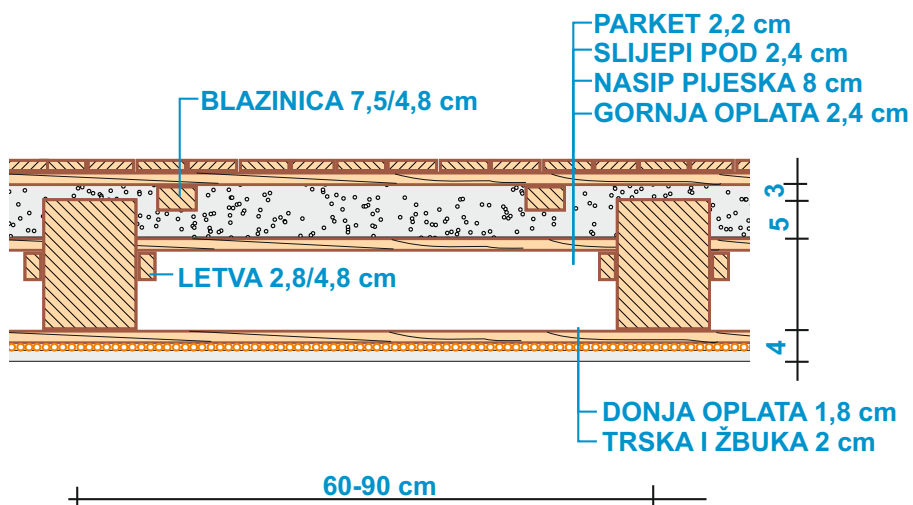
OBIČAN DRVENI STROP - AKSONOMETRIJA



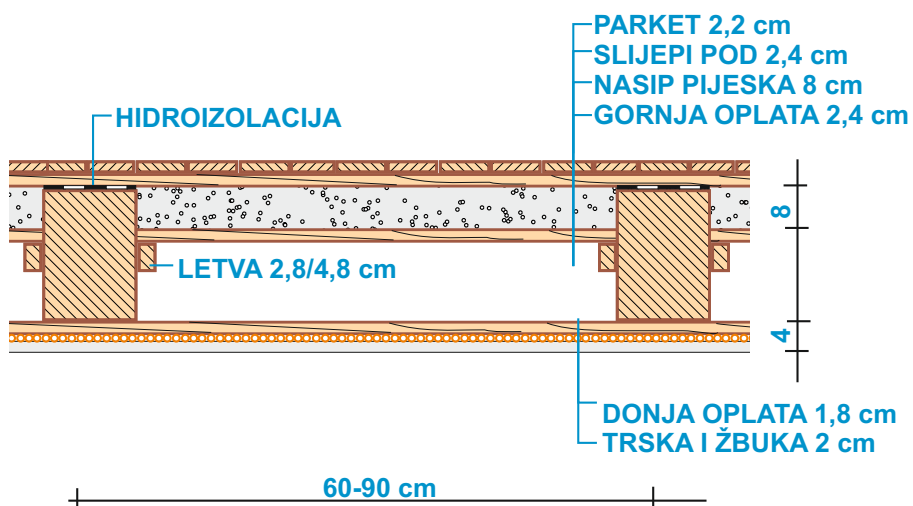
OBIČAN DRVENI STROP - DETALJ IZVEDBE PREGRADNOG ZIDA



POLUUPUŠTENI DRVENI STROP PRESJEK

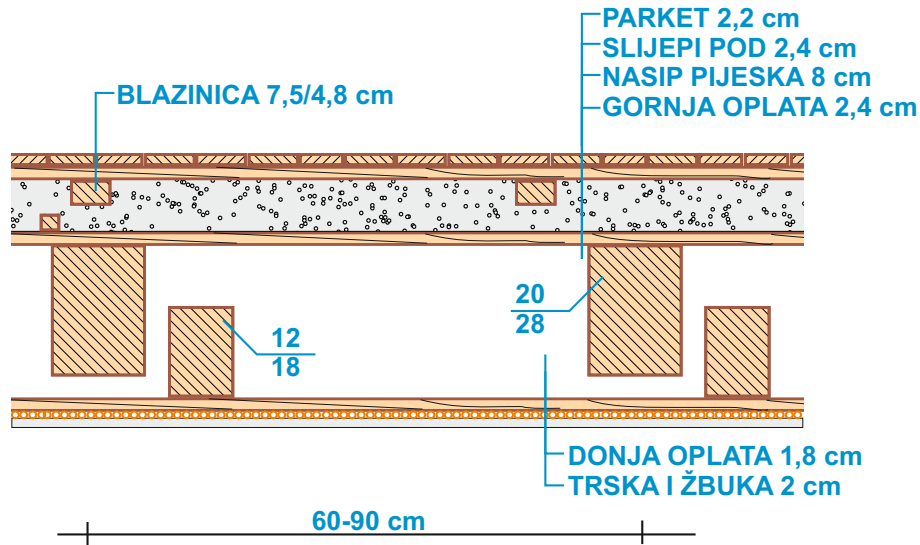


UPUŠTENI DRVENI STROP PRESJEK



DVOSTRUKI DRVENI STROP (ZA VEĆE RASPONE)

PRESJEK



DRVENI STROP OD PLATICA

PRESJEK

PLATICA JE DRVENA GREDA KOJA IMA OMJER STRANICA POPREČNOG PRESJEKA VEĆI OD 1:3

