

# ARHITEKTONSKE KONSTRUKCIJE 1

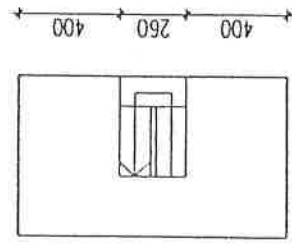
Rešenje konstruktivnog sklopa - primer rešenja

ŠEMA OSNOVE

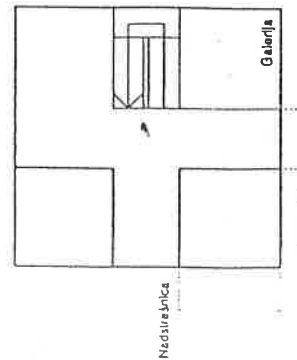
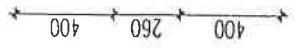
(Zadato u programu nije potrebno crtati)

PODUŽNI konstruktivni sklop

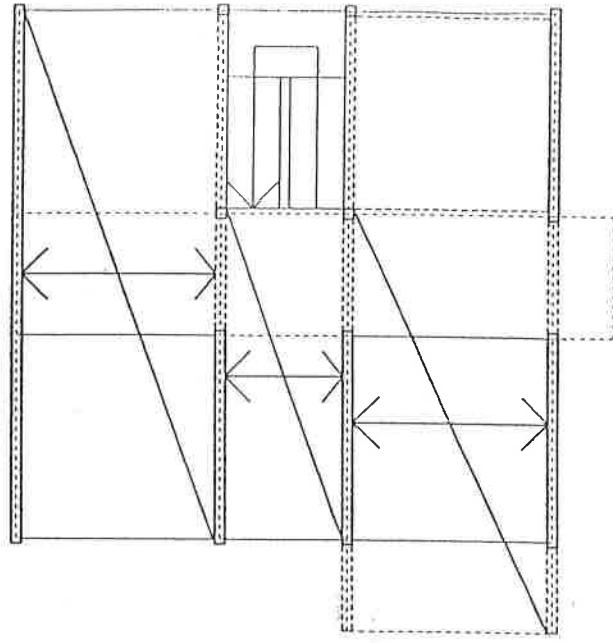
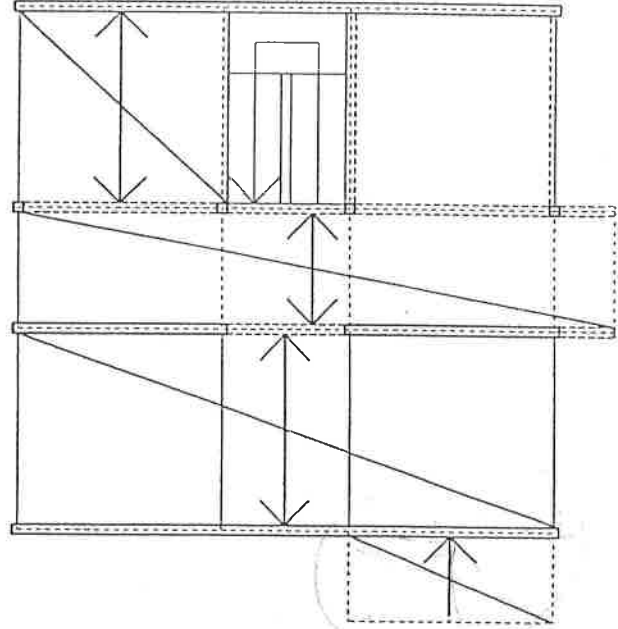
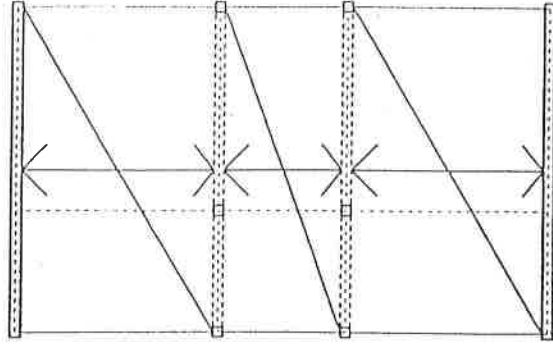
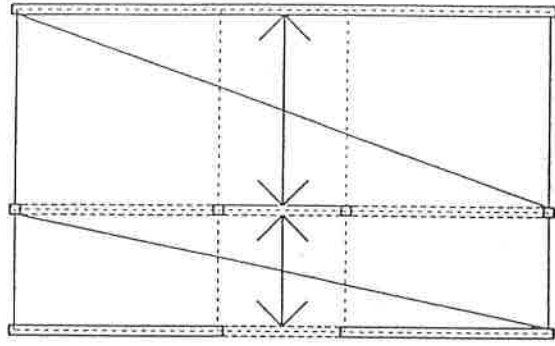
POPREČNI konstruktivni sklop



prati



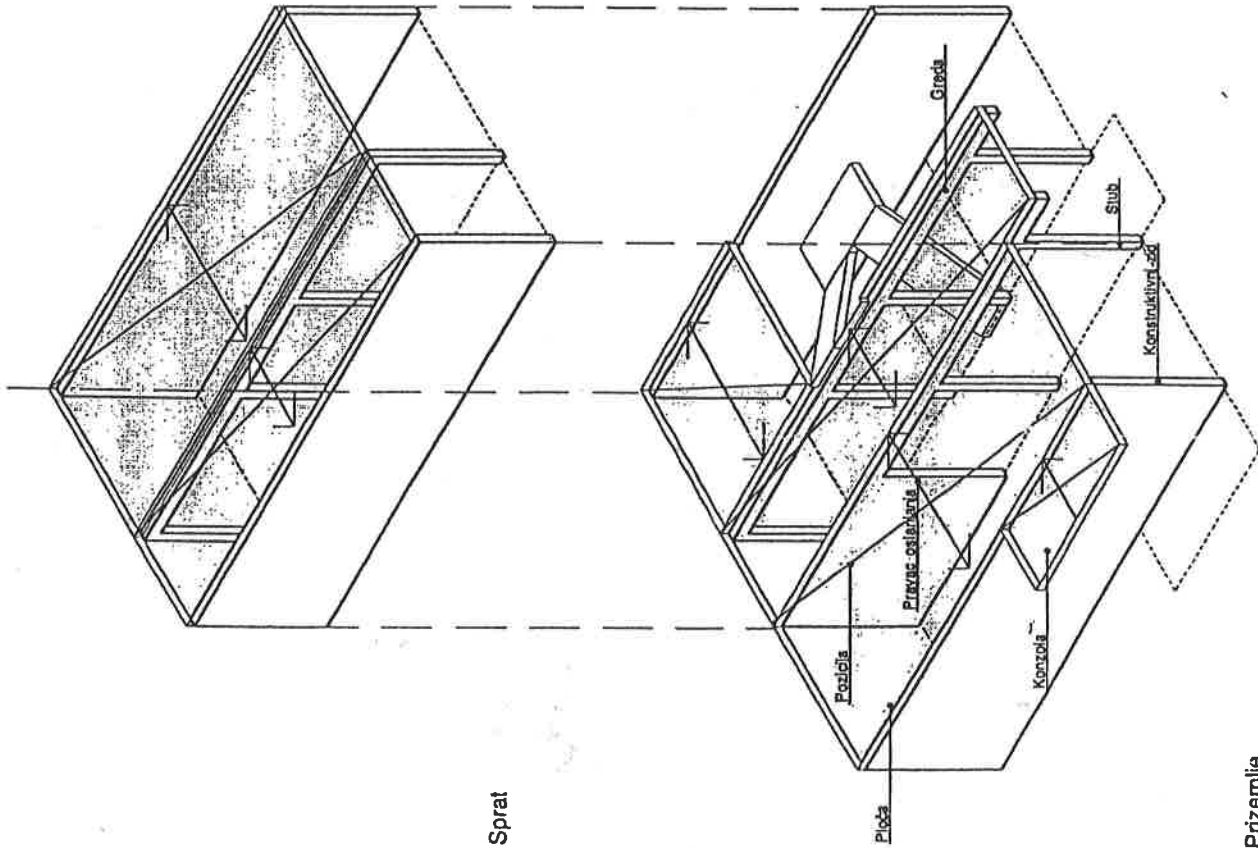
izometrije



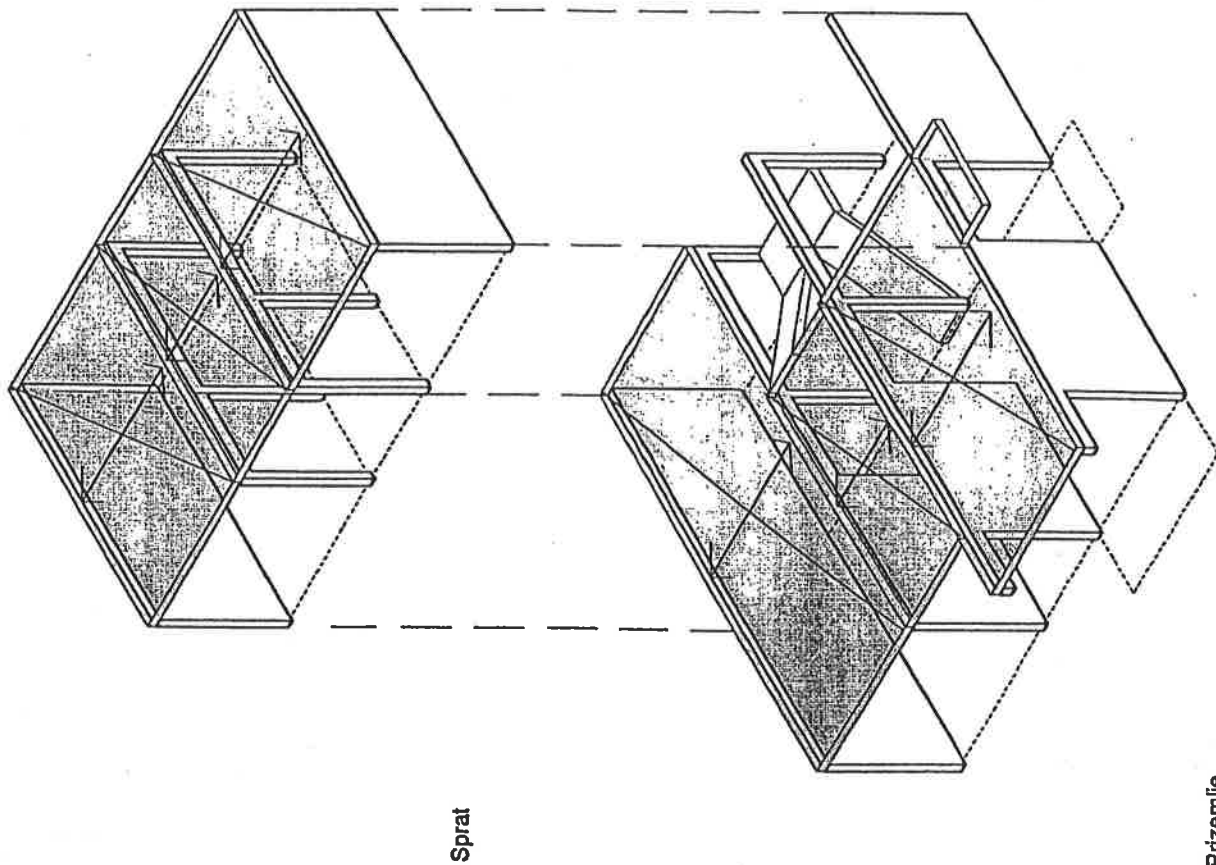
# ARHITEKTONSKE KONSTRUKCIJE 1

Aksonometrijski prikaz konstruktivnog sklopa (studenti prikazuju aksonometriju samo jednog rešenja)

Primer rešenja - podužni sklop



Primer rešenja - poprečni sklop



Prizemlje

Prizemlje

#### 4. KONSTRUKTIVNI SKLOPOVI

Konstruktivni sklop zgrade definisan je elementima noseće konstrukcije i elementima pregrađivanja. Osnovni noseći elementi su: **temelji, zidovi, stubovi, tavanice, podvlake.**

Osnovni tipovi konstruktivnih sklopova su:

- 1) masivni konstruktivni sklop
- 2) skeletni konstruktivni sklop
- 3) kombinovani konstruktivni sklop
- 4) specijalne konstrukcije

Tema predmeta *Arhitektonske konstrukcije I* su **masivni konstruktivni sklopovi**. Zidovi u masivnom konstruktivnim sklopu dele se na noseće (konstruktivne) i pregradne. Noseći zidovi imaju funkciju nošenja opterećenja (korisnog i sopstvenog) i pregrađivanja, a pregradni samo pregrađuju prostor. Konstruktivni zidovi primljeno opterećenje od tavanica i svoje sopstveno predaju kao jednako podeljeno opterećenje trakastim temeljima (sl. 15).

1. **Masivni konstruktivni sklop** (sl, 16) deli se prema pravcu pružanja konstruktivnih zidova:

- 1) podužni konstruktivni sklop – jednotraktni, dvotraktni, trotraktni
- 2) poprečni konstruktivni sklop
- 3) ukršteni konstruktivni sklop
- 4) kombinovani konstruktivni sklop

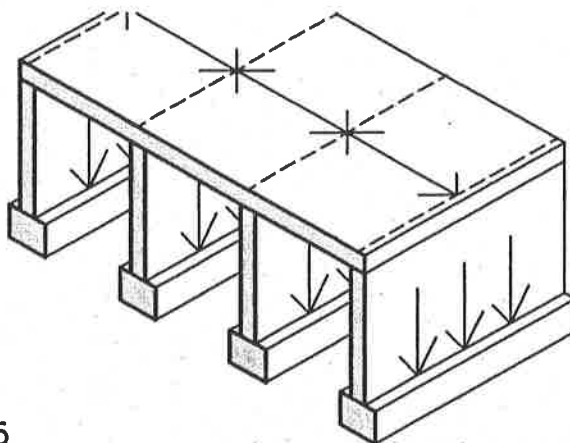
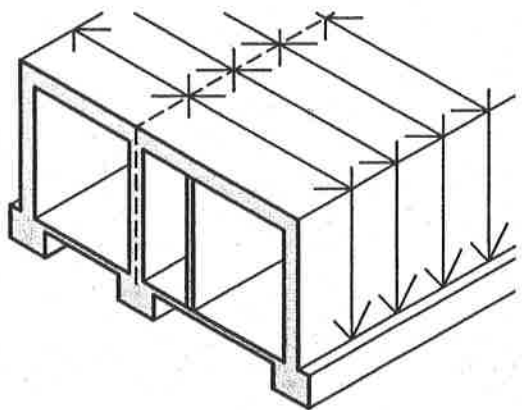
#### Opis sklopova s obzirom na arhitektonske i funkcionalne kvalitete

1) Podužni konstruktivni sklop:

- podužni fasadni konstruktivni zidovi su deblji, pa više odgovaraju zahtevima termičke zaštite,
- srednji konstruktivni zid koristi se za smeštaj instalacija (kanalizacija, dimnjaci, oluci i sl.),
- rešavanje fasade je teže, otvori su manji zbog konstruktivne funkcije zida (sl. 17)
- lomljenje gabarita i oblikovanje lođa je donekle usiljeno u odnosu na poprečni sistem (sl. 18),
- dubina zgrade je ograničena rasponima tavanica. Veći broj raspona od tri je nefunkcionalan (sem u posebnim slučajevima: bolnice, laboratorije, kada se mogu projektovati i četiri trakta).
- u stambenim zgradama zidovi oko stepenišnog prostora najčešće treba da su konstruktivni, a podeoni zidovi između stanova treba iz akustičkih razloga da budu deblji, pa se podužni sklop pretvara u ukršteni (sl.19).

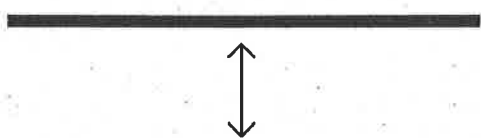
2) Poprečni konstruktivni sklop:

- fasade su slobodne. Veličine, položaj i oblik otvora mogu se odabrati po želji
- lomljenje gabarita i oblikovanje lođa je lako i prirodno (sl.20)

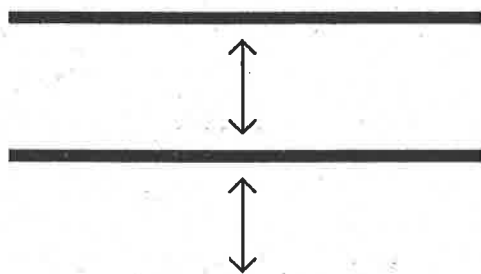


sl. 15

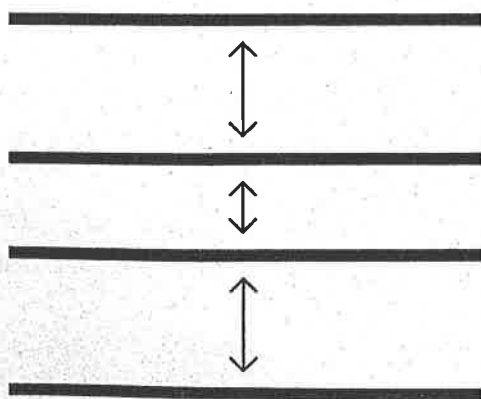
podužni sklopovi



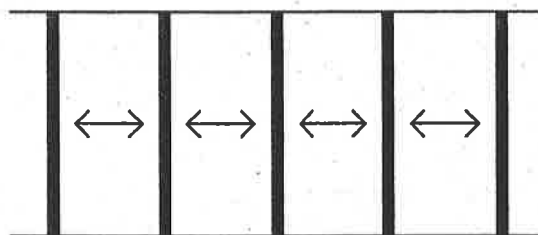
a) 1-traktni sklop



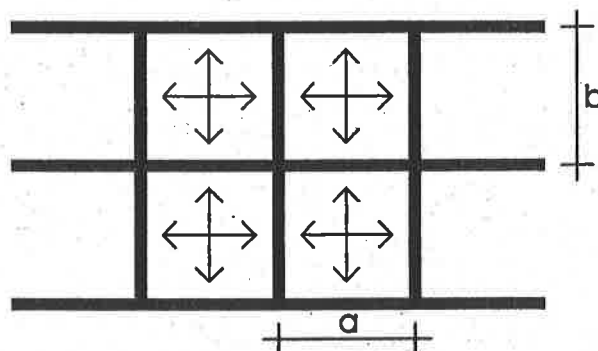
a) 2-traktni sklop



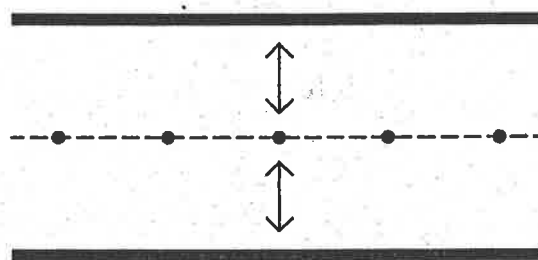
a) 3-traktni sklop



b) poprečni sklop

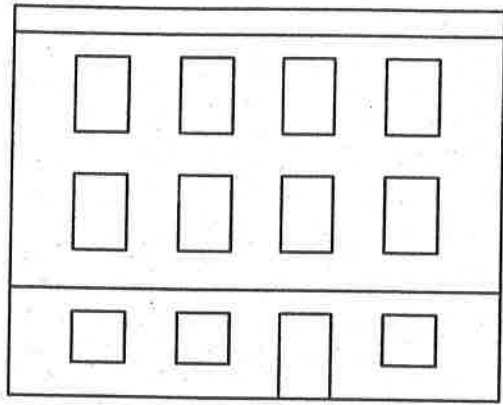


c) ukršteni sklop

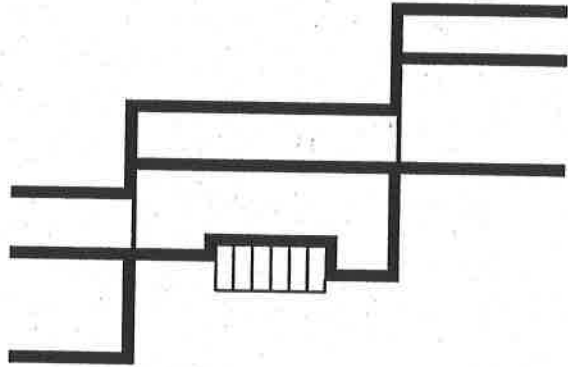


d) kombinovani sklop

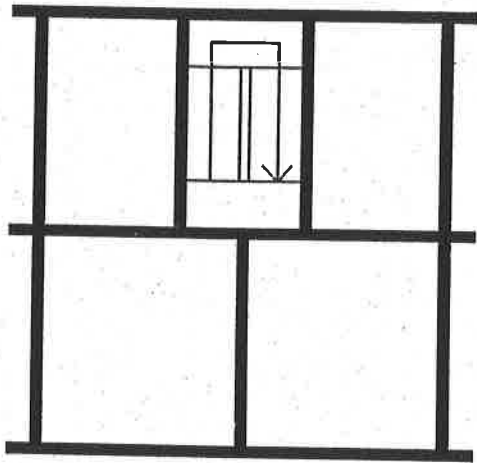
sl. 16



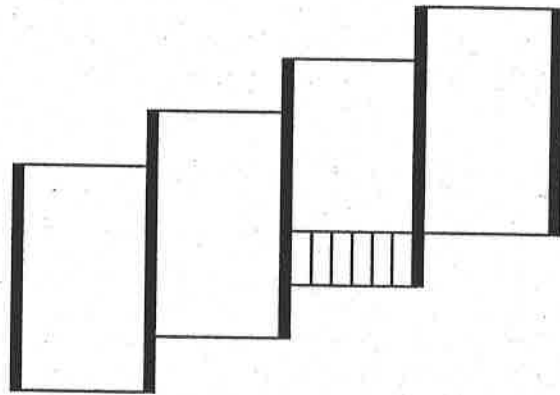
sl. 17



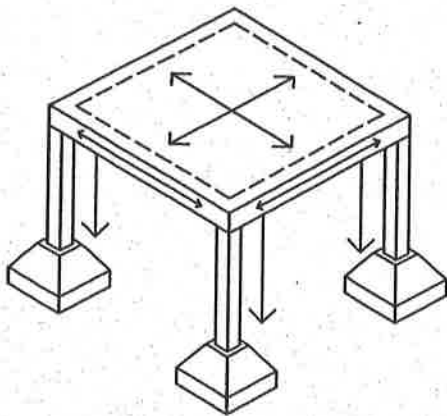
sl. 18



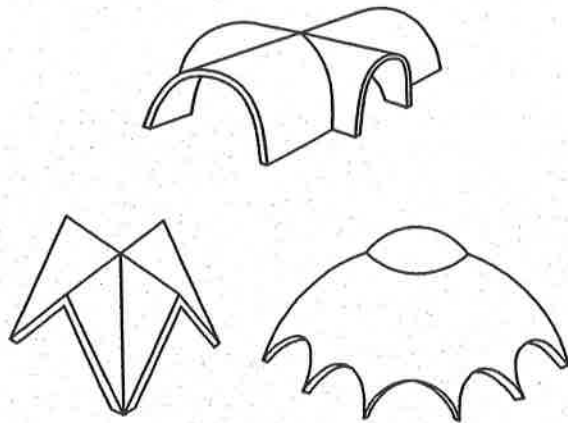
sl. 19



sl. 20



sl. 21



sl. 22

- dubine gabarita su neograničene
  - deblji podeoni zidovi između stanova su ujedno i konstruktivni
- 3) Ukršteni konstruktivni sklop:
- u oblikovnom smislu ima sve loše strane podužnog sklopa. U funkcionalnom pogledu, slobodno širenje i povezivanje unutrašnjih prostora je otežano
  - konstruktivno je vrlo pogodan, tavanice se oslanjaju na zidove u oba pravca. Racionalan odnos između jednog i drugog raspona je  $a : b = 1:1,5 - 1:2$ . Koristi se za objekte sa velikim opterećenjem tavanica (skladišta)
- 4) Konbinovani konstruktivni sklop mešovina je masivnog i skeletnog sklopa ).  
Primenju se u skladu sa zahtevima programa i arhitektonskog rešenja.

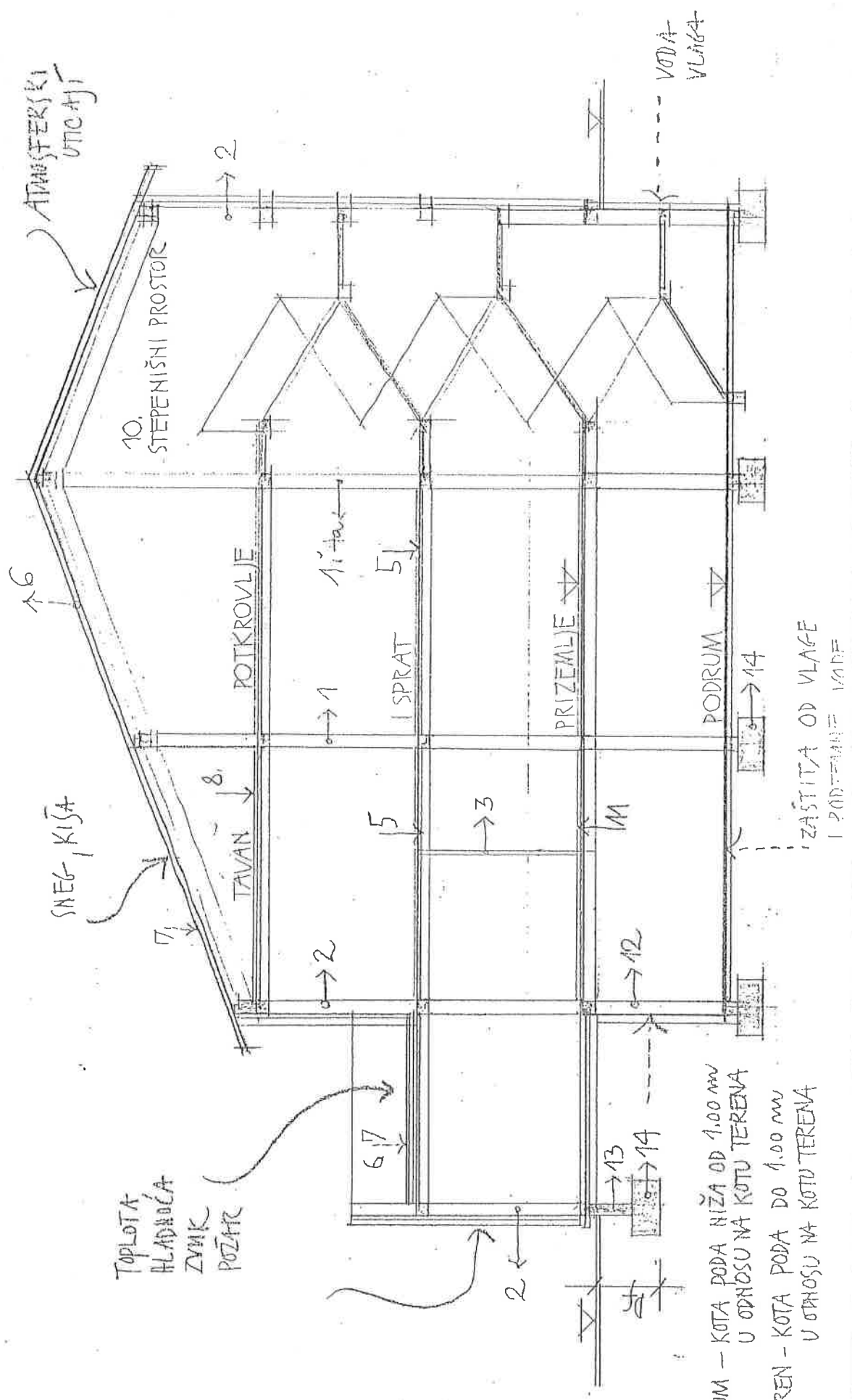
***Skeletni konstruktivni sklop*** nema konstruktivne zidove koji nose vertikalna opterećenja. Potrebno je jedino predvideti zidove koji će primati horizontalne sile od vetra i eventualno od seizmičkih potresa. Tavanica predaje opterećenja podvlakama, one ga predaju stubovima, koji ga prenose na temelje kao koncentrisane sile (sl. 21).

***Specijalne konstrukcije*** . Savremene konstrukcije, koriste se uglavnom za građenje hala sa raznim namenama: sportske, izložbene, pijačne itd. (sl. 22).

1:100

1:100

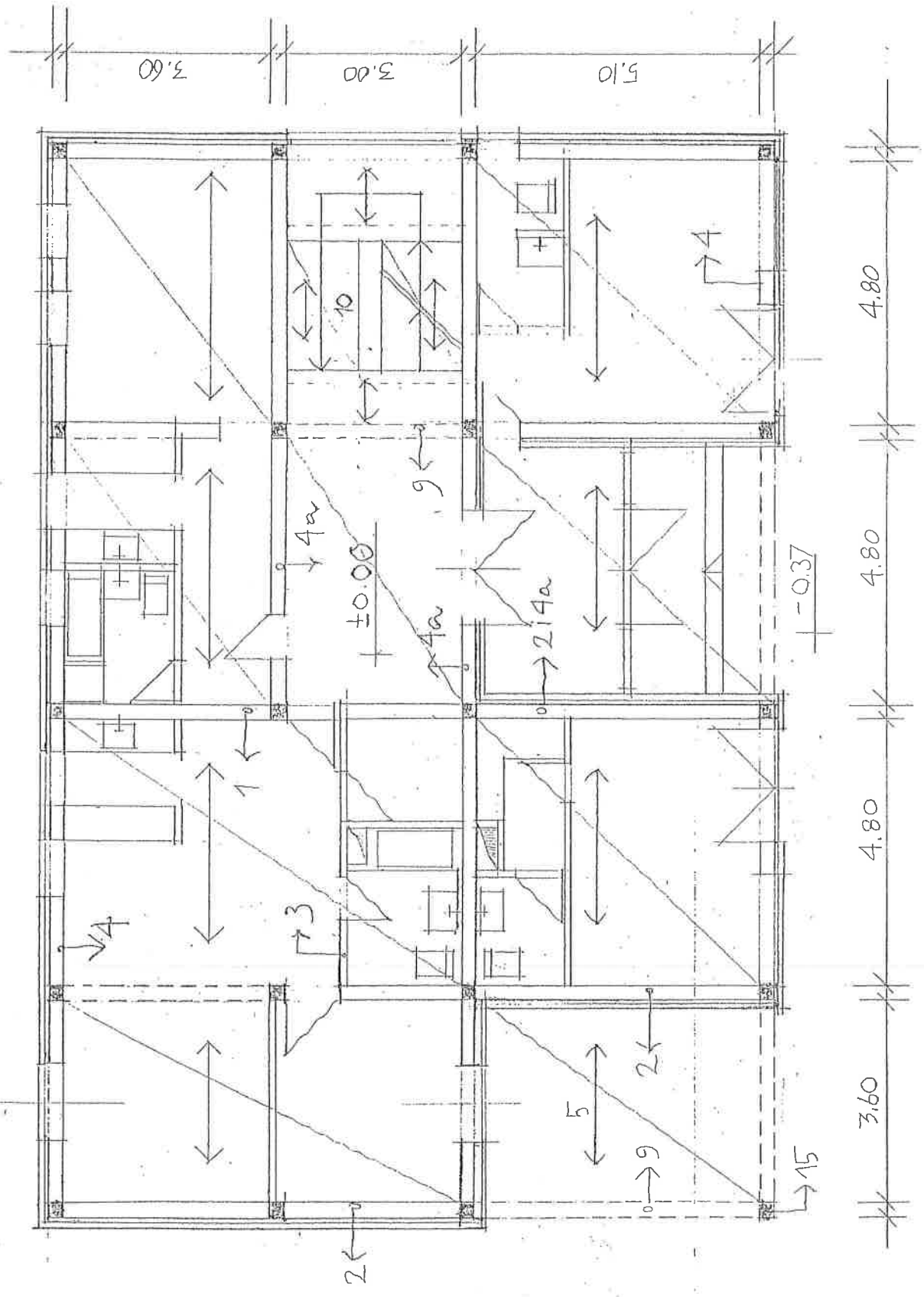
- ZAPLINA ULOŽAKI
- ZAŠTITA OD ATMOSFERSKIH UTICAJA
- PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA
- TOPLOTNA I ZVUČNA ZAŠTITA



1 - TOPLOTA  
 2 - HLADNOĆA  
 3 - ZVUK  
 4 - POŽAR

PODRUM - KOTA PODA NIŽA OD 1.00 MNV  
 U ODRŽAVANJU NA KOTU TERENA  
 UTEREN - KOTA PODA DO 1.00 MNV  
 U ODRŽAVANJU NA KOTU TERENA

1/100

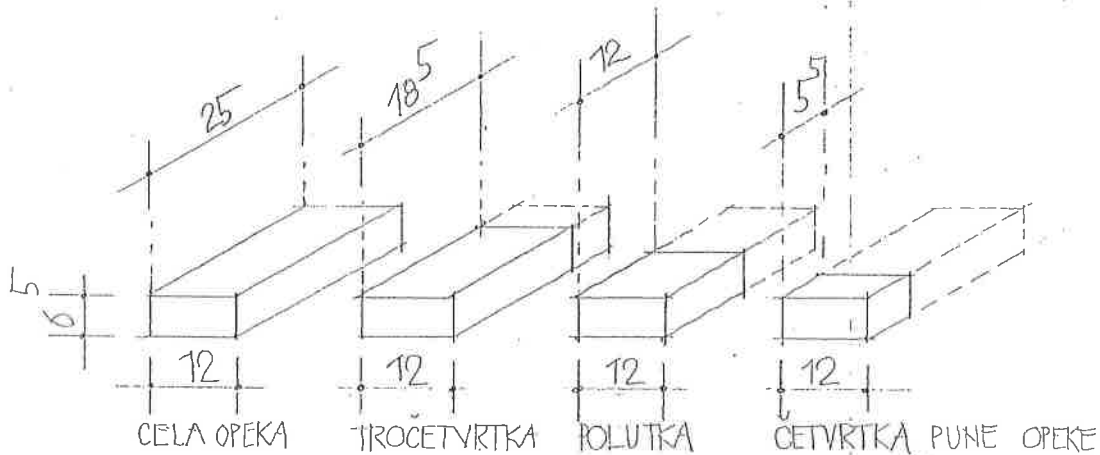




## MATERIJALIZACIJA ZIDOVA OBJEKATA MASIVNOG SKLOPA

ZA ZIDANJE ZIDOVA MASIVNOG SKLOPA KORISTE SE

- OPEKARSKI PROIZVODI - OPEKE I BLOKOVI OD PEČENE ZEMLJE
- BETONSKI BLOKOVI I BLOKOVI OD LAKOG BETONA
- ZIDANJE ZIDOVA KAMENOM
- BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI ZIDOVI



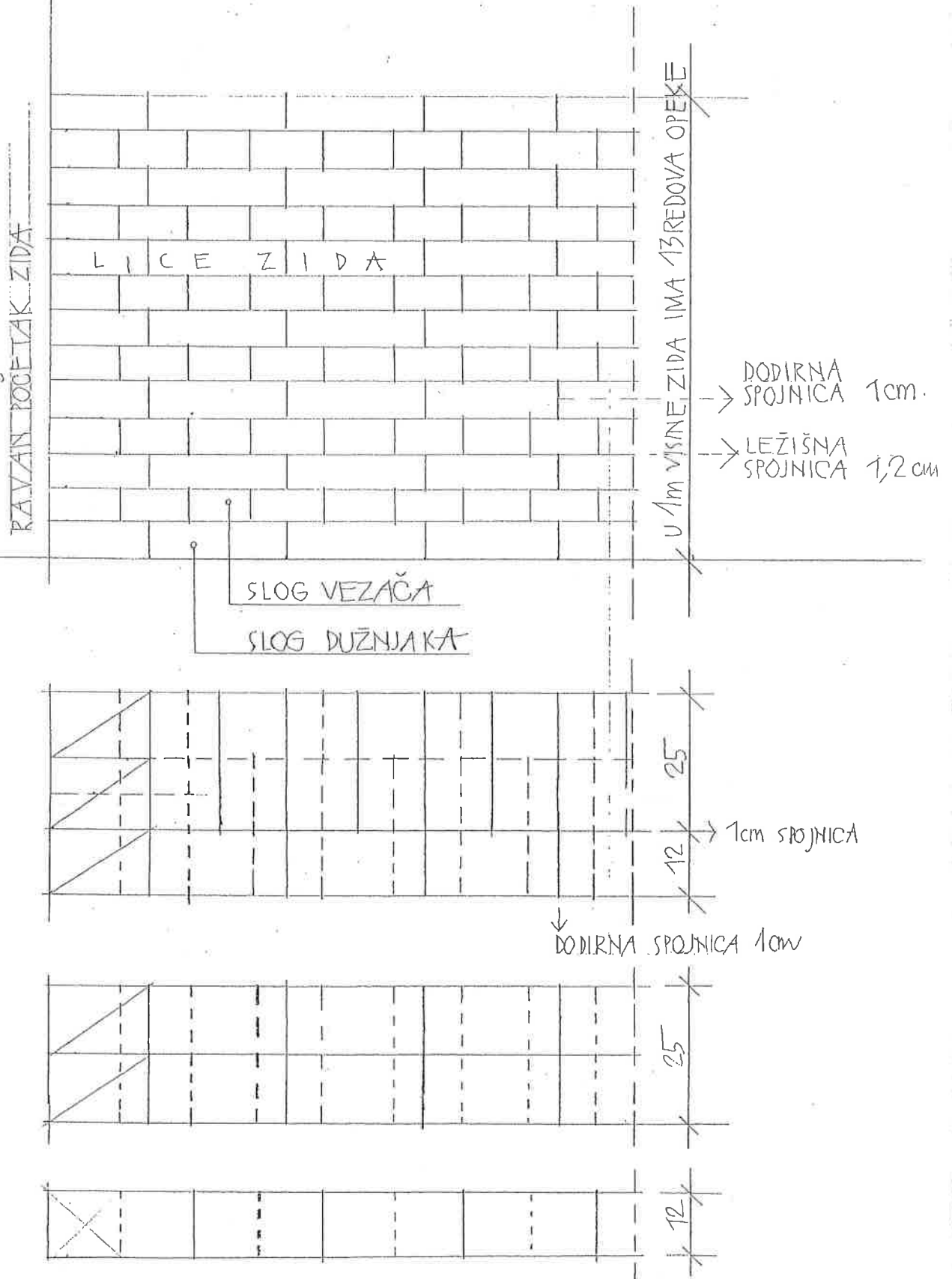
OD OPEKARSKIH PROIZVODA ZA ZIDANJE SE KORISTE

- PUNA OPEKA - KOJA MOŽE BITI OBIČNA PUNA OPEKA I FASADNA PUNA OPEKA
- "GITER" OPEKA KOJA IMA VERTIKALNE ŠUPLJINE - MOŽE SE KORISTITI ZA NOSEĆE ZIDOVE
- FASADNA "GITER" OPEKA - ISTA KAO PRETHODNA SAMO BOLJE KVALITETA - FUGUJE SE
- ŠUPLJA OPEKA - SA PODUŽNIM I POPREČNIM ŠUPLJINAMA, KORISTI SE ZA ZIDANJE PREGRADNIH ZIDOVA.
- "GITER" BLOK KOJI SE KORISTI ZA ZIDANJE NOSEĆIH ZIDOVA. IMA VERTIKALNE ŠUPLJINE. FASADNI GITER BLOK SE NE MALTERISE I BOLJE JE IZRADE.
- ŠUPLJI BLOK IMA HORIZONTALNE ILI VERTIKALNE ŠUPLJINE I KORISTI SE UGLAVNOM ZA ZIDANJE SPOLJAŠNIH PREGRADNIH ZIDOVA, PODEONIH ZIDOVA I DRUGIH NEOPTEREĆENIH ZIDOVA.

POSTOJE I DRUGE VRSTE OPEKA - RADIJALNA OPEKA KOJA SE KORISTI ZA ZIDANJE FABRIČKIH DIMNJAKA, ŠAMOTNA OPEKA KOJA SE UPOTREBLJAVA ZA OBLAGANJE INDUSTRIJSKIH PEĆI, KLINIKER OPEKA VELIKE ČVRSTOĆE KOJA SE UPOTREBLJAVA ZA VEOMA OPTEREĆENE ZIDOVE, OBLAGANJE PODOVA IZLOZENIM HARBANJU. SILIKATNE OPEKE SE UPOTREBLJAVAJU ZA OBLAGANJE FASADA.

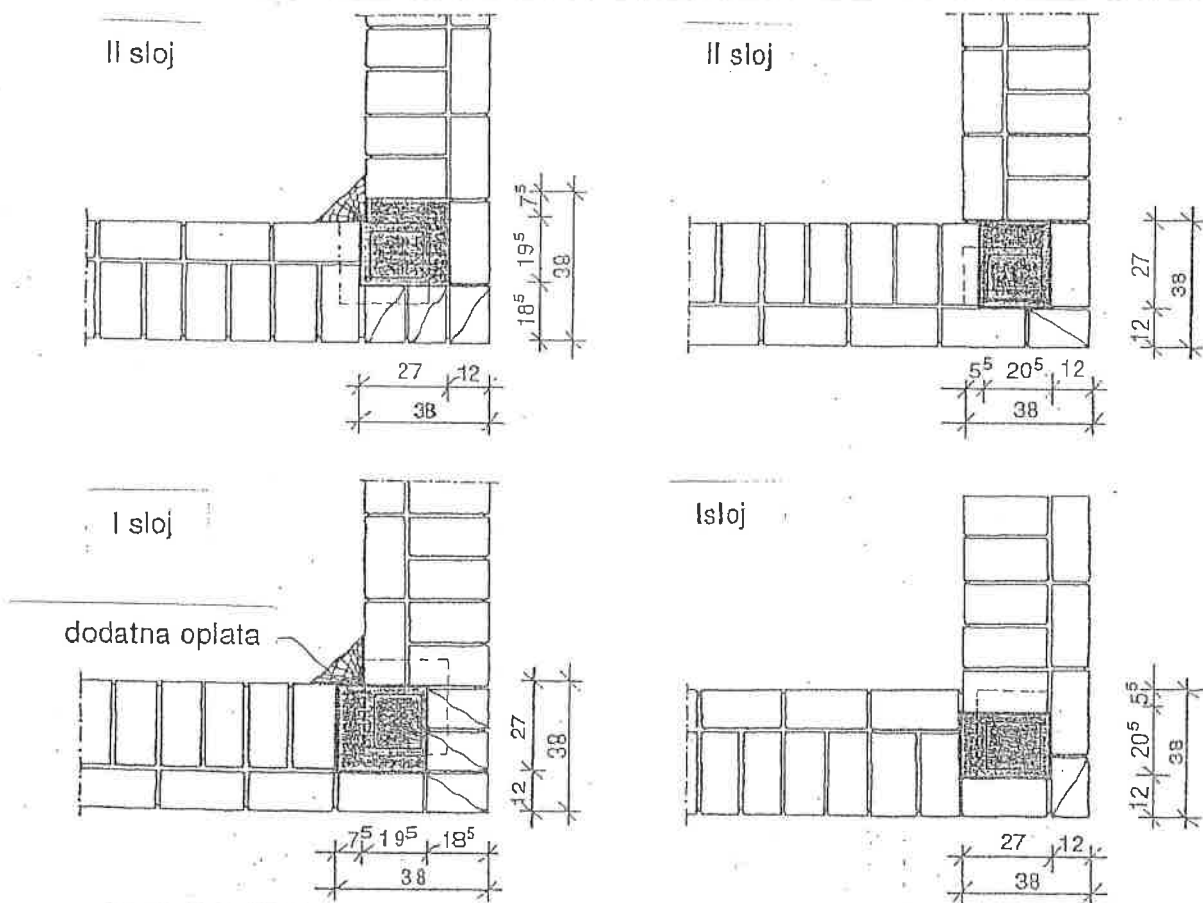
| VRSTE OPEKARSKIH PROIZVODA | DIMENZIJE U CM |         |        |
|----------------------------|----------------|---------|--------|
|                            | DUŽINA         | SIRINA  | VIŠINA |
| PUNA OPEKA                 | 25             | 12      | 6.5    |
| PUNA FASADNA OPEKA         |                |         |        |
| "GITER" OPEKA              |                |         |        |
| "GITER" FASADNA OPEKA      |                |         |        |
| ŠUPLJA OPEKA               |                |         |        |
| "GITER" BLOK I FASADNI     | 25 i 29        | 24 i 19 | 19     |
| "GITER" BLOK               | 25             | 19      | 19     |
| ŠUPLJI BLOK                | 25 i           | 24 i 19 | 19     |

ZIDANJE ZIDOVA OD OPEKE IZVODI SE PO ODREĐENIM PRAVILIMA ZA REDANJE OPEKE U HORIZONTALNIM SLOJEVIMA; NA RAZASTRT SLOJ VEZIVNOG SREDSTVA - MALTERA I ISPUNJAVANJE DODIRNIH SPOJNICA ISTIM MATERIJALOM.



Prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata u visokogradnji u seizmičkim područjima, (sl. List SFRJ br.31/81) ocena seizmičke opasnosti pojedinih seizmičkih područja, vrši se prema privremenoj seizmičkoj karti sastavljenoj na osnovu podataka o zemljotresima koji su se dogodili. Prema toj karti, najveći deo teritorije svrstan je u VII, VIII ili IX kategoriju intenziteta prema MCS skali (Mercalli – Cancani – Sieberg). Pošto se najveći broj zidanih zgrada gradi u seizmičkim područjima, moraju se poštovati sve odredbe ovoga pravilnika.

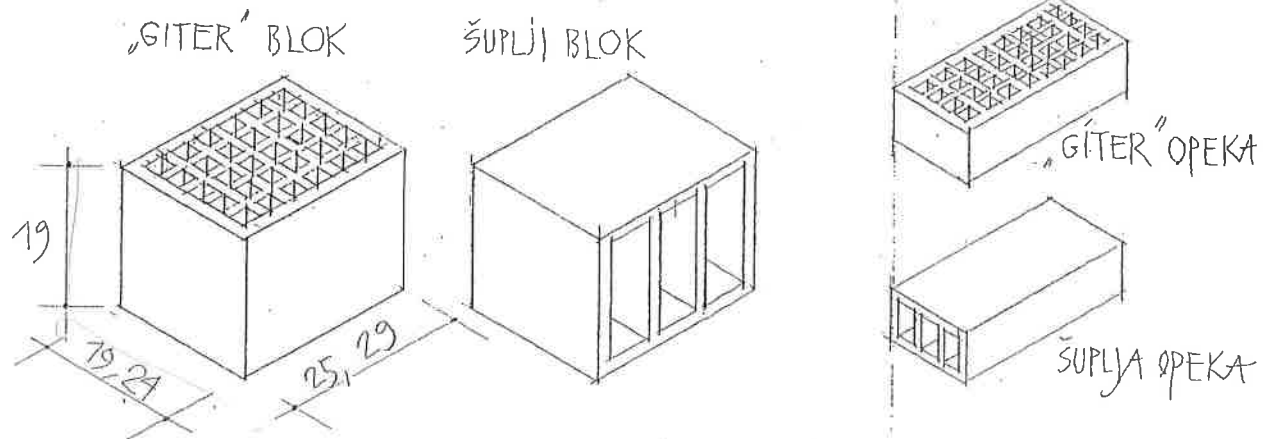
Prema ovom pravilniku, kod svih zgrada zidanih u seizmičkim zonama (opekom ili opekarskim proizvodima) izvode se vertikalni serklaži od armiranog betona, na svim mestima sučeljavanja, suticanja i ukrštanja nosećih zidova. Najmanji presek ovih armirano betonskih vertikalnih serklaža iznosi 19 x 19 cm.



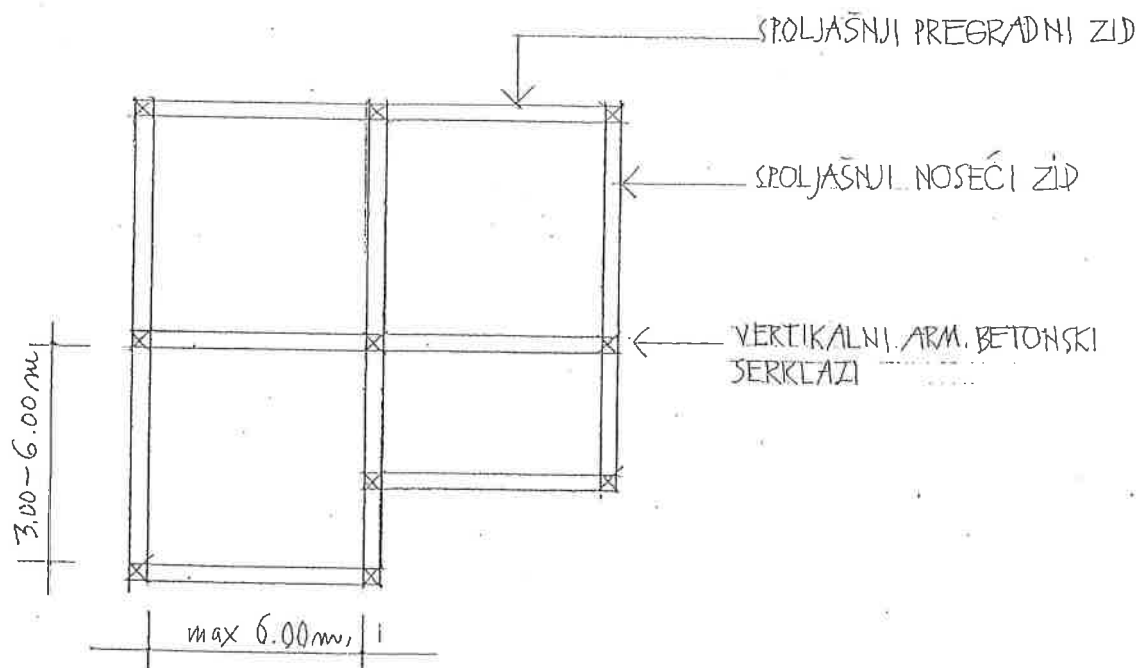
Primer sučeljavanja zidova od opeke debljine 38 cm. zidanih u seizmičkom području.

Za zidanje nosećih zidova od opekarskih proizvoda mogu se koristiti: pune opeke, "giter" blokovi i giter opeke.

Puna, "giter" opeka i šuplja opeka koriste se i za zidanje pregradnih zidova. Blokovi koji imaju veći broj šupljina nazivaju se šuplji blokovi i oni služe za zidanje pregradnih spoljašnjih i unutrašnjih zidova.



Zbog ukrućenja od horizontalnih sila, kod zidanja "giter" blokovima rade se takozvani vertikalni serklaži, koji su povezani sa horizontalnim serklažima.

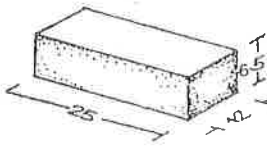


SPOLJAŠNJI ZIDOVI KAO NOSEĆI ILI PREGRADNI IMAJU I FUNKCIJE ZAŠTITE: UNUTRAŠNJEG PROSTORA OD HLADNOĆE I TOPLOTE ATMOSFER-  
SKIH UTICAJA, VLAGE, ZVUKA, POŽARA.

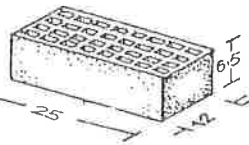
ЛИСТ XXIX

ВРСТЕ И ДЕЛОВИ ОПЕКА, НАЗИВИ ОПЕКА СПОЈНИЦА И СЛОЈЕВА

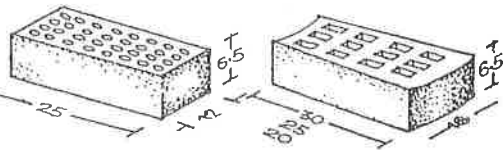
1. ПУНА ОПЕКА



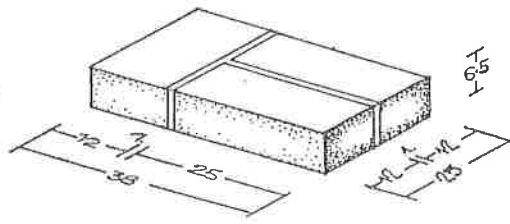
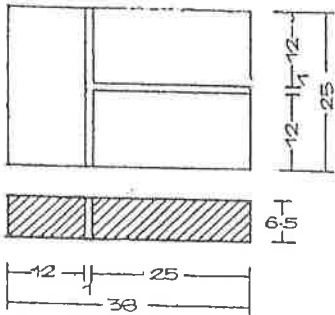
2. ШУПЛЕ ОПЕКЕ



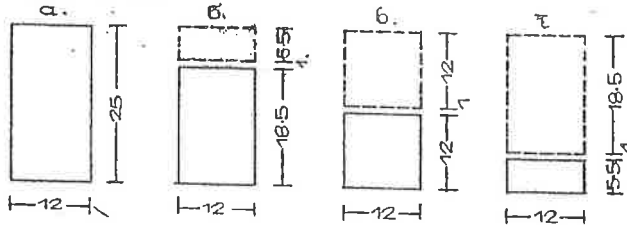
3. РАДИЈАЛНА ОПЕКА



4. ДУЖИЦА ОПЕКЕ РАВНА ДВЕ ШИРИНЕ

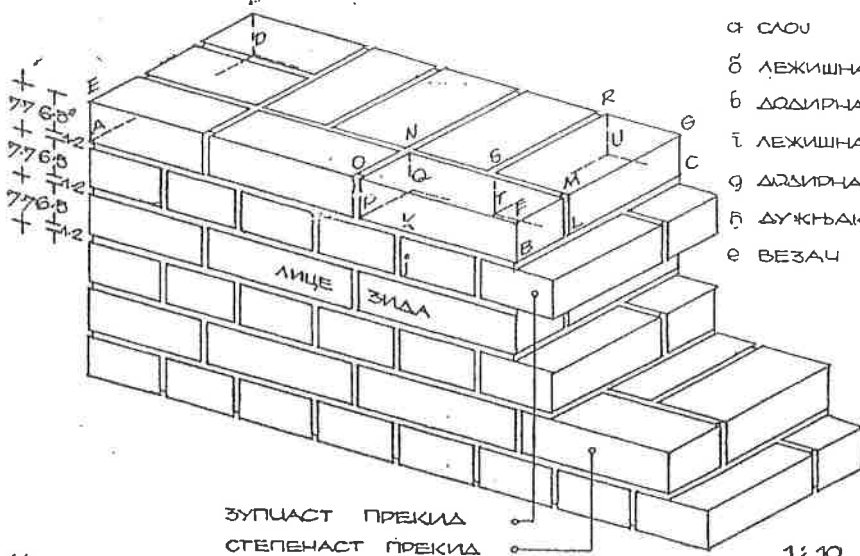


5. ДЕЛОВИ ОПЕКЕ



- а. ЦЕЛА ОПЕКА
- б. ТРИЧЕТВРТКА
- в. ПОЛУТКА
- г. ЧЕТВРТКА

6. НАЗИВИ ОПЕКА СПОЈНИЦА И СЛОЈЕВА



- а СЛОЈ А,В,С,Д,Е,Ф,Г,Н
- б ЛЕЖИШНА РАВАН Е,Ф,Г,Н
- в ДОДИРНА РАВАН В,С,Г,Ф
- г ЛЕЖИШНА СПОЈНИЦА А,В
- д ДОДИРНА СПОЈНИЦА Г,К,О,Р
- е ДУЖЊАК Р,В,Л,О,Ф,М,Н
- е ВЕЗАЧ Л,С,У,Т,М,Е,Р,С

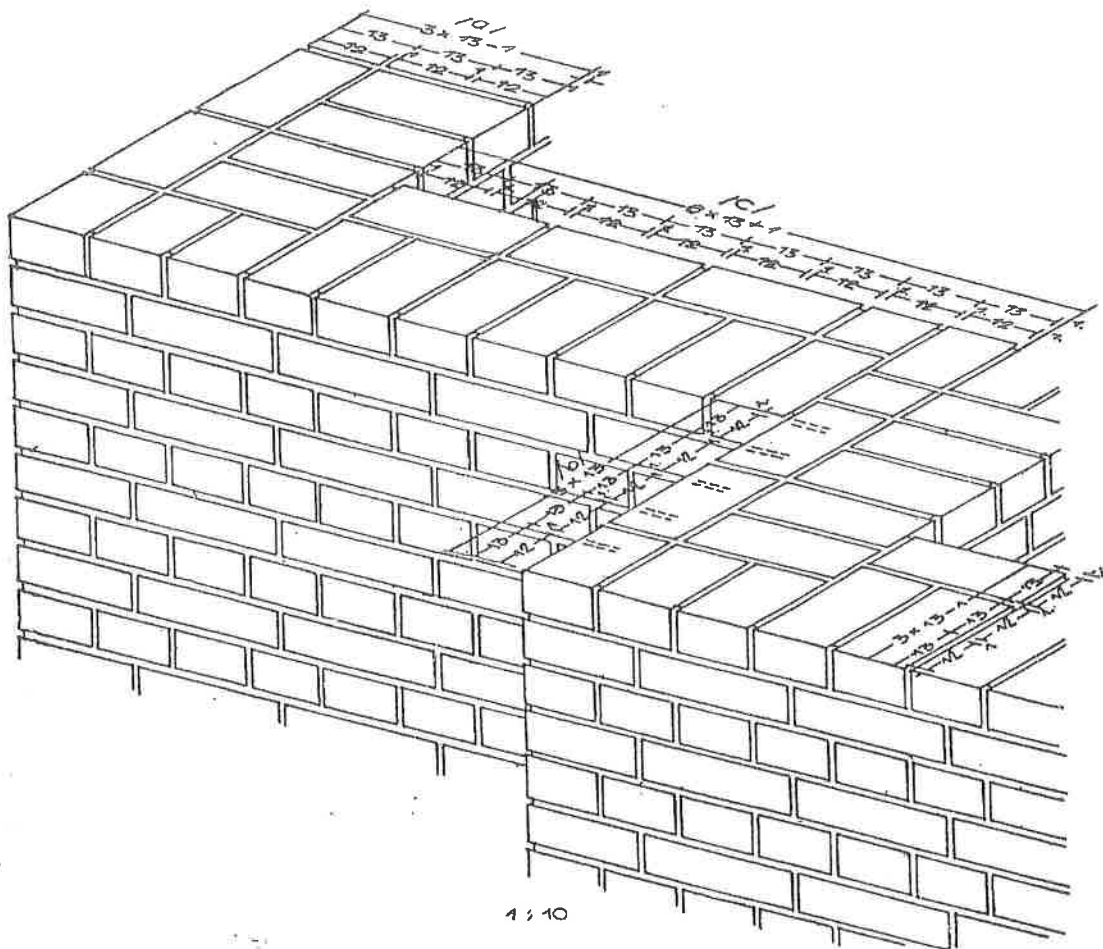
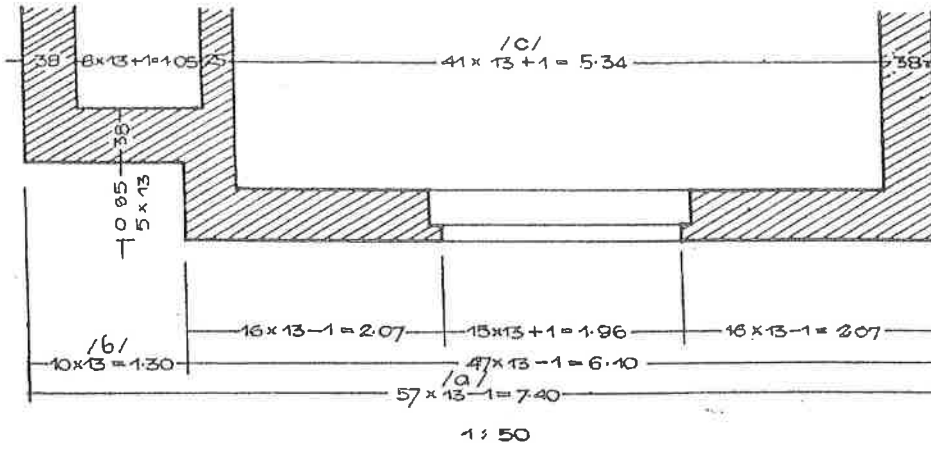
ЗУПЦАСТ ПРЕКИД  
СТЕПЕНАСТ ПРЕКИД

1:10

ЛИСТ XXX

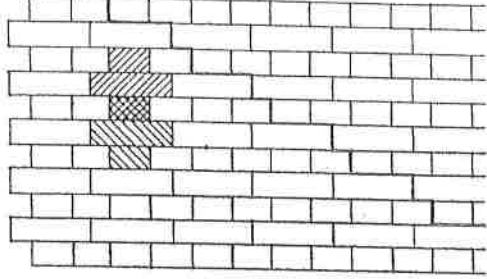
РАЧУНАЊЕ ДУЖИНА И ДЕБЉИНА ЗИДОВА

1. ПРИМЕР ЗА РАЧУНАЊЕ ЗИДОВА

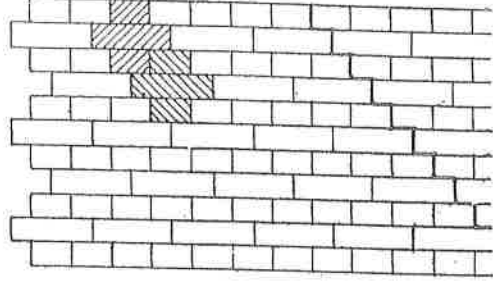


ГЛАВНЕ ВРСТЕ СЛОГОВА

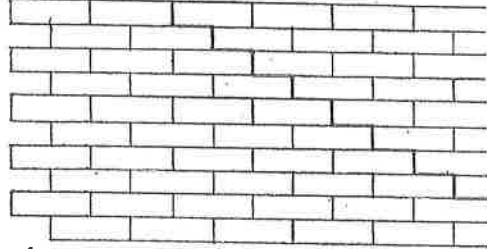
1. МРЕЖА СПОУНИЦА С ЛИЦА ЗИДА  
ОБИЧАН СЛОГ



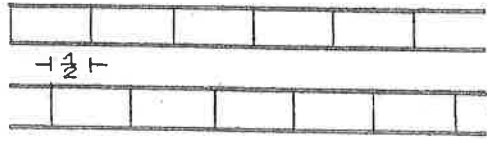
КРСТАТИ СЛОГ



2. СЛОГ ДУЖЊАКА - ПРЕВЕЗ  $\frac{1}{2}$  ОПЕКЕ  
 $-\frac{1}{2}-$

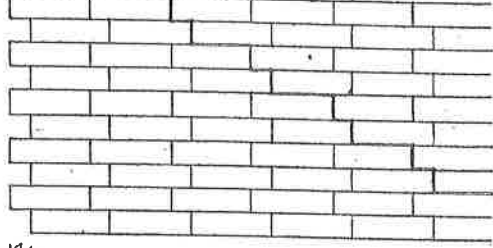


$-\frac{1}{2}-$

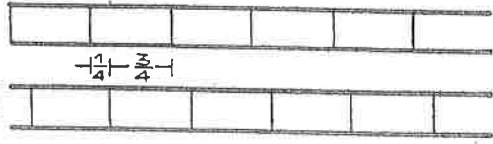


$-\frac{1}{2}-$

3. СЛОГ ДУЖЊАКА - ПРЕВЕЗ  $\frac{1}{4}$  И  $\frac{3}{4}$   
 $-\frac{1}{4}-\frac{3}{4}-$

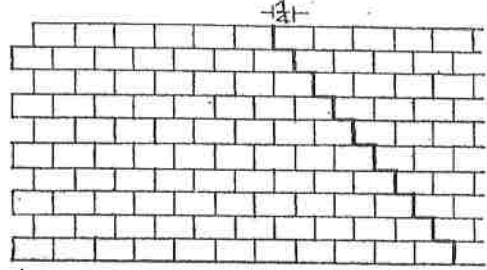


$-\frac{1}{4}-$

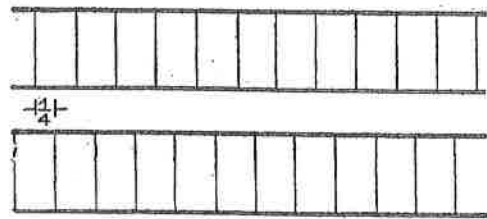


$-\frac{1}{4}-\frac{3}{4}-$

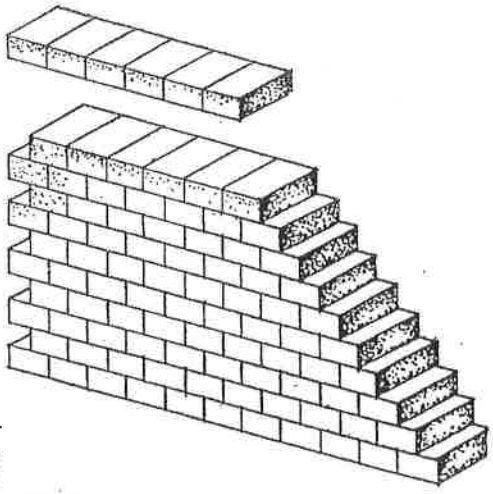
4. СЛОГ ВЕЗАЦА



$-\frac{1}{4}-$



$-\frac{1}{4}-$

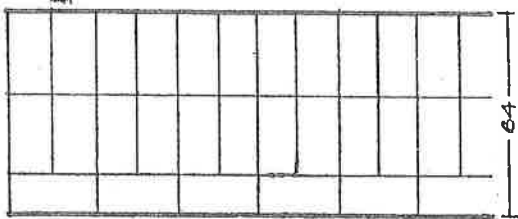
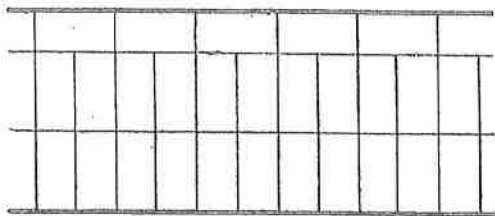
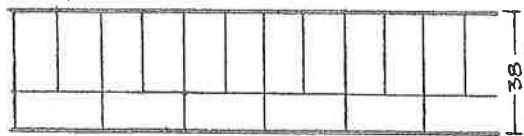
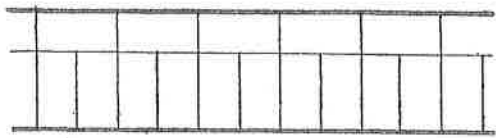
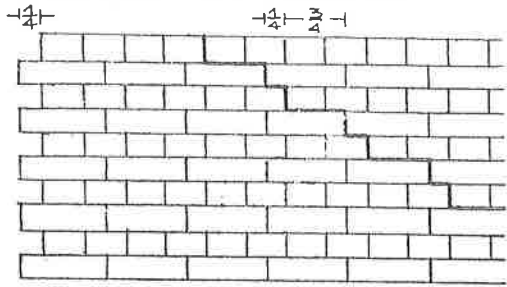


1:20

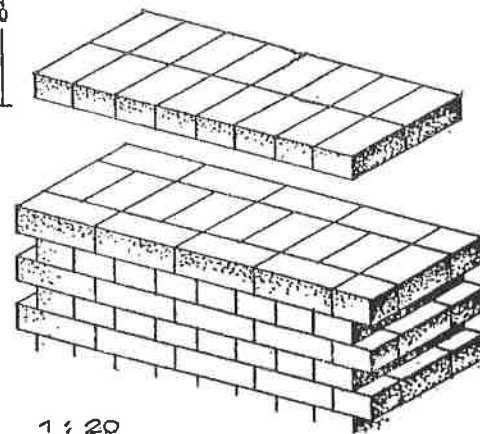
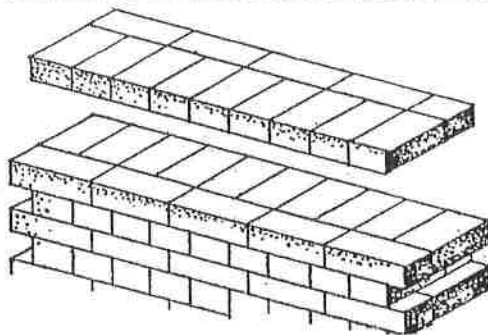
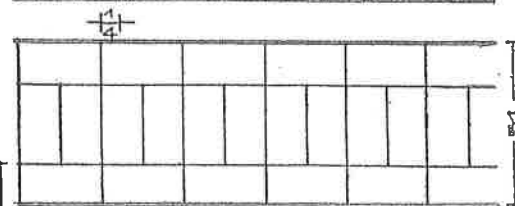
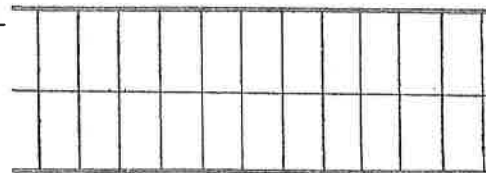
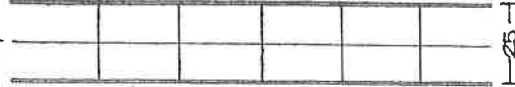
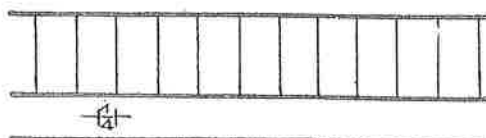
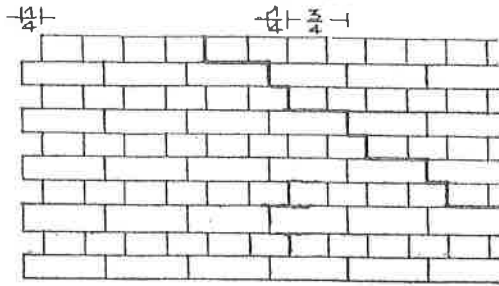
ЛИСТ XXXII

ОБИЧАН СЛОГ

1. ДЕБЉИНА ЗИДОВА САДРЖИ НЕПАРАН БРОЈ ПОЛУПЕКА



2. ДЕБЉИНА ЗИДОВА САДРЖИ ПАРАН БРОЈ ПОЛУПЕКА



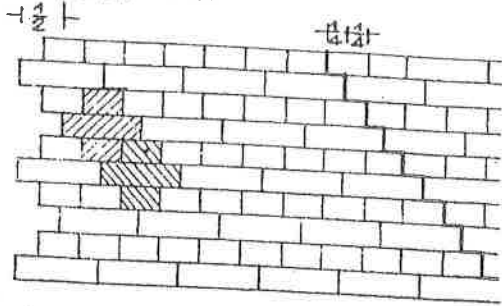
1 : 20



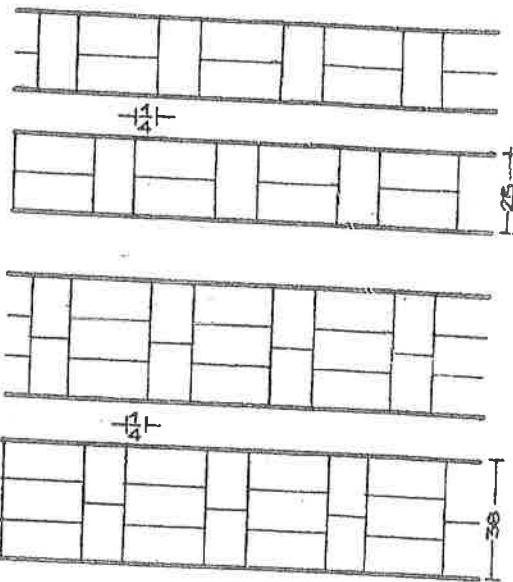
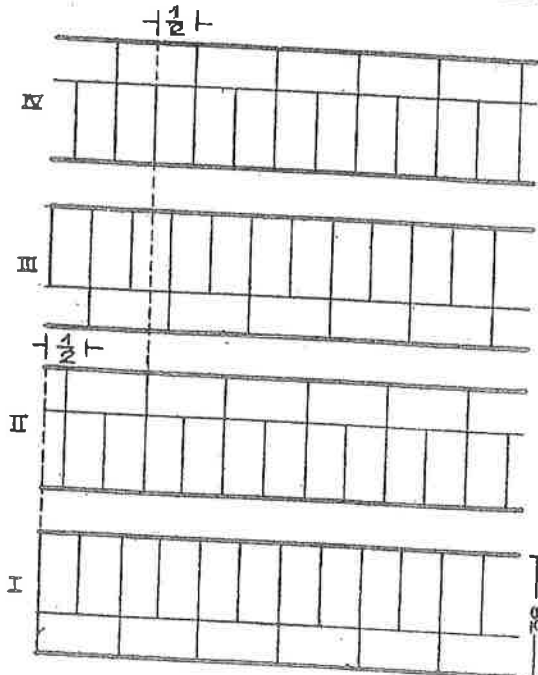
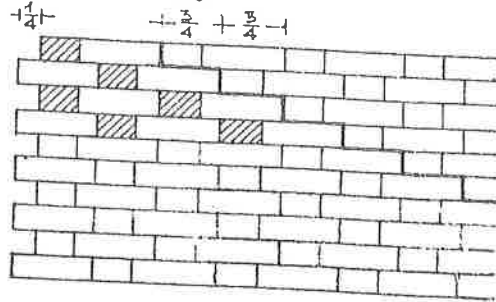
ЛИСТ XXXIII

КРСТАТИ, ГОТСКИ И ХОЛАНДСКИ СЛОГ

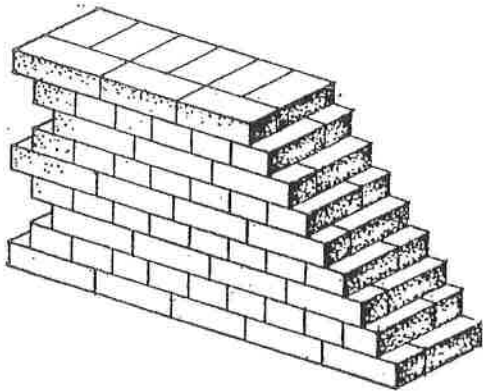
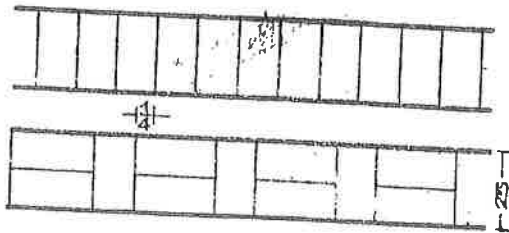
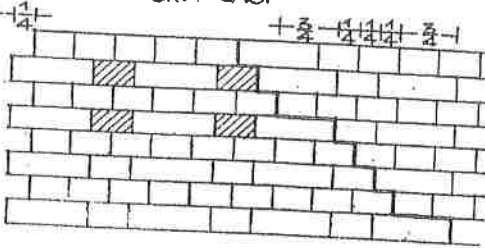
1. КРСТАТИ СЛОГ



2. ГОТСКИ СЛОГ



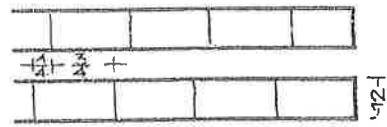
3. ХОЛАНДСКИ СЛОГ



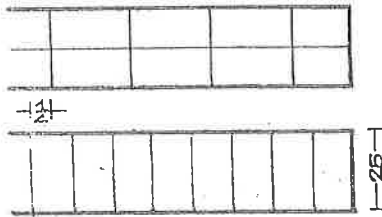
1:20

РАВНО ЗАВРШАВАЊЕ ЗИДОВА

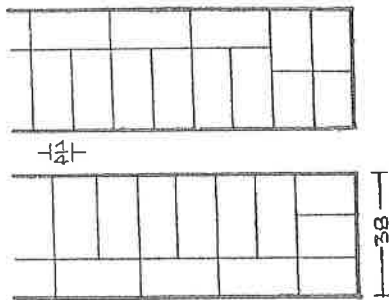
1. ЗИДОВИ ОД  $\frac{1}{2}$  ОПЕКЕ



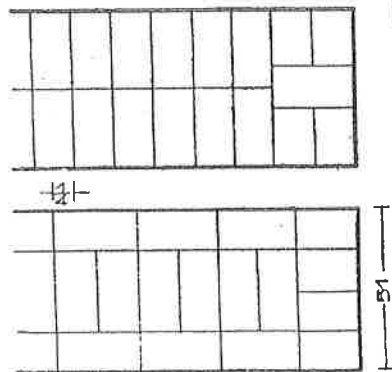
2. ЗИД ОД 1 ОПЕКЕ



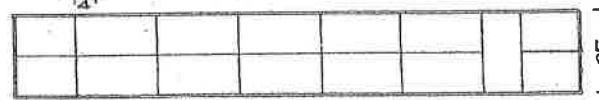
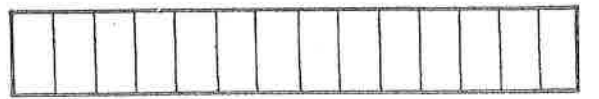
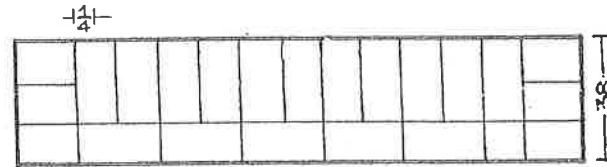
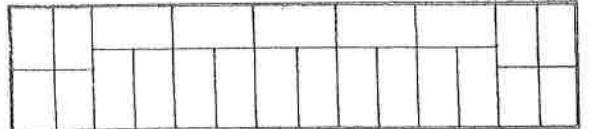
3. ЗИД ОД  $1\frac{1}{2}$  ОПЕКЕ



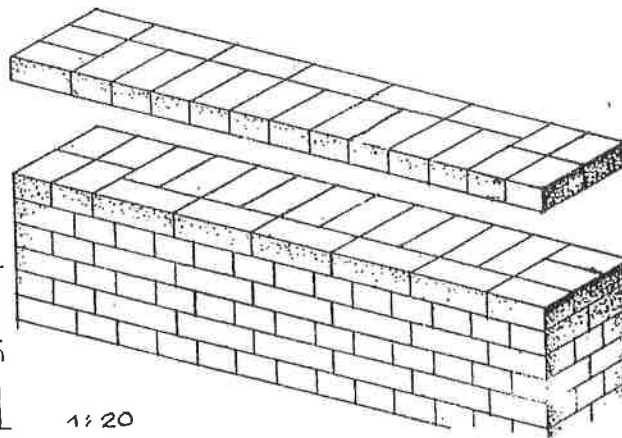
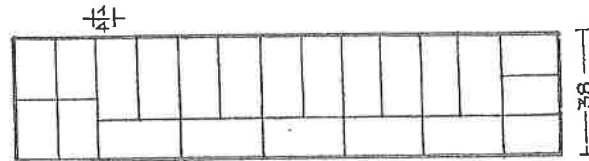
4. ЗИД ОД 2 ОПЕКЕ



5. ЗАВРШАВАЊЕ ЗИДА ИЗМЕЂУ ОТВОРА ДУЖИНА ДЕЉИВА СА  $\frac{1}{2}$  ОПЕКЕ

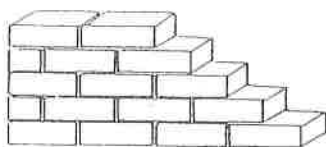


6. ЗАВРШАВАЊЕ ЗИДА ИЗМЕЂУ ОТВОРА ДУЖИНА ДЕЉИВА СА  $\frac{1}{4}$  ОПЕКЕ

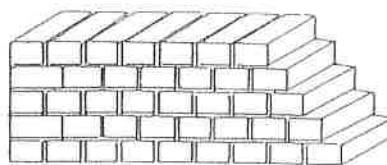


1:20

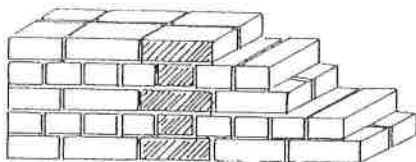




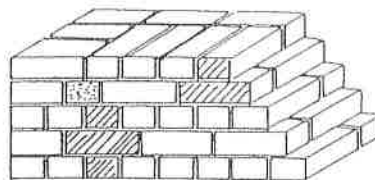
Podužna veza



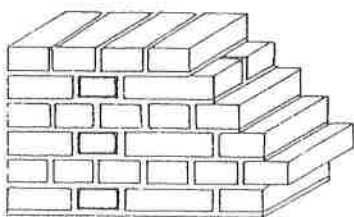
Veza po širini



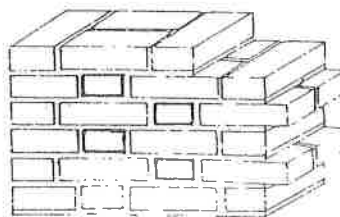
Blok veza



Krstasta veza



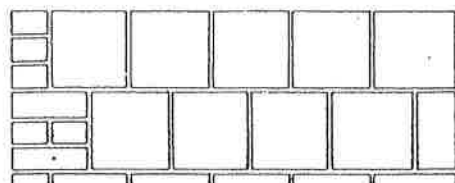
Holandska veza



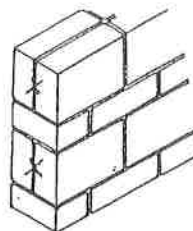
Gotska veza

Slika 2

Elementi istog sloja moraju biti iste visine



ispravno



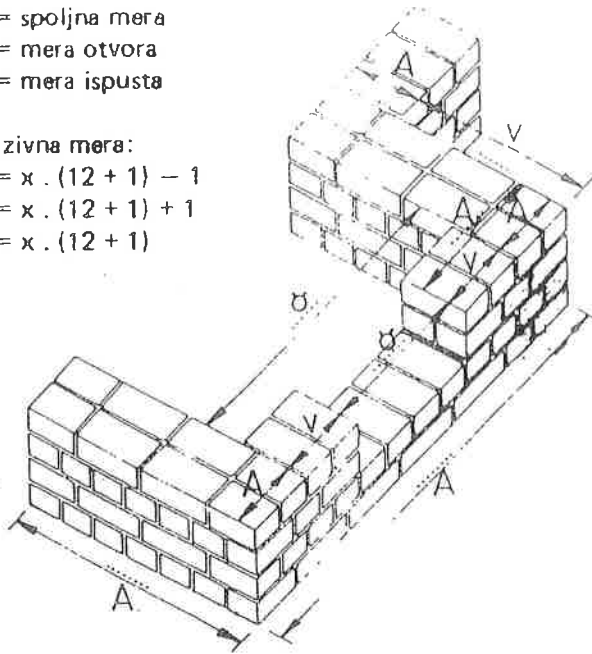
pogrešno

Ako su više dužinske veze jedna uz drugu visina elemenata ne sme biti veća od njihove širine.

Slika 3

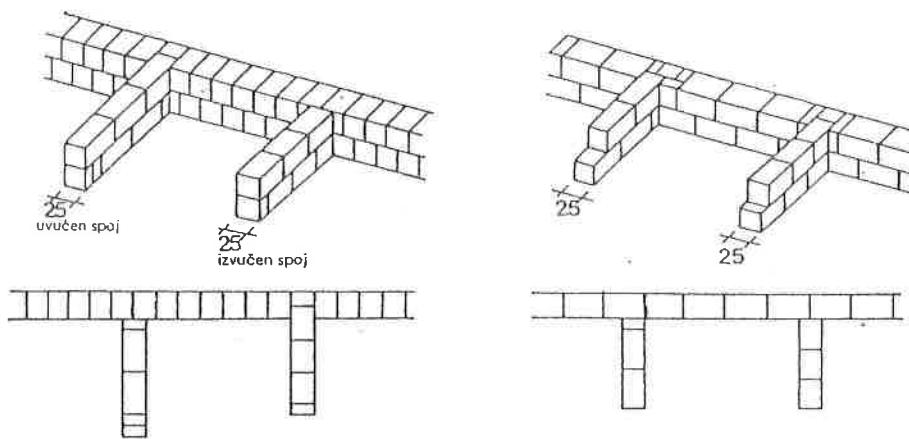
A = spoljna mera  
 O = mera otvora  
 V = mera ispusta

Nazivna mera:  
 $A = x \cdot (12 + 1) - 1$   
 $O = x \cdot (12 + 1) + 1$   
 $V = x \cdot (12 + 1)$



Slika 4

Da bi se toplotni mostovi obuhvaćenog pregradnog zida održali po mogućstvu što manjim, pregradni zid ugraditi maksimum 6 – 7 cm i puno zamalterisati. Za prijem sile vetra u svaki sloj ugraditi po dva ankera od nerđajućeg čelika  $\varnothing$  4 mm. Izbegavanje toplotnog mosta kod ugradnje pregradnog zida. Zbog sile vetra uraditi 2 sidra od nerđajućeg čelika  $\varnothing$  4 mm.



Slika 6

#### 4. VRSTE ZIDOVA

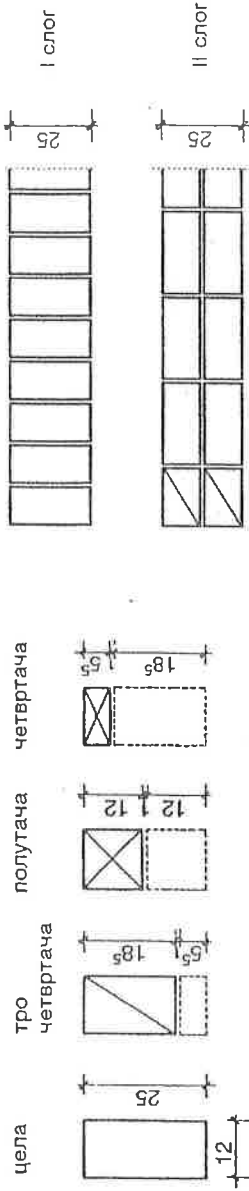
##### 4.1. Jednoslojni noseći zidovi

Najmanja debljina jednoslojnog spoljašnjeg nosećeg zida zgrada može biti:

- a) 19 cm za zgrade sa visinom sprata do 3 m i najvećim rasponom međuspratne tavanice od 4,8 m;
- b) 24 cm za zgrade sa visinom sprata do 3 m a najviše 3,5 m i/ili rasponom međuspratne tavanice većim od 4,8 m a najviše 6,0 m.

Stub ne sme imati horizontalni presek manji od  $0,04 \text{ m}^2$ .

За зидање се ради добијања правилног превеза, наставити везачима или дужњацима, опекама које се по- поред целих употребљавају и делови опеке.

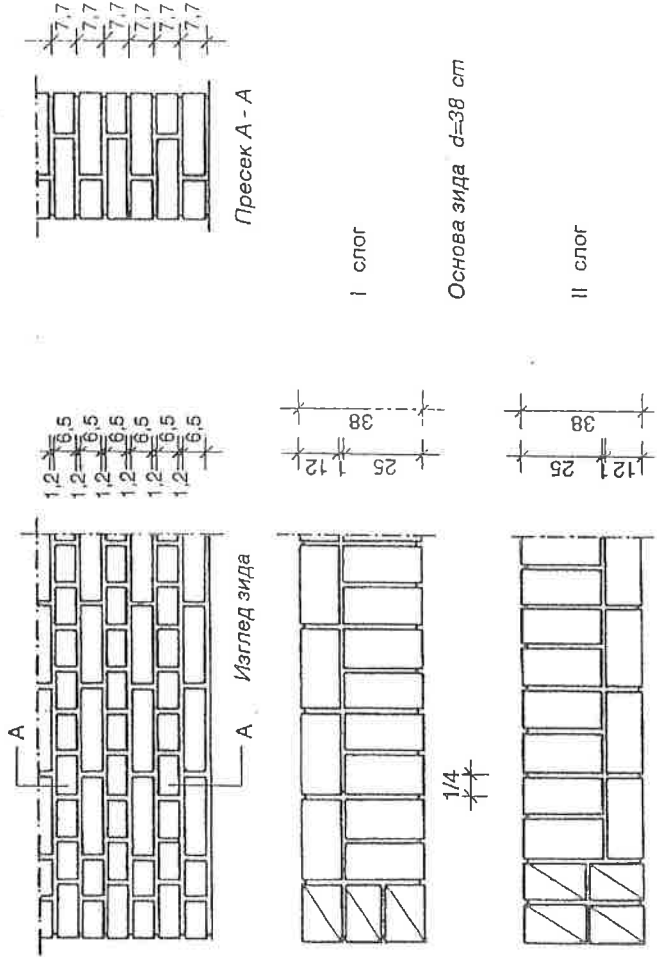


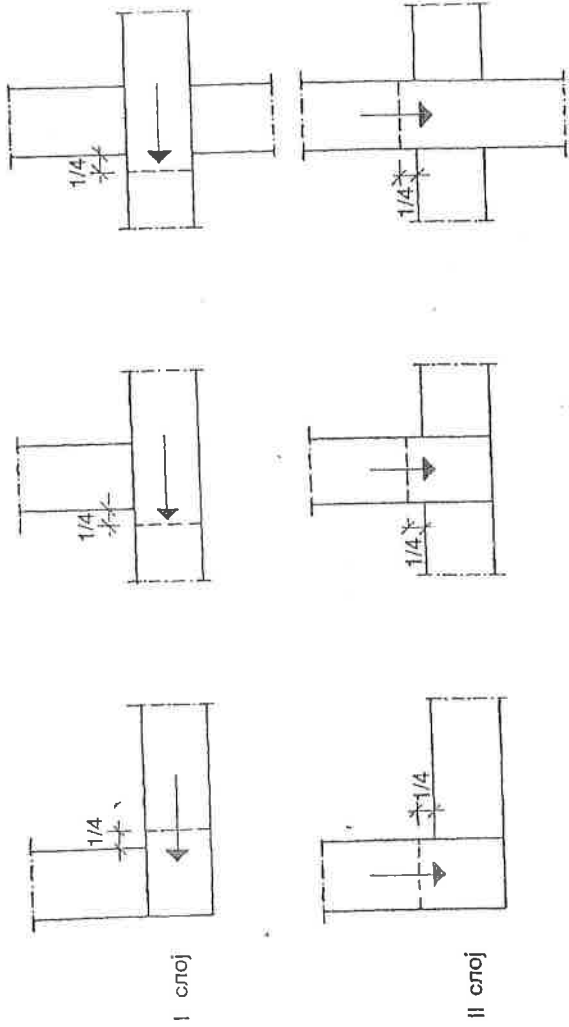
Код зидања опеком. Дебљина вертикалних спојница је 1 см док су хоризонталне Дебљине 1,2 см.

Зид се формира наизменичним постављањем два слоја. Код зида Дебљине 25 см први слој се формира везачима, опекама које се постављају управно на правац зида. Други слој почиње са две трчетвртаче, а може се други.

У зиду дебљине 38 см оба слоја почињу трчетвр- тачама како је на слици дато.

При изградњи објекта зидови су међусобно суче- лавају, сугичу и укрштају. Правилно решење везе састоји се у наизменичном провлачењу слојева једног зида кроз други.

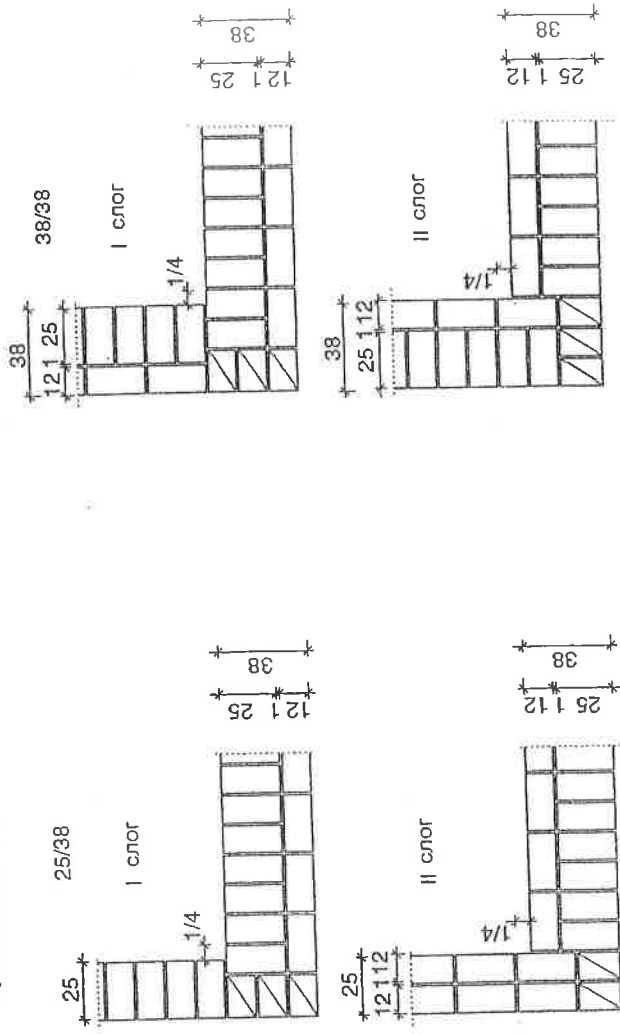




Укрштање зидова

Сутицање зидова

Сучељавање зидова



Везе на углу - сучељавање

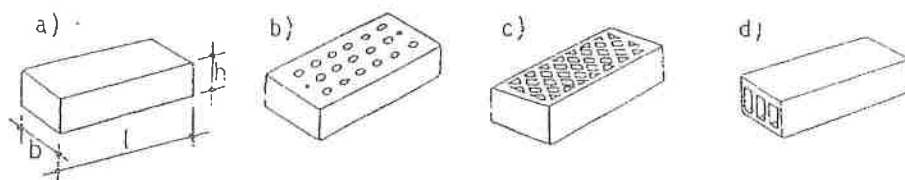
### 3. MATERIJALI ZA ZIDANE KONSTRUKCIJE

#### 3.1. ELEMENTI ZA ZIDANJE

Za zidanje zidova i stubova danas se uglavnom upotrebljavaju: elementi od pečene gline, elementi od kalcijum silikata, blokovi od betona (običnog ili lakoagregatnog), blokovi od autoklaviranog gas-betona i elementi od prirodnog kamena različitog stepena obrade.

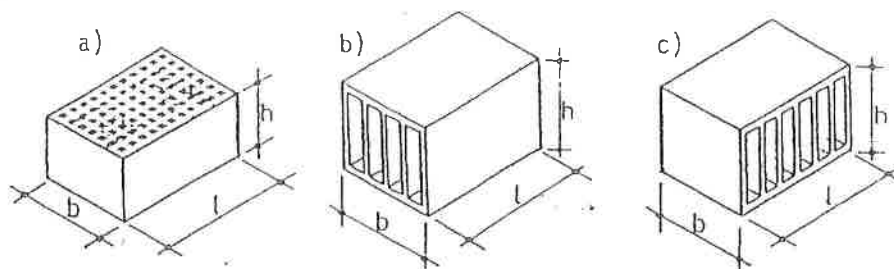
**Elementi za zidanje od gline** koji se kod nas koriste - tipovi i neke osnovne karakteristike tih elemenata - prikazani su u tabeli 3.1. Kao što se vidi, reč je o elementima tipa opeka i blokova (ploča) koji se, u osnovnom, razvrstavaju na elemente fasadnog i nefasadnog tipa. Fasadni elementi se koriste u okviru zidova koji se ne malterišu, dok je u slučaju nefasadnih (običnih) elemenata reč o elementima za izvođenje zidova koji se iz estetskih razloga i iz razloga povećanja trajnosti uvek završno obrađuju - malterisanjem ili na neke druge načine.

- Opeke, pod kojima se podrazumevaju paralelepipedni elementi dimenzija  $l \times b \times h = 25 \times 12 \times 6,5$  (ili 5,5) cm, po svojim geometrijskim i drugim karakteristikama mogu da budu pune (sl. 3.1a i sl. 3.1b) ili šuplje (sl. 3.1c i sl. 3.1d). Kao pune opeke, kako pokazuje sl. 3.1b, tretiraju se i opeke koje imaju određeni sadržaj šupljina, ali kod kojih ukupna projekcija šupljina na ležišnu površinu  $l \times b$  ne iznosi više od 15%. Šuplje opeke, pak, imaju veći procenat šupljina od navedenog i one načelno mogu da budu šuplje opeke sa vertikalnim (sl. 3.1c) i šuplje opeke sa horizontalnim šupljinama (sl. 3.1d).



Sl. 3.1. Tipovi opeka od gline

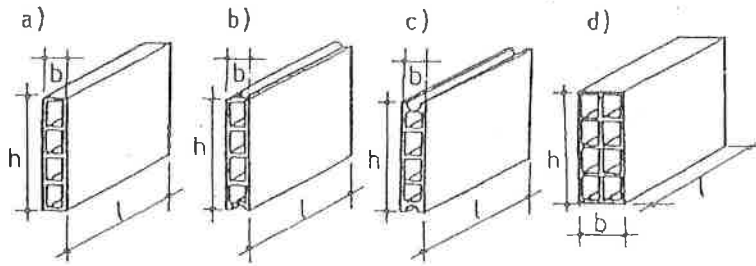
- U slučaju blokova (sl. 3.2) uvek je reč o elementima sa značajnim sadržajem šupljina i te šupljine opet mogu da budu vertikalne (upravne na ležišnu površinu  $l \times b$  - sl. 3.2a) i horizontalne (paralelne sa ležišnom površinom - sl. 3.2b i sl. 3.2c). Blokove sa horizontalnim šupljinama uvek treba ugrađivati u zidove tako da pravac šupljina bude paralelan pravcu pružanja zida; oni se, dakle, ne smeju postavljati u položaje u kojima bi njihove perforacije izlazile na površine zidova.



Sl. 3.2. Vrste blokova od gline



Šuplje ploče sa horizontalnim šupljinama (sl. 3.3a-d) namenjene su za izradu pregradnih zidova i za različita oblaganja.



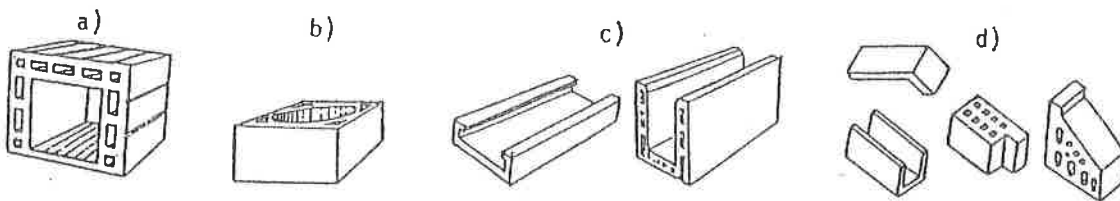
Sl. 3.3. Šuplje ploče sa horizontalnim uzdužnim šupljinama

Tabela 3.1 ukazuje da u elemente za zidanje od pečene gline spadaju i tzv. elementi sa olakšanom masom. Zapreminska masa materijala tih elemenata kreće se u granicama 800-1100 kg/m<sup>3</sup>, što je značajno manje od zapreminske mase materijala ostalih elemenata od pečene gline koji se koriste za zidanje (1600 - 1800 kg/m<sup>3</sup>).

U tabeli 3.1 prikazane su i marke pojedinih elemenata za zidanje od pečene gline koje su, kao i u slučaju drugih elemenata za zidanje, osnovni pokazatelji mehaničkih karakteristika elemenata i kao takve predstavljaju glavne parametre za konstruisanje i proračunavanje zidanih konstrukcija.

Osim osnovnih elemenata za zidanje prikazanih u tabeli 3.1, pri izvođenju zidova često se koriste još i neki drugi tipovi elemenata od pečene gline. Ovde se navode sledeći takvi elementi:

- ventilacioni blokovi (sl. 3.4a),
- blokovi za zidanje dimnjaka (sl. 3.4b),
- kanalice za nadvoje (nadprozornike i nadvratnike) u zidovima (sl. 3.4c),
- blokovi oblika L, U i dr. (sl. 3.4d).



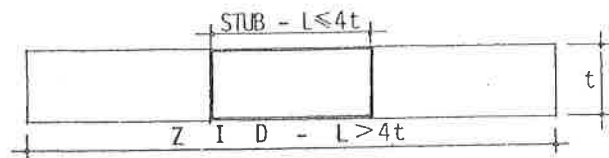
Sl. 3.4. Neki od ostalih elemenata od gline koji se koriste u okviru zidanih zidova

Elementi od kalcijumsilikata namenjeni za izvođenje zidova su krečnosilikatne opeke, krečnosilikatne šuplje opeke i šuplji krečnosilikatni blokovi (JUS U.N3.300). Treba napomenuti da se i na području krečnosilikatnih opeka kao pune tretiraju i opeke sa određenim procentom šupljina, ali je sada propisano da kod takvih "punih" opeka preseći vertikalnih šupljina mogu da iznose najviše 25% u odnosu na ležišnu ravan *lxz*.

#### 4. TIPOVI ZIDANIH KONSTRUKCIJSKIH ELEMENATA

##### 4.1. NEARMIRANI NOSEĆI ZIDOVI I STUBOVI

Ako se pođe od odredbe pravilnika PZZ da se kao noseći zidani stub može smatrati svaki vertikalni konstrukcijski element čiji je poprečni presek  $A_{Lt} = L \cdot t$  veći od  $0,04 \text{ m}^2$ , onda se, s obzirom na geometrijske i druge karakteristike domaćih elemenata za zidanje, kao noseći stubovi mogu tretirati svi elementi tog tipa čiji poprečni preseki (sl. 4.1) imaju sledeće minimalne dimenzije:



Sl. 4.1. Dimenzije preseka zidova i stubova

$t_{\min} = 25 \text{ cm}$ ,  $L_{\min} = 25 \text{ cm}$ ,  $A_{Lt} = 0,0625 \text{ m}^2$  - ukoliko se za zidanje koriste elementi od gline tipa opeka - punih ili šupljih - sa vertikalnim šupljinama; pri ovome se podrazumeva mogućnost korišćenja i fasadnih opeka od gline, opeka od gline sa olakšanom masom i krečnosilikatnih opeka;

$t_{\min} = 19 \text{ cm}$ ,  $L_{\min} = 24 \text{ cm}$ ,  $A_{Lt} = 0,0456 \text{ m}^2$  - ukoliko se za zidanje koriste blokovi od gline sa vertikalnim šupljinama - fasadni i nefasadni; pri ovome se podrazumeva i mogućnost korišćenja blokova od gline sa olakšanom masom, kao i krečnosilikatnih blokova;

$t_{\min} = 19 \text{ cm}$ ,  $L_{\min} = 39 \text{ cm}$ ,  $A_{Lt} = 0,0741 \text{ m}^2$  - ukoliko se za zidanje koriste blokovi od betona;

$t_{\min} = 20 \text{ cm}$ ,  $L_{\min} = 59 \text{ cm}$ ,  $A_{Lt} = 0,1180 \text{ m}^2$  - ukoliko se za zidanje koriste blokovi od autoklaviranog gas-betona;

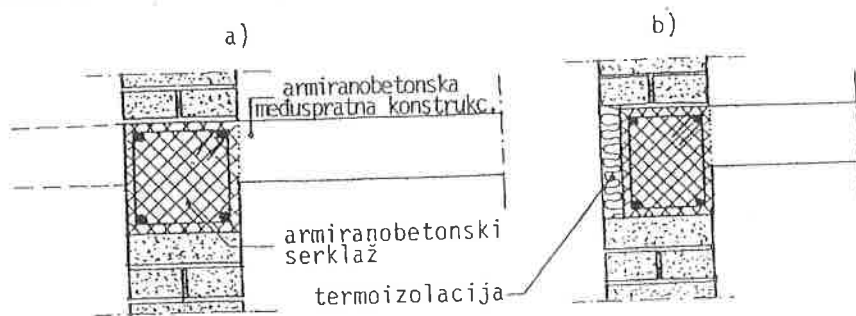
$t_{\min} = 30 \text{ cm}$ ,  $L_{\min} = 30 \text{ cm}$ ,  $A_{Lt} = 0,090 \text{ m}^2$  - ukoliko se za zidanje koriste elementi za zidanje od prirodnog kamena.

S obzirom na izloženo, dakle, proizilazi da, sa izuzetkom stubova od opeke (čiji minimalni presek može da bude  $25 \times 25 \text{ cm}$ ) i stubova od prirodnog kamena (sa minimalnim presekom  $30 \times 30 \text{ cm}$ ), u svim ostalim slučajevima, a ovde je sada reč o primeni blokova od različitih materijala, zidani stubovi treba da imaju minimalni presek koji će odgovarati ležišnoj površini  $L \cdot t$  jednog celog elementa - bloka za zidanje. Pri ovome, logično, mora da bude zadovoljen osnovni uslov da se zidanje izvodi upotrebom blokova sa vertikalnim šupljinama.

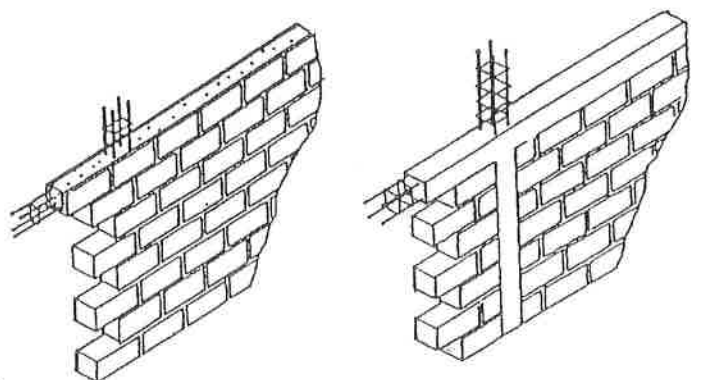
Pored uslova o kojima je do sada bilo reči, a koji su se odnosili na minimalne dimenzije poprečnih preseka nosećih stubova izvedenih primenom elemenata za zidanje, postoji i uslov - ograničenje - dimenzije  $L$ . Prema važećem pravilniku PZZ, kod nas se kao stub tretira svaki zidani element kod koga je  $L \leq 4t$ , što znači da se svi noseći (konstrukcijski) elementi kod kojih je  $L > 4t$  smatraju za zidove (videti sl. 4.1).

Noseći zidovi, pored napred navedenog uslova  $L > 4t$ , moraju da zadovolje i još jedan geometrijski uslov - uslov minimalne debljine  $t$ . Saglasno važećim propisima, kod nas se, u zavisnosti od primenjenih elemenata za zidanje, i za noseće zidove mogu usvojiti vrednosti  $t_{\min}$  kao za stubove. Međutim, treba samo voditi računa da pravilnik PZZ dozvoljava minimalnu debljinu zida od  $19 \text{ cm}$  jedino u slučajevima kada se radi o zgradama sa spratnim visinama od najviše  $3 \text{ m}$  i sa najvećim rasponima međuspratnih konstrukcija od  $4,8 \text{ m}$ .

serklaže, u okviru objekata se dobijaju konstrukcijski elementi tipa zidova uokvirenih armiranobetonskim serklažima (sl. 4.9).



Sl. 4.8. Horizontalni armiranobetonski serklaži



a) Zid uokviren armiranim zidanim gredama i stubovima  
b) Zid uokviren armirano-betonskim gredama i stubovima

Sl. 4.9. Primeri zidova uokvirenih serklažima

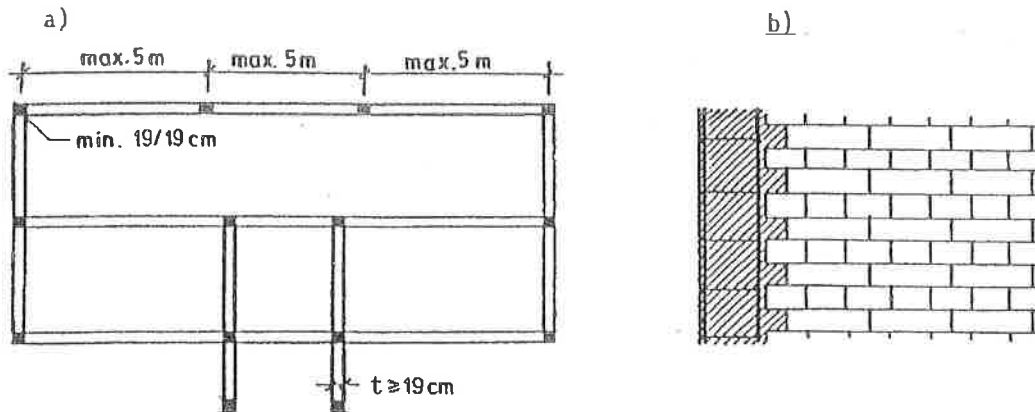
Horizontalni serklaži se obavezno izvode na nosećim zidovima debljina  $t \geq 19$  cm. Ako se, pak, radi o dvostrukim nosećim zidovima, serklaži obavezno moraju da "pokrivaju" oba sloja (krila) u okviru ovakvih zidova.

— Debljina horizontalnog serklaža mora da bude jednaka debljini zida; izuzetno, serklaž može da bude uži od zida za 5 cm zbog postavljanja termoizolacije (videti slučaj fasadnog zida-sl. 4.8b). Visina serklaža mora da bude najmanje 20 cm, ali ne manja od visine međuspratne konstrukcije. Horizontalni serklaži se armiraju sa najmanje  $4\phi 12$  mm i sa uzengijama  $\phi 6/25$  cm (najčešće od čelika GA 240/360).

— Vertikalni serklaži moraju biti jednaki debljinama zidova i obavezno se postavljaju na svim uglovima objekta, na mestima sučeljavanja nosećih zidova, kao i na slobodnim krajevima zidova čija je debljina  $t \geq 19$  cm; pored ovoga, vertikalni serklaži se primenjuju i kod zidova većih dužina (sl. 4.10a).

Vertikalni serklaži se uvek betoniraju posle zidanja - uz ostvarivanje veze "na zub" (sl. 4.10b). S obzirom da se obavezno izvode kod svih nosećih zidova kod kojih je  $t \geq 19$  cm, njihov presek ne treba da bude manji od 19/19 cm. Ukoliko se radi o dvostrukim zidovima,

dimenzije vertikalnih serklaža treba da "pokrivaju" celokupne širine zidova; u slučaju dvoslojnih zidova, pak, serklaži mogu da budu prisutni samo u okviru nosećih delova takvih zidova.



Sl. 4.10. Principi postavljanja vertikalnih serklaža (a) i veza serklaža sa zidom "na zub" (b)

Vertikalni serklaži se armiraju sa najmanje četiri šipke  $\phi 14$  mm i sa uzengijama  $\phi 6/25$  cm (najčešće od čelika GA 240/360).

Horizontalni i vertikalni serklaži se moraju primenjivati i u tzv. kalkanskim zidovima, kao i u svim nazidcima iznad tavanica višim od 50 cm. U ovakvim slučajevima, logično, armatura serklaža mora da bude na odgovarajući način usidrena u susedne elemente konstrukcije.

#### 4.4. ARMIRANI ZIDOVI I STUBOVI

Armirani zidovi su zidovi sa na različite načine raspoređenom horizontalnom i/ili vertikalnom armaturom. U ovakvim zidovima armatura se postavlja u spojnice (uglavnom horizontalne), ili u horizontalne ili vertikalne šupljine u okviru elemenata za zidanje (sl. 4.11a i sl. 4.11b), ili u otvore formirane zidanjem (sl. 4.11c i sl. 4.11d). Presek potrebne armature određuje se proračunom, pri čemu PVS propisuje da se u slučaju zidova sa armaturom samo u horizontalnim spojnica primenjuju najmanje dve šipke  $\phi 6$  mm (GA 240/360) na svakih 20 cm visine zida. U slučaju zidova armiranih i horizontalnom i vertikalnom armaturom, pak, bez obzira da li se armatura postavlja po sredini zida (kao, na primer, na sl. 4.11b i 4.11e), ili u "obloge" sa strana zida (videti sl. 3.10), ukupna horizontalna armatura (ravnomerno raspoređena po visini zida) mora da bude najmanje 0,1% od horizontalne površine preseka zida, dok vertikalna armatura treba da bude najmanje 0,3% iste površine. Pri ovom se armiranje izvodi na način prikazan na sl. 4.12, a podrazumeva se da se navedeni procenti uzimaju u odnosu na površinu zida  $L \times t$ . Osim navedenih uslova, kada se radi o primeni obloga, treba da bude zadovoljen i uslov dobre veze između zida i obloge, što podrazumeva da se obloge odgovarajućim metalnim spojnim sredstvima moraju povezati sa zidom.

Pored opisanih zidova sa manje-više kontinualno raspoređenom horizontalnom i vertikalnom armaturom, u armirane zidane konstrukcije spadaju i armirani stubovi (sl. 4.13), kao i zidovi sa lokalno koncentrisanom glavnom - vertikalnom armaturom. Takvi su,

# GITER BLOK GPK -25E

Giter blok od gline sa vertikalnim šupljinama  
JUS B.D1.015-V-1

**DIMENZIJE:** dužina 25 cm  
širina 19 cm  
visina 19 cm

**MASA:** 9,0 kp/korn

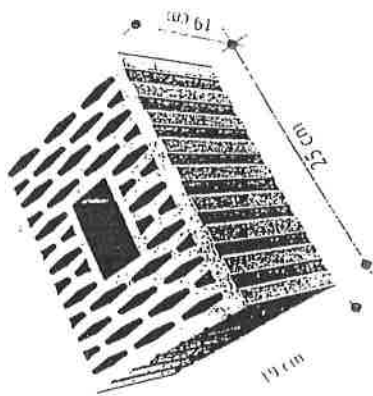
**UTROŠAK:** 100 kom/m<sup>3</sup>

**FORMAT:** 1 : 4,6 NF

**MARKA:** 15; 20 MPa

Koeficijent topline provodljivosti:  $\lambda = 0,14$  W/(mK)

GITER BLOK GPK-25E se koristi za zidanje nosećih zidova.



# GITER BLOK GPK -29/2

Giter blok od gline sa vertikalnim šupljinama  
JUS B.D1.015-V-1

**DIMENZIJE:** dužina 29 cm  
širina 12 cm  
visina 19 cm

**MASA:** 7,5 kp/korn

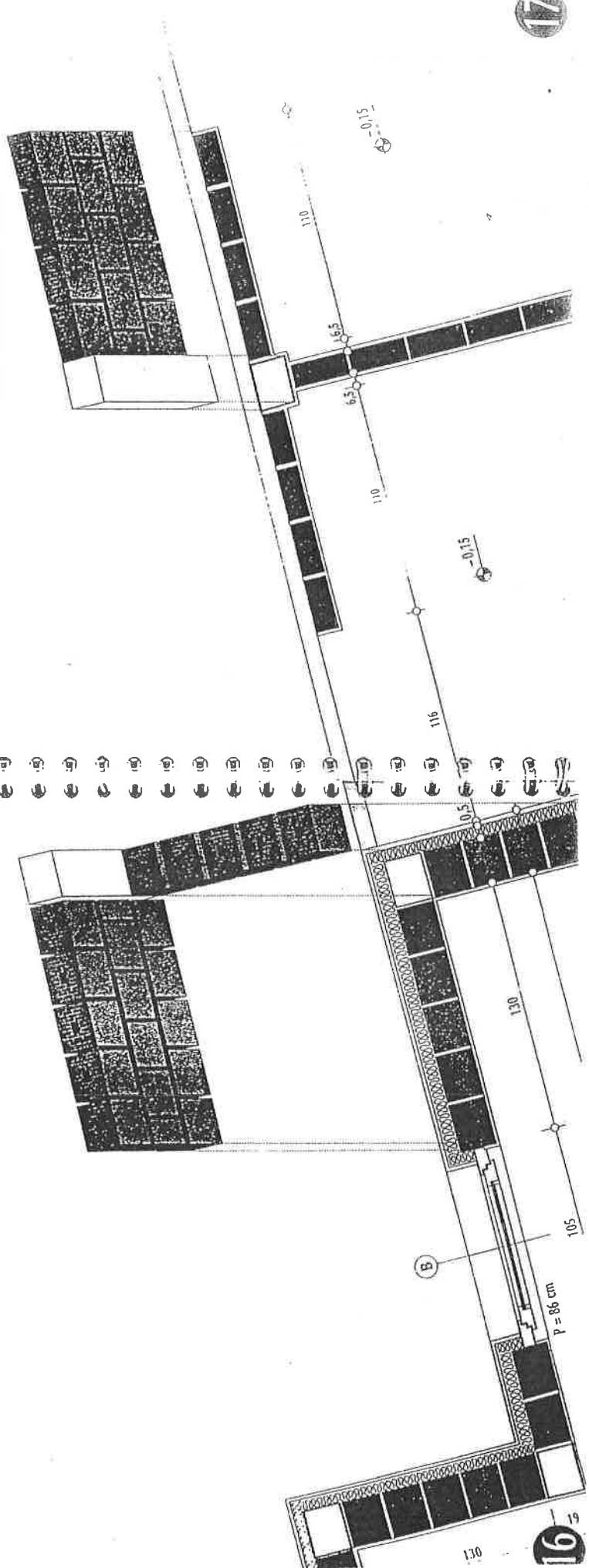
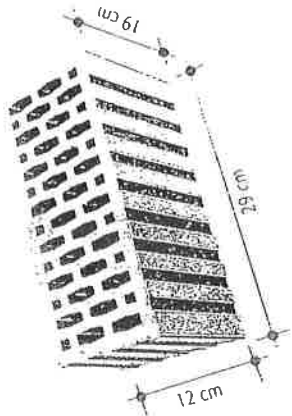
**UTROŠAK:** 128 kom/m<sup>3</sup>  
17 kom/m<sup>2</sup>; dz = 12 cm

**FORMAT:** 1 : 3,4 NF

**MARKA:** 15; 20 MPa

Koeficijent topline provodljivosti:  $\lambda = 0,34$  W/(mK)

GITER BLOK GPK-29/2 se koristi za zidanje zidova debljine 12 cm. Izuzetna čvrstoća izdvojava ovaj blok od ostalih elemenata slične namene



# ŠUPLJA OPEKA ŠO-NF

Šuplja opeka od gline sa horizontalnim šupljinama  
JUS B.D1.015-1H-1

**DIMENZIJE:** dužina 25 cm  
širina 12 cm  
visina 6,5 cm

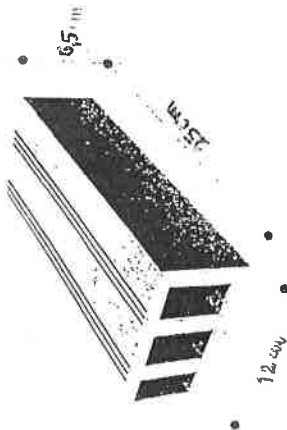
**MASA:** 1,6 kg/kom

**UTROŠAK:** 385 kom/m<sup>3</sup>  
20 kom/m<sup>2</sup>; dz=12 cm  
30 kom/m<sup>2</sup>; dz=6,5 cm

**FORMAT:** 1 : 1 NF

**MARKA:** 2 MPa

ŠUPLJA OPEKA ŠO-NF se koristi za zidanje nosjećih spoljnih i unutrašnjih zidova. Najčešće se primenjuje za ispunu zidova kod skeletnih konstrukcija i za izvođenje pregradnih zidova.



# ŠUPLJI BLOK PK-21

Šuplji blok od gline sa horizontalnim šupljinama  
JUS B.D1.015-1H-1

**DIMENZIJE:** dužina 19 cm  
širina 25 cm  
visina 19 cm

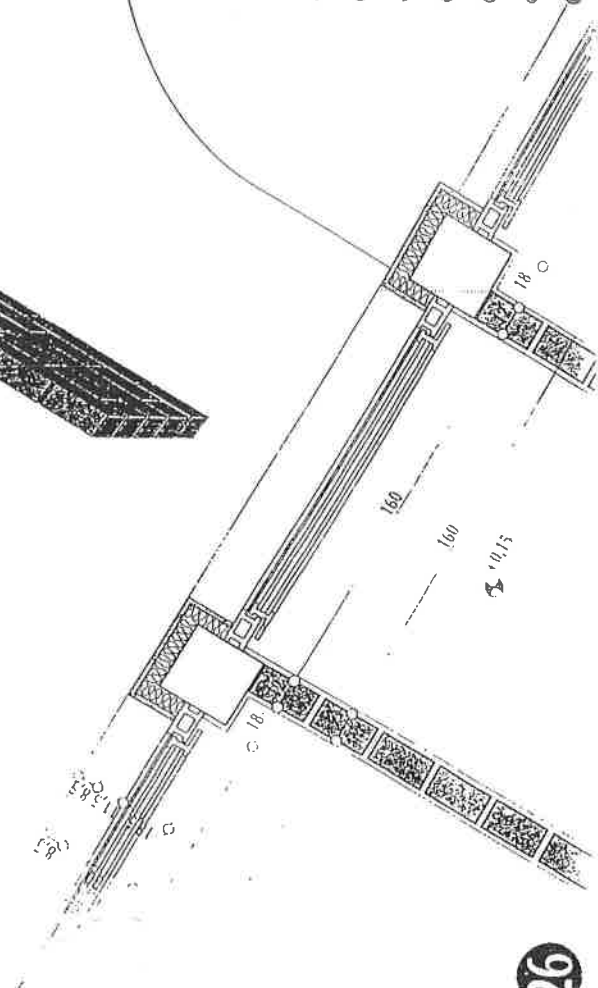
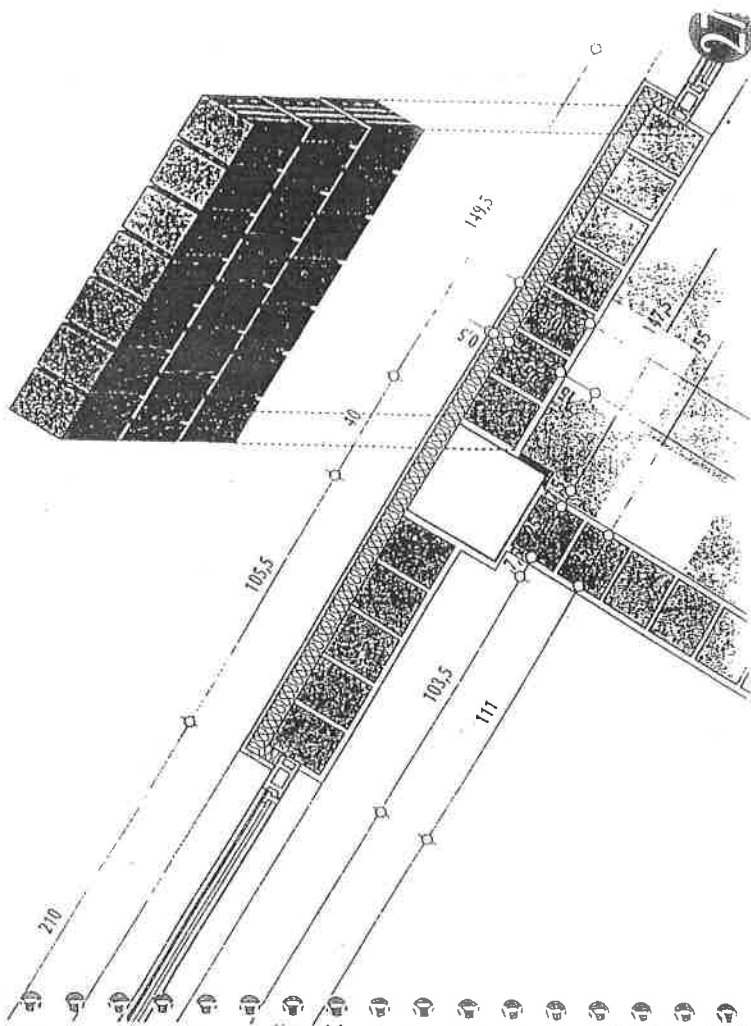
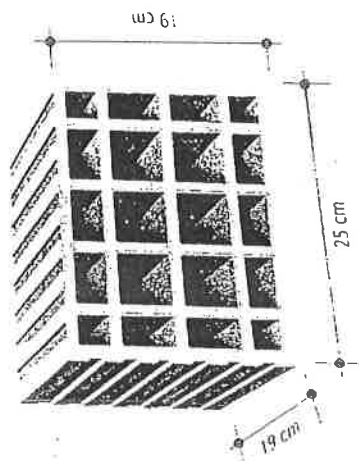
**MASA:** 6,0 kg/kom

**UTROŠAK:** 100 kom/m<sup>3</sup>  
20 kom/m<sup>2</sup>; dz=20 cm  
25 kom/m<sup>2</sup>; dz=25 cm

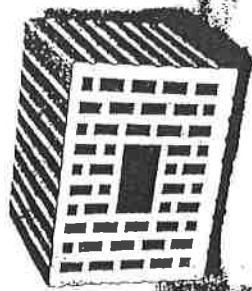
**FORMAT:** 1 : 4,6 NF

**MARKA:** 2 MPa

ŠUPLJI BLOK PK-21 se koristi za zidanje nosjećih, spoljnih i unutrašnjih zidova. Najčešće se primenjuje za ispunu zidova kod skeletnih konstrukcija i za izvođenje pregradnih zidova.



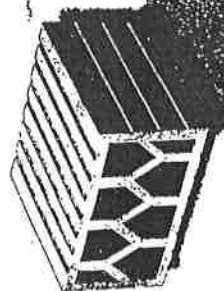




**GITER BLOK**  
JUS B.D1.015-V1  
25,0 x 19,0 x 19,0 cm



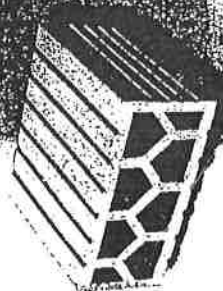
**FERT ISPUNA „Y“**  
JUS B.D1.030-B-H  
24,5 x 24,5 x 14,0 cm



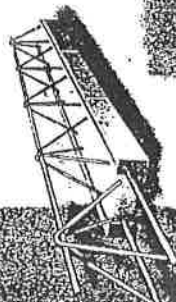
**ŠUPLJI BLOK**  
JUS B.D1.015-H-I  
25,0 x 25,0 x 14,0 cm



**FERT KANALICA FK**  
JUS B.D1.030-V1  
24,5 x 11,5 x 4,0 cm



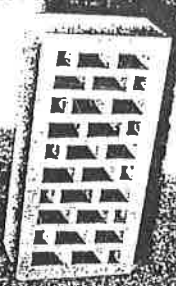
**ŠUPLJI BLOK**  
JUS B.D1.015-H-I  
25,0 x 25,0 x 12,0 cm



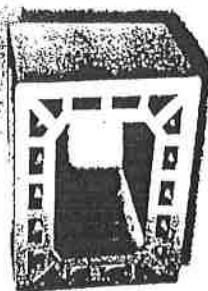
**FERT GREĐICA**



**TAVANICA TM-14**  
JUS B.D1.015-V1  
25,0 x 25,0 x 14,0 cm



**ŠUPLJA OPEKA NF**  
JUS B.D1.015-V1  
25,0 x 12,0 x 6,5 cm



**DIMNJAČKI ELEMENT**  
JUS B.D1.015  
25,0 x 25,0 x 19,0 cm



**ŠUPLJA OPEKA NF**  
(sa horizontalnim šupjinama)  
JUS B.D1.015-H-I  
25,0 x 12,0 x 6,5 cm

## БЛОК С ВЕРТИКАЛНИМ ШУПЉИНАМА

ЈУС Б Д1.015

Димензије: 290x190x190 mm

Марка: 10 МРн  
Тежина: 9,9 kg  
Формат: 5,4 ПНФ  
На палети: 126 ком  
Упаковање поље: 18%  
Шулкање: 43%  
Утрошак: 86 ком/м<sup>3</sup>  
17 ком/м<sup>2</sup> за вис 1,90 m  
25 ком/м<sup>2</sup> за вис 2,90 m

ПРИМЕНА: Спољни и  
унутрашњи носиви зидови



## ПУНА ЦИГЛА (ситнорупичаста рељефна)

ЈУС Б Д1.011

Димензије: 250x120x65 mm

Марка: 15-20 МРн  
Тежина: 2,5 kg  
Формат: 1,0 ПНФ  
На палети: 512 ком  
Упаковање поље: 18%  
Шулкање по: 15%  
Утрошак: 185 ком/м<sup>3</sup>  
32 ком/м<sup>2</sup> за вис 1,20 m  
126 ком/м<sup>2</sup> за вис 2,50 m

ПРИМЕНА: Спољни и унутрашњи носиви зидови, преградни зидови, ошаци, стубови,  
пасти, облоге, огреде, тембали и сл.



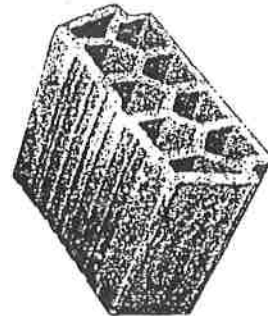
## БЛОК ИСПУНА

ЈУС Б Д1.030

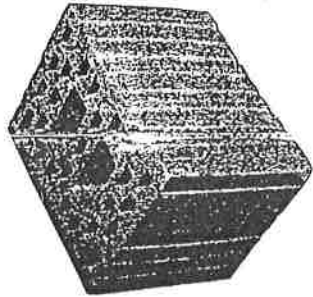
Димензије: 250x280x160 mm

Носивост: 3,35 kN  
Тежина: 7,6 kg  
Формат: 5,4 ПНФ  
На палети: 108 ком  
Упаковање поље: 17%  
Шулкање: 50%  
Утрошак: 10 ком/м<sup>2</sup>

ПРИМЕНА: Међуратне конструкције  
конструкције (горњи  
полумонтажни таласни  
конструкције)



## БЛОК С ВЕРТИКАЛНИМ ШУПЉИНАМА



ЈУС Б Д1.015

Димензије: 250x190x190 mm

Марка: 10 МРн  
Тежина: 8,2 kg  
Формат: 4,6 ПНФ  
На палети: 140 ком  
Упаковање поље: 18%  
Шулкање: 43%  
Утрошак: 166 ком/м<sup>3</sup>  
20 ком/м<sup>2</sup> за вис 1,90 m  
25 ком/м<sup>2</sup> за вис 2,50 m

ПРИМЕНА: Спољни и унутрашњи носиви зидови

## ГРЕДИЦЕ

производио у свим распонима од 1,00 до 6,00 m, с  
међураспоном 20 cm, а преко 6,00 m израђује се по  
посебној поручбини.

За 1 m<sup>2</sup> таласице (међуратне конструкције)  
потребно је 2,5 m гредице.  
Корисно оптерећење гредице је до 150 kg/m<sup>2</sup>.



## БЛОК С ХОРИЗОНТАЛНИМ ШУПЉИНАМА

ЈУС Б Д1.015

Димензије: 250x250x140 mm

Марка: 5 МРн  
Тежина: 7,0 kg  
Формат: 4,5 ПНФ  
На палети: 184 ком  
Упаковање поље: 16%  
Шулкање: 46%  
Утрошак: 112 ком/м<sup>3</sup>  
16 ком/м<sup>2</sup> за вис 1,40 m  
28 ком/м<sup>2</sup> за вис 2,30 m

ПРИМЕНА: Преградни зидови  
1,40 m, обложне зидове и  
испуна екстезних конструкција



## ШУПЉА ЦИГЛА

ЈУС Б Д1.015

Димензије: 250x120x65 mm

Марка: 2 МРн  
Тежина: 1,9 kg  
Формат: 1,0 ПНФ  
На палети: 600 ком  
Упаковање поље: 19%  
Шулкање: 33%  
Утрошак: 365 ком/м<sup>3</sup>  
32 ком/м<sup>2</sup> за вис 0,65 m  
82 ком/м<sup>2</sup> за вис 1,50 m  
101 ком/м<sup>2</sup> за вис 2,30 m

ПРИМЕНА: Преградни зидови, преградни зидови, доградње зидови,  
поластица и зидови обложња зидова, кровови и таласица



## БЛОК МОНТА ТМ-16

ЈУС Б Д1.030

Димензије: 250x250x160 mm

Носивост: 4,0 kN  
Тежина: 5,6 kg  
Формат: 5,1 ПНФ  
На палети: 160 ком  
Упаковање поље: 17%  
Шулкање: 54%  
Утрошак: 16 ком/м<sup>2</sup>

ПРИМЕНА: Међуратне конструкције  
конструкције (горњи  
полумонтажни  
таласне конструкције)





**ŠUPLJA OPEKA**

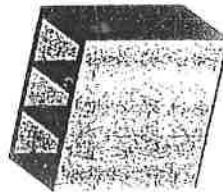
25 x 12 x 6.5 cm  
masa: 2.2 kg/kom  
utrošak:  
50 kom. za dz = 12 cm  
30 kom za dz = 6.5 cm  
za pregradni zid  
JUS B. D1. 015 - H - 1



**ŠUPLJI PREGRADNI BLOK**  
25 x 25 x 10 cm

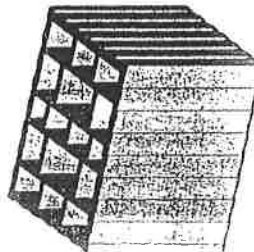
**PREGRADNI BLOK**

25 x 25 x 14 cm  
masa: 8 kg/kom  
utrošak: 26 kom. /m<sup>2</sup>  
za ispune u skeletnoj  
konstrukciji i za pregradni  
zid



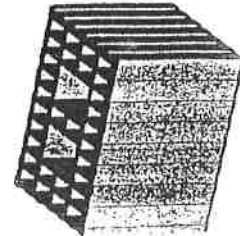
**ŠUPLJI BLOK**

25 x 19 x 19 cm  
JUS B. D1. 015 - H - 1



**GITER BLOK**

19 x 19 x 25 cm  
masa: 8.5 kg/kom  
utrošak: 26 kom. /m<sup>2</sup>  
JUS B. D1. 015

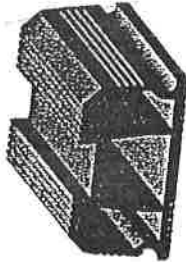


**KONSTRUKCIJE**

**MONTA (TM - 8)**  
25 x 25 x 8 cm  
masa: 2.8 kg/kom  
utrošak: 16 kom. /m<sup>2</sup>  
JUS B. D1. 030 - B - 1



**MONTA (TM - 12)**  
25 x 25 x 12 cm  
masa: 3.6 kg/kom  
utrošak: 16 kom. /m<sup>2</sup>  
JUS B. D1. 030 - B - 1



**MONTA (TM - 16)**  
25 x 25 x 16 cm  
masa: 3.6 kg/kom  
nosivost: 3.0 KN  
utrošak: 16 kom. /m<sup>2</sup>  
JUS B. D1. 030 - B - 1



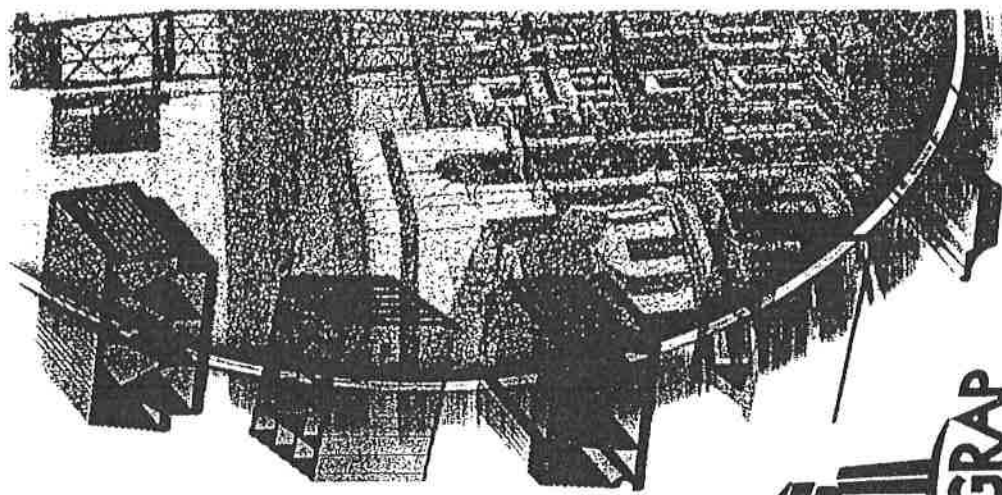
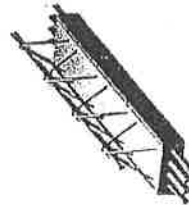
**FERT KANALICA**  
23.5 x 11.5 x 4 cm  
masa: 1 kg/kom  
utrošak: 4 kom/m  
za formiranje gredica  
tavanice  
JUS B. D1. 030 - B - 1



**FERT MONTA**  
25 x 28 x 14 cm  
masa: 6.7 kg/kom  
nosivost: 3.0 KN  
utrošak: 10 kom. /m<sup>2</sup>  
JUS B. D1. 030 - B - H



**FERT GREĐICA**  
120 x 120 x n



**G.K. HOLDING KORPORACIJA "KOMGRAP" a.d.**  
**KOMGRAP IGM OBRENOVAC d.o.o.**

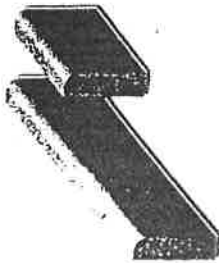
**OBRENOVAC**  
Vojvode Mišića 214  
Centrala: 8721-250  
Direktor: 8722-032  
Fin. i Komerc. dir: 8721-525  
Komer. jala: 8721-528, 8721-261  
Tehn. dir: 8722-036  
Fabr. bet: 8721-447  
Faks: 8721-081

## BETONSKA GALANTERIJA

BETONSKI IVČNJAK  
50 x 24 x 15 cm  
100 x 24 x 18 cm



BAŠTENSKI IVČNJAK  
40 x 20 x 6 cm  
100 x 20 x 6 cm



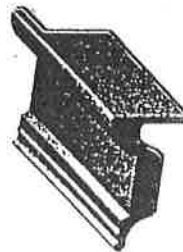
## BETONŠKI KROVNI POKRIVAČI

BETONSKI CREP  
38 x 23 cm  
masa: 2.9 kg  
utrošak: 16 kom. /m<sup>2</sup>  
razmak levi 27 cm  
JUS U. NI. 210



*18,5 plat kralj  
+20%*

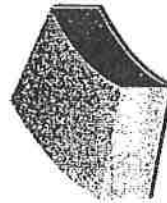
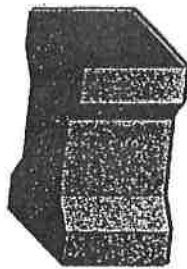
ZAVRŠNI CREP  
VETAR LAJSNA  
masa: 3.4 kg  
JUS U. NI. 210 / 1



SLEMENIK  
39.5 x 24.5 / 19.5 cm  
masa: 4.1 kg  
utrošak: 3 kom. /m



## BETONSKA



## GALANTERIJA

BEHATON PLOČA  
19.5 x 10 x 16 cm

ZAVRŠNA BEHATON  
PLOČA  
19.5 x 10 x 13.5 cm

POLOVINA BEHATON  
PLOČE  
9.75 x 10 x 16 cm

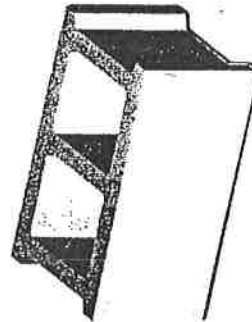
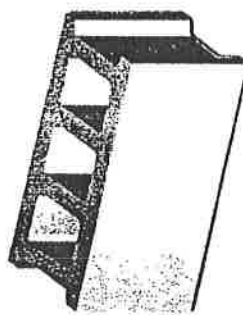
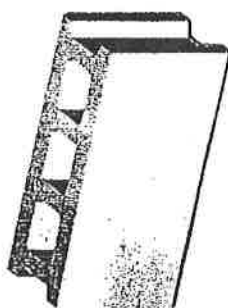
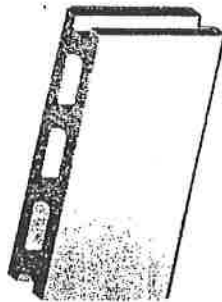
IVČNA TRAKA  
40 x 8 x 20 cm

BETONSKA RADIJALNA  
PLOČA  
20 / 25 x 15 x 7.5 cm

RASTER PLOČA ZA  
POPLOČAVANJE  
PARKINGA  
66 x 33 x 8 / 10 cm

## BLOKOVI

## BETONŠKI



BT - 10 - 3  
40 x 10 x 20 cm  
masa: 12 kg  
MB 20

BT - 15 - 3  
40 x 15 x 20 cm  
masa: 18 kg  
MB 20

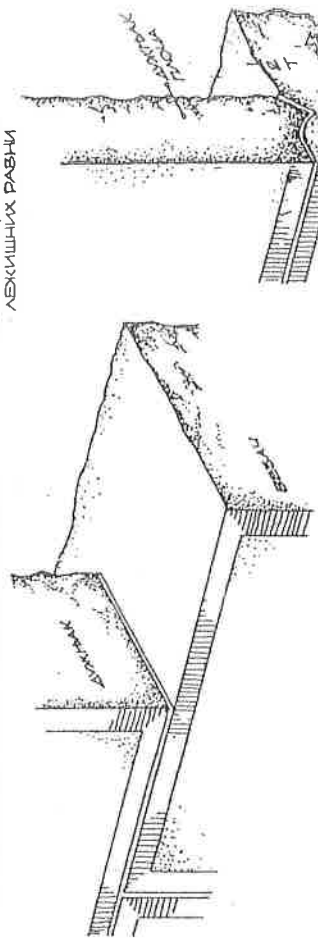
BT - 20 - 3  
40 x 20 x 20 cm  
masa: 25 kg  
MB 20  
JUS U. NI. 100 / 89

BT - 25 - 2  
40 x 25 x 20 cm  
masa: 27 kg  
MB 20

Proizvodnja i isporuka  
betonske mase za ugrađivanje

УТВРЂИВАЋЕ ТЕСАНИКА

- 1. ТЕСАНИЦИ ВЕЛИХ ЛЕЖИШНИХ РАВНИ
- 2. ТЕСАНИЦИ УЗНИХ ЛЕЖИШНИХ РАВНИ



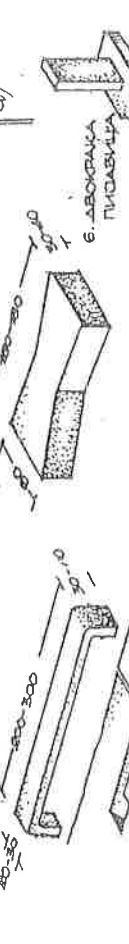
3. ОБИЧНА ПИШАВИЦА



4. БЕЗА ЖИЧЕВЉЕЊЕМ



5. ПРОЗДЕНА ПИШАВИЦА



6. АВОСЖАКА ПИШАВИЦА

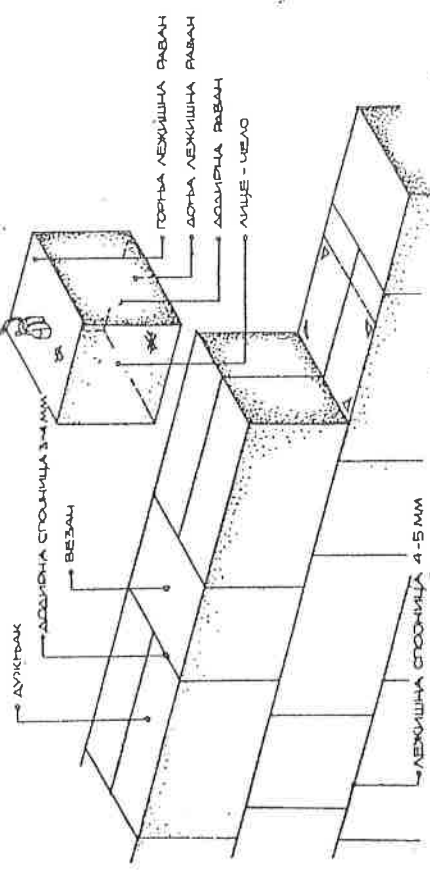


7. МОКЛАНИК

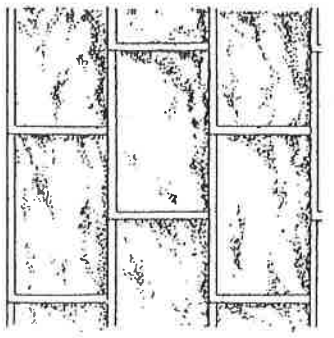


ТЕСАНИЦИ

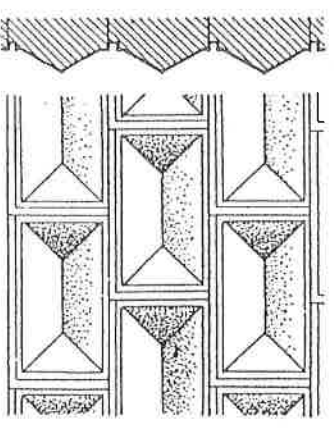
- 1. НАЗИВНИ ТЕСАНИКА И СПОСНИЦА У ЗИДУ



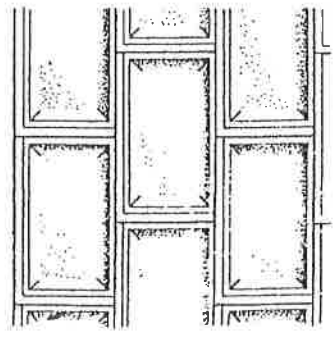
2. РУСТИКА ТЕСАНИЦИ



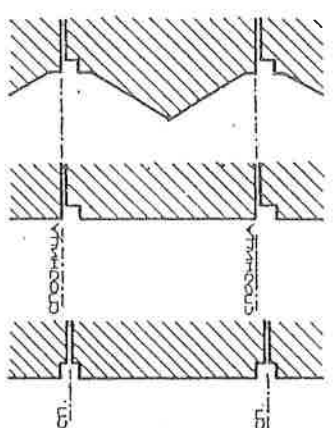
3. ДИАМАНТ ТЕСАНИЦИ



4. ЗАСТУЧАСТИ ТЕСАНИЦИ



5. ПОЛОЖАР СПОСНИЦА

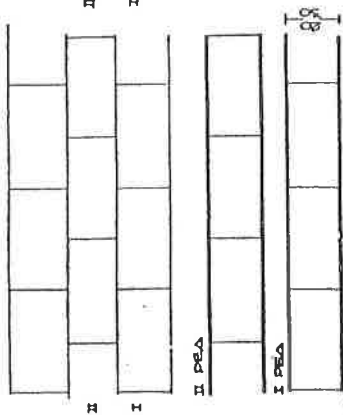




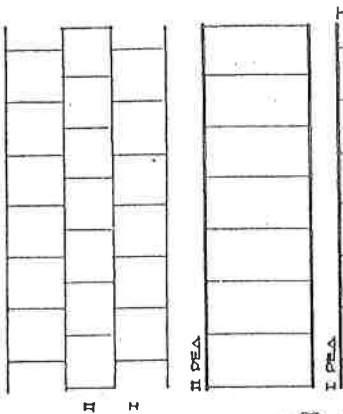


ЗИДОВИ ОД ТЕСАНИКА

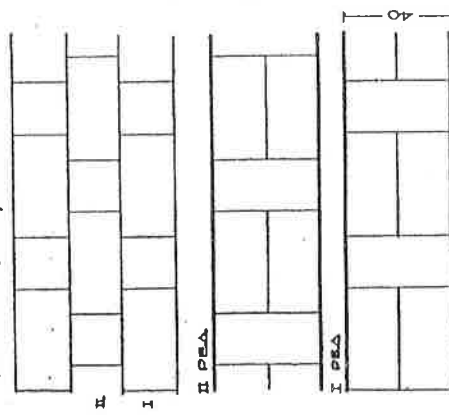
1 ШИРИНА ТЕСАНИКА РАВНА ДВУМНИ ЗИДА



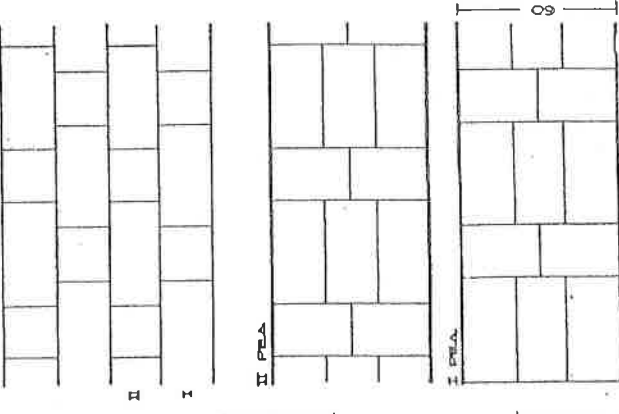
2 ДУЖИНА ТЕСАНИКА РАВНА ДВУМНИ ЗИДА



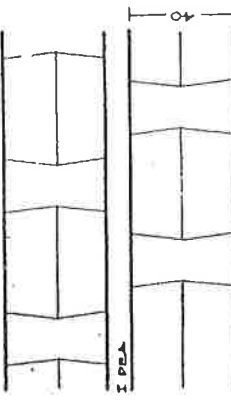
3 ДУЖИНА ТЕСАНИКА РАВНА ДВУМНИ ЗИДА /ГОТСКИ СЛОГ/



4 ДВУМНИ ЗИДОВИ /ГОТСКИ СЛОГ/

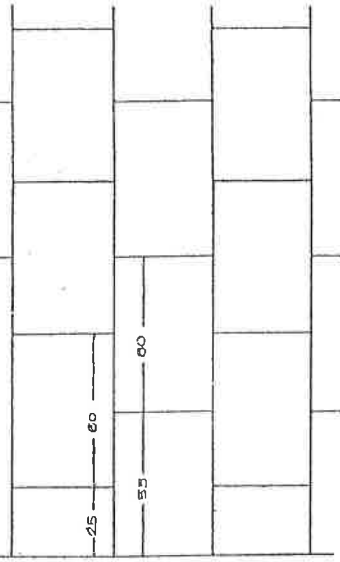


5 ГОТСКИ СЛОГ ОД НАРОДИТО II РЕД ОБРАЗЕЊЕНИХ ТЕСАНИКА

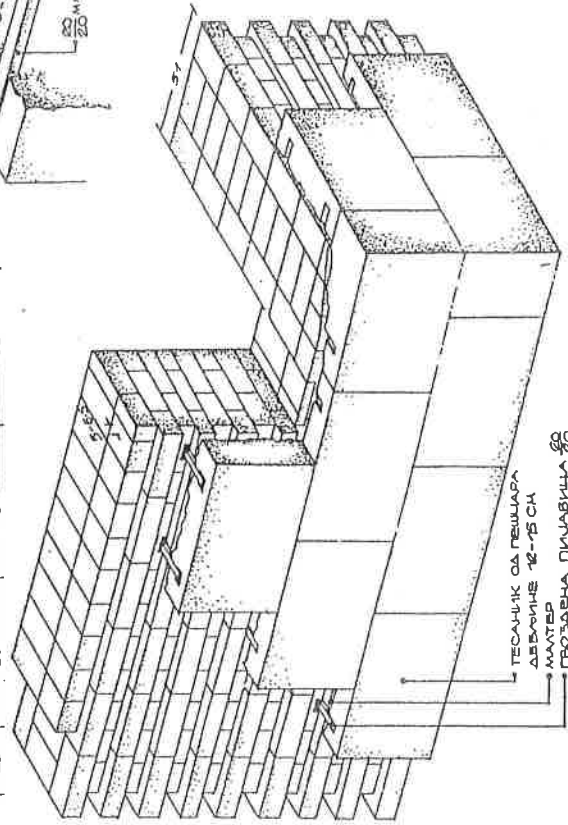
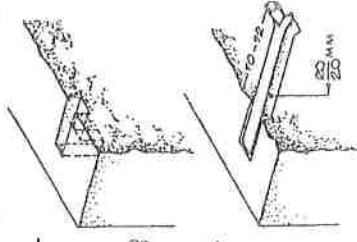


ОБЛАГАЊЕ ТЕСАНИЦИМА ИЗВЕДЕНИХ ЗИДОВА

1 ОБЛАГАЊЕ ЗИДОВА ОД СПЕКА



2 ГВОЗДЕНА ПИЛАВИЦА



ТЕСАНИК ОД ПЕШЧАРА ДВУМНИХ 12-15 CM  
МАЛТЕР  
ГВОЗДЕНА ПИЛАВИЦА