

ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ И КОНСТРУКЦИИ

градежно-геодетска
струка;

градежен техничар

II година

Јосифовска Ружица Стефановска Соња

Скопје, 2013

Автори:

Јосифовска Ружица, дипл. арх. инж.
Стефановска Соња, дипл. град. инж.

Рецензенти:

Проф. д-р Андреј Спасов, Градежен факултет-Скопје
Трпковска Весна, дипл. град. инж.
Трајковска Снежана, дипл. арх. инж.

Лектор:

Билјана Богдановска

Компјутерска обработка и техничко уредување:

Авторите

Издавач:

Министерство за образование и наука за Република Македонија

Печати:

Графички центар дооел, Скопје

Тираж: 56

Со одлука бр.22-1379/1 од 14.06.2012 на Националната комисија за учебници, се одобрува употреба на учебникот

CIP- Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски”, Скопје

Градежни материјали и конструкции за II година градежно-геодетска струка :
градежен техничар / Ружица Јосифовска, Соња Стефановска

Министерство за образование и наука на Република Македонија, 2012

Физички опис 251 стр. : илустр. ; 26 см

ISBN 978-608-226-345-8

**ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ
И КОНСТРУКЦИИ**

СОДРЖИНА

ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ И КОНСТРУКЦИИ

1. ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ	13
1.1. Значење на градежните материјали и конструкции	13
1.2. Камен	16
1.2.1. Градежен камен	19
1.2.2. Испитување на каменот	20
1.2.3. Камен агрегат	21
1.3. Тули	24
1.3.1. Производство на тули	24
1.3.2. Поделба на тули	24
1.4. Керамиди	28
1.5. Керамички плочки	29
1.6. Керамички цевки	31
2. ВРЗИВА И МАЛТЕРИ	37
2.1. Вар	37
2.2. Гипс	38
2.3. Цемент	40
2.4. Малтери	47
3. СТАКЛО И ДРВО	55
3.1. Општо за стаклото	55

3.1.2. Видови стакло	55
3.2. Дрво	62
3.2.1. Општо за дрвото	62
3.2.2. Естетски својства	62
3.2.3. Хемиски својства на дрвото	63
3.2.4 Физички својства на дрвото	63
3.2.5 Механички својства на дрвото	64
3.2.6 Примена на дрвото	64
4. ИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ	73
4.1. Намена на изолационите материјали	73
4.2. Хидроизолациони материјали	73
4.3. Користење на хидроизолациони материјали	74
4.4. Топлотна и звучна изолација	77
5. МЕТАЛИ, ЛЕГУРИ И ДРУГИ МАТЕРИЈАЛИ	83
5.1. Метали и легури во градежништвото	83
5.2. Други материјали во градежништвото	90
5.2.1. Термостабилни-синтетички маси	91
5.2.2. Термопластични маси	91
5.2.3. Акрилни пластични маси	91
5.2.4. Производи од пластични маси	92
5.2.5. Премази	94
6. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ И СИСТЕМИ-ОСНОВИ И ПРЕСЕЦИ	99
6.1. Конструктивни елементи	99
6.2. Конструктивни системи	99
6.2.1. Масивни конструкции	99
6.2.2. Скелетни конструкции	100

6.2.3. Рамковни конструкции	102
7. ЗЕМЈАНИ РАБОТИ И ТЕМЕЛИ	109
7.1. Видови земјиште	109
7.2. Испитување на носивоста на земјиштето	111
7.3. Темели	114
7.3.1 Длабочина на темелите	114
7.3.2 Видови темели	115
7.4 Хоризонтална и вертикална изолација од влага и подземна вода	121
8. ВЕРТИКАЛНИ КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ	129
8.1. Вертикални конструктивни елементи	129
8.2. Поделба на сидовите	129
8.2.1. Сидови од тула	130
8.2.2. Бетонски и армирано бетонски сидови	130
8.3. Преградни неносиви сидови	138
8.3.1 Видови префабрикувани шупливи блокови од глина (керамички блокови)	138
8.3.2 Бетонски преградни сидови	138
8.3.3 Прегради од плочи со дрвена волна	141
8.3.4 Сидови од гипсени плочи	141
8.3.5 Сидови од стакло	143
8.4 Сидови од природен камен	144
8.5 Повеќеслојни сидови-сендвич сидови	145
8.6 Вертикални конструктивни елементи-столбови	147
9. ОЌАЦИ И КАНАЛИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА	155
9.1. Улогата на оќакот	155
9.2. Составни делови на оќакот	156

9.3. Материјал за градење оџаци	157
9.4. Вентилациони канали	159
10. ОТВОРИ ВО СИДОВИТЕ	165
10.1. Функција на отворите	165
10.2. Видови отвори	166
10.3. Мерки за прозорци и врати	166
10.4. Материјал за изведба на надвои	168
11. ХОРИЗОНТАЛНИ КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ	175
11.1. Меѓукатни конструкции	175
11.1.1. Поделба на хоризонталните меѓукатни конструктивни елементи	176
11.1.2. Армиранобетонски меѓукатни конструкции	178
11.1.3. Армиранобетонски плочи	179
11.1.4. Армиранобетонски ситнорребрасти меѓукатни конструкции	183
11.2. Греди	193
11.3. Подови	195
11.3.1. Подови од природни материјали	195
12. СКАЛИ	209
12.1. Видови скали	209
12.2. Елементи на скалите	213
12.3. Димензионирање на скалите	215
12.4. Градежни прописи за скали	219
12.5. Конструкција на скали	220

13. КРОВНИ КОНСТРУКЦИИ	231
13.1. Функција на кровот	231
13.2. Составни делови на кровот	231
13.3. Главни видови кровови	232
13.4 . Кровни покривки	245
Користена литература	250

Предговор

Учебникот „Градежни материјали и конструкции“ обработува материјал кој во се е според настаната програма по предметот „Градежни материјали и конструкции“ за II година, образовен профил- градежен техничар, градежно-геодетска струка од 2006 година.

Обемот на материјалот е според предвидениот број на часови распореден соред одделни тематски целини.

Целта на учебникот по предметот градежни материјали и конструкции е ученикот да се запознае со различни видови на градежни материјали, начинот на производство и примената на градежните материјали и нивното значење, со конструктивните елементи и системи, нивната поделба и примената во градежништвото, да ги идентификува и применува градежните материјали при проектирање, изведба и заштита на објектите во градежништвото, да ги применува стекнатите знаења во другите стручни предмети, да ги применува приписите и стандардите за конструктивните елементи во градежните објекти.

Со изучување на содржините ученикот ќе се оспособи да ги применува различните видови градежни материјали и конструкции при изведба на градежните објекти и др.

Во учебникот се застапени голем број на примери за примена на градежните материјали и конструкции при проектирање, изведба и заштита на објектите во градежништвото.

Со овој учебник се надеваме дека ќе се придонесе учениците да се запознат со новите материјали и производи во градежништвото и нивна примена.

Од авторите

Тематска целина

1. ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- значењето на градежните материјали и конструкции;
- примената на каменот во градежништвото и неговите својства;
- примената и својствата на тулата;
- примената и својствата на керамидите;
- примената и својствата на керамичките плочки;
- примената на керамички цевки.

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

1. Градежни материјали

1.1. Значење на градежните материјали и конструкции

1.2. Камен

1.3. Тули

1.4. Керамиди

1.5. Керамички плочки

1.6. Керамички цевки

1. ГРАДЕЖНИ МАТЕРИЈАЛИ

1.1 Значење на градежните материјали и конструкции

Една од најстарите дисциплини во областа на техничките науки е научната дисциплина која се занимава со изучување на градежните материјали и конструкции.

На почеток, во раните историски периоди биле користени природни материјали, како дрво, камен, но со време почнале да се применуваат и вештачки материјали како бетон, челик, малтер, керамички материјали, асфалт и др. (сл.1;сл.2;сл.3; сл.4).

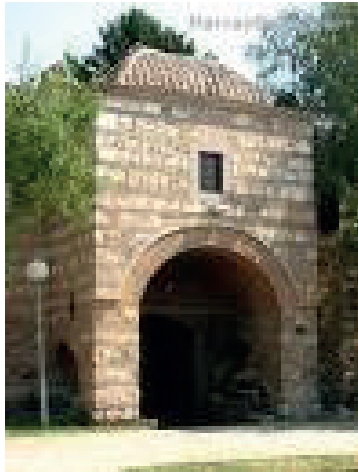
Денес, со помош на високиот степен на обработка, се создадени големи можности во смисла на подобрување на нивните својства. Исто така се создаваат и можности за создавање на нови градежни материјали.

Историскиот развој на градежните материјали се карактеризира со период во кој се користат градежни материјали како дрво, камен, керамички материјали, бетон, сирово железо и др.



Сл. 1 Дрвена куќа

сл.2 Аквадукт од римскиот период



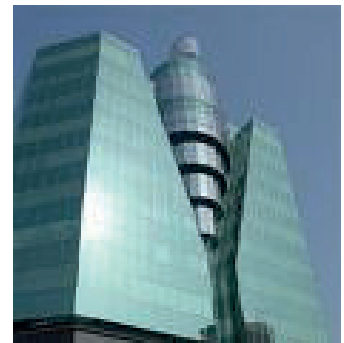
Сл. 3 Тврдина Кале Скопје



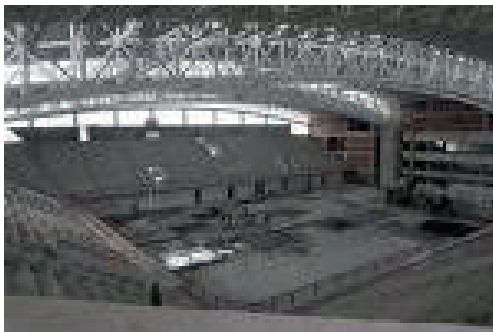
сл.4 Камениот мост во Скопје

Тоа е период до 1850 год., кога се појавува конструктивен челик. Понатаму следи период во кој се користат челикот, армираниот и преднапрегнат бетон како и сите останати градежни материјали.

(сл.5;сл.6;сл.7;сл.8)



Сл.5 Трговски центар во Скопје



во изградба



изградена

Сл. 6 Спортска сала Борис Трајковски Скопје



Сл. 7



Сл. 8 Спортска сала во Шангај

Во поново време се појавуваат синтетички материјали-пластични материјали, кои се применуваат во повеќе области во градежништвото.

Според примената на градежните материјали, тие може да се поделат на две групи и тоа:

-конструктивни материјали (природен камен материјал, вештачки камен материјал, малтери, бетон, керамички материјали, дрво, метали и др.);

-специјални материјали (термички и звучни изолациони материјали, хидроизолационен материјал, антикорозивни премази, бои, лакови и др.).

Градежните материјали исто така се употребуваат и како суровини за добивање на други градежни материјали и основа на која се формираат градежни конструкции и објекти.

Основни својства на градежните материјали се:

- општи и специфични својства;
- физички својства;
- физичко-механички својства;
- хемиски својства.

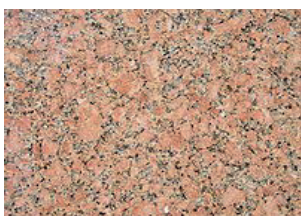
1.2 Камен

Сите карпи, според начинот на настанувањето, се делат на три основни групи: **магматски, седиментни и метаморфни.**

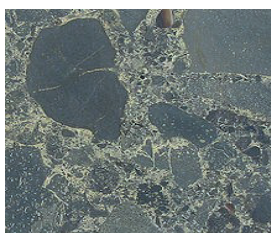
Магматски карпи

Магматските карпи настануваат со ладењето или стврднувањето на вулканската лава или магла во самата Земјина кора или на нејзината површина. Овие карпи се одликуваат со голема цврстина и имаат голема примена во градежништвото.

Гранитот е еден од најраспространетите плутонски магматски карпи (сл. 9). По боја можат да бидат сиви, светлосиви, темносиви и црвеникави (сл.10). Имаат зрнеста структура, но со мошне големи варијации на зрната.



Сл. 9 Гранит



Сл.10 Гранит

Андезит (анг. *Andesite*.) е вулканска карпа која е составена од натриум-калциумски плагиокласи и обоени минерали. Овие карпи се со темносива, темнозелена или сивозелена боја.

Базалтот е магматска карпа. Обично е ситнозрнест заради подолгото ладење на лавата на површината на земјата. Базалтот е обично црн или сив (сл.11 и сл.12). Кристалните делови на океанските плочи се создадени главно од базалт.



Сл. 11 Базалт



Сл. 12 Габро

Седиментни карпи

Седиментните карпи настануваат со седиментација (напластување или таложење) на ситен материјал во морињата, езерата, реките и копното.

Варовникот е еден од најраспространетите карбонатни карпи.

Составен е од калцит и хемиски примеси на железо, манган, магнезиум, глина, песок, органски материјал и сл (сл.13).

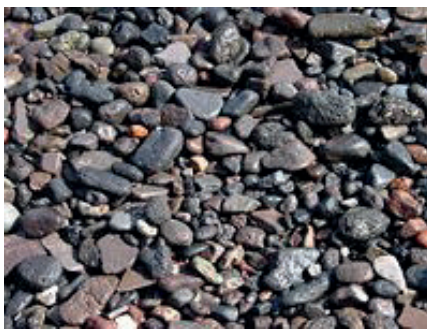


Сл. 13 Варовник, вид на седиментна карпа

Чакалот е седиментна карпа која се состои од неврзани зрна со определена големина. Во геологијата, чакалот е било која растресита карпа со заоблени зрна со големина од 2 до 75 мм (сл.14)

Чакалот е најраспространет материјал во градежништвото. Во зависност од примената се употребува чакал со определена големина на зрна. Таков чакал се добива со помош на просејување, односно сепарација. На тој начин чакалот се групира во определени фракции.

Кај нас, чакалот најчесто се добива со ископ на материјалот од речно корито (сл.15).



Сл. 14 Чакал



Сл. 15 Ископ на чакал

Бреча (анг. *Breccia*,) е карпа која е составена од незаоблени делови со големина поголеми од 2мм од исти или различни карпи (сл.16). Во Македонија, во близина на селото Стрмош, Пробиштип, се наоѓа рудникот **Стрмош**¹, кој е рудник на вулкански туфови и бречи.

¹ Рудник за камена руда

Песокот е ситнозрнест неврзан материјал. Го сочинуваат зрна со дијаметар од 0,05 - 2 mm. Според начинот и местото на создавање, може да биде: речен, езерски, морски, глечерски и др. Во градежништвото се употребува за изработка на бетон, малтер, насипи, филтрирање, за добивање на стакло и др.(сл. 17)



Сл. 16 Бреча



Сл. 17 Песок

Глината е пластичен полуврзан седимент кој се добива со врзување на муљ и таложење во водена средина. Освен глината која се добива со транспорт и таложење на муљ, постои и онаа која се добива со распаѓање на примарниот материјал. Тоа се седиментни глини.

Метаморфни карпи

Метаморфните (видоизменети) карпи имаат променлив состав и потекнуваат од метаморфозата (видоизменувањето) на физичко-хемиските особини на кој било друг вид на карпи (магматски, седиментни). Метаморфни карпи се: мермер, гнајс, шкрилци, кварцит, амфиболит и др.

Мермерот е метаморфна карпа која се добива со повторна кристализација на варовник и доломит. Доколку се чисти, тие имаат бела боја, а во зависност од додатоците имаат црвена, жолта, синосива, црна боја (сл.18).

Мермерот во градежништвото се користи како украсен камен, а неговата примена уште е и во кипарството. Во Македонија наоѓалиште на мермер има во Прилеп (Мермерен комбинат, рудникот Сивец).

Гнајсот е метаморфна карпа составена од средни до поголеми, груби зрна. Има висок степен на метаморфизам.

Во Македонија гнајсевите се доста застапени, почнувајќи од околината на Прилеп, па се до Кајмакчалан.

Шкрилецот е среднозрнеста до крупнозрнеста метаморфна карпа со среден до висок кристалитет и со одлично изразена шкрилавост, по која и го добиле името (сл.20).



Сл. 18 Мермер



Сл. 19 Гнајс



Сл. 20 Шкрилец

Кварцитот е масивна метаморфна карпа која се добива со метаморфоза на кварцен пешчар.

1.2.2. Градежен камен

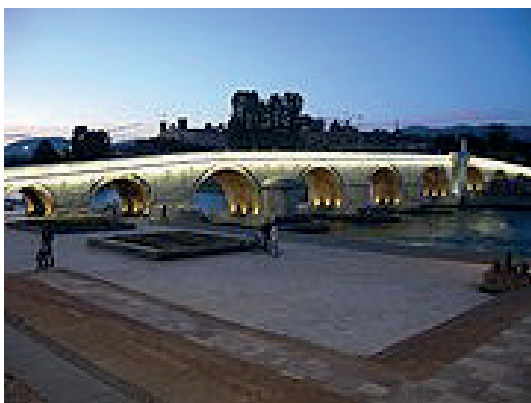
Како градежен камен се смета секој камен кој може да се користи во градежништвото.

Каменот се добива со дробење (ситнење) на карпи. До природна обработка на камен доаѓа под дејство на ерозија, под дејство на: дожд, ветер, мраз, плима, осека, земјотреси, поплави и други метеоролошки појави.

Вештачка обработка на каменот се добива со сечење со помош на механички пили, ситнење со помош на експлозив, со помош на дробење или мелење, со помош на клинови или кускија, и др. Тој е еден од најстарите градежни материјали, бидејќи бил достапен во природата од најраниот период и луѓето можеле да го користат за разни потреби (градење на аквадукти, мостови, куќи, тврдини, ѕидови и други објекти, (сл.21, сл.22 ; сл.23).



Сл. 21 Тврдина Кале



Сл. 22 Камениот мост



Сл. 23 Галичка куќа

Видови на камен

Најчесто користени видови на градежен камен се: гранит, мермер, гнајс, андезит, бреча, доломит, пешчар, варовник, травертин и др.

Покрај природниот камен кој се добива од природата, тој може да се изработи и вештачки. Тоа го работат специјализирани мајстори терацери или клесари за изработка на вештачки камен.

Форми и примена на градежниот камен

Каменот се вади во каменоломи кои може да бидат привремени кои се отвараат заради обезбедување на материјалот за изградба на градежни објекти (брани, патишта, железници и др.) при што е важно тие да бидат лоцирани што е можно поблиску до објектот.

Кршен камен се добива во рудници на камен со помош на експлозив или со примена на кршење, разбивање и сечење на карпите. Тој може да се подели на: кршен камен за зидање и обичен кршен камен.

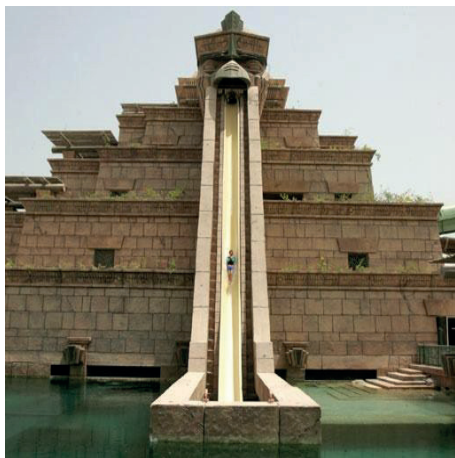
Се употребува за зидање на темели, обложни и потпорни ѕидови, помали мостови, пропусти и др.

Обичниот кршен камен се употребува за изработка на сообраќајници, дренажни канали и за добивање кршен камен.

1.2.3 Испитување на каменот

Испитувањата на определени својства на каменот се од големо значење заради изборот на материјалот, безбедноста и трајноста на објектот. Позначајни испитувања се следните:

-пукнатини, структура на градежниот камен, бојата, порозност, хигроскопичност, постојаност на мраз, цврстина на притисок, отпорност на абење, жилавост на каменот, обработливост и др.



Сл. 24 Аквапарк



Сл. 25 Сид од камен

1.2.4 Камен агрегат

Камениот агрегат според начинот на добивање се дели на природен и вештачки агрегат. Во природен агрегат спаѓа чакалот и песокот.

Чакалот е несврзана маса од поситни или покрупни парчиња на еден вид карпи. Најчесто се наоѓа во речните корита и по бреговите на езерата и морињата. Зрната може да бидат помалку или повеќе заоблени. Според местото од каде што е создаден може да биде: речен, морски, езерски и др.

Песокот е ситнозрнест материјал. Според местото на создавање разликуваме: речен, езерски, морски, глечерски, еолски песок. Според големината на зрната разликуваме: крупнозрнест, среднозрнест и прашест. Најквалитетен е речниот песок, кој е чист, не содржи глина, а формата му е заоблена.

Запомни!

-Сите карпи, според начинот на настанувањето, се делат на три основни групи: магматски, седиментни и метаморфни.

-Магматските карпи настануваат со ладењето или стврднувањето на вулканската лава или магма во самата Земјина кора или на нејзината површина.

-Како претставници на магматските карпи се: гранитот, андезитот, базалтот, габрото и др.

-Седиментните карпи настануваат со седиментација (напластување или таложење) на ситен материјал во морињата, езерата, реките и копното.

-Како претставници на седиментните карпи се: варовникот, чакалот, бречата, песокот, глината и др.

-Метаморфните карпи имаат променлив состав и потекнуваат од метаморфозата на физичко-хемиските особини на кој било друг вид на карпи (магматски, седиментни).

-Како претставници на метаморфните карпи се: мермер, гнајс, шкрилци, кварцит, амфиболит и др.

-Градежниот камен може да се добие со природна и вештачка обработка.

-Најчесто користени видови на градежен камен се: гранит, мермер, гнајс, андезит, бреча, доломит, пешчар, варовник, травертин и др.

-Обработен камен може да биде: полуделкан камен, делкан камен, коцки и призми и специјално обработен делкан камен.

-Толченикот се добива со дробење на кршениот камен во специјални дробилки.

-Мелениот камен се добива во посебни мелници.

- Камениот агрегат според начинот на добивање се дели на природен и вештачки агрегат. Во природен агрегат спаѓа: чакалот и песокот.

Тест за самооценување:

1. Како претставник на магматските карпи е:

- а.песок
- б. бреча
- в.гранит

1/

2. Како настануваат метаморфните карпи?

- а.со метаморфоза на други карпи
- б.со таложење на ситен материјал
- в.со стврднување на вулканска лава

1/

3. На кој начин се врши обработка на каменот?

- а.со делкање
- б.со мешање
- в.со заварување

1/

4. Како се делат карпите, според настанувањето?

3/

5. Претставници на седиментните карпи се:

3/

6. Кои се најчесто користени видови градежен камен?

3/

7. За што се употребува мелениот камен?

3/

8. Камениот агрегат се дели на: _____ и _____ 2/

9. Каков песок разликуваме, според големината на зрната?

3/

поени	0 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16	17 -20
оценка	Недоволен(1)	Доволен(2)	Добар(3)	Мн.добар(4)	Одличен(5)

1.3 Тули

Видови на керамички производи

Керамичките производи се широкоприменувани и распространети градежни материјали. Во нив спаѓаат: тули, керамиди, керамички плочки, керамички цевки и др.

1.3.1. Производство на тули

Основен материјали за производство на тулата е глината. Таа прво се ситни, се гмечи и се додава вода и хемиски додатоци. Потоа се става глината во преси и од нив излегуваат во облик на призми. Откако се обликува таа се суши и се става да се пече. Печките може да бидат: кружни, прстенести-Хофманови или тунелски.

1.3.2. Поделба на тули

Според обликот, тулите може да бидат: полни, порозни и шупливи.

Според составот на глинената смеса, може да бидат: фасадни, клинкер, огноотпорни, хемискоотпорни и др.



Сл.26 Каолинит

Полна тула

Таа се добива со печење, со машинско и рачно обликување на глината.

Основни карактеристики на полната тула се:

- правилна форма, правилни рабови и рамни страни. Димензиите се 250/120/65 mm. Површината може да биде глатка и избраздена, а чувањето се врши во правилни слоеви, подредени според марки. Се врши испорака со амбалажа или без неа (сл.27).



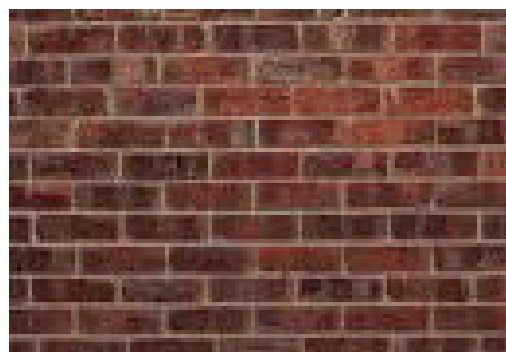
Сл. 27 Складирање и пакување на тули

Фасадна тула

Фасадната тула се произведува од глина која е едноредна по состав и по боја. Марки на тулата се: 10, 15, 20 [0,1 МПа]. Наменети се за изработка нанадворешни и внатрешни ѕидови кои не се малтерисуваат (сл.28 и сл.29).



Сл.28 Фасадна тула



Сл. 29 Сид од фасадна тула

Радијални тули

Радијалните тули се полни тули или тули со вертикални шуплини изработени од печена глина. Нивната намена е изработка на слободно стоечки кружни оџаци, бункери, силоси и др. Тие може да бидат со кружна или слична форма, а вкупната површина на шуплините не смее да изнесува повеќе од 12% (сл.30).



Сл. 30 Радијална тула

Порозна тула

Порозноста на тулата се постигнува со додавање на глинената смеса во текот на изработката, на лесно согорливи материјали (струготини).

Оваа тула има голем број на рамномерно распоредени пори и шуплини кои и овозможуваат добра звучна и топлотна изолација. Заради својата структура има мала запреминска тежина и мала цврстина на притисок. Впива вода и неотпорна е на мраз.

Може да се употребува за зидање на неоптеретени и оптеретени внатрешни сидови.

Шуплива тула и блокови од глина

Шупливата тула и блоковите од глина се елементи од печена глина со вертикални или хоризонтални шуплини (сл.31). Наменети се за изработка на надворешни и внатрешни сидови. Според распоредот на шуплините, тие се:

- тули, блокови со вертикални шуплини;
- тули и блокови со хоризонтални шуплини.



Сл.31 Керамички шупли блок



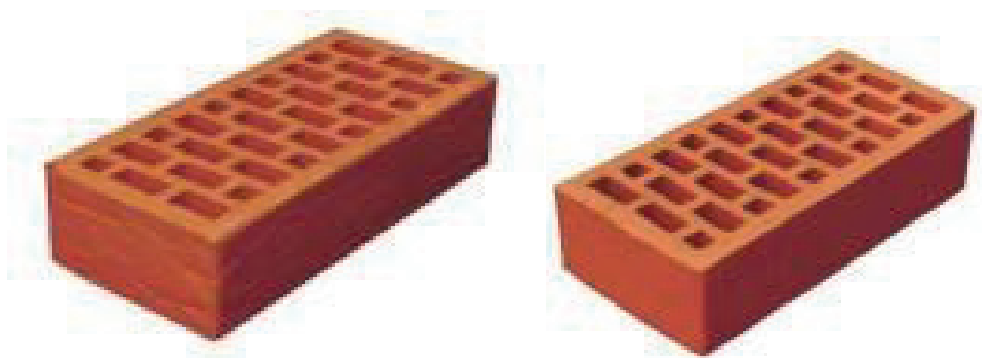
Сл.32 Монта блок



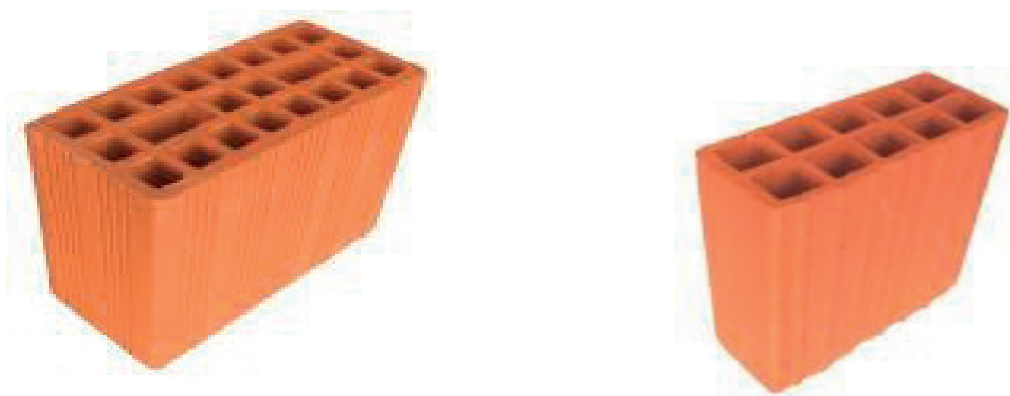
Сл. 33 Аголна тула



Сл. 34 Керамички блок „монта“ за меѓукатна конструкција



Сл. 35 Фасадни тули



Сл. 36 Керамички блокови со шуплини со различни димензии

1.4 Керамиди

Керамидата се произведува од најквалитетна глина која се меша со вода, се суши со топол воздух и се пече во тунелска печка. Таа е отпорна на ултравиолетовото зрачење (отпорна на боја, отпорна на светлина). Исто така отпорна е на киселини, бази и е многу издржлива (на снег, удар од град и др.). Отпорна е и на топлина, незапалива и на температурни промени.

Керамидата може да биде: обична, влечена и пресувана.

- обичната, рамна керамида има правоаголен облик со остри рабови. Долниот дел од керамидата е во полукружен облик.;

- влечената керамида се произведува со помош на влечна преса;

- пресуваната керамида се произведува како брановидна, ребраста или во друг облик.

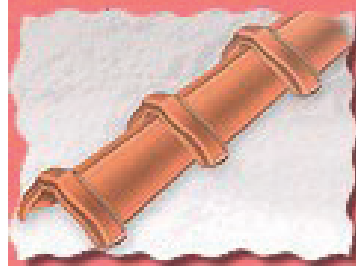
Покрај цела керамида (сл.37), се употребуваат и вентилациона, снегобранска, завршна керамида со отвор, глинена цевка за испарување, слеменици и др (сл.38).

Прицврстувачите од временски неприлики мора да се употребуваат зависно од локалните климатски услови, начинот на покривање и кровниот нагиб.

За ладнопокривните конструкции треба да се овозможи довод на воздух под керамидите. Поткровјето има важна задача, да обезбеди оптимална заштита од топла како и од ладна клима. Во топлото лето поткровјето треба да дава свежина, а во ладната зима топла и пријатна клима. Затоа под надворешната заштита од дожд, а тоа се керамидите, се вградува и една модерна, темна термоизолациона фолија.



Сл. 37 Видови керамиди



Сл. 3.8. Завршна керамида

1.5 Керамички плочки

Керамичките плочки се прават од глина во која се додава шамотно брашно и се пече на температура од 1200 до 1300 К. Според обработката може да бидат: со релјефна завршна обработка и со глазирана завршна обработка (сл.39 и сл.40).

Според местото каде се вградуваат тие може да бидат: подни и ѕидни керамички плочки.

Подните керамички плочки се произведуваат од квалитетна глина, природно обоена, не впиваат вода, масло и маснотии, имаат голема цврстина, отпорни се на абење, на топлина и на киселини.



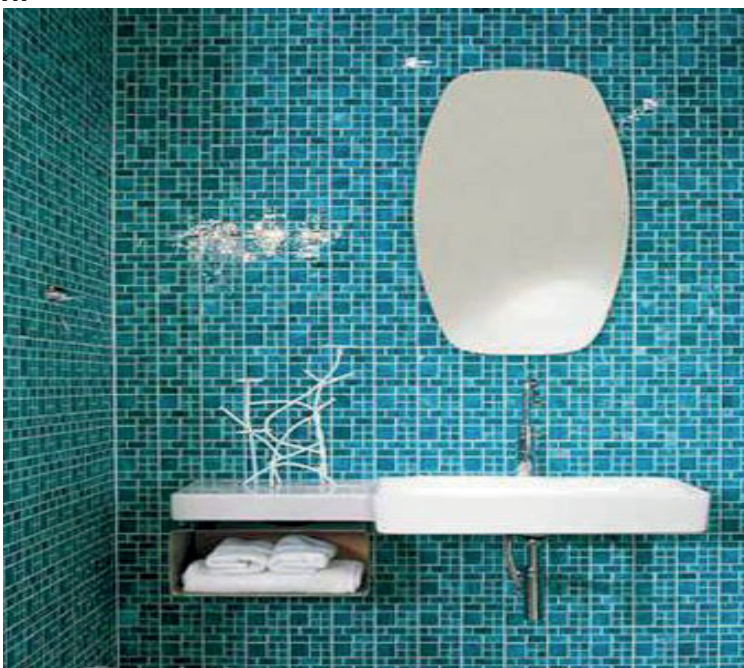
Сл. 39 Поставување на подни керамички плочки



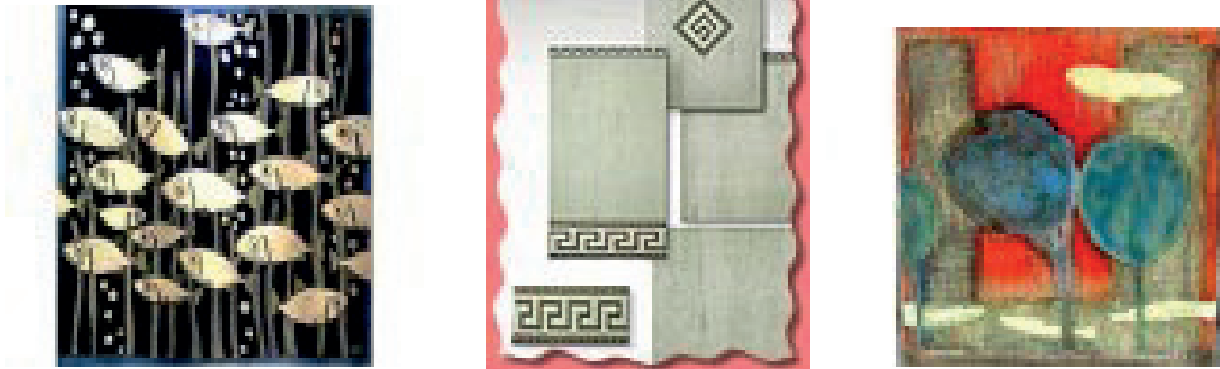
Сл. 40 Подни керамички плочки

Сидните плочки се делат на: сидни плочки за внатрешни сидови и сидни плочки за надворешни сидови.

Внатрешните сидни керамички плочки се произведуваат од глина, каолин, фино мелен вар, мермер и др. Тие се глатки и бразести во разни бои и облици. Се употребуваат за обложување на санитарни јазли, кујни, работилници, магацини и др. (сл. 41 и сл.42). Надворешните сидни плочки се произведуваат од густо природно обоена глина. Површината може да биде глазирана или неглазирана во разни бои и димензии.



Сл.41 Сидни керамички плочки



Сл. 42 Сидни керамички плочки

1.6 Керамички цевки

Добивање на керамички цевки

Керамичките цевки се произведуваат од глина.

Оџачките керамички цевки се произведуваат од глина која се употребува за производство на тули, со додатоци кои овозможуваат отпорност на температура. Овие цевки може да се антобираат или да се глазираат. Керамичките цевки ги имаат следните димензии: должина од 0,35 до 1,00м, пречник од 0,16 до 0,22м. Обликот најчесто им е цилиндричен, а може да се произведуваат и во други облици доколку за тоа има потреба.

За оџачки канали, покрај цевките, се произведуваат и блокови кои се нарекуваат шунт-канални.

Канализационите керамички цевки се прават од глина која се меша со фелспад, кварцен песок и шамотно брашно, се додава вода и се прави хомогена смеса. Оваа смеса одлежува неколку дена и потоа се обликуваат цевките и се сушат во сушари. По сушењето тие се глазираат од надворешната страна, со што се заштитуваат од вода, алкалии и киселини. Глазурата се прави од глина и фелспад кои при печењето се растопуваат и ја прекриваат цевката со стаклеста маса. Печењето се врши на температура од 900°C. Се произведуваат како рамни цевки, во вид на лак или со повеќе краци.

Керамичките цевки се делат на: оџачки керамички цевки, канализациони керамички цевки и дренажни керамички цевки(сл.43).



Сл. 43. Керамички цевки

Запомни!

- Основен материјали за производство на тулата е глината.
- Печките за печење на тулите може да бидат: кружни, прстенести-Хофманови или тунелски.
- Според обликот, тулите може да бидат: полни, порозни и шупливи.
- Според составот на глинената смеса, може да бидат: фасадни, клинкер, огноотпорни, хемискоотпорни и др.
- Керамидата се произведува од најквалитетна глина која се меша со вода, се суши со топол воздух и се пече во тунелска печка.
- Таа е отпорна на ултравиолетовото зрачење (отпорна на боја, отпорна на светлина), отпорна е на киселини, бази и е многу издржлива (на снег, удар од град и др.). Отпорна е и на топлина, незапалива и на температурни промени.
- Керамичките плочки се прават од глина во која се додава шамотно брашно и се пече на температура од 1200 до 1300 K.
- Подните керамички плочки се произведуваат од квалитетна глина, природно обоена, не вливаат вода, масло и маснотии, имаат голема цврстина, отпорни се на абење, на топлина и на киселини.
- Сидните плочки се делат на сидни плочки за внатрешни сидови и сидни плочки за надворешни сидови.
- Внатрешните сидни керамички плочки се произведуваат од глина, каолин, фино мелен вар, мермер и др.
- Надворешните сидни плочки се произведуваат од густо природно обоена глина.

Тест за самооценување!

1. Како се добива глината во природата?

- а. од гранит
- б. од каолин
- в. од варовник

1/

2. Какви може да бидат тулите, според составот на глинената смеса?

- а. полни
- б. фасадни
- в. Кружни

1/

3. Сидните керамички плочки се делат на:

- а. внатрешни сидни керамички плочки
- б. вертикални сидни керамички плочки
- в. коси сидни керамички плочки

1/

4. Какви може да бидат печките за печење на тулата?

_____ 3/

5. На што треба да биде отпорна керамидата како градежен материјал?

_____ 3/

6. Обичната, рамна керамида има _____ со _____ рабови. Долниот дел од керамидата е во _____ облик. 3/

7. Според местото на вградување, какви може да бидат керамичките плочки?

_____ 2/

8. Какви може да бидат керамичките цевки?

_____ 3/

поени	0 - 5	6 - 8	9 - 11	12 - 14	15 -17
оценка	Недоволен(1)	Доволен(2)	Добар(3)	Мн.добар(4)	Одличен(5)

Тематска целина

2. ВРЗИВА И МАЛТЕРИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- својствата и примената на варта ;
- својствата и примената на гипсот;
- својствата и примената на цементот;
- својствата и примената на малтерот;

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

2. Врзива и малтери

2.1. Вар

2.2. Гипс

2.3. Цемент

2.4. Малтер

2. ВРЗИВА И МАЛТЕРИ

2. 1. Вар

Варот е градежен сврзен материјал. Тој се добива со печење на чисти варовни камења на температура под точката на синтерување и содржи претежно калциумоксид (CaO).

Според начинот на производство и намената може да биде:

- жива вар;
- гасена вар(хидратисана вар и варно тесто).

Производството на вар и примената во градежништвото во нашата земја е големо бидејќи може да се најдат квалитетни суровини. Во градежништвото се употребува во индустријата за производство на хидраулична вар, лесни бетони (сипорекс), силикатно-варни тули, малтери и др. Освен тоа се употребува во металната индустрија, прехранбената индустрија, при производство на вештачки ѓубриња, за пречистување на отпадните води, за хемиско чистење на водата и др.

Жива вар (CaO)

Се добива со печење на варовникот и доломитот, на температура под точка на синтерување (1000 до 1200 °C), во цилиндрични ротациони печки и високи печки.

После печењето може да биде во грутки или мелен во прав со бела боја, лесен и хидроскопен.

Хемиското име е калциум оксид (CaO),

Зафатнинската маса на варот изнесува од 800 до 1.300 kg/m^3 .

Гасена вар

Се добива со гасење на жива вар. Варта се гаси на тој начин што се полни сандакот за гасење со извесна количина на жива вар, па потоа се долеа вода. Варта се распаѓа и се гаси притоа развивајќи температура околу 150 °C, заради што е потребно мешање. Се користи како градежен материјал за припремање на малтер. Неговата хемиска формула е $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Се применува за внатрешно и надворешно варосување, дезинфекција на минерално сврзни подлоги, како сврзно средство за варовни и продолжени малтери. Таа е паропропусна и има голема покривна моќ.

Потрошувачката се движи од 0,3 - 0,4 kg/m^2 , а може да се разредува со вода во однос 1:4 за ретка смеса до 1:2 за густа смеса.

Хидратисана гасена вар

За да се добие вар во прав гасењето се врши индустриски, со малку вода но доволно за да сите честички бидат изгасени. Хидратисаната вар се добива со печење на варта со примеси од глина на температура под точката на синтерување (600-800°C). Хидратисаната вар се лади и се пакува во вреќи од по 50 kg.

После мешањето со вода и изложување на воздух, варта може да се стврне и под вода.

2.2. Гипс

Гипсот е хемиски елемент кој содржи калциум, сулфур, кислород и молекули на вода. Во природата главно се среќаваат суров гипсен камен и анхидрит. Преработката на гипсот се состои во одземање и додавање вода. Гипсената руда се пече на температура од околу 120 – 180°C со што се добива т.н. штукгипс или полухидрат. Полухидратот и анхидритот се основните сировини за сите гипсени производи (сл.44, сл.45, сл. 46 и сл.47). Мешањето на гипсениот прав се изведува автоматизирано во фабрика (производство на гипсени плочи) или рачно на градилиште (гипсани малтери, лепила, смеси за фугирање и глетување). Сеедно, крајниот производ го има истиот состав како и гипсот во природата.

Според составот и начинот на печење има неколку видови на гипс:

- штук-гипс;
- алабастер;
- малтерски гипс;
- естрих;

Сл. 44 Гипс



Гипсот е потполно природен и здрав материјал. Гипсот како градежен материјал се употребувал уште пред 5000 години, така што покрај пирамидите се граделе и други помали творби.

И во денешно време гипсот се повеќе се употребува како градежен материјал затоа што е проверен градежен материјал, кој исто така се применува и во медицината.



Сл.45 Гипс- пустинска роза



сл. 46 Мелен гипс

Гипсот најмногу се користи како градежен материјал, за пополнување на поголеми шуплини на ѕидовите и таваните, за изработка и фугирање на гипс картонски плочи, за изработка на украсни елементи и лајсни од гипс и др.



Сл. 47 Гипсени украсни лајсни на таван

2.3.Цемент

Цементот е хидраулично сврзно средство кое во содејство со водата создава течна маса која со текот на времето се стврдува и се скаменува. Тој се добива со мелење на портланд цементен клинкер- вештачки камен кој се создава со печење на вар и глина, при температура од 1350 до 1450°C.

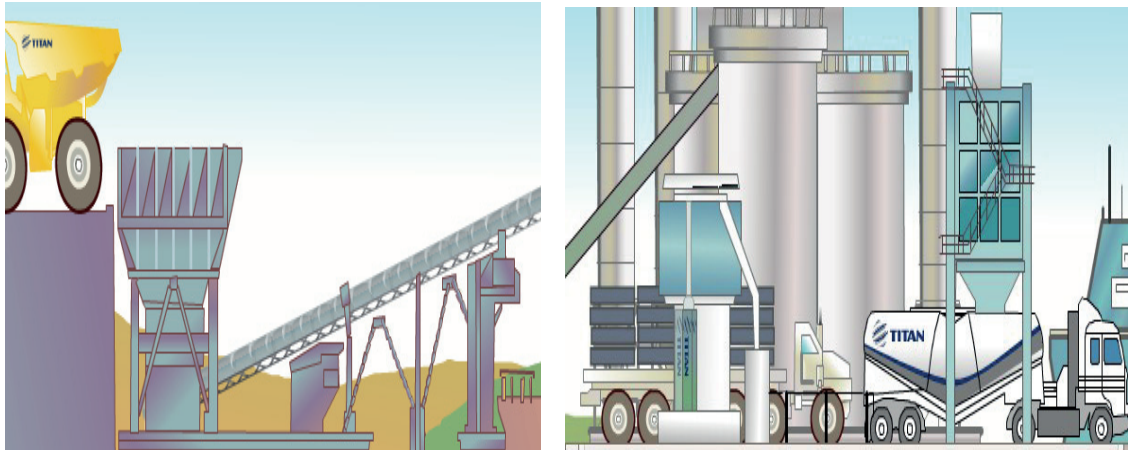
Покрај портланд цементен клинкер (мешавина од вар и глина во однос 3:1), во цементот има и гипс до 5% кој се додава за регулирање на време на врзување на цементот.



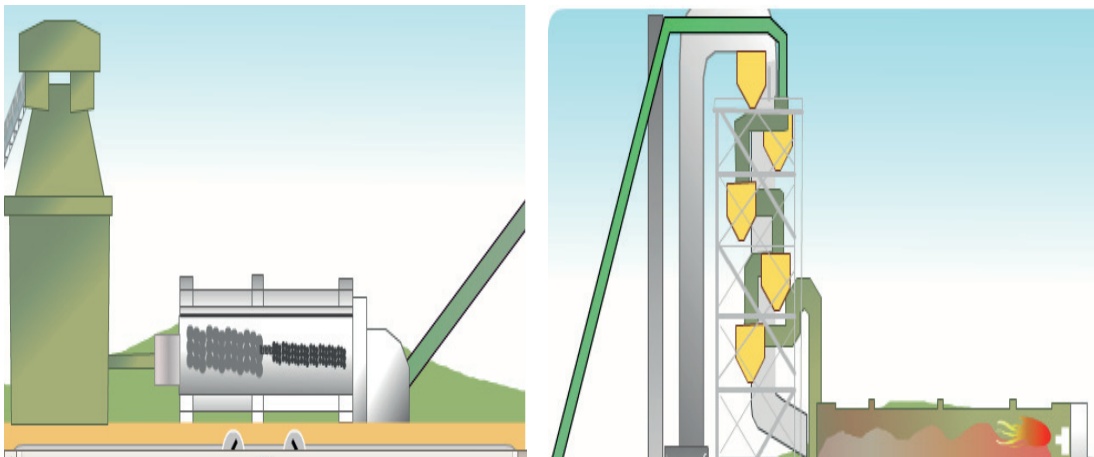
Сл.48 Пакување и складирање на цемент

Кај нас цементот се произведува, пакува и транспортира во Цементарница Титан АД Скопје. (сл. 48, сл.49, сл.50, сл.51). Освен што се занимава со производство на цемент и разни видови цемента се занимава и со производство на готов бетон и др. производи.

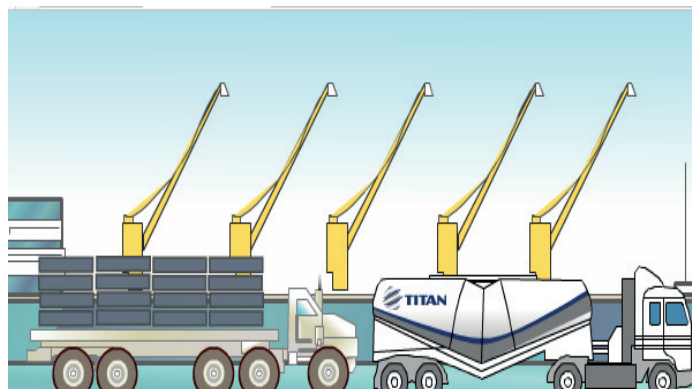
Технологија на производство на цемент во фабрика



Сл.49 Транспорт и складирање на материјал за преработка на цемент



Сл.50 Мелење и печење на цементен клинкер



Сл.51 Транспорт на цемент до потрошувачите

Цементарницата Усје во Скопје за да ги намали негативните влијанија врз животната средина подготвува план за зелен појас по околината на фабриката и изгради расадник во кој се одгледуваат садници, со цел да се намали штетното визуелно и звучно влијание врз најблиската околина.

Поделба на видови и класи на цемента

Видови на цемента претставуваат категории на цемент со оглед на составот и технологијата на производство, додека **класите на цемент** ги означуваат нивните **механички карактеристики**.

Се делат во две основни групи: на цемента на основа на портланд цементен клинкер и на останати - специјални видови на цемента.

Цементи врз основа на портланд цементен клинкер

- **портланд цемент** - овој цемент нема други состојки освен оние кои влегуваат во состав на **портланд цементниот клинкер**, освен **додатокот на гипс** кој е потребен заради регулирање на **времето на врзување на цементот**. Специфичната маса на портланд цемент изнесува најмалку 3000 kg/m^3 , а специфичната површина е најмалку $2400 \text{ cm}^2/\text{g}$;

- **портланд цемент со додаток на згура**-овој цемент се добива со мелење на **портланд цементен клинкер, гипс и најмногу 30% гранулирана згура**. Специфичната маса му е по правило нешто помала од 3000 kg/m^3 , а специфичната површина поголема од $2400 \text{ cm}^2/\text{g}$;

- **портланд цемент со додаток на пуцолан**-во овој цемент покрај мелен **портланд цементен клинкер и гипс, присутен е и додаток на пуцолан, не повеќе од 30%**;

- **портланд цемент со мешан додаток**-во состав на овој цемент покрај **портланд цемент и гипс, има и мешан додаток кој се состои од гранулирана згура и природен или вештачки пуцолан**;

- **металуршки цемент** -овој цемент е **портланд цемент со додаток на згура која изнесува повеќе од 30%, и не повеќе од 85%**;

- **пуцолански цемент** -портланд цемент со содржина на **пуцолан повеќе од 30%**, кај кој процесот на хидратација е поспор како и зацврстувањето;

- металуршки цемент со додаток на пуцолан-во него е присутно повеќе од 30% гранулирана згура, додека содржината на природен или вештачки пуцолан се движи од 5 до 40%;

- сулфатноотпорен цемент- за да се добие цемент отпорен на сулфати се врши намалување на содржината на Al_2O_3 , а се врши зголемување на содржината на Fe_2O_3 .

Специјални видови на цемент се: *алуминатен цемент, суперсулфатен цемент и експанзивни цементи.*

Испитување на цементите

За определување на квалитетот на цементите се вршат хемиски, физички и мехнички испитувања.

Хемиски испитувања:

- да не содржи SO_3 повеќе од 3,5%(за портланд цементот со згура до 4%);

- загубата при жарење да не изнесува повеќе од 5% за ротациони печки и 7,5% за вертикални печки;

- да содржи најмногу 5% MgO и др.

Физички испитувања:

- **финост на мелењето-се определува со просејување на цементот низ сито со квадратен отвор од 0,09мм.** Остатокот на ситото се мери и треба да изнесува најмногу 15%;

- **специфична површина-** е развиена површина на зрна од еден грам и се определува по методот на Блен, а се изразува во cm^2/g ;

- **време на сврзување** (почеток и крај на сврзување)- времето од моментот на додавање вода во цементот до моментот кага се достигнува степен на стврднување при определена температура и влажност (*со помош на Викатов апарат*);

- **постојаност на волуменот-се определува со помош на пробни колачиња или со Шателиерови прстени;**

- **јакост на притисок и свиткување-се определува со помош на пробни призми кои се негуваат во вода во определени услови и се испитуваат.**

Класа на цементот	Јакост на притисок и свиткување во МПа								
	1 ден		3 дена		7 дена		28 дена		
	притисок	свиткување	притисок	свиткување	притисок	свиткување	притисок	свиткување	
25	-	-	-	-	10	2,5	22	4	
35	S	-	-	-	-	14	3,5	31	5
	B	-	-	14	3	-	-	31	5
45	S	-	-	14	3	-	-	40	5,5
	B	-	-	18	3,5	-	-	40	5,5
55	18	3,5	-	-	-	-	49	6,5	

B - цемент со побрз пораст на јакоста

S – цемент со побавен пораст на јакоста

Таб.1 Табела за постигната јакостна притисок и свиткување на цементот во зависност од времето

Запомни!

- Варта се добива со печење на чисти варовни камења на температура под точката на синтерување и содржи претежно калциумоксид (CaO).
- Во градежништвото варта се употребува во индустријата за производство на хидраулична вар, лесни бетони (сипорекс), силикатно-варни тули, малтери и др.
- Гипсената руда се пече на температура од околу $120 - 180^\circ\text{C}$ со што се добива т.н. штукгипс или полухидрат.
- Според составот и начинот на печење има неколку видови на гипс: штук-гипс, алабастер, малтерски гипс, естрих и моделарски гипс.
- Гипсот се користи како градежен материјал, за пополнување на поголеми шуплини на ѕидовите и таваните, за изработка и фугирање на гипс картонски плочи, за изработка на украсни елементи и лајсни од гипс и др.
- Цементот е хидраулично сврзно средство кое во содејство со водата создава течна маса која со текот на времето се стврдува и се скаменува.
- Видови на цементи претставуваат категории на цемент со оглед на составот и технологијата на производство, додека класите на цемент ги означуваат нивните механички карактеристики.
- Цементи врз основа на портланд цементен клинкер се: портланд цемент, портланд цемент со додаток на згура, портланд цемент со додаток на пуцолан, портланд цемент со мешан додаток, металуршки цемент, пуцолански цемент, металуршки цемент со додаток на пуцолан, сулфатноотпорен цемент и др.
- За определување на квалитетот на цементите се вршат хемиски, физички и мехнички испитувања.

Тест за самооценување!

1. Каде најмногу се употребува варта?

- a. за производство на варов малтер
- b. за производство на тешки бетони
- c. за производство на мебел

1/

2. Испитување на јакост на притисок и свиткување на цементот се врши со помош на:

- a. пробни призми
- b. шателиерови прстени
- c. викатов апарат

1/

3. Како се добива варта?

_____ 3/

4. Постојат повеќе видови на гипс:

_____ 3/

5. Што претставува цементот?

_____ 3/

6. Видови на цемент претставуваат _____,

а класи на цемент се _____ 2/

7. Наброј неколку видови цемент врз основа на портланд цементен клинкер!

_____ 3/

поени	0 - 5	6 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16
оценка	Недоволен(1)	Доволен(2)	Добар(3)	Мн.добар(4)	Одличен(5)

2.4 Малтери

Малтерот е хомогена смеса составена од сврзни средства, песок и вода во определени размери. Тие имаат задача да ги поврзат и да ги израмнат градежните материјали во една целина. Служат за сидање на сите видови сидови, за малтерисување, за изработка на подлоги и кошулки, за спојување, за изработка на фасади, бетони и др (сл.52).

За да се изработи квалитетен малтер, тој се изработува од врзни средства(вар, цемент, гипс, битумен), добар агрегат и доволно количина вода.



Сл. 52 Машина за подготовка на малтер

Односот на сврзното средство спрема песокот се вика размер на мешањето. Кај простите малтери тој е 1:m, а кај сложени малтери е 1:m:n.

Така на пример малтер кој има размер 1:3, означува дека содржи еден волуменски дел на сврзно средство и три волуменски дела на песок.

Малтер кој има размер 1:3:9, на пример кај продолжен малтер, означува дека содржи еден волуменски дел на цемент, втората бројка количината на вар, а третата бројка количината на песок.

Големината на зрното на **песокот** се зема според намената на малтерот. Така на пр. најдобро е големината на зрното на песок на малтерот за сидање да биде од 0,5 до 2 мм, а за малтер за малтерисување од 0,2 до 0,5 мм. Најдобар песок за подготовка на малтер е чист кварцен пеок кој нема состојки на глина и кај кој големината на зрната е мешана во однос 2/3 крупен и 1/3 ситен песок.

Водата што се употребува за подготовка на малтерите треба да е чиста, мека, без органски состојки, без соли и киселини. Се употребува вода од водоводна мрежа додека водата од река или езеро пред употреба се испитува. Мочуришните води и морската вода не се употребуваат за подготовка на малтери.

Видови малтери

Според видот на сврзните средства малтерите се делат на:

- *воздушни и*
- *хидраулични малтери.*
- **Воздушните малтери се оние кои се стврднуваат на воздух и во нив спаѓат малтери кои како сврзно средство користат глина, иловица, вар, гипс и шамот.**
- **Хидраулични малтери се оние кои можат да се стврднуваат на воздух, но и во вода и во нив спаѓаат цементен, продолжен малтер и др.**

Според видот на сврзно средство малтерите се именуваат:

- варов малтер- кој е составен од вар песок и вода;*
- продолжен малтер- кој е составен од вар, цемент, песок и вода;*
- цементен малтер- кој е составен од цемент, песок и вода.*

Според конзистенцијата малтерите се делат на:

- течен малтер и*
- пластичен малтер.*

Варовиот малтер се подготвува од вар, песок и вода.

Тој се употребува за малтерисување на внатрешни и надворешни ѕидови. Неговата конзистенција треба да биде доволно пластична, но не и течна. Се употребува во однос од 1:1 до 1:3 во зависност од потребата. Малтерите треба при испитувањето да задоволат определени својства како што се: пластичност, хомогеност, отпорност на мраз, способност за задржување вода и др.

Чок малтерот се употребува како масен варов малтер за малтерисување на првиот слој на таваните. Тој се подготвува од масен варов малтер со размер на кој му се додава 4 до 10 кг. влакна за еден м³ малтер. Малтерот врела вар се добива со непосредно гасење на живата вар, на таа смеса се додава песок и со брзо мешање се добива врел малтер.

Малтер во кашеста состојба се подготвува во размер 1:1 до 1:3 во зависност за тоа за која намена е предвиден. Тој се подготвува на самото градилиште.

Малтер од хидратизирана вар се подготвува на два начина. Прво, во сува состојба се мешаат песок, вар во прав а потоа се додава вода. На вториот начин, подготовката е со мешање на вар и вода а откако ќе одлежи, на варната смеса се додава песок.

Варните малтери се употребуваат за зидање и малтерисување. Предноста им е дека се доста пластични и лесно се обликуваат, додека како негативни работи се истакнуваат: малата механичка јакост при затегнување и свиткување, споро зацврстуваат, не се постојани во вода, водопропустливи се и имаат мала трајност.

Цементните малтери се мешавина составена од цемент, песок и вода. Прво се меша цементот и песокот во сува состојба, а потоа се додава водата. Се употребуваат за зидање и малтерисување, но може да послужат и за кошулки и подлоги за изработка на фабрикувани градежни елементи, вештачки елементи и вештачки камен. При подготовка на малтерот односот на цементот и песокот е 1:3.

Продолжени малтери се произведуваат од две сврзни средства: **песок и вода.** Со употреба на две сврзни средства тие ги подобруваат и надополнуваат определените својства кај простите малтери. Така на пр. на варовниот малтер, ако му се додаде повеќе цемент, тој добива поголема механичка јакост, или на цементниот малтер ако му се додаде вар, му се зголемува пластичноста прдожува времето на врзувањето, но ги губи механиките својства. Размерите на мешање се следниве: првата бројка ја означува количината на цементот, втората бројка количината на варта, а третата количината на песокот.

Малтерот за фасади се изработува од цементен малтер и дробен камен агрегат во разни бои и гранулации. Постојат специјално подготвени малтери за фасади како: теранова, терабона, кромолит и др. Тие се составени од цемент, вар, дробен камен и постојани минерални оксидни бои во прав. Овие малтери се подготвуваат според упатството дадено од производителот и со едноставно мешање со вода.

Малтерот од иловица служи како огноотпорен малтер за обложување на огништата на печките. Иловицата треба да биде што е можно почиста, без примеси. Пред да се малтерисаат, сидовите се премачкуват со катранска емулзија, а со додавање на вар и цемент се добива нов малтер со подобрени својства на водонепропустливост и поголема јакост.

Гипсениот малтер се произведува во главно од гипс како густа кашеста маса на која се додаваат мермерни зрна, песок, боја, хемиски забавувачи на сврзувањето и др. Гипсениот малтер може да се подготвува без агрегат а количинта зависи од видот на работите што треба да се изведат. Ако на гипсениот малтер се додаде вар и песок се добива продолжен гипсен малтер.

Може да биде во однос 1:3:9, каде првата бројка е количината на гипсот, втората е количината на вар, а третата количината на песок.

Шамотен малтер се подготвува од шамотно брашно, прав од глина и вода. Размерот на мешањето зависи од намената на малтерот и времето на зидањето. Овие малтери се употребуваат за зидање на печки, за изработка на ложишта, канали на оџаци и др.

Пластични малтери се фасадни малтери. Тие се употребуваат за изработка на фасади и се отпорни на атмосферски влијанија, мраз, светлина, на вода, лесно вградливи се и др. Овие малтери се изработуваат од пластични смоли, врз основа на поливинил ацетатна емулзија во која се додадени мермерни зрна, дрво, иверица, пигментни бои, средства за стабилизирање и емулирање со што се постигнува поголема хомогеност.

Мермерен акрилен малтер е пастозен тенкослоен (приближно 3 mm) акрилен малтер од разнобоен мермерен гранулат, наменет за декоративна заштита на фасадни површини (првенствено за цоклиња) и за многу оптоварени внатрешни ѕидови на ходници, скапила итн. Водна дисперзија на акрилни врзива, мермерен гранулат, специјални додатоци.

Минералните декоративни малтери се тенкослојни малтери, наменети за декоративна заштита на фасадни и на внатрешни ѕидни површини. Основни состојци се: бел цемент, хидрирана вар, органски додатоци, минерални полнила.

Акрилните декоративни малтери се пастозни, веќе подготвени за работа малтери, наменети за декоративна заштита на фасадни површини, првенствено кај системи за топлинска изолација. Водна дисперзија на акрилни врзива, минерални полнила, светлоснопостојани пигменти, специјални додатоци.

Силикатните декоративни малтери се пастозни, веќе поготвени за работа малтери, наменети за декоративна заштита на фасадни површини, првенствено кај системи за топлинска изолација. Калиумово водно стакло, органски додатоци, минерални полнила.

Силиконските декоративни малтери се пастозни, веќе поготвени за работа малтери, наменети за декоративна заштита на на фасадни површини, првенствено кај системи за топлинска изолација. Водна дисперзија на силиконски и на акрилни врзива, минерални полнила, аноргански пигменти, специјални додатоци.

Маси за фугирање се смеси во форма на прав, изработени врз основа на цемент и специјални додатоци и се наменети за фугирање на ѕидни и подни облоги од керамични плочки, клинкер, стаклени и други мозаици, камени плочи и сл.



Сл. 53 Малтерисување на ѕидни површини

Запомни!

Малтерот е хомогена смеса составена од сврзни средства, песок и вода во определени размери.

Односот на сврзното средство спрема песокот се вика размер на мешањето. Кај простите малтери тој е 1:m, а кај сложени малтери е 1:m:n.

Според видот на сврзните средства малтерите се делат на: воздушни и хидраулични малтери.

Според количината на сврзно средство малтерите се делат на: варов малтер (вар, песок и вода), продолжен малтер (вар, цемент, песок и вода), цементен малтер (цемент, песок и вода).

Тест за самооценување!

1. Како се делат малтерите, според видот на сврзни средства?

а) воздушни б) материјални в) цементни г) водени

2. Што претставуваат малтерите?

3. Како се делат малтерите, според количината на сврзно средство?

Тематска целина

3. СТАКЛО И ДРВО

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- карактеристиките и намената на стаклото ;
- елементите на стакло;
- примената и својствата на дрвото;
- примената и начините на заштита на дрвото;

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

3. Стакло и дрво

3.1. Општо за стаклото

3.2. Дрво

3. СТАКЛО И ДРВО

3.1. Општо за стаклото

Производството на стакло датира уште од најраниот период 3000 години п.н.е. Во нашата земја постои долгогодишна традиција и искуство како на примена на механизиранио производство, така и во рачната изработка.

Кај нас, денеска, се произведуваат различни видови на стаклена амбалажа, рамно стакло, лабораториско и други видови техничко стакло.

Во градежништвото се повеќе стаклото наоѓа примена, и со рационална примена се зголемува квалитетот на објектот, се намалува цената на чинење и се подобрува експлоатацијата.



Основни суровини за производство на стакло се: кварцен песок, варовник, доломит, калцинирана сода, боракс и др. (сл.54) Стаклото се произведува во кади за топење, кадни печки или во печки со лонци.



Сл. 54 Кварц

Растопената маса постепено и рамномерно се лади и на тој начин се добива цврст провиден и постојан материјал.

3.1.2 Видови стакло

Според начинот на обликувањето разликуваме: влечено, лиено и флот стакло.

Според видот на доработката разликуваме: сигурносно, калено, полирано, обоено по површината, метализирано и др.

Според изгледот на површината разликуваме: неполирано, полирано матирано, орнамент, релјефно.

Според намената разликуваме: прозорско, витражно, декоративно, термоизолационо.

Рамно влечено се произведува по методот на вертикално и хоризонтално извлекување и има дебелина од 2 до 10 мм. Тоа има глатки и рамни површини без или со малку оптички дефекти.

Лиено стакло се произведува по методот на непрекинато лиење меѓу валци и има дебелина од 3 до 7 мм. Се произведува со рамна или релјефна површина без или со жичена арматура, како армирано и орнаментно стакло.

Флот стакло се произведува со провлекување на стаклената лента преку растопени метали и по изглед не се разликува многу од механички полираното рамно стакло.

Обработката на стаклото може да биде со: пресување, дување, извлекување, развлекување или лиење.

Дувањето овозможува изработка на стаклени производи техничко стакло и др. Со различен облик големина и намена. Со слободно дување, стаклената маса добива облик на меурот со различна големина и дебелина на сидовите. Кога дувањето се врши во капап, тогаш сталената маса го добива изгледот на неговата внатрешност. Добиениот производ оди по лента во печка за постепено ладење.

Извлекувањето се користи за производство на рамно стакло, стаклени профили, цевки и др. Тоа може да биде рачно и со механички постапки. Кај рачната постапка со помош на стакларска лула се зема определена количина стаклена маса и се формира и обликува стаклениот меур. Кај механичката постапка се врши хоризонтално и вертикално извлекување на лентата со определени димензии.

Развлекувањето се врши така што стаклената маса се излива на специјална метална површина и со помош на валјак се развлекува масата во стаклени плочи со различна големина и дебелина.

Пресувањето се користи за производство на сортни садови, призми, стаклени блокови и др.

Лиењето се состои во тоа што лентата од лиено стакло се образува по пат на истискувањето на стаклената маса меѓу два валци кои се ладат во вода.

Стакло и стаклени производи

Во градежништвото стаклото се применува за застаклување на прозорски отвори, отвори на врати, надсветла и др.

Рамно стакло

Прозорското стакло е прозирно неполирано стакло со дебелина од 2 до 6 мм и се применува за застаклување на прозорци, врати, надсветла, прегради и др. Тоа се користи за добивање на мат стакло, орнамент стакло, и огледала.

Ултравиолетовото стакло има способност да ги пропушта ултравиолетовите зраци и се применува во медицински установи, училишни згради, оранжерии и други објекти.

Апсорпиционо стакло е рамно стакло кое го намалува пропуштањето на инфрацрвените зраци и сончевата радијација. Апсорпиционото и контрастното стакло се применуваат во станбени, индустриски и општествени објекти.

Мат стаклото се произведува врз основа на прозорското стакло кое се обработува. Може да биде во боја или безбојно. Се применува за застаклување на прозори, врати, прегради, лифтови и др.(сл.55)

Мраз стаклото се произведува од рамно или обоено стакло со помош на песко струјна обработка. Мраз стаклото се покрива со столарско лепило кое, после исушувањето се одделува од површината и образува цртеж, кој личи на замрзнато стакло (сл.55).

Орнамент стаклото се добива од рамно стакло на чија површина се нанесува релјефен цртеж. Може да биде во боја, безбојно, армирано и неармирано. Се употребува за застаклување на прозорци, врати, прегради, вградени плакари во станбени, општествени и индустриски објекти (сл.55).

Витринското стакло се добива од полирано и неполирано стакло, а може да биде рамно и виткано. Се применува за застаклување на витрини, отвори во деловни простори, изложбени сали, станици, аеродроми, медицински објекти и др.(сл.55)

Кога се бараат поголеми механички јакости или термички стабилности може да се примени калено, полирано, витринско стакло.

Армираното стакло е рамно стакло кое има во внатрешноста метална мрежа која го спречува кршењето на парчиња. Се применува за застаклување на надсветла, лифтови, скали, балкони, прозорци, врати, прегради и др. При пожар, армираното стакло не се распаѓа и го спречува распространувањето на дим и оган. Се произведува во дебелина од 6 до 30 мм.

Боеното стакло е декоративно стакло со различни бои и се применува за застаклување на отвори, прегради во холови, трговски објекти, железнички станици и др (сл.55).

Стаклото за огледала е рамно со дебелина од 5 до 8 мм, и сеупотребува за изработка на огледала, прозорци во јавни објекти, излози и др.

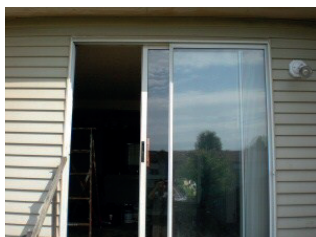


Сл. 55 Мраз, витринско, мат, орнамент и боено стакло

Специјално стакло

Сигурносното стакло има голема механичка јакост и е постојано на температура. Тоа е високо квалитетно, полирано или неполирано стакло, кое е подложено на специјална термична обработка. Се применува за застаклување на прозорци, врати, прегради, лифтови, огради кај балкони, скали во трговски, административни, општествени и станбени објекти.

Изолационото прозорско стакло е рамно стакло составено од две паралелни стаклени плочи, со дебелина од 4 мм, поставени на растојание од 10 до 12 мм. Меѓупросторот е исполнет со воздух и ваквото стакло е добар термички и звучен изолатор. Се употребува во станбени и општествени објекти (сл.56, сл.57 и сл. 58)



Сл. 56 Стаклена врата



Сл. 57 Стаклена куќа



Сл. 58 Стакло за прозорци

Брановидното стакло може да биде армирано и неармирано, а се применува за поставување кровни покривки, надсветла, застаклување на отвори и прегради, огради кај скали и балкони и др.

Стаклениот мозаик се употребува за застаклување на административни и културни објекти, станици, метроа, сали и др. Има два вида стаклени мозаици. Едниот е составен од парчиња непрозирно стакло со различна боја. Вториот го чинат парчиња непрозирно, лиено или пресувано стакло со различна боја, избрано по цртежи. Се употребува за внатрешна и надворешна обработка на објекти.

Производи од стакло

Кај нас наоѓаат голема примена следниве производи од стакло:

-стаклената тула може да биде шуплива или полна, со рамни површини или жлебови. Се употребува за поставување на прегради кои пропуштаат светлина но низ кои прегради не се просирни.

-стаклени шупливи блокови се состојат од две пресувани половини заварени меѓу себе. Двете надворешни страни имаат релјеф со расејувачка способност. Имаат добри термички и звучни изолациони својства и се применуваат кај надворешни отвори, покриви, прегради, застаклување на скали, лифтови, огради и др.

-видните стаклени плочи се со различни димензии, непровидни, еднобојни, глатки и сјајни. Се применуваат за обложување на сидови во кујни, санитарни простории, лаборатории и др.

-стаклената керамида има облик и димензии слични со обичната керамида. Таа е отпорна на атмосферски и други влијанија и се употребува за осветлување на покривни површини. Може да биде рамна или со жлебаста површина.

-плочите и призмите за прекршување на светлината се употребуваат во недоволно осветлени простории, скали, ходници и др. Тие се произведуваат со различен облик и димензија.

-каменото стакло се употребува за обложување на подови, скали и сидови во различни објекти. Се произведува од стаклени отпадоци при производство на стакло.

-стаклено влакно се произведува од течна стаклена маса која поминува низ мали отвори и се претвора во тенки влакна со должина до 3 м.

-стаклената волна се произведува од течна стаклена маса која паѓа на шамотна плоча и се врти со голема брзина. Се употребува како топлински изолатор во конструкциите на станбени, индустриски и општествени објекти.

-растворливото стакло е стаклена маса која се раствора во вода. Таа се употребува за изработка на малтери, обложување на базени, сидање со огноотпорни тули, импрегнирање на дрво, хартија, ткаенина и др.

Запомни!

Основни суровини за производство на стакло се: кварцен песок, варовник, доломит, калцинирана сода, боракс и др.

Стаклото се произведува во кади за топење, кадни печки или во печки со лонци.

Според начинот на обликувањето разликуваме: влечено, лиено и флот стакло.

Според видот на доработката разликуваме: сигурносно, калено, полирано, обоено по површината, метализирано и др.

Според изгледот на површината разликуваме: неполирано, полирано, матирано, орнамент, релјефно.

Според намената разликуваме: прозорско, витражно, декоративно, термоизолационо.

Кај нас наоѓаат голема примена следниве производи од стакло: стаклената тула, стаклени шупливи блокови, сидните стаклени плочи, стаклената керамида, плочите и призмите за прекршување на светлината, каменото стакло, стаклено влакно, стаклената волна, растворливото стакло.

Тест за самооценување:

1. Според намената разликуваме:

а) сигурносно стакло б) полирано стакло в) прозорско стакло

2. Кои се основните суровини за производство на стакло?

3. Кои производи од стакло најмногу се употребуваат во градежништвото?

3.2 Дрво

3.2.1. Општо за дрвото

Во **ботаничка смисла** зборот „дрво“ означува повеќегодишно живо дрвенесто растение или стебло што се состои од корен, жилиште, дебло и крошна.

Во **технолошка смисла** под поимот „дрво“ се подразбира дебло без кора, лико и корен, па така овде станува збор за дрво како материјал, мртва дрвенеста материја, за разлика од „дрвото“ жив растителен организам.

Дрвото во природата се наоѓа во големи количини и представува најстар градежен материјал кој се користи и денес. Според ботаничката карактеристика дрвјата ги делиме на два вида: листопадни и игнолисни.

Од **листопадните дрвја** во градежништвото најмногу се употребуваат: даб, бука, јасен, јавор, брест, орев, цреша и др.

Од **зимзелените дрвја** во градежништвото најмногу се употребуваат: ела, смрека, бор, ариш и др.

Освен овие дрвја кои растат во нашата земја се употребуваат и егзотични дрвја на пр.: махагони, абонос, полисандер и др.

За правилна употреба на дрвото потребно е да се познваат неговите својства. Најважни се: механичките, естетските, физиките и хемиските својства.

3.2.2. Естетски својства

Естетски својства на дрвото се: боја, текстура, сјај, мирис, финост и др.

Бојата на дрвото се определува на обработена површина според тонот на срцевината на здраво и сушено дрво. Таа може да биде бела, жолто бела, црвеникаво до кафени тонови до црна.

Текстурата на дрвото е надворешниот изглед на анатомската градба и зависи од местото на пресекот и видот на дрвото. Таа се истакнува со полирање и мазнење.

Сјајот на дрвото потекнува од неговите анатомски делови кои имаат најглатка површина. Тој може да се добие со обработка или вештачко премачкување со разни средства.

Мирисот на дрвото потекнува од етеричните масла кај иглолисните дрвја или од танинот кај листопадните дрвја.

3.2.3 Хемиски својства на дрвото

Дрвото е релативно трајно на воздух или под вода, откако ќе се заштити од паразити и инсекти. Тоа е отпорно на разблажени киселини и алкалии, и е постојано на алкохол.

3.2.4 Физички својства на дрвото

Најкарактеристични физички својства на дрвото се: порозност, влажност, топлинска и звучна спроводливост и др.

Порозноста на дрвото се добива од односот на: разликата на специфичната и волуменската маса спрема специфичната маса. Процентот на порозноста може да биде и до 75%. Порозноста на дрвото влијае врз неговата тежина, впивање на вода и сјај. Со смалување на порозноста се зголемуваат механичките карактеристики.

Влажноста на дрвото е различна. Дрвото содржи околу 50% вода во однос на својата тежина, но по сечењето ја губи. Полусувото дрво содржи до 30% влага, сувото дрво до 20% а сушеното 17% влага. Со пополнувањето на порите со лакови, катрански масла, ленено масло, маслени бои се спречува впивањето на влага.

Волуменската маса на дрвото се движи од 110 до 1350кг/м³ и зависи од густината на дрвото, количеството на вода и минерали, смоли, од староста на дрвото, од местото каде што растело и др.,

Волуменските промени се јавуваат кај дрвото како резултат на впивање на вода, влажење, промена на температурата, исушување и др.

Топлинската спроводливост кај дрвото зависи од влажноста, волуменската маса и правецот на водење спрема правецот на влакната. Дрвото е добар изолатор во сува состојба.

Звучната спроводливост -за разлика од листопадните дрвја кои имаат послаби звучни својства, иглолисните имаат подобри и поповолни звучни својства.

Електрична спроводливост-електричната отпорност на дрвото зависи од содржината на влага во дрвото. Сувото дрво е лош спроводник на електрицитет и служи како изолатор.

3.2.5 Механички својства на дрвото

Механичките својства доаѓаат до израз кога на дрвото дејствуваат надворешни механички сили. Според начинот на делување на надворешните сили и начинот на кои дрвото дава отпор разликуваме следни механички својства на дрвото: тврдост, отпорност на абене, јакост, еластичност, жилавост и др.

Тврдост на дрвото- отпорот кој го дава дрвото при обид со некое тело да се продре во дрвото се вика тврдост на дрвото. Таа зависи од: видот на дрвото, градбата, густината, делот од деблото, смерот од влакненцата и содржината на влага во дрвото.

Отпорност на абене -тоа е својството со кое дрвото се спротивставува на нарушувањето на својата површина. Погустото и потврдо дрво дава поголем отпор на абене која зависи од: густината, тврдоста, видот на дрвото, градбата, хемискиот состав, содржината на влага и др.

Јакост на дрвото

Според правецот на дејствување на надворешните сили разликуваме: јакост на притисок, на извивање, на смолкнување, на свиткување, на всукување и др.

Јакоста на притисок е најголемото внатрешно напрегање што се јавува кога врз телото делува сила нормално на подлогата и настојува да го здружи или згмечи телото.

Јакост на истегнување е најголемото внатрешно напрегање што се јавува кога на едно тело дејствуваат две сили со спротивни насоки кои настојуваат да го растегнат или раскинат.

Јакост на смолкнување е најголемото внатрешно напрегање што дрвото го дава на дејството на надворешна сила која настојува да ги смолкне неговите делови едни по други.

Еластичност на дрвото се нарекува границата до која може да дејствува некоја сила врз дрвото, а да не дојде до трајни деформации. Таа зависи од видот на дрвото, правилноста на внатрешната градба, содржината на влага, температура, правецот на влакненцата и др. Еластични се: багремот, брезата, брестот, буката, дабот, јасенот и јаворот, а слабо еластични се: борот и тополата.

3.2.6 Примена на дрвото

Според својствата дрвената граѓа се дели на три класи: I класа-граѓа со посебна носивост, II класа- со обична или нормална носивост и III класа-граѓа со мала носивост.

Обла граѓа, (необработено техничко дрво), се добива со режење на стебла или дебели гранки напречно на правецот на протегање на влакната. Долга е 4 до 12м. а се употребува за изработка на столбови, шипови, скали, јарболи, зидарски и тунелски греди. Најмногу се користат: даб, бука и багрем (сл.8.1).



Шиповите се употребуваат за фундаирање на градежните објекти. Имаат дебелина од 20см и повеќе, а должина 5 м и повеќе.

Рударското дрво се употребува во рудници, дебелината изнесува 12 до 25 см а должината 1,5 до 7 м.

Тунелското дрво има дебелина од 25 до 34 см. и должина од 6 до 8 м.

Сл. 59 Пресек на дрвото

Трупците за прагови се употребуваат за железнички прагови и прагови за мостови со дебелина од 23 см и повеќе и должина од 1,2 до 4,4м.

Паралелно пилено дрво. Облата граѓа се обработува со помош на пилење, пресекување на трупците во еден правец, цепење, (обработка на трупците со секири или клин), режење, (делење на дрвото на тенки листови со помош на нож), луштење, (одделување на тенки листови со спирален рез), рендисување, (обработка на површината).

Во обработено дрво спаѓаат: сеченото и техничко дрво.

Сеченото дрво се добива со сечење на трупци во една рамнина. Тоа се: летви, штици, греди, гредички. Сеченото дрво се произведува во пилани или со машини. Во нормална граѓа спаѓаат: штици со комерцијална должина, штици за изработка на бродски под, нормални гредички, гредички за оплата, летви и др. Во специјална граѓа спаѓаат: сечени греди над 10 см и летви до 48мм.

Техничкото дрво може да биде цепено и режено. Цепење на дрвото се врши со секира или клин и се изработуваат: гредички, греди, столбови за огради, железнички прагови и др.

Дрвни преработки

Со механичка преработка на дрвото се произведуваат: фурнирски плочи, столарски плочи, плочи со влакнести полнетици и иверки и голем број производи кои се употребуваат во градежништвото за изработка на разни градежни елементи и конструкции (сл.60)



Штиците за опшивање се подготвуваат машински во фабрика и се применуваат во станбени и општествени објекти. Тие се со дебелина 16 мм ширина од 74 до 114 мм и должина од 1 до 6,5 м.

Бродскиот под се изработува од сечени штици од ела и смрека, а некогаш и од бор и ариш. Споевите се прават со перо и жлеб и се рендосуваат од едната или од двете страни. Тие се со дебелина од 16, 22 и 26 мм, ширина од 6 до 16 цм и должина од 3 до 6 м.

Сл. 60 Машина за обработка на дрвото

Паркетот се произведува од даб, бука, бреза, клен, јасен и др. Бочните страни имаат перо и жлеб, а се произведува како обичен и мозаик паркет.

Производи од дрво и отпадоци од дрво

Плочи од дрво може да бидат: шпер плочи и панел плочи.

Шперплочите се изработуваат на тој начин што се соединуваат непарен број слоеви и секоја плоча има најмалку еден среден и два наворешни слоја. Се користат за градежни и столарски потреби.



Сл. 61 Дрвени скали

Панел плочите се изработуваат на тој начин што за среден дел наместо фурнирски листови се употребуваат летвички, така што плочите се полесни и поефтини од другите.

Отпадоците од дрво денес се употребуваат како суровина за производство на нови современи производи.

Дрвената волна се добива со изработка на тенки ленти од меко дрво со специјални машини. Од дрвената волна и сврзно средство се произведуваат разни видови лесни плочи, тералир, хераклит и др.

Дрвеното брашно се добива од најситните честички на струганици и се употребува за изработка на линолеум и др.

Дрвените струганици се употребуваат за производство на порозни тули, како полнетица на шупливи ѕидови, елементи од дурисол, ксилолит, а со специјална обработка и за изработка на лесни изолациони плочи, видови на лесен бетон и др.

Плочите од пресувани влакна се добиваат од лепени влакна со различни вештачки смоли.

Лесонит плочите се добиваат со преплетување, лепење и пресување на дрвените влакна подпритисок.

Плочите иверки се произведуваат од иситнети дрвени отпадоци, лен коноп, со лепење и под притисок. Тие имаат голема примена во градежништвото, бидејќи имаат добри топлински и звучни квалитети.

Заштита на дрвото

Врз трајноста на дрвото влијае хемискиот состав на водата. Дрвото кога е изложено на атмосферските влијанија, нагли промени на температурата, штетници и др. е подложно на оштетување. Во оние конструкции кои се изложени на хемиски влијанија се применува дрво кое има поголема трајност. Дрвената граѓа се заштитува од гниење така што се држи на суво место, а граѓата што е изложена на влијанија се заштитува со различни средства. Заштитата може да биде со: нагорување, премачкување и импрегација.

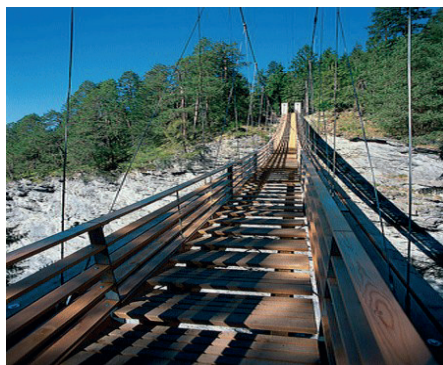
Нагорувањето е многу стар начин кој се употребува за вкопаниот дел од стеблото и таквите столбови траат подолго од другите.

Премачкувањето се врши површински со маслени бои кај столаријата, а со катран, карболинеум или битумен кај надворешните конструкции и внатрешните кои се во допир со ѕидови.

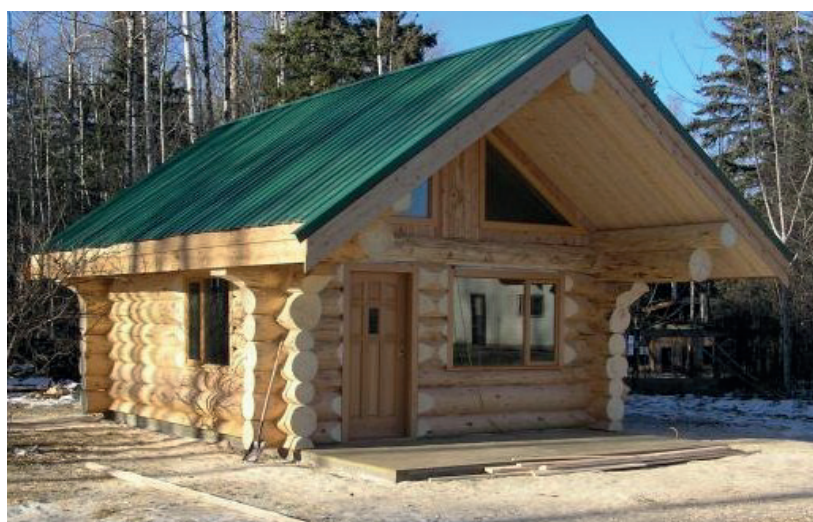
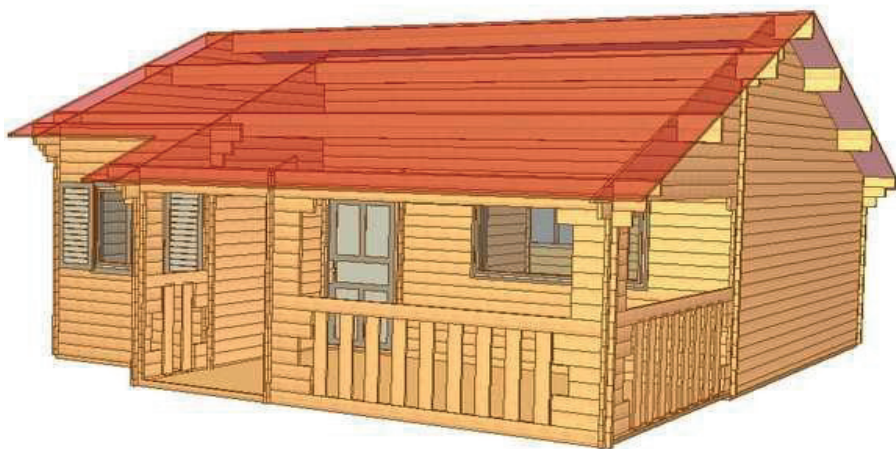
Импрегнацијата е постапка на потопување на дрвото во материјали кои го спречуваат гниењето: антисектициди и антифунициди.

Така се заштитуваат: железнички прагови, телефонски столбови, мостови (сл.62) и др.

Несогорливоста на дрвото се постигнува со: обложување со варов или гипсен малтер преку рабиц мрежа, со гипсени плочи, железен лим и др.



Сл. 62 Дрвен мост



Сл. 63 Дрвена куќа

Запомни!

Најважни својства на дрвото се: механичките, естетските, физиките и хемиските својства.

Естетски својства на дрвото се: боја, текстура, сјај, мирис, финост и др.

Дрвото е релативно трајно на воздух или под вода, откако ќе се заштити од паразити и инсекти, отпорно е на разблажени киселини и алкалии и постојано на алкохол.

Најкарактеристични физички својства на дрвото се: порозност, влажност, топлинска и звучна спроводливост и др.

Најкарактеристични механички својства на дрвото се: тврдост, отпорност на абење, јакост, еластичност, жилавост и др.

Според својствата дрвената граѓа се дели на три класи: I класа-граѓа со посебна носивост, II класа- со обична или нормална носивост и III класа-граѓа со мала носивост.

Дрвото се применува како: обла граѓа, (необработено техничко дрво), шипови, рударско дрво, тунелско дрво, трупци за прагови, паралелно пилено дрво и др.

Тест за самооценување:

1. Кои се најважни механички карактеристики на дрвото?

а) мирис б) боја в) јакост г) еластичност

2. Како се дели дрвената граѓа според својствата?

3. Наброј најмалку три механички преработки на дрвото.

Тематска целина

4. ИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- намена и карактеристики на хидроизолационите материјали;
- карактеристики и примена на топлинските и звучните изолациони материјали;
- примена на антикорозивни материјали;

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

4. Изолациони материјали

4.1 Намена на изолационите материјали

4.2 Хидроизолациони материјали

4.3 Користење на хидроизолациони материјали

4.4 Топлотна и звучна изолација

4. ИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ

4.1. Намена на изолационите материјали

Јаглероводородните сврзни материјали се употребуваат во градежништвото како средства за изолација, заштитно пресвлекување и составување. Тие најмногу се употребуваат за изолација од влага, кај изградба на патишта, како изолационен материјал кај другите објекти и др. Во јаглероводородните сврзни средства спаѓаат: катранот, природниот и вештачкиот битумен, асфалтот и др.

4.2. Хидроизолациони материјали

Битуменот е смеса на различни јаглероводороди со кислород, сулфур и азот. Тој е течен, пластичен или тврда смола со темнозелена или црна боја.

Производството на битумен се врши со вакуум дестилација на остатокот од десстилацијата на нафтата. Битуменост се дели во две групи: битумен за градење на патишта и индустриски битумен. Поделбата се врши според својствата на битуменот: температура на смекнување, температура на лом според Фрас, растегливост, индекс на пенетрација и др.

Постојат повеќе видови на битумени како: BIT 200, BIT 130, BIT 90, BIT 60 BIT 45 и тврд битумен BIT 25, BIT 15.

Природниот битумен многу ретко се наоѓа чист и најчесто се наоѓа во битуменски шкрилци: варовници и природни асфалти. Примената на битуменот како сврзно средство е кај изградба на патишта, површинска обработка на лиен асфалт, асфалт бетон, малтер, како разреден битумен и битуменска емулзија. За хидроизолација се употребува индустриски битумен, разреден битумен, кој се добива на тој начин што на битуменот му се додава лесно минерално масло или катранско масло.

Индустрискиот битумен се употребува и за изработка на маси за залевање и затнување, китови, лакови и катранско битуменски бои.

Катранот е густа маса со темно црна боја која се добива како производ на дувата дестилација на дрвото, камениот и мркиот јаглен. Во градежништвото се употребува катран добиен од камен јаглен. Според стандардите кај катранот се врши испитување на: вискозност, специфична маса и способност за мешање со битумен.

Катранската смола е остаток од дестилацијата на суровиот катран. Постојат три види смоли: мека, средна и тврда. Тие се употребуваат во комбинација со катраните и битумените или растворени за хидроизолација, импрегнирање на дрво, покриви и тераси, асфалт и катран и за изработка на катранска

изолациона хартија. Од разредените битуменски и катрански смоли со додаток на цемент, вар, камено брашно се добиваат голем број градежни материјали.

Ладниот катран се употребува за поправки на патиштата и др. Катраните се произведуваат како специјални, дестилирани и преприрани и служат за хидроизолација.

Катрански и битуменски емулзии се добиваат со мешање на вода и катран или битумен. Според составот се делат на алкални и кисели. Алкалните се употребуваат за сврзување со агрегат од седиментни и варовни материјали, а киселите за сврзување со кварц, сиенит, базалт и др. Тие се употребуваат за премачкување како заштитен слој за цврсти површини и за изолациони слоеви.

Асфалтот представува мешавина од битумен или катран со камено брашно или песок, чакал или дробен камен. Природен асфалт може да се најде во природата како мешавина на варовни камени агрегати.

4.3. Користење на хидроизолациони материјали

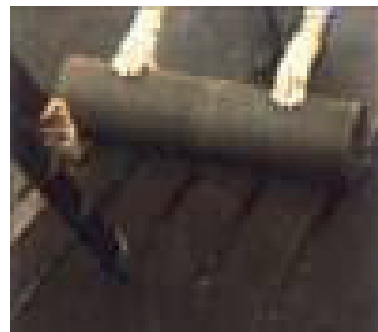
Најкористени хидроизолациони материјали се хидроизолациска лента, битуменски пасти и маси и битуменски емулзии.



Хидроизолациона лента обложена од двете страни со високо квалитетна битуменска маса, произведена од специјален битумен, обогатен со еластомери на база посебно избрани каучуци и квалитетни минерални полнила се употребува за изведување на сите видови подземни и надземни хидроизолации, изолација на темели, покриви, тераси, мостови, тунели, базени и слично. Со неа може да се изведуваат секакви видови системи на хидроизолација на секакви подлоги (бетон, челик, дрво и др.).

Сл.64 Хидроизолациона лента

Исто така има и хидроизолациона лента за заварување на база битумен, полимер, полнила и влошка (стаклен воал, стаклена ткаенина и полиестерски филц). Од двете страни лентата е обложена со полиетиленска фолија, а може да биде посипана со ситен минерален посип или во комбинација.



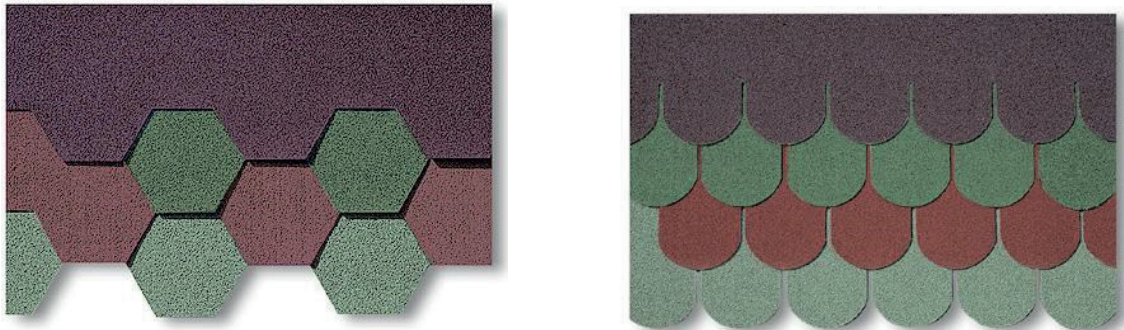
сл.65 Поставување на хидроизолација

Се применува за изведување на повеќеслојни хидроизолациски системи на покрив или под земја, во два или повеќе слоја, самостојно или во комбинација со други хидроизолациски ленти. Се применува на секакви видови подлоги (бетон, челик, дрво и сл.)

Битуменската шиндра е погодна за покривање на произволно оформени покривни површини. Се произведува врз база на специјална облагородена битуменска маса, армирана со стаклен воал. Од горната страна шиндрата е посипана со дробен шкрилец во различни бои. Долната страна е заштитена со

кварцен песок. Битуменската шиндра се употребува за покривање на сите видови

коси покриви со косина помеѓу 10° и 85° . Погодна е за покривање на произволно оформени покривни површини, односно рамни покривни површини, била, гребени, опшивки и вдлабнатини. Таа овозможува лесно монтирање на лимот за опшивање на покривните завршетоци, опшивање на оџаците, вентилаторските цевки и сл.



Сл. 66 Битуменска шиндра за кровна покривка

Битуменизиран покривен картон (покривна лепенка) е всушност суров картон импрегниран со битумен, од двете страни обложен со битуменска маса и заштитен со погоден минерален материјал (песок). Служи за изолација од вода и влага, како привремена заштита на објекти, материјали, од атмосферски талози, заштита на привремени објекти, отворени складишта, настрешници, шупи, бараки, заштита на термоизолација, (посебно на покриви, кога ќе се постави под битуменска шиндра, ќерамиди), како меѓуслој при изведување на вертикални и хоризонтални хидроизолации и др. Постојана е во загадени и агресивни индустриски средини, лесно се свива и едноставно се крои, поседува висок степен на огноотпорност, полесна е 4-8 пати од кој било материјал за покриви.

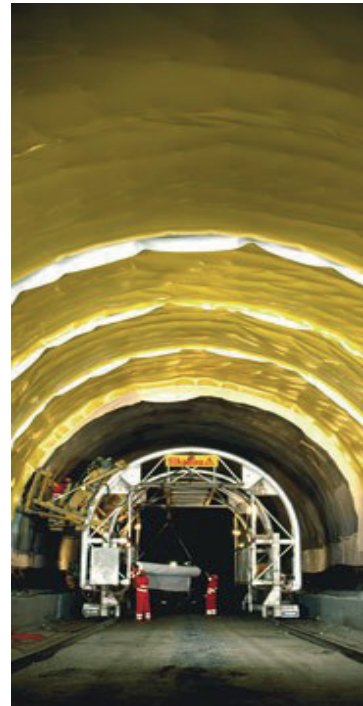
Битуменски пасти и маси може да бидат еднокомпонентни хомогени премази во вид на паста на база на битумен, полимер, растворувачи и полнила. Се применуваат за хидроизолација на рамни покриви, особено при разрешување на осетливи детали (продори, сливници, атика, кровни завршетоци), хидроизолација на влажни јазли (бањи, перални, изолација на надворешни ѕидови, подови во подземни простории и сл.), антикорозивна заштита на нови лимени површини, вкопани резервоари, санација на стари лимени покриви и сл.

Во нискоградбата при обработка на тунели, хидроизолација на резервоари, каптажи и сл., за лесна и брза санација и репарација на стари и пропаднати изолации и др.

Битуменските емулзии служат за модернизација на постојни и нови патишта. Може да бидат: **битуменска емулзија, битуменска нестабилна емулзија и битуменска полустабилна емулзија.**



Сл.67 Модернизација на патишта



Сл.68 Хидроизолација на тунел



Сл.69 Хидроизолација на рамен кров

4.4. Топлотна и звучна изолација

Еден од клучните аспекти при изведба и користење на градежните станбени, општествени и индустриски објекти е енергетската ефикасност. Тоа значи помала потрошувачка на енергија со поголем комфор. Енергетската ефикасност се постигнува со одлична топлинска изолација и со вистински и збор на градежните материјали.

Имајќи ја предвид големината на површините, **топлинската заштита на фасадата** претставува еден од најважните елементи на топлинска заштита на објектот.

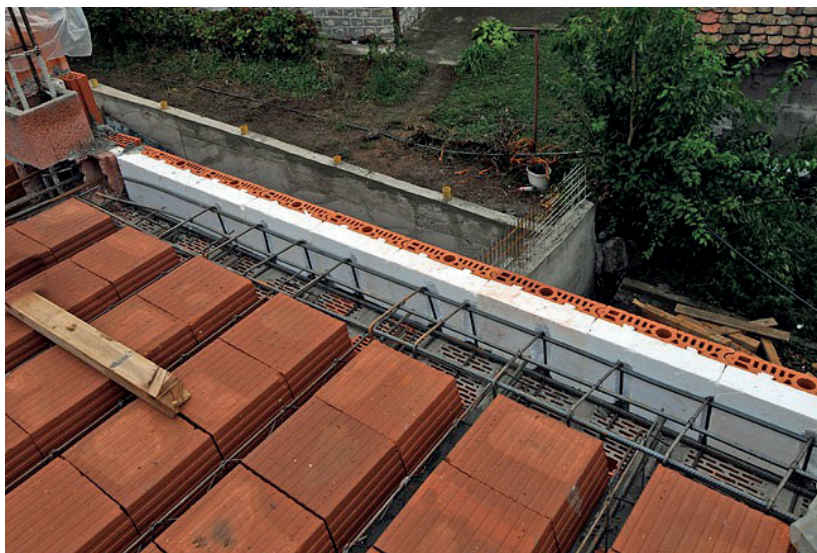
Во согласност со прописите и нормите за употреба на градежните материјали треба да се води сметка за користење на топлинска изолација, за топлински мостови и вградување на прозори со нискоемисионо стакло полнето со аргон.

Постојат различни материјали кои се користат како топлински и звучни изолатори: **воздухот, стиропор со различна густина, стиродур, стаклена минерална волна** (се добива од кварцен песок), **камена минерална волна, дрвено влакно, целулоза** и др..

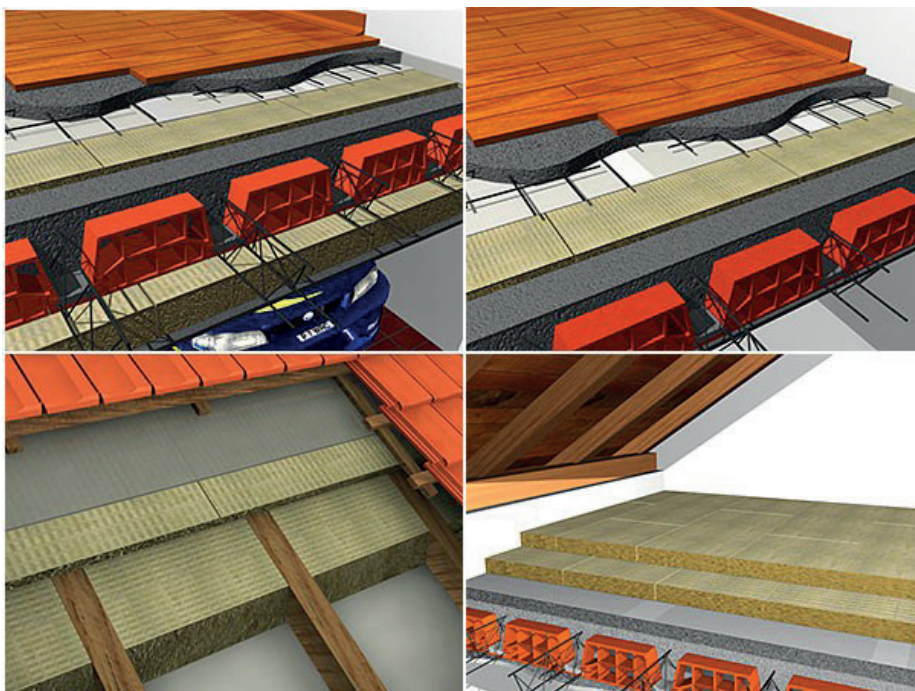
Топлотните и звучни материјали најмногу се користат за топлотна и звучна изолација на подови, кровови и тавани на станбени, деловни, општествени, индустриски и др. објекти.



Сл. 70 Обложување на фасади и подови со стиродур-ц



Сл. 71 Топлинска изолација на надворешни ѕидови



Сл. 72 (а) топлотна изолација на таванска плоча,
(б) топлотна изолација на под,
(в) топлотна изолација на кос кров,
(г) топлотна изолација на непрооден таван

Запомни!

Јаглероводородните сврзни материјали се употребуваат во градежништвото како средства за изолација, заштитно пресвлекување и составување.

Како хидроизолациони материјали се употребуваат: битуменот, природниот битумен, индустрискиот битумен, катранот, катранската смола, ладниот катран, катрански и битуменски емулзии, асфалт и др.

Најкористени хидроизолациони материјали се:

-хидроизолациска лента (битуменската шиндра, битуменизиран покривен картон - покривна лепенка) ,

-битуменски пасти (паста на база на битумен, полимер, растворувачи и полнила), маси и

-битуменски емулзии (битуменска емулзија, битуменска нестабилна емулзија и битуменска полустабилна емулзија).

Постојат различни материјали кои се користат како топлински и звучни изолатори: воздухот, стиропор со различна густина, стиродур, стаклена минерална волна (се добива од кварцен песок) , камена минерална волна, дрвено влакно, целулоза и др.

Топлотните и звучни материјали најмногу се користат за топлотна и звучна изолација на подови, кровови и тавани на станбени, деловни, општествени, индустриски и др. објекти.

Тест за самооценување:

1. Кои материјали се употребуваат како хидроизолациони градежни материјали?

- a. вода
- b. челик
- c. битумен

1/

2.Што претставува асфалтот?

_____ 3/

3.Хидроизолациона лента служи за изолација на _____

_____ 3/

4. Според дадените изолациони материјали од левата страна, дополни го празното место со соодветен термин од десната страна.

А	битуменска шиндра		топлотна и звучна изолација
Б	стиродур ц		хидроизолација на темели
В	хидроизолациона лента		топлотна и звучна изолација
Г	стаклена минерална волна		покривање на рамни кровови

4/

5.Наброј најмалку три градежни материјали кои се користат за топлинска и звучна изолација!

_____ 3/

поени	0 - 5	6 - 7	8 - 10	11 - 12	13 -14
оценка	Недоволен(1)	Доволен(2)	Добар(3)	Мн.добар(4)	Одличен(5)

Тематска целина

5. МЕТАЛИ, ЛЕГУРИ И ДРУГИ МАТЕРИЈАЛИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- значењето на металите и легурите во градежништвото;
- примената на заштита на металите;
- примената и својствата на пластини маси, каучук, гума, лепила, бои и лакови во градежништвото.

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

5. Метали, легури и други материјали

5.1 Метали и легури во градежништвото

5.2 Други материјали во градежништвото

5. МЕТАЛИ, ЛЕГУРИ И ДРУГИ МАТЕРИЈАЛИ

Металите и легуриите претставуваат важен материјал во градежништвото. Добивањето на металите од нивните оксидни руди се состои во тоа што рудите се загреваат при што им се одзема кислородот. Скоро сите се наоѓаат во цврста агрегатна состојба, имаат метален сјај и боја, добри се проводници на топлина и електрична енергија и не пропуштаат светлина. Тие се постојани и трајни, кога се заштитени. Во градежништвото најмногу се применува челикот, алуминиумот и неговите легури, оловото, цинкот, калајот, бакарот, хромот и др.

Металите, според специфичната тежина се делат на: лесни и тешки.

Во лесни метали спаѓаат: алуминиум, магнезиум и берилиум.

Според точката на топење ги делиме на: метали со ниска, средна и висока точка на топење. Во лесно топливи метали спаѓаат калајот, оловото, цинкот и др. Во средно топливи спаѓаат: железото, бакарот, платина, злато, сребро. Во тешко топливи метали спаѓаат: волфрам, тантал, молибден и др.

Според бојата ги делиме на: црни метали и обоени метали. Во црни метали спаѓаат: железото и неговите легури, тврдите метали. Во обоени метали спаѓаат: сите други метали и легури.

Легуриите се добиваат со мешање на два или повеќе метала и се разликуваат од металите со поголема цврстина, поголема отпорност спрема корозија, подобар естетски изглед, боја и др.

5.1. Метали и легури во градежништвото

Железото се добива од железна руда: магнетит, хематит, лимонит, сидерит, пирит и др.



Сл. 73 Лимонит



Сл. 74 Магнетит



Сл.75 Хематит



Сл. 76 Пирит

При преработката на железните руди потребно е да се подготви рудата механички и технички. Железната руда се топи во високи печки кои се состојат од три дел.: цилиндричен постулат, долен и горен конус. Печката од горната страна се полни со руда, гориво и топители. Од дното се пушта воздух и кислород и како резултат доаѓа до редукција. На железниот оксид му се одзема кислородот и се ослободува железо кое се собира на дното од печката.

За **добивање на сурово железо** се користат и електрични печки. Тие се полнат со: железна руда, варовник и дрвен јаглен.

Суровото железо може да биде: бело и сиво сурово железо.

Белото сурово железо се добива со брзо ладење на суровото железо и се употребува за производство на челик.

Сивото сурово железо се добива со постепено ладење на суровото железо. Тоа се употребува за изработка на радијатори, цевки и др. и е отпорно на азотна и сулфорна киселина.

Лиеното железо се добива со повторно топење на суровото железо. Може да биде: сиво лиено железо, тврдо лиено железо, кован лив и висококвалитетно лиено железо.

Сиво лиено железо се добива од сивото сурово железо со додатоци од отпадоци од сивиот лив, струганици од челик, фероманган и феросилициум. Тоа има лоши механички својства.

Тврдо лиено железо се добива со лиење на лиено железо во метални калапи.

Кован лив се добива со посебна термичка обработка на бело лиено железо со што се подобрува цврстината, обработливоста и може да се кова.

Висококвалитетно лиено железо се добива со нагудување на составот на железото и со предзагревање на калапите за лиење. Тоа може да се пили, пегла, има темно сива боја и се употребува за лиење на кади, делови на машини канализациони цевки и др.

Челикот е легура на железо и јагленород и може да содржи силициум, фосфор, сулфур, манган и др.

Според видот на печката во која се добива тој се дели на: Бесемеров, Томасов, Сименс-Мартинов, пудлован и др.

Според состојките челикот се дели на: јаглороден и легиран челик.

Според намената се дели на: конструктивен, алатен и специјален.

Според начинот на обликување се дели на: кован, валан, влечен и лиен.

Според хемискиот состав се дели на: јаглороден, обичен челик, легиран и специјален челик.

Легираниот челик содржи легирани елементи: хром, никел, манган, алуминиум со кои се зголемува цврстината, способноста за калење, отпорност на корозија, отпорност на високи температура и др.

Конвертори се печки чија надворешна облога е од челик а внатрешната од огноотпорен материјал.

Електричната постапка денес се почесто се употребува каде се добиваат челици со точно определени хемиски состави а минимално количество на сулфур, фосфор, кислород и др. Челикот добиен на овој начин се лие во блокови инготи, во специјални калапи од лиено железо.

Обработка на челикот

Тој може да се обработува: механички, термички и хемиски.

Механичката обработка може да биде: рачна или машинска.

Се обработува со помош на ковање, пресување, валање, лиењето, стругање, токарење, режење, дупчење и др. Термичката обработка може да биде: жарење, обично жарење и високо жарење.

Хемиско термичка обработка може да биде: цементирање, нитрирање и карбонирање.

Цинк

Цинковата руда кај нас ја има во рудникот Злетово и др. Тој е сјаен метал, со синкава боја и се употребува за изработка на легури кои се користат за заштита од корозија.

Добиениот цинк се рафинира во пламени печки за да се одстранат примесите од олово, сулфур, железо и др. Добро се обработува и се користи за изработка на лимови за покриви, олуци и др.

Бакарот се добива од оксидни и сулфидни бакарни руди. Од рудата се одделува со топење во специјални печки. Тој е тежок метал и е одличен проводник на електрична енергија. Се употребува за: жици, цевки, лим, прачки и за добивање на бронза и месинг.

Оловото се добива со топење на рудите: церузит и галенит. Се добива сурово олово и со рафинирање се добива чисто олово. Се применува за лимови, цевки и плочи.

Калајот се добива со пржење на оксидната руда каситерит и се употребува за заштита на други метали калаисување.

Легури

Во градежништвото најмногу се употребуваат: месинг, бронза, дуралуминиум и др.

Месингот представува легура на бакар и цинк и има црвеникава боја, жолта, сиво жолта, сиво бела и др. Може да се преработува со ковање, валање, извлекување и полирање. Од месингот се изработуваат: прачки, профили, плочи, ламели, лимови, ленти и др.

Бронзата е легура од бакар и калај а се додава и алуминиум, олово и др. Бронзата се употребува за разни окови и украси.

Легури од алуминиум може да бидат легури за лиење и легури за гмечење. Од овие легури се произведуваат: плочи, лимови, ленти, цевки, разни профили, прачки, жици, кабли и др.

Примена на металите и легурите во градежништвото

Челикот за носивите конструкции најчесто е со различни профили и должини. Постојат: квадратни, овални, правоаголни, шестоаголни, челични стапови и носачи со различни попречни пресеци.

Челик за лимови

Во оваа група спаѓаат челични лимови кои се делат на: тенки, (до 3 мм дебелина), средни, (до 4,75 мм) и дебели, (преку 4,75 мм). Се употребуваат и поцинкувани челични лимови со антикорозивна заштита, со дебелина од 0,45 до 4 мм. Тие се применуваат за обложувања, покривање на кровни површини и занаетчиски работи.

Браздестите лимови се добиваат со валање помеѓу валци со вдлабнатини или испакнати делови. Се употребуваат за газишта на скали, отвори во подови, пешачки патеки и др.

Брановидните лимови се добиваат со валање со специјални валци или со пресување на рамни лимови. Се употребуваат како кровни покривачи, за обложување на ѕидови, подови, врати, мостови и др. Исто така се применуваат и користасти лимови.



Сл. 77 Челичен мост

Челичните цевки може да бидат два вида: цевки со шев и без шев. Првиот производ се добива со свиткување на валан лим, со правоаголен облик, во врела состојба. Бесшевните цевки се добиваат со примена на специјална постапка.

Челични елементи

Челичните жици се со пречник до 14 мм. кој се добива со валање или со постапка на извлекување на врело валаната жица. Се употребуваат за изработка на: шајки, синџири, сито, челични јажиња и др.

Челичните јажиња се изработуваат со постапка на извиткување на јадрото на јажето со поголем број жици. Тие се добиваат со специјална постапка на жици со пречник од 2 до 4 мм. и се плетат со две три или седум жици.

Бетонскиот челик се употребува за армирање на бетонски елементи и конструкции. Може да биде: мазна арматура, ребраста, арматурни мрежи, VI арматура и др.

Мазна арматура се добива со постапка на врело валање со пречник од 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32 и 36 мм.

Ребрастата арматура се користи во статички оптоварени конструкции.

Во поново време за армирање на бетонски конструкции и елементи се применуваат и **заварени челични мрежи**.

Челик за пренапрегнат бетон претставува посебен вид на градежен челик. Може да бидат во облик на жици, прачки и јажиња.

Жицата за пренапрегнат бетон претставува производ со кружен пресек не поголем од 12 мм. Површината може да биде мазна или профилирана.

Прачките се со пречник поголем од 12 мм.

Алуминиумот и неговите легури многу се употребуваат во градежништвото. Од нив се изведуваат носиви конструкции, мостови, згради, фасадни елементи, покриви, прозорци, врати, преградни ѕидови и др.

Алуминиумскиот прав се употребува за термичко заварување и за изработка на лесни бетони.

Алуминиумот во комбинација со битуменските средства се употребува за хидроизолации.

Заштита на металните конструкции

Како предизвикувачи на штетни влијанија врз металот може да се јават: механичка нечистотија (наталожена прав, кал, и др.), масти, корозија, вода, (дождовна или кондензирана), стари премази и др.

Заштитата на металните конструкции може да биде: одмастување, механичко чистење, хемиско чистење и специјални методи.

Одмастувањето е отстранување на сите маснотии и лесно сврзните механички нечистотии, стари премази или наслаги од `рѓа. Одмастувањето може да се изведе рачно со посебни алати или индустриски.

Механичкото чистење претставува отстранување на сите нечистотии, како длабинска корозија, стари премази и сл. **Рачното чистење** се прави со брус-хартија, разни стругачи, челични четки, шпакли и др. **Машинското чистење** се врши со пневматски електричен алат како: ротациони челични четки, дискови за брусење, електрични и вибрациски брусилки, вибрациони чекани и др. **Чистењето со млаз на абразивни средства** се применува со помош на кварцен песок, челична сачма и др.

Хемиското чистење се врши на следниве начини:

Фосфатирање е чистење со фосфорна киселина, а потоа металот се плакне и суши. Се применува кај индустриски лакирања.

Чистење со киселини се врши во растворени хлороводородни или сулфурни киселини, а потоа се плакне се неутрализира и се пасивизира.

Чистење со помош на пламен се врши со загревање со пламеник, после што следи рачно стругање на слоевите.

Систем за заштита на челичните површини се применува кај градежни објекти на индустриска опрема, далноводи, мостови и др.

Челичната површина може да се подготви рачно, со помош на челична четка, стругачи, шпакли и др., може да биде механички, со брусилки, вибрациони четки, а во случај на многу замастени површини може да биде со обработка со пламен. Откако ќе се подготви површината, се става антикорозивна основна боја, потоа следува заштитен покривен слој со алкални премази и др. На крај е покривниот премаз со декоративни ефекти.

Запомни!

Железото се добива од железна руда: магнетит, хематит, лимонит, сидерит, пирит и др.

Челикот е легура на железо и јагленород и може да содржи силициум, фосфор, сулфур, манган и др.

Механичката обработка на челикот може да биде: рачна или машинска (се обработува со помош на ковање, пресување, валање, лиењето, стругање, токарење, режење, дупчење и др).

Цинкот е сјаен метал, со синкава боја и се употребува за изработка на легури кои се користат за заштита од корозија.

Бакарот се добива од оксидни и сулфидни бакарни руди.

Оловото се добива со топење на рудите: церузит и галенит.

Калајот се добива со пржење на оксидната руда каситерит и се употребува за заштита на други метали калаисување.

Легури кои во градежништвото најмногу се употребуваат се: месинг, бронза, дуралуминиум и др.

Челикот за носивите конструкции најчесто е со различни профили и должини. Постојат: квадратни, овални, правоаголни, шестоаголни, челични стапови, бетонски челик, јажиња и носачи со различни попречни пресеци.

Теста за самооценување:

1. Од кои руди се добива железото?

а) сидерит б) галенит в) каситерит г) силициум

2. Што претставува челикот?

3. Наброј најмалку три производи од челик кои се употребуваат во градежништвото!

5.2 Други материјали во градежништвото

Со текот на времето, човекот бара начин некои од природните органски материјали да ги замени со вештачки и да создаде нови материјали. Во оваа група нови вештачки органски материјали спаѓаат и полимерите и пластичните маси. Пластиката се применува, како за пластична амбалажа, така и во градежништвото.

Полимерите и пластичните маси денес имаат голема примена во градежништвото. Имено, од нив се произведуваат материјали кои можат да ги заменат материјалите како дрвото, керамички материјали, стаклото, металите и др. Во градежништвото полимерите се употребуваат како бои, лакови, лепаци, китови, хидроизолациски фолии, топлинска и звучна изолација, обложни плочи, адитиви, геосинтетички и др.

Како **добри особини** кои ги поседуваат полимерите се мала волуменска тежина, мала топлинска спроводливост, добра хемиска стабилност, можноста да се произведуваат во разни бои, лесно се оформуваат и др.

Покрај овие добри особини, полимерите имаат и **недостатоци** и тоа: мала отпорност на температура, голем коефициент на линеарна температурна деформација, склони се на стареење под влијание на топлина, светлина, ослободуваат хемиски соединенија штетни по здравјето на човекот, промена на јакоста со текот на времето и др.

Сложените органски супстанции, кои се добиваат со хемиска синтеза на едноставни соединенија, познати се под името **мономери**.

Се делат на природни, полусинтетички високомолекуларни соединенија и потполно синтетички соединенија.

Структурата на полимерите, линеарна или мрежаста, влијае врз нивното однесување при загревање. Па така, според однесувањето при загревање, полимерите најчесто се делат на: **термопластични полимери и термостабилни полимери или т.н. терморективни полимери**.

Термостабилните уште се викаат термоактивни смоли, а во нив спаѓаат фенопласти и аминопласти. Термостабилните, дуrolастите се со поголема јакост, топлинска постојаност и др.

Термопластичните со загревање стануваат пластични и може да се обликуваат. Во нив спаѓаат: поливинил хлорид, полистирол полиамид и др.

Пластичните маси се добиваат од јаглен, нафта, варовник, метан, морска сол, дрво и др. За подобрување на својствата се додаваат и додатоци агрегати, пигменти, органски растворувачи, катализатори, масла, агенци и др.

Производи од пластични маси и нивна примена.

Термостабилни -синтетички маси

Полиестерите се употребуваат за производство на лакови, а ако се армираат со ткаенини или стаклена волна, може да се употребуваат и за изработка на чамци, авиони и др.

Епоксидни смоли се употребуваат за изработка на панел плочи, облоги за сидови, прегради, градежна столарија, брановидни плочи за покриви и др.

Фенопластите се добиваат така што во фенолните смоли се додаваат помошни суровини.

Монопластите се користат за добивање на различни пасти за лакови, лепила и импрегнација.

Меламинските пластични маси се употребуваат за изработка на плочи отпорни на зголемени температури како ултрапласт, мелаформ и др.

Термопластични маси

Поливинил хлорид (PVC) може да се произведе како цврст или мек материјал.

Од цврстиот материјал се добиваат блокови, разни профили, стапови, плочи, ленти, фолии и др. Плочите и фолиите се употребуваат за столарија, а цевките се употребуваат за инсталација, за заштита на електрични кабли и др. Тој може да служи како топлотен изолатор.

Поливинил ацетатот се употребува за изработка на подови и боене на сидови и др.

Полиетиленот и полиетиленските смоли во градежништвото се користат за изработка на: заштитни ленти, хидроизолациони материјали, цевки за вода, санитарно-технички производи и др.

Полистиренот е лесен, цврст материјал и во градежништвото се употребува за обложување на ѕидови, како топлинска и звучна изолација, под името стиропор.

Акрилни пластични маси

Тие можат да бидат меки или тврди и служат за изработка на плексиглас. Во градежништвото се користи за изработка на плочи, за покриви, за огради и др.

Синтетички маси

Полиамиди како суровини се употребуваат за изработка на цевки, арматура, плочи и фолии, еластични ленти и др.

Полусинтетички маси

Целулоидот се добива со преработка на дрво, слама и памук и со пресување се добиваат блокови, прачки, листови и др.

Целулозните лакови се употребуваат за импрегнирање, лазирање на дрвени и челични предмети и др.

5.2.3 Производи од пластични маси

Тие се употребуваат како материјали за плафони, ѕидови, покривни панели, облагање на подови, изолациони материјали, како материјали за прозори, врати, цевки, олуци и др.

Најчесто се применуваат следниве материјали и производи:

Пенасти материјали се добиваат од синтетички смоли и се употребуваат за звучна и топлинска изолација.

Стиропор се употребува во градежништвото како топлински и звучен изолатор, за облагање на тавански конструкции, подни конструкции, ѕидни елементи и др.



Сл.78 Плоча од стиропор- таролит



Сл.79 Производство на стиропор

Плексигласот се употребува при изработка на покривни конструкции кај куполи, тераси и др.

Полиестер плочите се употребуваат како конструктивни елементи.

Брановидните плочи се употребуваат како настрешници за киосци, балконски огради и др.

Пластични фолии се употребуваат како материјал за хидроизолации и може да се лепат на разни плочи.

Цевките може да бидат водоводни и канализациони и се произведуваат од поливинил хлорид, полиетилен и др.

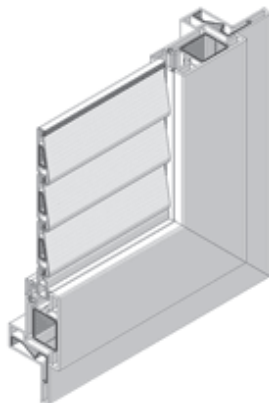
Вентилациони канали се произведуваат од полиестер и се отпорни на хемиски и атмосферски влијанија.



Сл. 80 Пластични цевки



Профили за градежништвото се произведуваат најчесто како профили за скали, огради, ролетни и др.



Сл.81 Пластични профили

Пластичните ролетни имаат добри изолациони, звучни и топлински својства.

Пластичните врати и прозорци се произведуваат од цврсти PVC профили со челични јадра како носиви елементи. Тие се отпорни и стични ролетни сл. PVC прозори

Декоративните плочи служат за обложување на ѕидови и плафони.

Пластичните олуци се замена за металните олуци и имаат добри хемиски и физички својства.

Пластичните ѕидни тапети се употребуваат за облагање на ѕидови, столбови, плафони и др.

Подовите се произведуваат врз база на синтетички смоли и имаат добри хемиски, механички и хидроизолациони својства.

Подолитот се произведува во вид на плочки или ленти и се употребува за оближување на подови.

PVC-подот е топла подна облога и се произведува во два слоја во вид на ролна.

Текстилни подни облоги се произведуваат во вид на ленти или плочи, а се познати како синтелон, тепихол, косон и др.

Премазите се употребуваат како површински премази и ги зголемуваат физичките и механичките својства на површините.

Основен премаз се нанесува врз подлогата и е поврзувачки слој на подлогата со премазот. Може да бидат врз основа на **силиконски** смоли (врз фасадни подлоги, варови малтери, вар-цементни малтери, бетонски подлоги, гипсенокартонски подлоги, пред бојадисување со силиконски бои), **акрилна** емулзија, **калиумово водно стакло** (врз минерални подлоги пред бојадисување со силикатни бои) и др.

Маси за израмнување се употребуваат за израмнување на внатрешни ѕидни и тавански површини (минерални малтери, бетон, сипорекс, гипскартонски плочи, влакноцементни плочи иверка и др), за исполнување на помали вдлабнатини, пукнатини, дупки, бразди и др.

Внатрешни ѕидни бои, што првенствено се одликуваат со висока квалитет и голем број на нијанси, добра пареопропустливост и покривност, се разредуваат со вода и се алкално постојани. Тоа се еколошки ѕидни бои, зашто не се штетни ниту за здравјето ниту за околината. Тие се составени од: водна дисперзија на полимерни врзива, полнила, пигменти и др.

Варовите бои се еколошки бои, тоа се минерални бои врз основа на гасена вар. Ги имаат сите важни особености на класичните варови бои, особено моќно дезинфекциско дејство и природно фунгицидно и бактерицидно дејство, притоа се посебно отпорни на суво бришење, во споредба со класичните варови бои. Боите се погодни и за заштита на споменици на културата и на станбени површини, особено се погодни за декоративна заштита на ѕидни и тавански површини во простории во кои воздухот е постојано повлажен.

Првенствено се употребува како дезинфекциско средство за внатрешни и надворешни (само ако се соодветно заштитени од врнежи) ѕидни површини во складови, келери, визби, штали и сл.

Акрилна фасадна боја, е еколошка, врз основа на **акрилни** врзива и не е штетна за здравјето. Отпорна е на дејство на чад и издувни гасови, на УВ зраци и на други атмосферилни. Во составот на овие бои влегува водна дисперзија на акрилни врзива, полнила, пигменти, специјални додатоци.

Силиконска фасадна боја, еколошки чиста, врз основа на силиконски врзива и не е штетна за здравјето. Се разредува со вода, алкално е постојана, високо водоотпорна, пареопропустлива и постојана на секакви климатски услови.

Отпорна е на чад и на издувни гасови, на УВ зраци и на други атмосферички. Во составот на овие бои влегуваат: водна дисперзија на силиконски и на акрилни врзива, полнила, аноргански пигменти, специјални додатоци.

Силикатна фасадна боја - поради специфичниот начин на хемиско врзување со минералната подлога силикатните бои се многу погодни за обнова на фасадни површини кај објекти од архитектонското наследство (градби во старите градски јадра, цркви, замоци и сл). Во нивниот состав влегуваат: калиумово водно стакло, водна дисперзија на акрилни врзива, полнила, аноргански пигменти, специјални додатоци.

Запомни!

Синтетичните материјали се вештачки материјали кои наоѓаат примена во разни области на индустријата и градежништвото.

Синтетички маси се: полиестерите, епоксидни смоли, фенопластите, монопластите, меламинските пластични маси.

Термопластични маси се: поливинил хлорид, поливинил ацетатот, полиетиленот, полистиролот и др.

Акрилни пластични маси се: полиамиди, целулоидот, целулозните лакови и др.

Пластични маси се употребуваат како материјали за плафони, ѕидови, покривни панели, облагање на подови, изолациони материјали, како материјали за прозори, врати, цевки, олуци и др.

Тест за самооценување:

1. Синтетички маси се:

а) поливинил хлорид б) полиестер в) целулоид

2. Вентилационите канали се изработуваат од _____ и _____ се отпорни на _____.

3. Каде се употребува плексигласот, а каде полиестер плочите?

Тематска целина

**6. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ
И СИСТЕМИ-ОСНОВИ И
ПРЕСЕЦИ**

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- конструктивните елементи во градежништвото;
- значењето на конструктивните елементи во градежништвото;
- прикажување на конструктивните системи графички .

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

6. Конструктивни елементи и системи-основи и пресеци

6.1. Конструктивни елементи

6.2. Конструктивни системи

6. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ И СИСТЕМИ-ОСНОВИ И ПРЕСЕЦИ

6.1 КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Секоја градба или конструктивен систем е составен од разни делови од кои најважни се оние што носат оптоварувања и што ја поврзуваат градбата во систем, така што и даваат цврстина и стабилност. Овие делови се нарекуваат конструктивни делови на градбата.

Од друга страна, овие делови собрани во една целина го чинат конструктивниот склоп на објектот. Во високоградбата, конструктивни делови се: сидовите, темелите, меѓукатните конструкции, кровните конструкции, скалите, столбовите, носивите платна и сл.

Во нискоградбата конструктивни делови се: горниот и долен строј на патиштата, потпорните столбови, разните пропусни и др.

Кај мостовите такви делови се: крајбрежните столбови-крилата, речните столбови, коловозникот со конструкцијата и др.

Конструктивни делови кај тунелите се: разните видови сводови.

Конструктивни делови во хидро регулационите објекти се: разните крајбрежни сидови за регулирање на текот на водите, брани и др.

Во високоградбата конструктивните системи може да се поделат според видот на избраните конструкции, на: масивни, скелетни, рамовни.

6.2. КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМИ

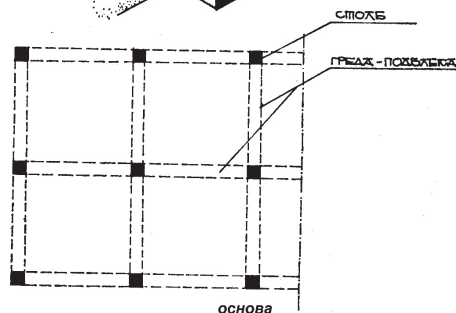
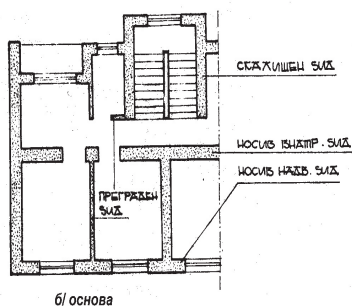
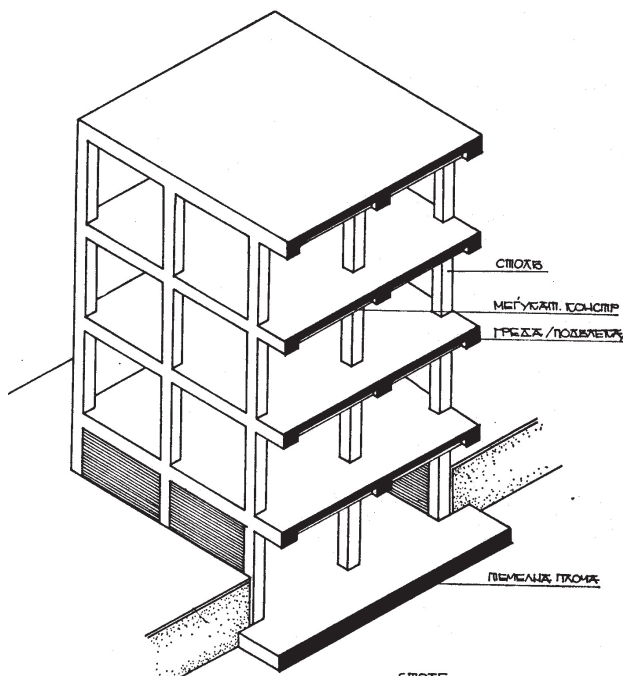
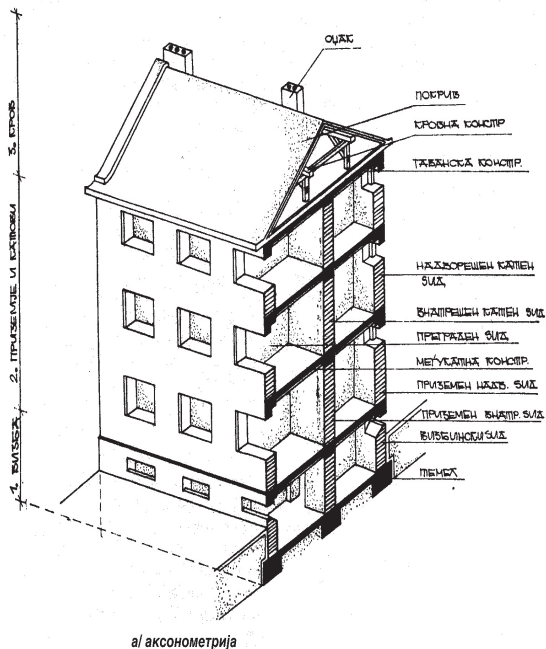
6.2.1 МАСИВНИ КОНСТРУКЦИИ

Масивните конструкции, главно, се состојат од полни носиви сидови како елементи што ги примаат сите гравитациони, сеизмички товари, ветер и снег, температурни промени и сл.. Носивите сидови може да се надворешни и внатрешни, а тие примаат оптоварување од сидовите и од конструкциите што лежат над нив, така што целокупниот носив сиден склоп ги пренесува товарите, преку темелите, рамномерно на носивото земјиште. За да може да се постигне ова, материјалите за носивите сидови треба да се способни да примаат сили, особено на притисок. При масивните конструкции надворешните сидови имаат истовремено носива и звучнотоплинска функција. Хоризонтално поврзување на носивите сидови се постигнува со изведувањето на меѓукатни конструкции.

Масивните конструкции може да бидат изведени како монолитни (од тула и армиран бетон) и монтажни (пример, систем на руски згради во Скопје).

Објект во масивна конструкција

Објект во скелетна конструкција



Сл.82 Масивен систем од тула

Сл. 83 Скелетен конструктивен систем

6.2.2 СКЕЛЕТНИ КОНСТРУКЦИИ

Поради големата тежина, потрошувачката на материјал, лошата адаптабилност и ограниченост во изведбата на големи висини на објектите, ѕиданите конструкции во современите објекти се заменуваат со скелетни конструкции.

Скелетниот систем е современ конструктивен систем способен да прими најразлични видови товари, како сили на притисок, сили кои предизвикуваат свиткување, торзија, сили на смолкнување и хоризонтални сили со голем интензитет од ветер и сеизмички влијанија.

Скелетниот систем се проектира и гради најчесто од армиран бетон, челик, алуминиум и дрво.

Според технологијата на градење скелетниот систем може да биде :

- монолитен;
- полумонтажен и
- монтажен.

Скелетниот систем го сочинуваат два основни елементи столбови и греди.

Во скелетните конструкции главен носив дел се греди по кои се поставуваат во шема во двата ортогонални правци по X и Y, како хоризонтални конструктивни елементи и столбови како вертикални носиви елементи. Тие во сите катови се распоредуваат по иста правилна шема настојувајќи да се запази симетрична хоризонтална крутост .

Скелетниот систем е просторен конструктивен систем.

Товарите во скелетните конструкции се пренесуваат преку меѓукатните конструкции, гредите и подвлеките на столбовите, а преку темелите на носивото земјиште.

Поради сето горе речено, скелетните конструкции наоѓаат широка примена во сите видови објекти како станбени, општествени, индустриски и др.

Во случај, надворешните ѕидови да се изведуваат по начин на масивна градба со тула или друг материјал, а меѓукатните конструкции да лежат на греди и столбови, се добива комбинирани систем на масивни и скелетни конструкции.



Сл. 84 Објект во скелетен конструктивен систем

6.2.3 РАМКОВНИ КОНСТРУКЦИИ

Рамковните конструкции претставуваат конструктивни системи каде во разни архитектонски, експлоатациони и статички причини, како систем носач е употребена рамка. Секој од тие главни носачи се наоѓа во различни вертикални рамнини по ..x.. и ..y.. . Со овие конструкции се добиваат големи покриени простории без средни столбови. Главниот носач (рамката) е составена од столбови и греди (ригли), кои за разлика од скелетните конструкции меѓу себе се круто поврзани и делуваат како една конструктивна статичка целина.

Поврзувањето на гредата и столбот е во јазел кој се нарекува „крут јазел“. Влијанието од гредата се пренесува на столбот и обратно од столбот на гредата. Рамковните конструкции наоѓаат примена во објекти со големи распони и висини како што се индустриските објекти, општествените објекти (кино-сали, театри, концертни сали), спортските објекти, сообраќајни објекти и др.



Сл. 85 Армирано бетонска рамка



Сл. 86 Армирано бетонска рамка

6.3 СОСТАВНИ ДЕЛОВИ НА ЗГРАДИТЕ

Зградите во високоградбата најчесто можат да се разделат на три главни дела.

Првиот дел е визбата со темелите, која со најголемиот свој дел е во земјата.

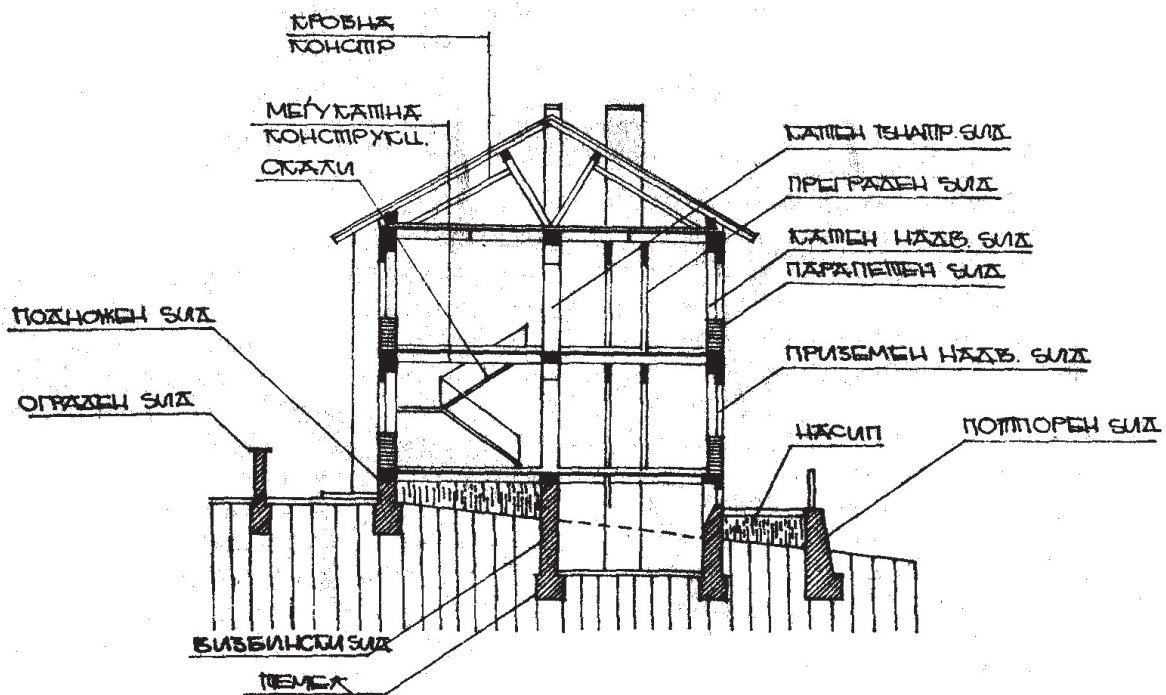
Вториот дел, кој е најголем, се состои од приземје и катови коишто ја сочинуваат главната конструкција над земјата.

Третиот дел е кровот со таванот кој ја завршува зградата.

Внатрешното и надворешното оформување на зградата е со полнетица на сидови кои имаат иста улога како во скелетните конструкции. Секоја од овие главни делови на зградата се состои од голем број конструктивни делови и елементи, меѓу себе поврзани по одредени правила, кои на зградата и даваат стабилност и цврстина. Ќе ги наброиме, главно, следниве:

- темели;
- сидови и столбови;
- меѓукатни конструкции;
- кровни конструкции;
- скали;
- завршни конструкции и опрема.

Елементи на објект



Запомни!

Конструктивни елементи се оние кои ги носат оптоварувањата и им даваат цврстина и стабилност на градежните објекти.

Во високоградбата конструктивни елементи се: сидови, столбови, греди, меѓукатни конструкции, кровни конструкции, скали и др.

Во нискоградбата конструктивни елементи се: горниот и долниот дел на патиштата, потпорните столбови, разни пропусти и др.

Кај мостовите такви делови се: крајбрежните столбови - крилата, речните столбови, коловозникот со конструкцијата и др.

Конструктивни делови кај тунелите се: разните видови сводови.

Конструктивни делови во регулационите објекти се: разните крајбрежни сидови за регулирање на текот на водите и др.

Конструктивни системи. За изградба на градежните објекти се применуваат: **масивен, скелетен и рамков конструктивен систем.**

Во **скелетните конструкции** главен носив дел е скелетот, кој се состои од вертикални столбови, хоризонтални носиви делови/подвлеки, греди и меѓукатни конструкции.

Масивните конструкции, главно, се состојат од полни носиви сидови како елементи што примаат товари.

Рамков конструктивен систем кај кој главниот носач (рамката) е составен од столбови и греди (ригли) кои меѓу себе се круто поврзани и делуваат како една конструктивна статичка целина.

Тест за самооценување! 7 бода доволен 2

8-9 добар 3

10-12 мн. добар 4

13-14 одличен 5

1. Која е улогата на конструктивните елементи во градежните објекти?

2. Според дадените конструктивни елементи од левата страна, дополни го празното место со соодветен термин од десната страна.

А	столбови		масивен конструктивен систем
Б	носив ѕид		скелетен конструктивен систем
В	меѓукатна конструкција		рамков конструктивен систем
Г	рамка		масивен и скелетен конструктивен систем

3. Скелетниот конструктивен систем е составен од вертикални конструктивни елементи _____, и хоризонтални конструктивни елементи _____ и _____

4. Масивниот конструктивен систем е составен од вертикални конструктивни елементи _____ и хоризонтални _____

5. Од кој материјал може да биде изведен носив ѕид?

- а) шупливи керамички блокови;
- б) армиран бетон ;
- в) полна тула.
- г) бетон

6. Од каков материјал може да бидат изведени столбовите?

7. Кои се конструктивни елементи?

- а) темел;
- б) прозор;
- в) кровна конструкција;
- г) под;
- д) столб;
- ѓ) меѓукатна конструкција.

Тематска целина

7. ЗЕМЈАНИ РАБОТИ И ТЕМЕЛИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- различните видови земјишта и нивната носивост;
- поделбата на темелите;
- функцијата на темелите;
- значењето на хоризонтална и вертикална изолација .

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

7. Земјани работи и темели

7.1. Видови земјиште

7.2. Испитување на носивооста на земјиштето

7.3 Темели

7.4 Хоризонтална и вертикална изолација од влага и подземна вода

7. ЗЕМЈАНИ РАБОТИ И ТЕМЕЛИ

7.1. ВИДОВИ ЗЕМЈИШТЕ

Според технички прописи земјишните материјали се категоризирани во неколку групи, но главно, тие се делат во две групи и тоа: добри (погодни) земјишта и лоши (непогодни) земјишта. Уште можат да се поделат на: природни и насипани земјишта.

Добри земјишта се нарекуваат оние на кои може непосредно-директно да се фундаира зградата. Во овие земјишта спаѓаат:

1. **здрава компактна карпа** во приближно хоризонтални слоеви со дебелина на слојот 3,00 -4,00 м.
2. **чист чакал**, без примеси во компактен и цврст слој со дебелина 3,00-4,00м.
3. **чист песок или помешан со чакал** во компактен и цврст слој со дебелина 3,00-4,00м, опасен е доколку се појави подземна вода;
4. **глина без вода**, во слој од 3,00-4,00 м (коалин, грнчарска глина, ума и иловица);
5. **лес** во слој од 3,00-4,00 м се смета за добро земјиште, се состои од крупни зрнца на глина и прав помешан со ситни зрнца на кварц; (има жолтеникава боја) слојот треба да е сув, без вода.

Лоши земјишта се викаат оние земјишта на кои може да се фундаира (темели) дури по претходно оспособување, односно подобрување на истите. Во овие спаѓаат:

1. **распаднати карпи** или подложни на распаѓање. Овие треба да се исчистат и заштитат од понатамошно распаѓање;
2. **многу испукани карпи**; овие треба или да се исчистат или пукнатините да се исполнат (инјектираат) со бетон;
3. **карпи со коси слоеви**: на нив не смее да се фундаира ако постои можност за продирање на вода, зашто може да настане лизгање;
4. **карпи кои имаат мала дебелина**, а под кои се наоѓаат меки земјишта непогодни за фундаирање; на нив никогаш не смее да се фундаира;
5. **хумус и тресет и насипани земјишта**; поради присутноста на разни штетни киселини и органски материји не смее да се прават темели од бетон и армиран бетон, на такво земјиште не смее да се фундаира.

ГРАДЕЖНА КЛАСИФИКАЦИЈА НА ЗЕМЈИШНИТЕ МАТЕРИЈАЛИ

Според прописите за земјани работи за обично градежно фундаирање и фундаирање на колови кај нас е извршена градежна класификација на земјишните материјали, и тоа на следниот начин:

- природни земјишта;

- насипани земјишта.

Сите земјени работи се делат на седум категории земјиште и тоа:

I категорија – растресита, мека земја т.е. чист песок врзан чакал, хумус, растресит лес ;

II категорија – плодна земја, мека здравица, лесна песковита глина-глиновит песок, збиен песок и ситен чакал, т.е. земјиште со слаба внатрешна врска;

III категорија – цврста и жилава земја, здравица, полуврзан чакал, природно влажна глина со мал процент на песок;

IV категорија – карпи со преодна форма на распаѓање, лапорести и умови шкрилци, меки и распаднати варовници, меки песоци и кварцни шкрилци;

V категорија – меки карпи (средна цврстина) т.е. цврст песок, конгомерат, варовник, цврсти вулкански туфови, шкрилести гнаисови;

VI категорија – цврсти карпи;

VII категорија- многу цврсти и жилави карпи т.е. еруптивни карпи како гранит, базалт, кварцит и др.

Насипани земјишта

Кај насипаните земјишта ги разликуваме следните категории:

I категорија: хомогено земјиште насипано од наврзан земјиштен материјал.

II категорија: нехомогено земјиште насипано од врзивен или мешан материјал. Ова земјиште се третира како сомнително земјиште, чија отпорност мора во секој конкретен случај да се утврди со лабораториски испитувања и пробни оптоварувања.

7.2 Испитување на носивоста на земјштето

Површинското земјште не е способно да ги прими оптоварувањата од градежниот објект, затоа секогаш се копа за да се дојде до земјште кое е способно да ги прими товарите.

Врската на градежните објекти со земјштето ја чинат темелите. Тие се конструктивни елементи кои целиот товар го пренесуваат на земјата. Оптоварувањата треба да се пренесат на поголеми површини за да може слегнувањето во сите делови да биде во дозволени граници.

Најчесто површинското земјште се вади во дебелина до точката на смрзнување на почвата. Потоа се констатира која категорија е земјштето и се пристапува кон фундаирање /темелење/.

За фундаирање на објектите потребно е да се испита и утврди видот на земјштето, материјал и неговите својства, дебелина и наклон на слоевите, односно дозволените оптоварувања на почвата.

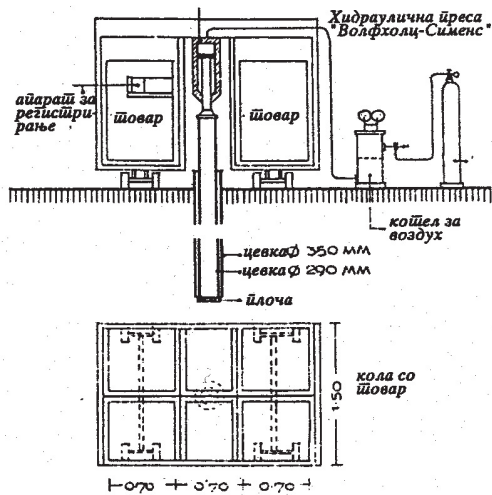
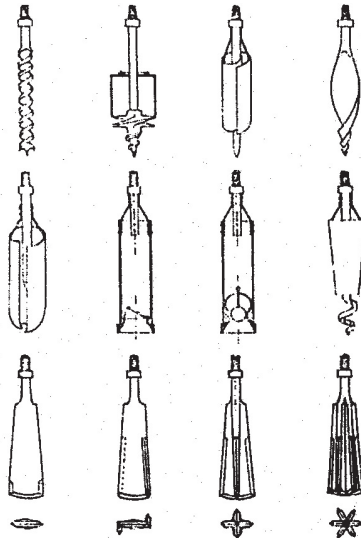
За помали објекти градежното земјште не мора посебно да се испитува, туку може да се користат податоци од објекти подигнати во близина. Ако се градат објекти во големи димензии и важност, тогаш мора да се преземат сите потребни пресметки за оптоварување на земјштето „да се пристапи кон теренско и/или лабораториско испитување на истото со пробни оптоварувања, сондажни дупчења и др., со цел да се утврди точната носивост на земјштето.

а) Испитување на носивоста на земјштето со пробни оптоварувања

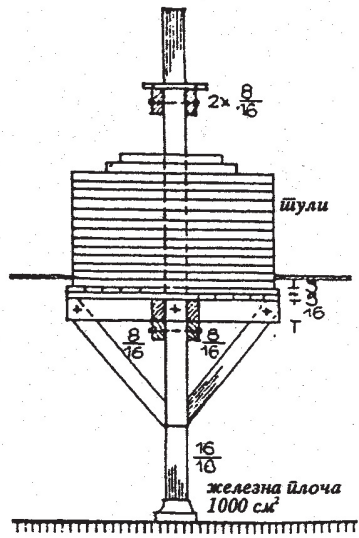
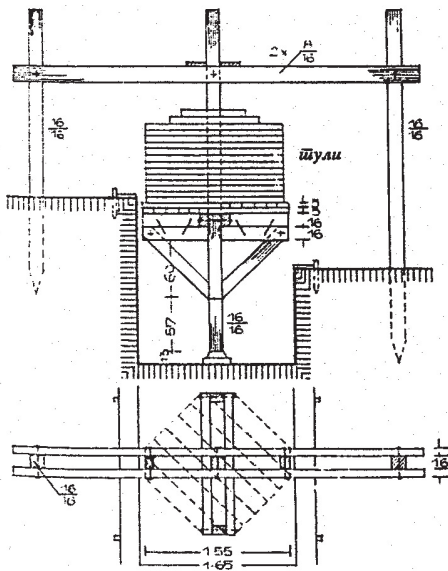
Ова испитување според прописите се врши на крути квадратни плочи кои имаат најмалку површина од 1000cm^2 , 2500cm^2 , 5000cm^2 или 10000cm^2 . Се препорачува при испитувањето да се земаат различни плочи (површини), за да може од сите резултати да се најде карактеристична средина на слегнувањето. Резултатите на испитувањето со пробно оптоварување не го одредуваат точното слегнување на проектираниот објект, но сепак може врз основа на сите овие испитувања да се донесе заклучок за веројатното слегнување на земјштето. Пробните плочи се оптоваруваат централно со столб од различен материјал чија тежина е позната.

Оптоварувањето може да се изведе и со хидраулична преса, која со едниот крај се потпира на призматично тело а со другиот на подножјето. Бидејќи подножјето се оптоварува со тежина која што не може да ја издигне хидрауличната дигалка, на инструментите се читаат со кој притисок таа дејствува на блокот.

Различни облици на сонди



Непосредно пробно оптеретување на тлото



б) Испитување на носивоста на земјиштето со сондирање

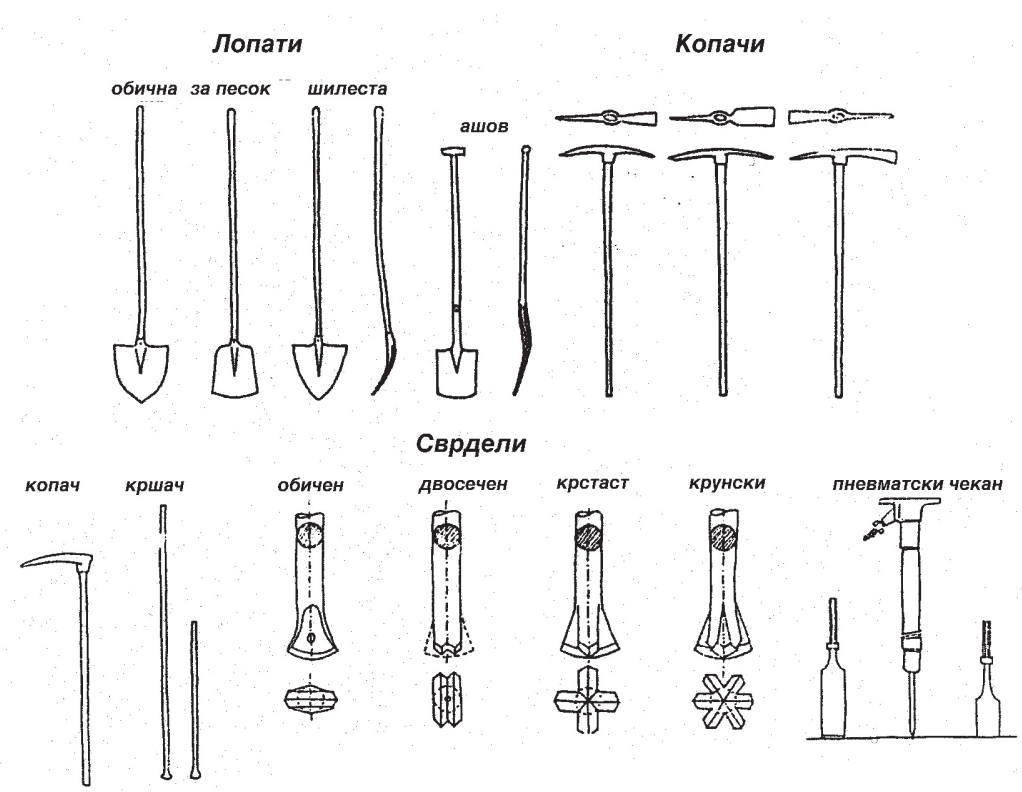
Сондирањето се изведува онаму каде што нема доволно податоци за носивоста на земјиштето, како и за објекти со голема важност, со големи тежини на темелите, кај индустриски објекти и сл. Ваквото сондирање овозможува правилно проектирање на темелите и е неопходно да се применува.

Сондирањето може да се врши со сондажни ископи и сондажни дупчења. Бројот на сондите зависи од големината и важноста на објектот, од хомогеноста и нехомогеноста на почвата, од квалитетот на почвата и од предвидените оптоварувања на почвата. Обично сондажните дупчења се прават на сите карактеристични места на зградата која се фундаира. Исто така, потребно е да се набљудуваат истите околни објекти кои веќе се изградени.

Одредената длабочина на сондирањето по правило се смета од дното на темелите надолу.

Самата сонда не би требало штетно да делува на објектот. По нејзиното вадење местото добро се исполнува со здрав материјал или се затрупува. Сондата, односно примерот на земјиштето се носи во специјализирани геомеханички лаборатории во кои се одредува носивоста на земјиштето. Вадењето на земјата се врши со специјални апарати и алати. Сондажните дупчења овозможуваат на секоја точка на објектот да се добие точна положба на слоевитоста на земјиштето. Изведените мостри од земјиштето потребно е да се заштитат од секако нарушување (растројство), сушење или влажнење. За да се постигне ова извадените примери соодветно се пакуваат и носат во геомеханички лаборатории. Добрата сонда ги дава следните податоци:

- слоевитоста на земјиштето и котата на здравата плоча (здравицата),
- дебелината на слоевите,
- наклон на водонепропустливиот слој,
- котата на нивото и длабочината на подземната вода,
- дали со копањето на јамите се создава можност за движење (лизгање) на горните слоеви,
- дали може да се совлада водата за време на фундаирањето.





Сл. 87 Машини за ископ на земја

7.3. Темели

Општо за темелите

Темелите се конструкции кои го примаат целокупното оптоварување на објектот и го пренесуваат на земјиштето.

Големината на темелот зависи од оптоварувањето што го прима на себе и видот, односно носивоста на земјиштето.

7.3.1 Длабочина на темелите

На која длабочина ќе биде поставен темелот зависи од:

- составот на слоевите под темелот;
- оптоварувањето кое го прима темелот;
- длабочината на смрзнувањето;
- движењето на подземната вода и нејзината висина;
- лизгањето на слоевите;
- начинот на изградбата.

Особено важна е длабочината на смрзнувањето со оглед на продирањето на површинската вода под темелот, така што ако таа продре под него смрзнува, потоа се топи, земјата под темелот набабрува и на крај слегнува. Циклусите на слегнување многуструко се повторуваат за време на „животот“ на објектот.

Ако подземната вода е под нивото на смрзнувањето (мин. 3,0 м под површината на теренот), најмалата длабочина на дното од темелот, во нашите климатски услови, треба да е од 70-100 см под површината на околниот терен за згради кои немаат изведена визба.

За згради кај што се изведува визба, темелот се поставува на длабочина под визбинските сидови.

7.3.2 Видови темели

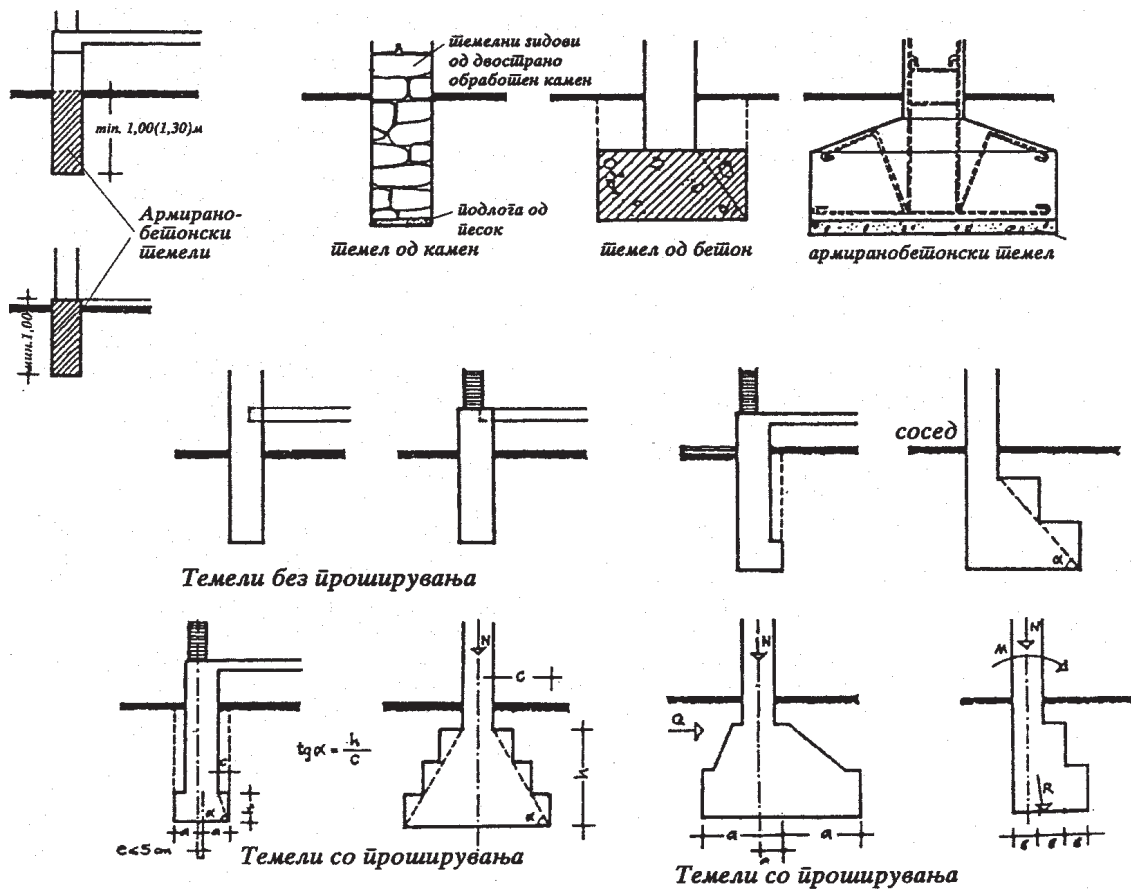
Темелите според материјалот од кој се направени може да бидат:

- темели од камен;
- темели од тула;
- темели од набиен бетон;
- темели од армиран бетон;
- темели од дрво и челик.

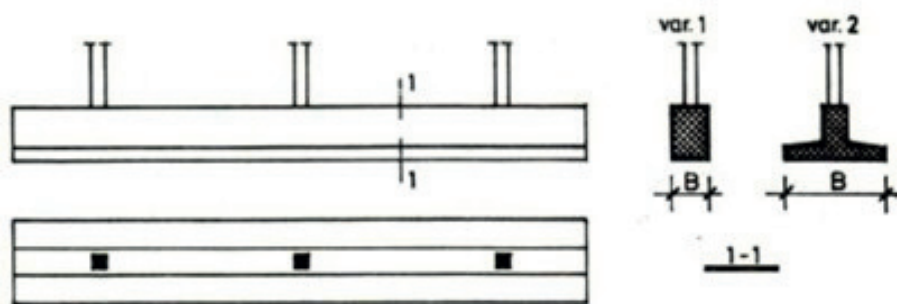
Во сиданите масивни згради кај што сидовите ги преземаат товарите по целата своја должина, пренесувајќи ги на темелите, тие можат да се изведат во вид на **ленти** и тоа:

- темели без проширување;
- темели со проширување;
- темели со скалест облик;
- темели со трапезовиден облик

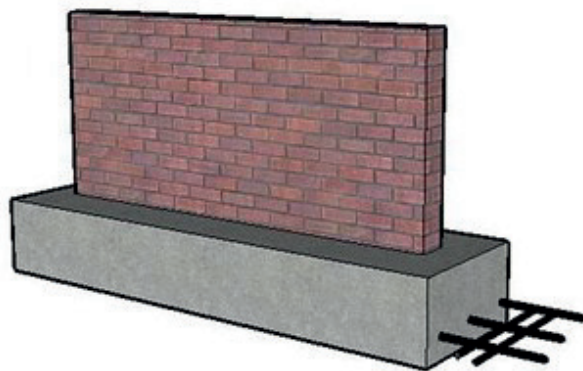
Во скелетните и рамковни конструкции на зградите, кај што товарите се пренесуваат на концентрирани точки во столбовите, под нив се прават темели (**самци**) кои во сеизмички услови секојпат се поврзани со греди.



Сл. 88 Видови темели



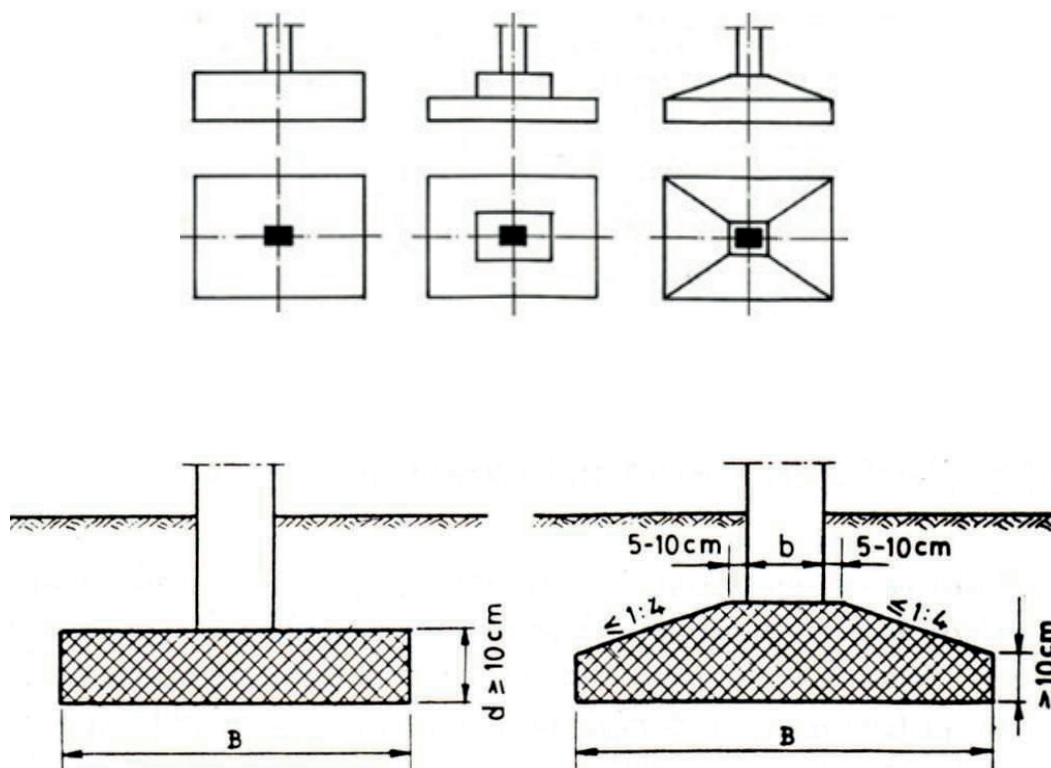
Сл. 89 Лентовиден темел



Сл. 90 Лентовиден темел



Сл. 91 Лентовиден темел



Сл. 92 Армиранобетонски лентовиден темел

Ако се поврзат сите темелни основи под столбовите, се добиваат армиранобетонски темели како скара.

Исто така, под целата површина на зградата може да се изведе: **армиранобетонска темелна плоча.**

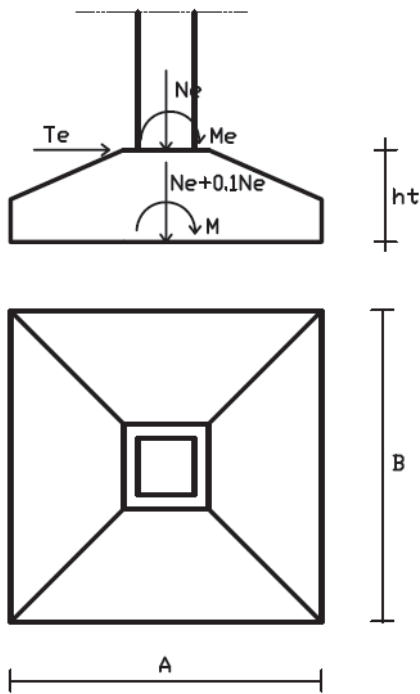
Објекти со длабоко фундаирање се темелат со потпрени или лебдечки:

- дрвени колови - шипови ;
- бетонски и армиранобетонски колци;
- челични колци.

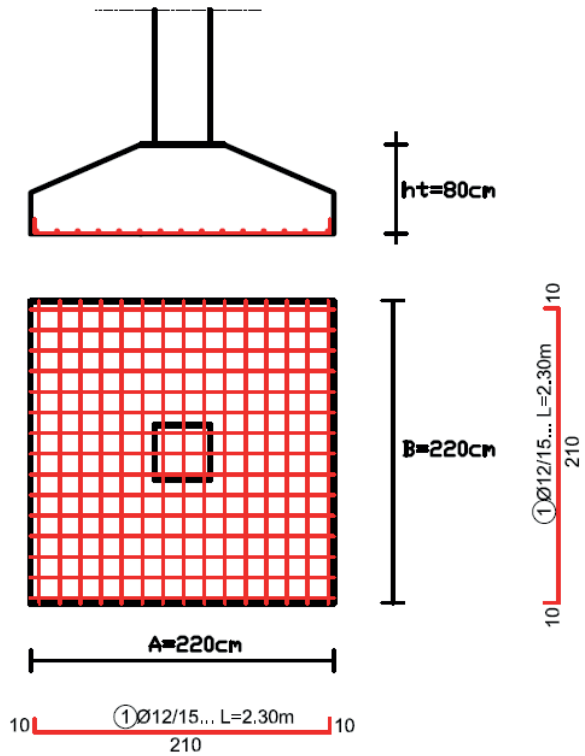
Според начинот на потпирањето на земјиштето темелите може да бидат:

- непосредно (директно) потпрени темели (плитко фундаирани);
- темели на зајакнато земјиште;
- посредно потпрени темели (длабоко фундаирање).

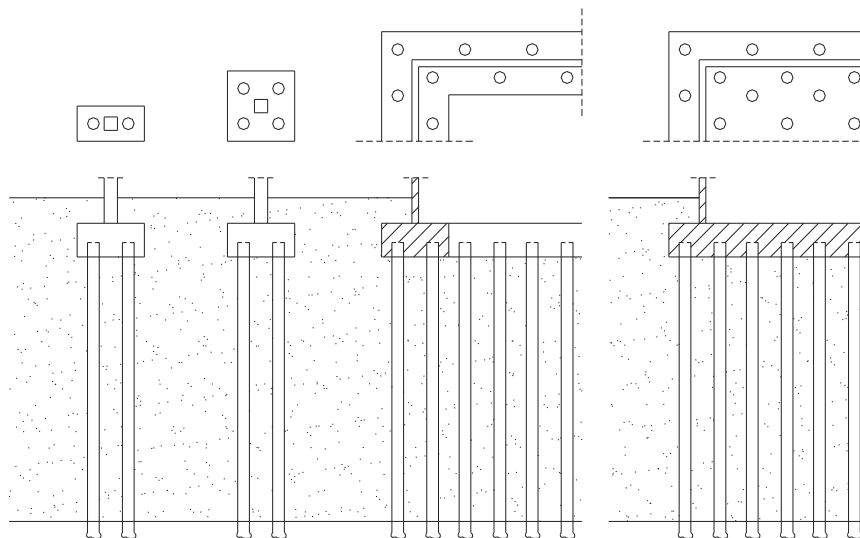
Каков материјал, облик или потпирање ќе се избере зависи од положбата и носивоста на земјиштето, длабочината на подземната вода, видот на објектот и товарите, времето потребно за изведување на темелите, економскиот фактор и др.



Сл. 93 Темел семец



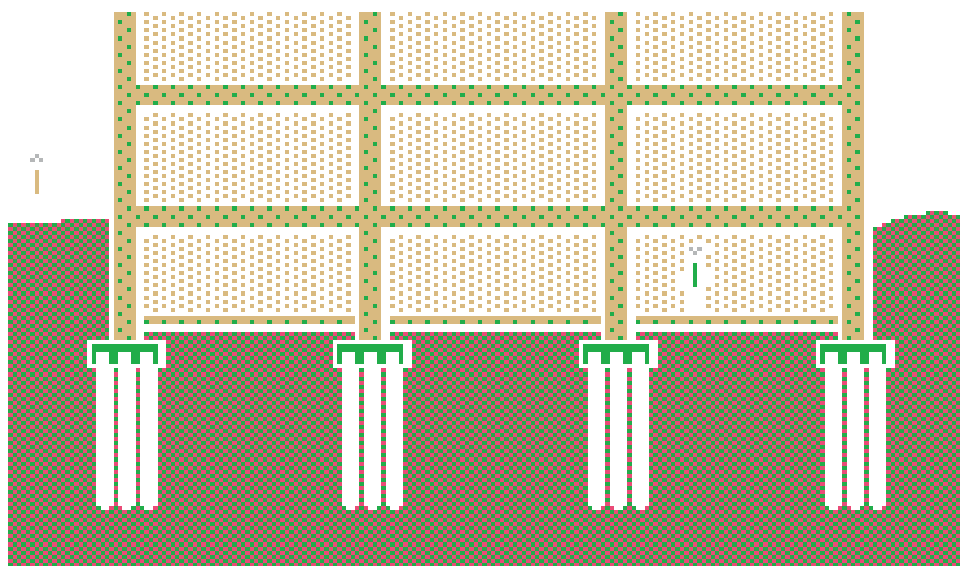
Сл. 94 Армиранобетонски темел семец



Сл. 95 Темелење со шипови



Сл. 96 Темелна плоча



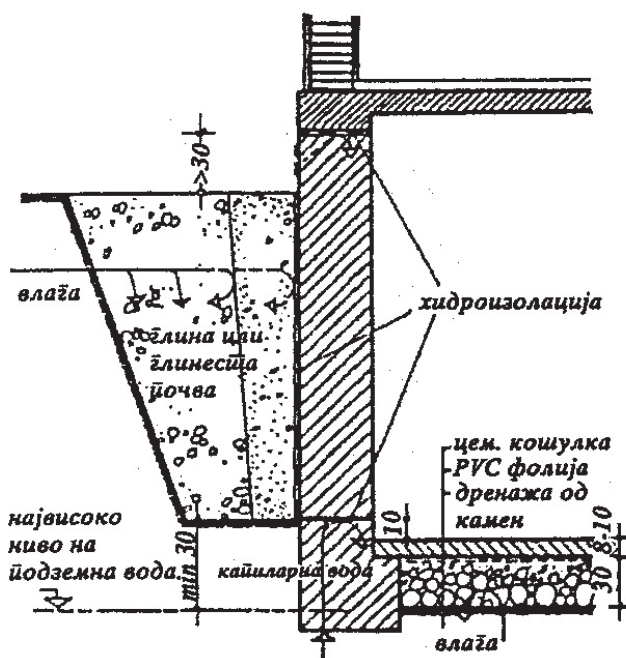
Сл. 97 Темелење на шипови

7.4. ХОРИЗОНТАЛНА И ВЕРТИКАЛНА ИЗОЛАЦИЈА ОД ВЛАГА И ПОДЗЕМНА ВОДА

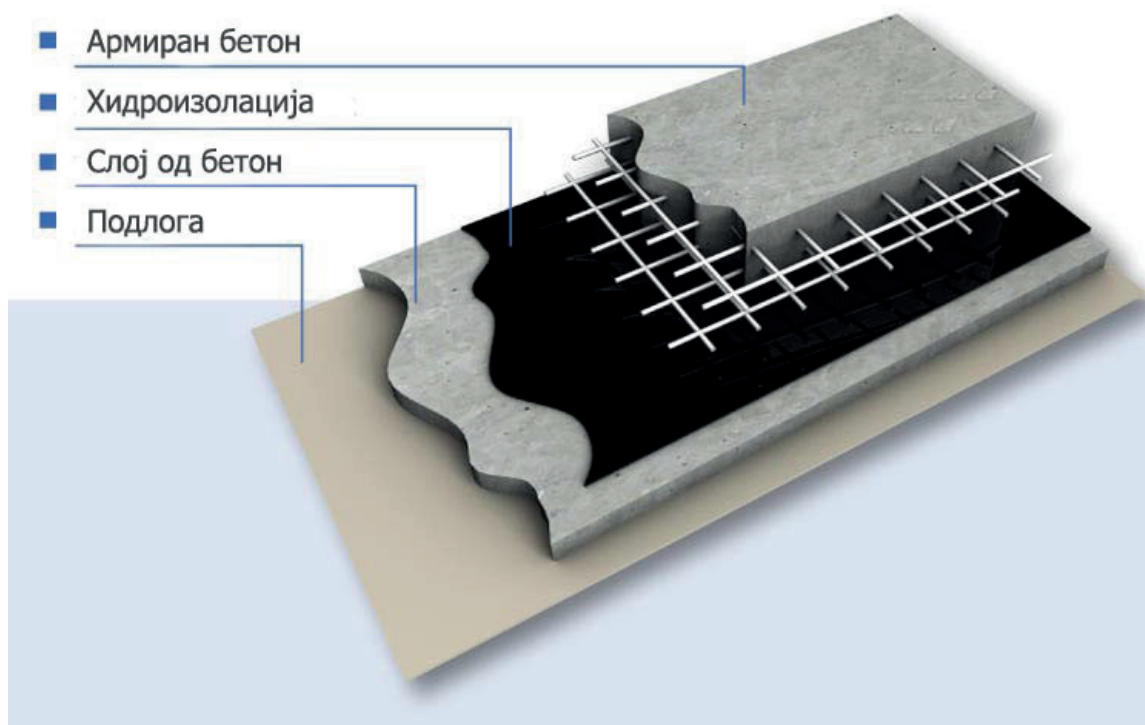
Конструкциите кои се на земјиштето, темелите, подрумските и приземни подови се изложени на влага. Темелите се изведени од материјал на кој влагата не му штети, но се заштитуваат конструкциите кои се над нив и покрај темелите. Ова е изолација против влага или хидроизолација. Како изолациони материјали може да се користат битуменски премази, асфалт, емулзии со течен раствор на битумен и катран, изолациони ленти, алуминиумски фолии и др. кои беа предмет на изучување во учебникот во делот Градежни материјали.

Изолацијата се изведува хоризонтално и вертикално. Хоризонталната изолација се изработува под подните подлоги. Површината на која се изработува изолацијата мора да е рамна, мазна и сосема сува.

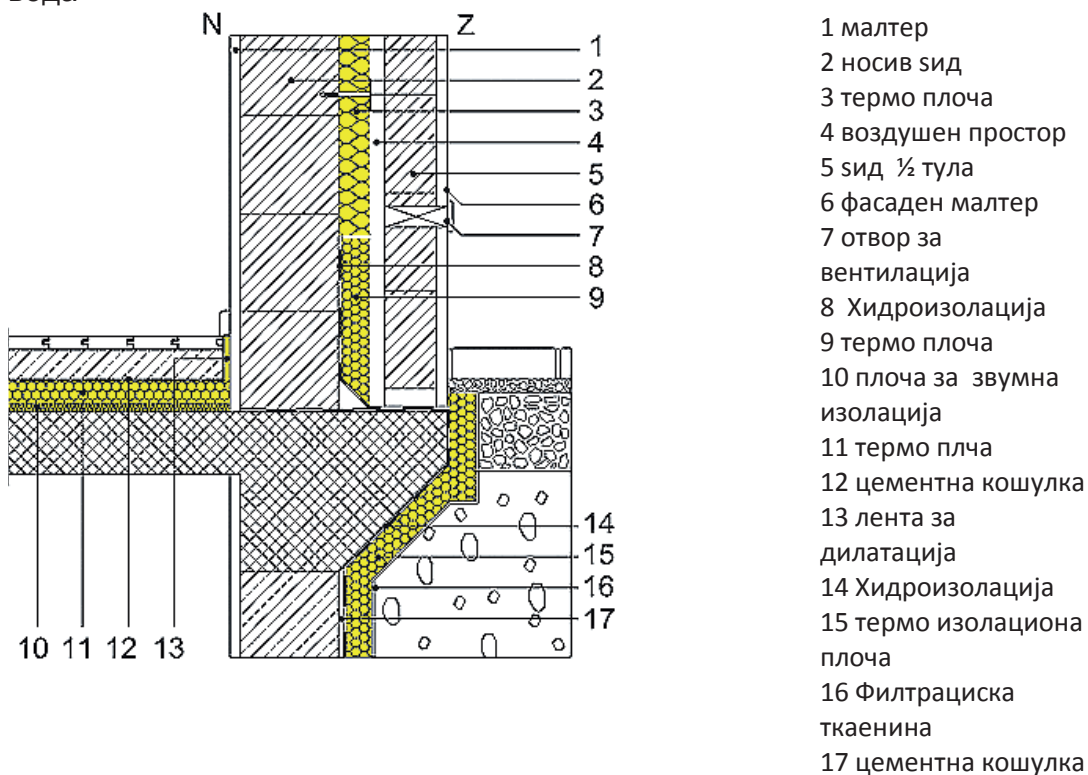
Вертикалната изолација на визбинските ѕидови се влажи од земјиштето од надворешната страна. Поради тоа се изведува вертикална изолација која се спојува со хоризонталната под подрумските ѕидови и подови. Вертикалната и хоризонталната изолација се непрекинати.



Сл. 98 Хоризонтална и вертикална хидроизолација на под во визба



Сл. 99 Положба на хидроизолационен материјал во објект изложен на влага и вода



Сл. 100 Термо, звучна и хидроизолација во градежните објекти



Сл. 101 Вертикална хидроизолација на ѕид со битуменски ленти

Запомни !

Темелите се конструкции кои го примаат целокупното оптоварување на објектот и го пренесуваат на носиво земјиштето.

Добри земјишта се нарекуваат оние на кои може непосредно-директно да се фундаира зградата. Во овие земјишта спаѓаат:

Лоши земјишта се оние земјишта на кои може да се фундаира (темели) дури по претходно оспособување, односно подобрување на истите. Во овие спаѓаат:

Според технички прописи за обично градежно темелење и фундаирање на прачки кај нас е извршена градежна класификација на земјишните материјали, и тоа на следниот начин: природни земјишта; насипани земјишта.

Темелите според материјалот од кој се направени може да бидат:

- темели од камен, темели од тула; темели од набиен бетон; темели од армиран бетон; темели од дрво и челик.

Во објектите со масивен конструктивен систем, кајшто сидовите ги преземаат товарите по целата своја должина, пренесувајќи ги на темелите, тие можат да се изведат во вид на ленти (**лентовидни темели**)

. Во скелетните и рамовни конструкции на зградите, кај што товарите се пренесуваат на концентрирани точки во столбовите, под нив се прават темели (**самци**).

Ако се поврзат сите темелни основи под столбовите, се добиваат армиранобетонски темели како скара.

Исто така, под целата површина на објектот може да се направи темел : **армиранобетонска темелна плоча.**

Објекти со длабоко фундаирање се темелат со:

- дрвени колци; бетонски и армиранобетонски колци; челични колци.

Според начинот на потпирањето на земјиштето темелите може да бидат: непосредно (директно) потпрени темели (плитко фундаментирани); темели на зајакнато земјиште; посредно потпрени темели (длабоко фундаирање).

- Изолација против влага или хидроизолација. Како изолациони материјали може да се користат битуменски премази, асфалт, емулзии со течен раствор на битумен и катран, изолациони ленти, алуминиумски фолии и др.

Изолацијата се изведува хоризонтално и вертикално. Хоризонталната изолација се изработува под подните подлоги. Површината на која се изработува изолацијата мора да е рамна, мазна и сосема сува.

Тест за самооценување:

7 бода доволен 2

8-9 добар 3

10-12 мн. добар 4

13-14 одличен 5

1. Која е функцијата на темелите во градежните објекти?

2. Според дадените ситуации од левата страна, дополни го празното место со соодветен темел од десната страна.

А	столбови		лентовиден темел
Б	носив ѕид		темел самец
В	приземен објект		темелна плоча
Г	под целата површина на објектот.		темел со правоаголен пресек без проширување

3. Со кои методи може да се испита земјиштето?

4. Под столбовите се применуваат темели _____

5. Кој може да биде материјал за хидроизолација?

- а) битуменска лепенка;
- б) катран ;
- в) тервол.
- г) алуминиумска фолија
- д) гипсани плочи

6. Како се одредуваат димензиите и арматурата кај армиранобетонските темели?

7. Која е најмала длабочина на дното на темелот во објекти без визба ?

- а) 2000см.;
- б) 70-100 см.;
- в) 200см

Тематска целина

**8. ВЕРТИКАЛНИ
КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ**

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- поделба на сидовите;
- функцијата на армирано-бетонските столбови и сидови во објектот;
- правила на зидање на сидови;
- столбовите и оплатите за сидови и столбови.

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

8. Вертикални конструктивни елементи

8.1. Вертикални онструктивни елементи

8.2. Поделба на сидовите

8.3 Преградни неносиви сидови

8.4 Сидови од природен камен

8. ВЕРТИКАЛНИ КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

8.1. Вертикални конструктивни елементи во објектите се сидовите и столбовите

Сидовите се вертикални конструкции кои го затвараат просторот, било однадвор или меѓусебно ги делат просториите. Сидовите ја делат зградата по должина или ширина. Сидовите го штитат просторот од надворешни влијанија (дожд, ветар, снег, температурни промени, пожар, бучава и др.), носат разни оптоварувања како сопствените исто така и од други конструкции.

Сидот е конструктивен елемент каде што двете димензии (должината и висината) се значително поголеми во однос на дебелината. Ако пак должините и дебелината се еднакви или приближно еднакви, а висината е многу поголема, таквата конструкција се вика **столб**.

8.2 Поделба на сидовите

Бидејќи сидовите преземаат разни функции, истите може да се поделат според:

- намената и положбата на видот на зградата,
- оптоварувањата кои ги преземаат,
- начинот на изведувањето,
- материјалот од кој се изведени,
- обликот.

Видови сидови **според намената** може да бидат визбински, приземни, катни, надворешни, внатрешни, скалишни, преградни, парапетни, калкански, противпожарни, сидови за огради, тавански, настрешни сидови, потпорни сидови и др.

Според оптоварувањето може да бидат: носиви и неносиви сидови. Носивите сидови се оние кои освен својата сопствена тежина, носат или преземаат и други товари. Во овие товари спаѓаат: оптоварувањата од меѓукатните конструкции, од кровните конструкции, од скалите, од греди и столбови и др. Овие сидови се најважните конструктивни делови на зградите, бидејќи ја прават зградата цврста и стабилна.

Дебелината на носивите сидови се одредува според оптоварувањето со статичка пресметка.

Неносиви сидови се оние кои освен својата сопствена тежина не носат други оптоварувања. Тие најчесто служат за преградување на просториите една од друга и се нарекуваат преградни сидови. Нивната дебелина зависи од потребната звучна и топлотна изолација која што треба да се постигне меѓу просториите.

Видови сидови **според начинот на изведувањето** може да бидат:

- сидани,
- монолитни и
- монтажни.

Сиданите сидови се изведуваат од ситни делови, кои меѓу себе се спојуваат со редување, одредени правила, а како спојно средство најчесто се употребува друг материјал (малтер). Овие сидови може да бидат од тула, камен или разни блокови од бетон, глина и др. Ако сидовите се лијат на самото место се нарекуваат монолитни сидови. Ваквите сидови се направени од набиен или армиран бетон. Монтажните сидови се прават од фабрички, сериски изработени елементи кои меѓусебно се поврзуваат на разни начини давајќи готови сидни платна. Ова поврзување може да биде изведено со малтер и разни видови споеви, шрафови и др. во колку сидот делумно се работи на самиот објект тогаш добиваме полумонтажен сид.

Видови сидови **според материјалот од кој се изведени**. Според материјалот сидовите главно се делат на:

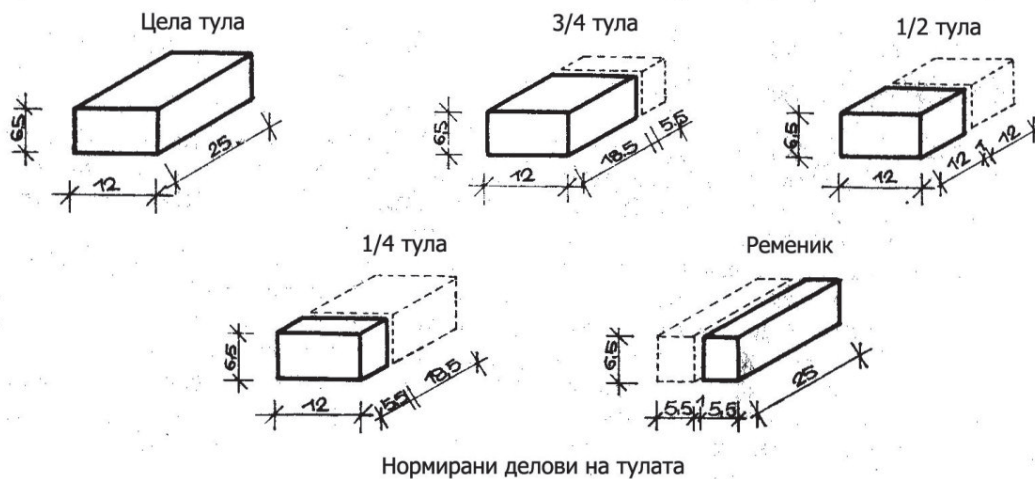
- сидови од природни материјали: сид од камен, сид од дрво, сид од глина и др.
- сидови од вештачки материјали: овие сидови се направени од материјали кои претходно се произведуваат во фабрики. Во овие спаѓаат сидови од тула, од бетонски и армирано бетонски елементи, сидови од стакло, сидови од железо, сидови од пластични маси и др.

Видови сидови **според обликот**. Кога се зборува за сидовите, скоро секогаш се мисли на вертикални конструкции, кои одат од долу нагоре. Но во одредени услови страните на сидовите може да се изведат косо (пример кај потпорните сидови). Исто така сидот може да има заоблена или коса форма, према архитектонското решение. Такви сидови се: фабрички оџаци, разни огради, коси сидови, калкански сидови.

8.2.1 Сидови од тула

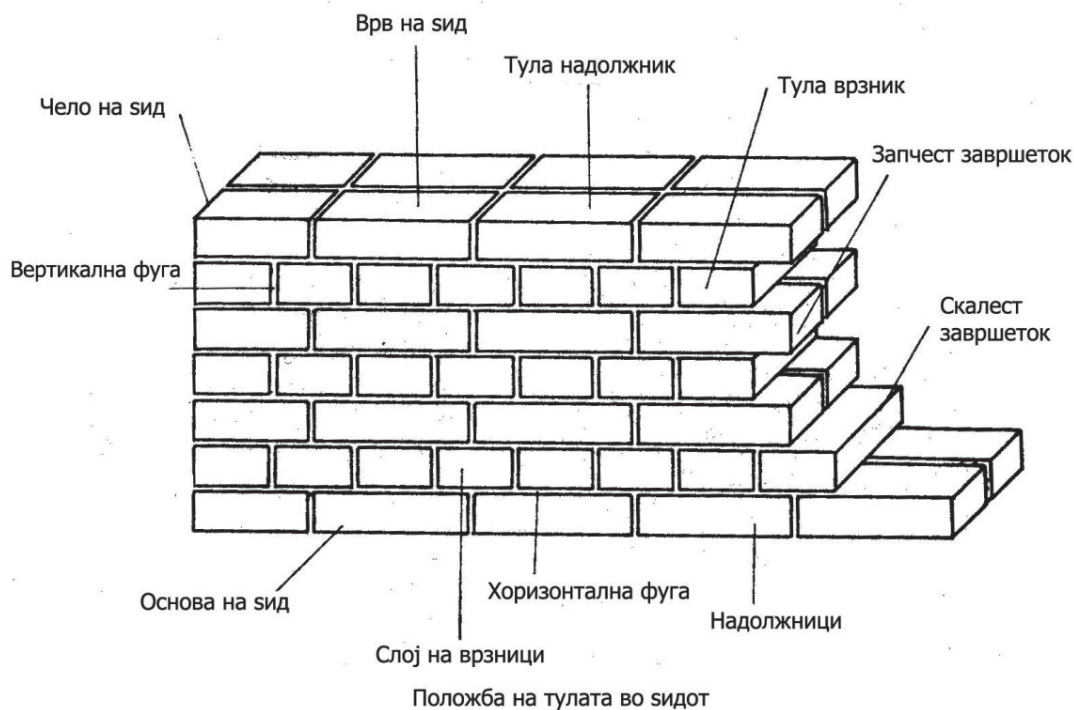
Тулите што се употребуваат за сидање се во облик на квадар со следните димензии: должина 25 см, ширина 12 см, висина 6,5 см. Оваа форма на тулите овозможува да се изведуваат правилни сложени редови во сидањето, со прави

спојници а со тоа се добиваат сидови со конструктивна големина, носивост и хомогена целина. За правилно сидање покрај целата тула се употребуваат и делови на тулата кои се добиваат со кршење на самото место со чекан. Ова го прави сидарот, кој крши онолку тули колку што му се потребни за правилна врска. Притоа треба да се знае дека дел од тулата отпаѓа, се рони при кршењето. Овој дел потоа се исполнува со малтер. Скршената страна на тулата се става кон внатрешноста на сидот а на лицето на сидот се става површината што не е скршена. Деловите од тулата се нарекуваат нормирани делови на тулата и тоа $\frac{3}{4}$ тула, $\frac{1}{2}$ тула, $\frac{1}{4}$ тула и ременик.



Положба на тулата во сидот

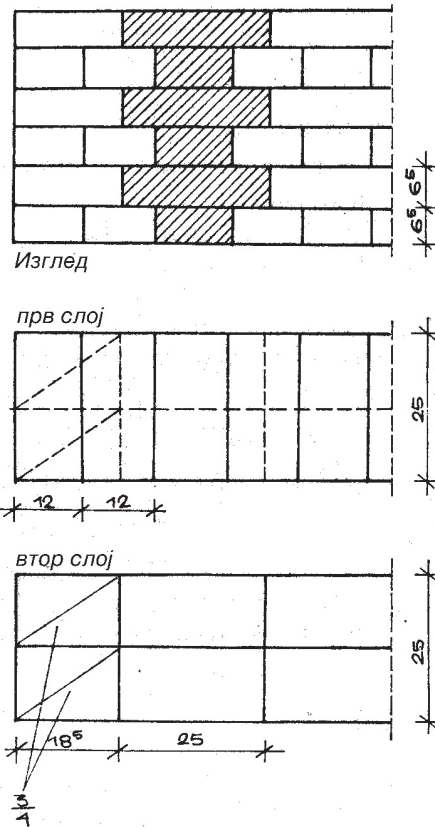
Сидовите од тулата се градат од правилно сложени тули кои меѓу себе се поврзани со малтер. За подобро пренесување на товарите тулата се поврзува хоризонтално со својата ширина. Но нејзината положба во однос на дебелината на сидот исто така може да биде различна. Со оглед на положбата на тулата на сидот се јавуваат неколку составни делови (надолжник, врзник, вертикална фуга, хоризонтална фуга, слој на сидот, лице на сидот, запчесто прекинување, скалест завршеток, рамен завршеток.



Правила за врски на тулите

Сидовите се конструктивни елементи во зградите кои што се изведуваат од низа слоеви на тули наредени едни на други, а поврзани меѓу себе со малтер. Начинот на редување на тулите се нарекува врска на тулите. Во врските на тулите се применуваат следните правила:

1. Во сидовите да се употребуваат што повеќе цели тули.
2. Споевите на сидот да се хоризонтални.
3. Судирниците (вертикалните фуги) на два слоја кои лежат непосредно еден на друг не смеат во внатрешноста, ниту пак на лицето на сидот да се поклопуваат. Мора секогаш да се разминуваат за $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ или $\frac{3}{4}$ тула.
4. Во внатрешноста на дебелиите сидови да се употребуваат повеќе врзници.



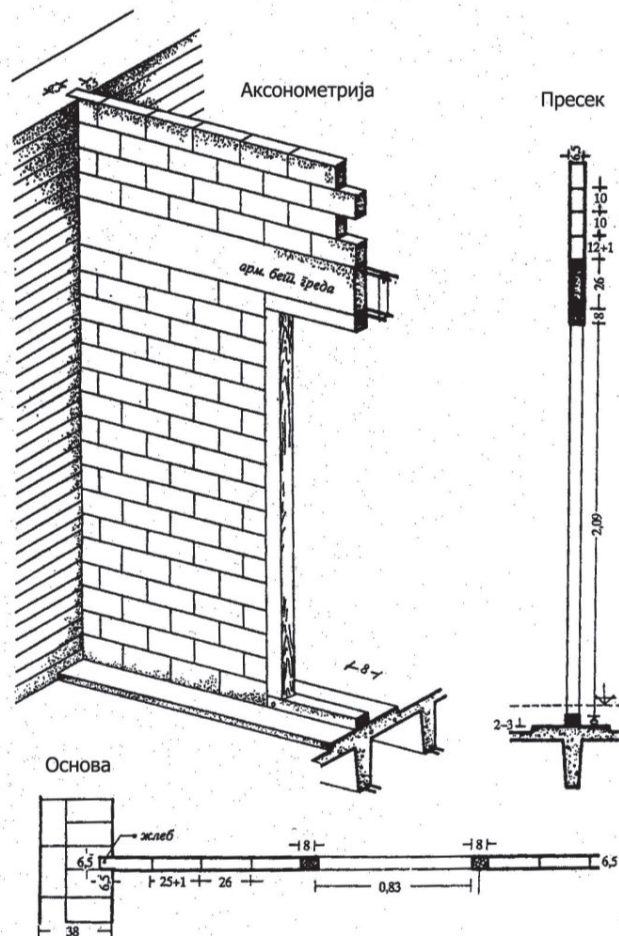
Сл. 102 Врска на сид од полна /гитер/ тула д=25 см

Дебелина на сидови од тула

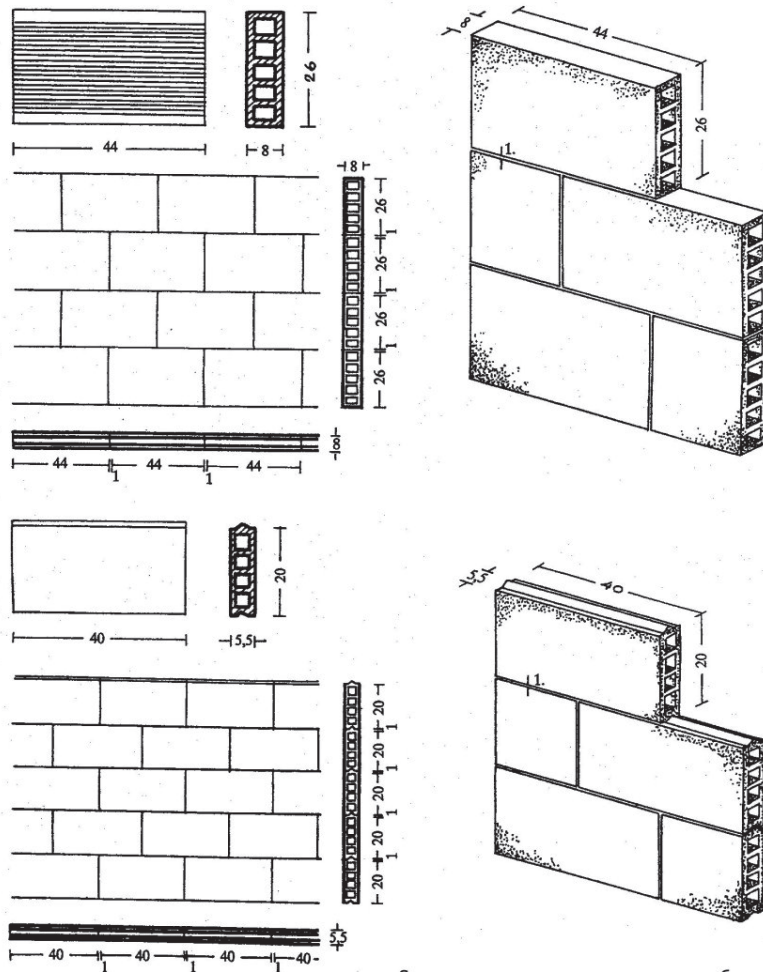
Сидовите може да бидат со различна дебелина на тула од 1, 2, 3 тули.

Изразени во сантиметри и број на тулите според нормираните делови на тулата, постојат следните дебелени на сидови:

1. Сид од 6,5 см е еднаков е на $\frac{1}{4}$ тула т.е. тула на кант.
2. Сид од 12 см, е еднаков на $\frac{1}{2}$ тула.
3. Сид од 25 см е еднаков на 1 тула.
4. Сид од 38 см е еднаков на $1 \frac{1}{2}$ тула.
5. Сид од 51 см е еднаков на 2 тули.
6. Сид од 64 см е еднаков на $2 \frac{1}{2}$ тули.



Сл. 103 Преграден ѕид од 6,5 см од полна тула на кант



Сл. 104 Сидови од шупливи тули со различна дебелина

8.2.2 Бетонски и армирано бетонски ѕидови

Дебелина на бетонски ѕидови

Според нашите прописи дебелината на бетонските ѕидови се определува исклучиво врз основа на статичка пресметка, звучна и термо изолација и др. Исто така според овие прописи долните ѕидови не смеат да бидат потенки од горните без оглед на тежината од горниот кат.

Изведба на бетонските ѕидови

Бетонските и армирано бетонските ѕидови се оформуваат во калапи, оплати или шаблони. Тоа главно се подвижни делови кои имаат задача на идната бетонска конструкција да и го дадат проектираниот облик и големина. По стврдувањето на бетонската смеса, оплатите се вадат.



Бетонирање со едностранна оплата

Едностраната оплата се применува за потпорни или надворешни подрумски ѕидови во зградите. Ѕидовите може да бидат со различни висини и пресеци и тоа: ниски ѕидови, ѕидови со нормална висина и потпорни ѕидови.

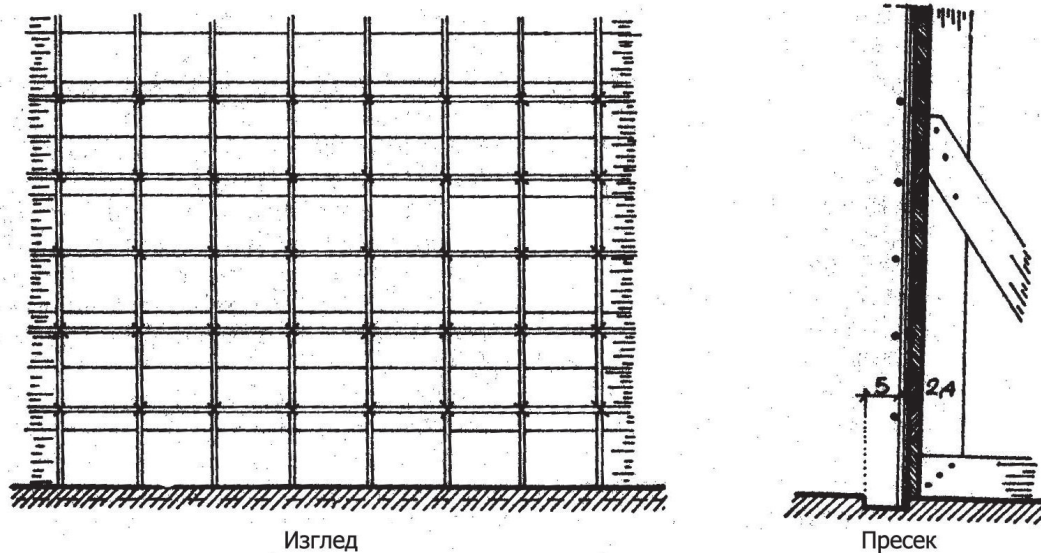
Бетонирање со двострана оплата

Во двострана оплата се бетонираат ѕидовите кои што се слободни на двете страни. Тоа се носиви главни, средни ѕидови во визбите, разни носиви бетонски и армирано бетонски надворешни и внатрешни ѕидови, самостојни ѕидови, разни огради и др. Оплатата за ѕидот се составува од две еднострани оплати, кои меѓу себе се поврзуваат и разупираат така што просторот меѓу нив да ја дава точната дебелина на ѕидот.

Армирано бетонските ѕидови може да бидат изведени како полни (масивни) носиви ѕидови, проградни и потпорни ѕидови. Полните-носиви армирано бетонски ѕидови се изведуваат кога од нив се бара голема носивост, цврстина, огноотпорност, или отпорност на невреме. Арматурата може да се постави различно, во зависност од дебелина и намената на ѕидот. Армирано бетонските ѕидови може да се изведат од 6, 12 до 14 см. по статичка пресметка. Самостојните армирано бетонски ѕидови не се оптоварени од горе, но од страна (ветар), а тоа се разни видови огради и парапети.



Сл. 105 Монтажни армиранобетонски ѕидови



Сл. 106 Армиранобетонски ѕид со еднострана оплата

Според нашите прописи дебелината на бетонските ѕидови се одредува со статичка пресметка. Ѕидовите од бетон во колку се употребуваат како ѕидови

за станбени простории треба да бидат обложени со топлински изолатор, за да се добие топлинска изолација.

Оплатата може да биде еднострана кај потпорни или подрумски сидови во зградите.

Во двострана оплата се бетонираат сидовите кои најчесто се носиви, средни сидови во визбите, разни носиви бетонски и армирано бетонски надворешни и внатрешни сидови, самостојни сидови, разни огради и др.

Армирано бетонските сидови може да бидат изведени како полни масивни (носиви сидови), преградни и потпорни сидови. Полните носиви армирано бетонски сидови се изведуваат кога од нив се бара голема носивост и цврстина. Арматурата се поставува како еднослојна или двослојна арматура во зависност од дебелината и намената на сидот.

8.3 ПРЕГРАДНИ НЕНОСИВИ СИДОВИ

Видови преградни сидови и нивната цел

8.3.1. Видови префабрикувани шупливи блокови од глина /керамички блокови/

За преградни неносиви сидови се користат шупливи керамички блокови . Предноста на овие шупливи тули е во тоа што пред се имаат поголеми димензии, имаат кружни или правоаголни шуплини кои ги прават полесни, овозможуваат топлинска и звучна изолација и не ја оптоваруваат конструкцијата. Со тоа градбата е поевтина, а времето на изведувањето се скратува. Се произведуваат со различни видови шуплини и димензии.

8.3.2 Бетонски преградни сидови

Бетонски преградни сидови може да се прават лиени на лице место со еднострана или двострана оплата или префабрикувани панели, блокови и др. Овие сидови поради своите лоши топлински и звучни својства поретко се употребуваат во станбени простории, а почесто во визби, скалишта или бањи и др.

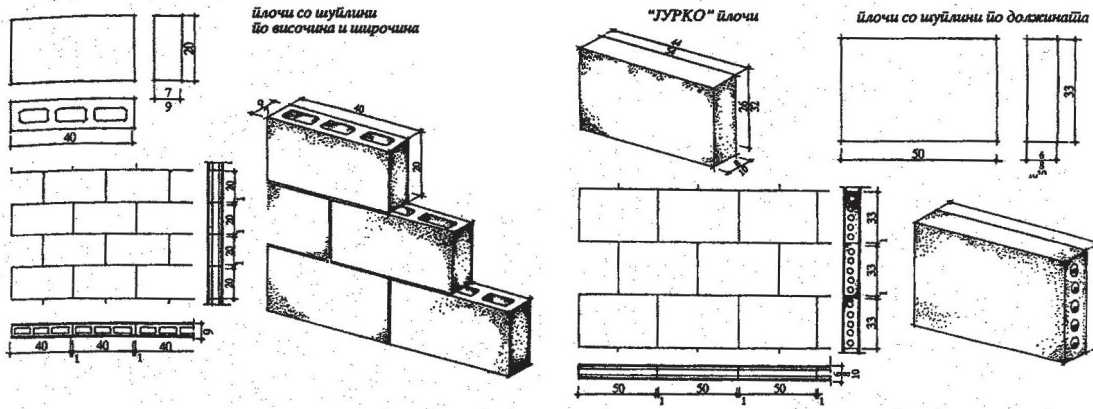
Сидови од бетонски блокови

За изведба на овие сидови се употребуваат префабрикувани шупливи или порозни блокови од различна големина. Како агрегат за правење на овие блокови служат порозни материјали: природен, топлинчки или синтетизиран „пловечки камен“ (пловучар), дробена вулканска или топлинчка згура, експандирана глина или шкрилец и др.

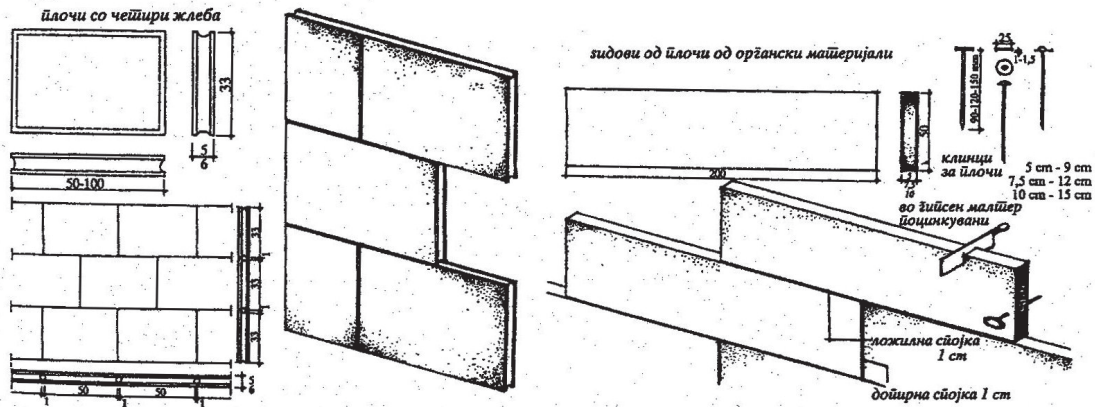
Се произведуваат со различни дебелина од 7 до 39 см. Можат да бидат со жлеб или без него.



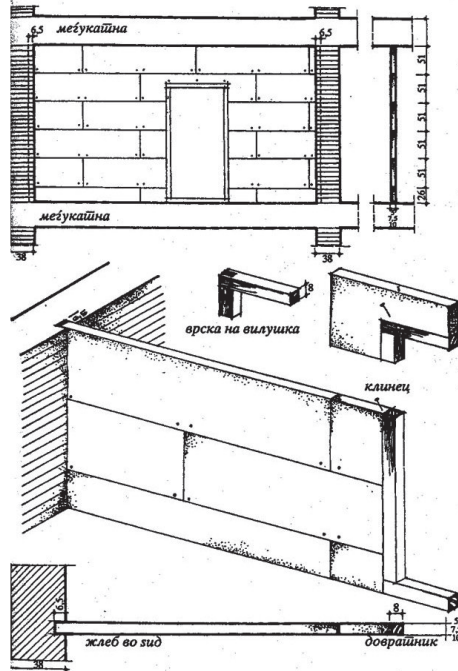
Сл. 107 Сид од бетонски блокови



Преградни ѕидови од лесни преградни плочи



Ѕидови од лесни бетонски плочи и плочи од органски материјали



Ѕидови од плочи од органски материјали - "Хераклит"

8.3.3 Прегради од плочи со дрвена волна

Овие плочи се произведуваат од дрвена волна со врзивно средство како што е: цементот, магнезитот или гипсот. Во трговијата доаѓаат под разни имиња и тоа: таролит, шумолит, хераклит, изолит и др. Најчесто се со големина 200/50 см, а дебелината им се движи од 2,5-8 см.

Сидовите направени од овие плочи многу се лесни и се добри топлински изолатори.

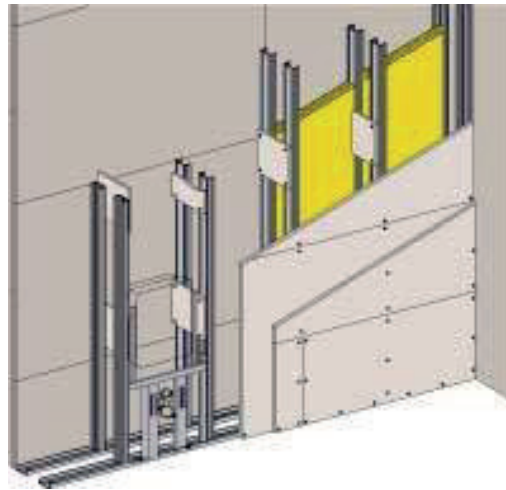
Недостаток им е тоа што по извесно време може да се појават пукнатини на споевите, особено кај потенки плочи и кај оние што се изложени на потреси.

8.3.4 Сидови од гипсени плочи

Гипсените плочи за преградни сидови се направени од гипс. Можат да се добијат фабрички готови. Дебелината на сидовите се движи од 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 21,5; 25,5 см. Се прават од гипс картонплочи на конструкција од метални профили.

Ако се прават од фабрички добиени плочи може да се изведат по принципите на зидањето. Плочите имаат различни димензии, а може да се направени како обични гипсени плочи со перо и жлеб или гипсени штици. Најчесто се со должина 200 см, а ширина 5 см.

Гипс картон плочите кај нас се произведуваат во фабриката „Кнауф“ – Дебар. Плочите се со различни карактеристики, како противпожарни плочи, импрегнирани против впивање на влага, за специјални ситуации со највисока отпорност, перфорирани за елиминирање на штетни гасови, плочи за виткање - форм плочи за кружни преградни сидови и паравани, плочи за заштита од електромагнетни зрачења (од електрични полиња, ТВ антени, мобилни и др.), гипс фазер плочи за фасадни елементи.



Сл. 108 Преграден „Кнауф„ ѕид

Систем	Технички податоци		
	Мерки	Облога	Маса
Резултати од испитувањето, на страна 3.	Ширина на ѕидот	(ѕидна шуплина) Дебелина вид	
	D	h	d
	mm	mm	mm
			са (kg/m ¹)

W11 Преграден ѕид

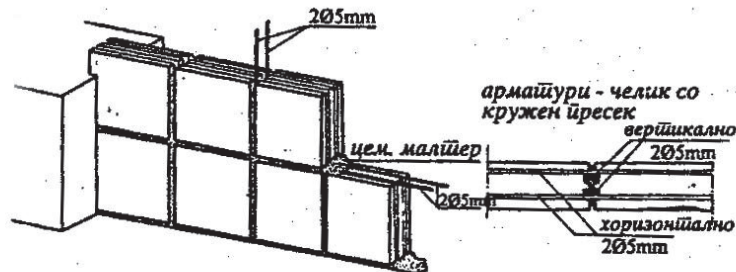
Единечна потконструкција – единечна облога

<p>растојание на CW профилите 62,5 cm</p> <p>D h d</p>	75	50	12,5	кнауф плочи GKB GKF	25
	100	75			
	125	100			
	75	50	12,5	кнауф плочи Пиано Пиано F плочи за звучна заштита GKB / GKF	25,5
	100	75			
	125	100			

Преградни ѕидови од плута

Преградните ѕидови од плута се прават од отпадоци од плута кои се импрегнираат со битумен или катрански смоли. Тие се калапат во одредени димензии под висок притисок. Имаат дебелина 5-8 см.

8.3.5 Сидови од стакло



Преграден ѕид од стаклени призми

Покрај нормалното осветлување на просториите преку прозорците, во поедини случаи може просториите да се осветлат преку ѕидовите и тоа во специјални случаи за простории кои по својата намена бараат многу светлина. Така, ѕидови од стакло може да се употребат во индустриски згради, канцеларии, сликарски и скулпторски ателјеа, зимски градини, оперативни сали и др.



Сл. 109 Сид од стаклени призми

Сидовите се прават од специјално изработени шупливи стаклени елементи, слични на тулата. Шуплините може да бидат затворени или отворени само на една страна. Поради тоа можат да бидат добар топлински и звучен изолатор. Надворешните површини се рамни, а внатрешните може да бидат рапави. Сидањето се прави во цементен, продолжен малтер или кит. На споевите, за да може полесно да се прифати малтерот, површината е профилирана или избраздена. Не смеат да се редат една до друга, за да не дојде до напукнување при загревањето.

Овие сидови, освен сопствената тежина, не носат други товари, но сепак на секој трет или четврт ред потребно е да се постави метален профил за да се стабилиста на сидот. Сидовите можат да се изведат само од стаклени тули или, пак, да бидат во специјална рамка од челик или армиран бетон.

Отворите што се изведуваат од стаклени тули или плочи ќе мора да бидат оставени со димензиите точно според видот и големината на плочата, водејќи сметка за допирните спојници.

8.4. Сидови од природен камен

Каменот за изведба на сидови најмногу се употребува на места каде има доста камен (планински предели) или, пак, во специјални случаи за декоративна обработка на сидовите и подовите. Бидејќи производството е доста скапо од економски, а како што кажавме и од конструктивни причини, каменот има ограничена примена.

Облик, големина и видови на камен за сидање

Во градежништвото каменот се употребува со најразлични форми и големина, и тоа како неправилно кршен камен, па се до наполно обработен клепан камен. Во колку каменот го употребиме за сидање, а обликот е со најразлични димензии не ќе можеме во сидот да добиеме правилни слоеви, како што е тоа кај тулата. Поради тоа што сидовите од камен како и оние од тули, се составени од повеќе парчиња кои меѓусебе се поврзани со малтер, поради слабата слоевитост и пренесување на товарите, сидовите од камен мора да бидат подебели отколку оние од тула.

Каменот има најразлични облици за сидање, што зависи од степенот на обработката и постанокот на истиот. Бидејќи тој не се употребува онака како што ни го дава природата, разликуваме: sameц камен, кршен камен, плочест камен, грубо обработен камен.



Сл.110 Сидови од камен

8.5 Повеќеслојни сидови – сендвич сидови

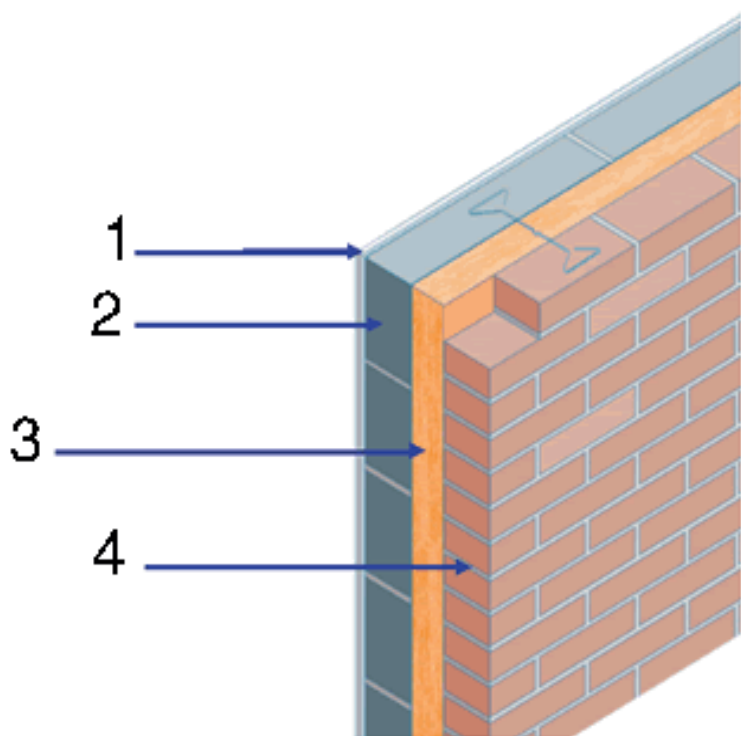
Во современото градежништво сидовите треба да овозможат добра термичка и звучна изолација, како и заштита од влага и водена пареа. Со тоа се намалуваат губитоците од топлина и се зголемуваат хигиенските услови и удобноста. За да се задоволат овие услови се прават сидови од повеќе материјали (повеќеслојни).

Термоизолацијата се применува кај надворешни и внатрешни сидови кај меѓукатни конструкции над незагреан простор, кај последната меѓукатна конструкција.

Видови повеќеслојни сидови

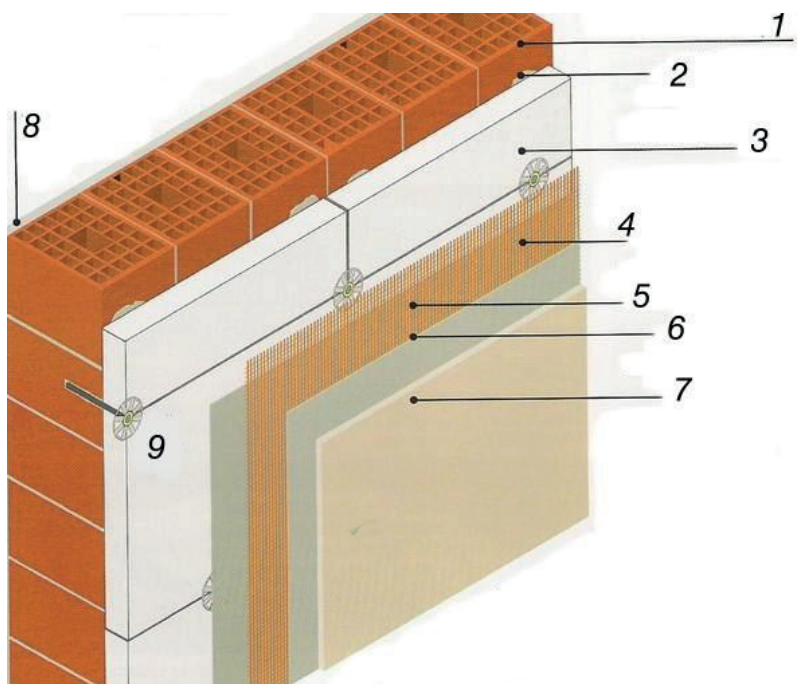
Сидовите се прават од повеќе материјали од кои едниот мора да биде добар изолатор (тервол, минерална волна, стаклена волна, плута) и др.

Термоизолацијата може да се постави од надворешната страна на сидот, од внатрешната страна на сидот или во средината на сидот. Кај повеќеслојните сидови постои опасност од кондензација на влага кај материјалот за термоизолација, која треба да остане сува и недеградирана. Затоа пред слојот за изолација се поставува ПВЦ фолија или друг материјал, како парна брана. Звучната изолација се прави со цел да се оневозможи или спречи пренос на звук. Термоизолационите материјали за сидови овозможуваат и звучна изолација.



1. Продолжен малтер
2. Порозна тула
3. Термоизолациона плоча
4. Фасадна полна тула

Сл. 111 Повеќеслоен (сендвич) ѕид

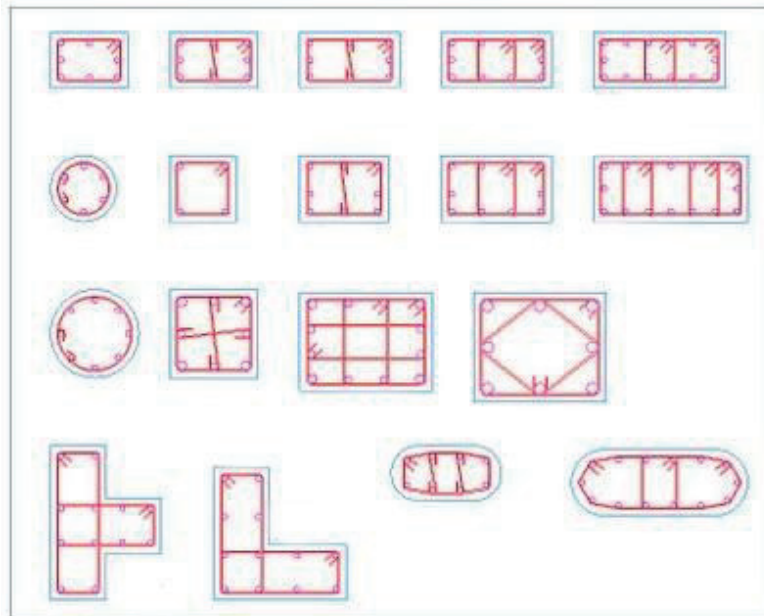


1. Ќерамички блок
2. Лепило
3. Термо плоча
4. Лепило
5. Мрежа
6. Лепило
7. Фасаден малтер
8. Гипс картон плочи
9. Типли и розети

Сл. 112 Дежит фасада

8.5 Вертикални конструктивни елементи – столбови

Столбови се конструктивните елементи кај кои едната димензија (висината) е значително поголема во однос на другите две (ширината и должината). Столбовите се главни карактеристички елементи во основата на скелетната конструкција. Тие во сите катови се распоредуваат по исти ортогонални систематски шеми. Столбовите од горните катови треба да лежат над столбовите од долните катови. Товарите во скелетните конструкции се пренесуваат преку меѓукатните конструкции, гредите и подвлаките на столбовите, а преку темелите (кои во најчест случај се самци) на почвата.



Сл. 113 Пресеци на столбови со арматура

Димензиите - пресекот на столбот се одредува према архитектонските и конструктивните потреби и може да биде во облик на квадрат, правоаголник, круг и др. Столбовите може да бидат изведени од дрво, челик и армиран бетон. Кај армирано бетонските столбови бројот на прачките за армирање, како и димензиите на столбот се одредуваат со статичка пресметка и почитување на правилникот и други стандарди.

Армирањето се врши со вертикални прачки како главна арматура и узенгии.



Сл. 114 Армиранобетонски столбови



Сл. 115 Изведба на армиранобетонски столб со префабрикувани блокови наместо класична оплата

Запомни !

Ако должината на конструктивниот елемент во однос на дебелината и висината е битно поголема, таквата конструкција се нарекува **сид**. Ако пак должините и дебелината се еднакви или приближно еднакви, а висината е многу поголема, таквата конструкција се вика **столб**.

Бидејќи сидовите преземаат разни функции, истите може да се поделат според: намената и положбата на видот на зградата, оптоварувањата кои ги преземаат, начинот на изведувањето, материјалот од кој се изведени, обликот.

Според оптоварувањето може да бидат: носиви и неносиви сидови. Носивите сидови се оние кои освен својата сопствена тежина, носат или преземаат и други товари.

Неносивите /преградни сидови ги примаат само сопствените товари.

Видови сидови според начинот на изведувањето може да бидат: сидани, монолитни и монтажни.

Според материјалот сидовите главно се делат на:

- сидови од природни материјали: сид од камен, сид од дрво, сид од глина и др.
- сидови од вештачки материјали: овие сидови се направени од материјали кои претходно се произведуваат во фабрики. Во овие спаѓаат сидови од тула, бетонски и армирано бетонски блокови, сидови од стакло, сидови од железо, сидови од пластични маси и др.

Видови сидови според обликот- сидот најчесто е вертикален но може да има заоблена или коса форма. Такви сидови се фабрички оџаци, разни огради, коси сидови (ако е одредено со архитектонското решение).

Сидовите од тулата се градат од правилно сложени тули кои меѓу себе се поврзани со малтер.

Столбовите се главни карактеристички елементи во основата на скелетната конструкција. Тие во сите катови се распоредуваат по иста правилна шема. Столбовите од горните катови треба да лежат над столбовите од долните катови. Армиранобетонските столбови се армираат со главна арматура и узенгии.

Тест за самооценување:

7 бода доволен 2

8-9 добар 3

10-12 мн. добар 4

13-14 одличен 5

1. Која е функцијата на сидот во градежните објекти?

2. Според дадените сидови од левата страна, дополни го празното место со соодветен услов од десната страна.

А	сид од полна тула 25см		звучна и топлинска изолација
Б	сид од „кнауф плочи,,		носив сид од тула
В	сид од стаклени тули		декоративни цели, дворна ограда
Г	сид од камен		осветлување на просторијата

3. Од кои материјали може да се изведат носиви сидови?

4. Кои материјали може да се користат за изведба на столбови?

5. Кои се преградни /неносиви/ сидови?

- а) сид од шуплив керамички блок;
- б) „кнауф,, плочи ;
- в) армиранобетонски д=20см
- г) полна тула д=38см.
- д) стаклени тули

6. Како се одредуваат димензиите и арматурата кај армиранобетонските столбови?

7. Каква е поделбата на сидовите према начинот на изведба ?

- а) _____
- б) _____
- в) _____

Тематска целина

9. ОЏАЦИ И КАНАЛИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- видовите на оџаци;
- положбата на оџаците;
- функцијата на вентилационите канали .

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

9. Оџаци и канали за вентилација

9.1. Улогата на оџакот

9.2. Составни делови на оџакот

9.3 Материјал за градење на оџаци

9.4 Вентилациони канали

9. ОЌАЦИ И КАНАЛИ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈА

9.1 Улогата на оќакот

Во високоградбата во станбените, општествените и индустриските и стопанските објекти кои се загреваат со цврсти и течни горива потребна е изградба на оќаци. Температурата во просториите кои се загреваат во зимскиот период треба да изнесува од 18-22 °С.

Бидејќи цврстите и течните горива при согорувањето произведуваат отпадни гасови кои се топли, а можат да содржат штетни и состојки опасни за животот и здравјето на луѓето, истите се одведуваат надвор од зградата во специјални канали што се викаат оќаци. Оќаците, главно, се изведуваат во сидовите.

Оќаците се вертикални канали во сидовите, или надвор од нив, изработени од несогорив материјал. Улогата на оќакот е гасовите што настануваат со согорувањето, во едно или повеќе ложишта, да ги одведе надвор од зградата. Тие, воедно, овозможуваат и струење на воздухот во ложиштето од долната страна, коешто е потребно за процесот на согорувањето.

Работата на оќакот се засновува на различните тежини од топлиите гасови во оќакот и ладниот надворешен воздух.

Според правецот на струењето на гасовите, во оќакот настануваат три различни состојби: провев, застој и противпровев.

Провев има кога струењето на гасовите во оќакот е вертикално нагоре. Јачината на провевот зависи од разликата во температурата на гасовите во оќакот и надворешниот воздух, од висината на оќакот, од отпорот што настанува поради триењето на гасовите од страните на оќакот, како и од разликата на атмосферскиот притисок на влезот и излезот од оќакот.

Застој во оќакот е состојба на мирување, а настанува кога нема разлика во тежините на гасовите во оќакот и надворешниот воздух, или како директниот притисок од ветрот на грлото на оќакот е толкав, што подигнувачката сила на гасовите не може да го совлада.

Противпровев во оќакот настапува кога поради поголем притисок на ветрот во грлото на оќакот, се создава неповолен воздушен притисок, или неповолни разлики во температурата, при што надворешниот воздух влегува во оќакот и ги потиснува гасовите од ложиштето во просторијата.

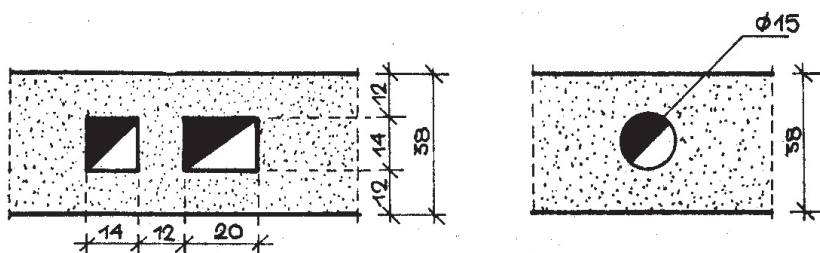
9.2 Составни делови на оџакот

Оџаците најчесто се изведуваат заедно со сидовите. Најдобар материјал за оџакот е добро печена тула во продолжен малтер, но во современото градежништво се користат префабрикувани керамичи елементи. Шуплива тула не се употребува за зидање на оџаци. Каменот и бетонот не се препорачуваат поради своите лоши топлински својства. Доколку се употребуваат, оџакот треба да се заштити од прекумерно ладење.

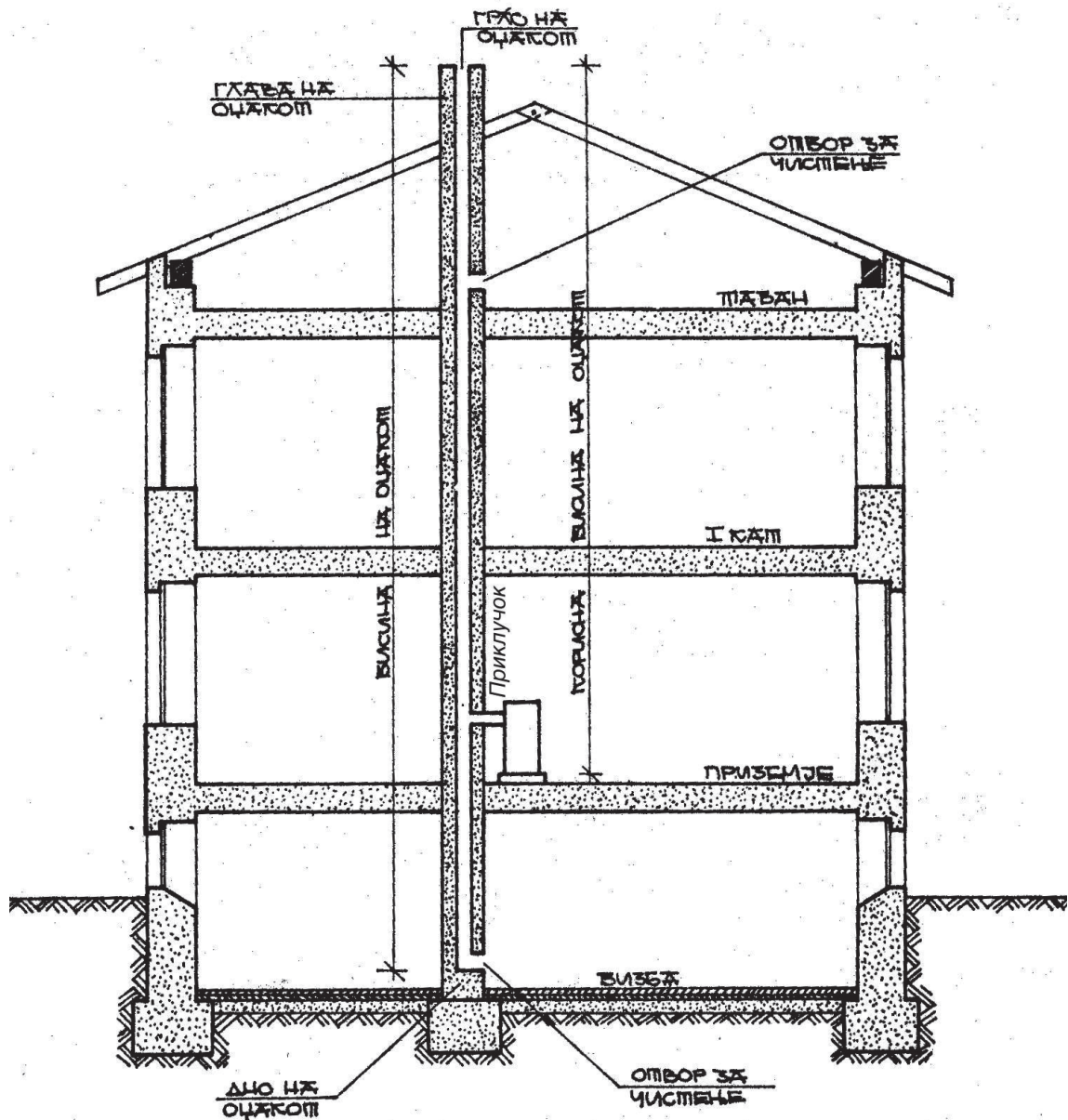
Главни составни делови на оџакот се следниве:

- **главата**, претставува најгорниот дел на оџакот. Се наоѓа надвор од кровот и треба да е изсидана и обработена однадвор, од отпорен материјал;
- **грлото** на оџакот е отворот на најгорниот дел (на главата);
- **дното** се наоѓа на долниот крај од оџакот или тоа е неговиот завршеток;
- **висина на оџакот** е вертикалната оддалеченост од дното до грлото;
- **корисна висина** е вертикалната оддалеченост на ложиштето од грлото на оџакот;
- **отворите за чистење** служат за чистење на оџакот. Затворени се со вратички од несогорлив материјал, метални или бетонски. Тие мора да се прават на дното од оџакот, а по потреба се изведуваат и во горниот дел на оџакот (обично во таванот);
- **приклучоци** се споеви на ложиштето со оџачкиот канал. Тие кај подвижните печки се прават обично од лим Φ 13-24 цм.
- **сидовите околу оџачкиот канал** мора да имаат дебелина најмалку половина тула за обични оџаци, а една тула за поголеми оџаци.

Вертикалните оџачки канали во сидовите треба да имаат еднаков пресек по целата должина и тоа кружен, квадратен или правоаголен. Тој пресек се зема за обични ложишта Φ 14 см, или 14/14 см, а за големи 14/20 см или 14/25 см.



Цртање и означување на оџакот



Составни делови на оцакот

9.3 Материјал за градење оџаци

Материјалот за изведување на оцакот треба да ги задоволува следните услови:

- а) да биде огноотпорен, за да не согорува при високите температури кои настануваат при ложењето во печките и за да не дојде до пожар во зградата;

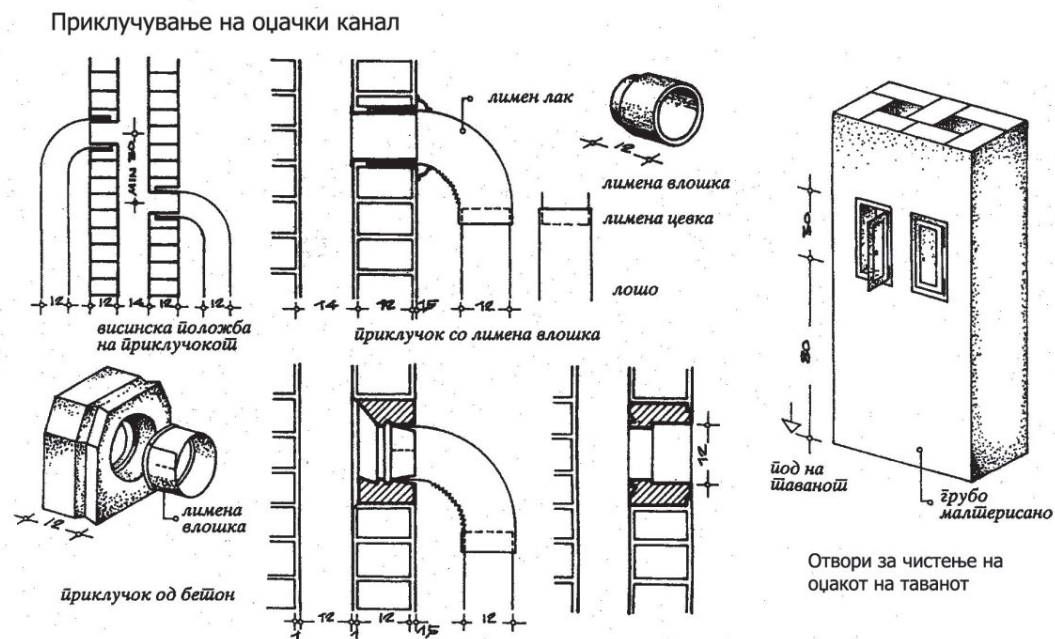
б) да биде непропустлив за гасови и испарувања што се појавуваат во оџакот поради согорувањето;

в) отпорен против хемиски дејствувања на гасовите;

г) доволно цврст на сили на притисок и динамички сили;

д) добар топлински изолатор, за гасовите да ги заштити од губење на топлината од надворешниот студен воздух.

За градење на оџакот се употребува добро печена тула во варов или цементен малтер. Шупливата и лесната тула не се употребуваат за зидање оџаци. Бетонот, исто така, не е поволен поради своите лоши топлински својства. Доколку се употреби, ќе треба оџакот топлински да се заштити од преголемо ладење на гасовите. Честопати се употребуваат шамотни цевки со должина од 50-70 см, кои меѓу себе се споени. Тие треба околу да се обзираат. Цевките се обзидуваат поради топлинска заштита. Во спротивно, може да дојде до кондензација на гасовите, при што кондензатот се цеди на најдолното место од оџакот и честопати излегува внатре во просторијата на местата коишто не се добро затворени.



Облик и големина на оџакот

Најповолен пресек од обликот на оџакот е кругот, бидејќи во тој случај обемот е најмал, а и површината за ладење е најмала. Најповолен пресек, освен кругот, е квадратниот, а може да се примени и правоаголен пресек. Пресекот на оџакот треба да поминува со иста големина преку целата висина на зградата.

Големината на оџачкиот канал зависи од бројот на ложиштата, количината на горивото, висината на оџакот и отпорот во оџакот. За куќните ложишта пресекот не се пресметува, туку се зема 14/14 см, 14/20 см или 14/25 см. Додека кај топланите пресекот на ложиштето се одредува со пресметки и може да изнесува 40/60 см.

Висина и изведба

Висината на оџакот е определена со висината на зградата, но за да се добие добар провев во оџакот, потребно е корисната висина на оџакот да изнесува 5,0-7,0 м.

Оџакот треба да се направи толку високо над кровот така што кровот да не му пречи при правилното функционирање. Оваа висина треба да изнесува најмалку 1,0 м над косата кровна површина, мерено нормално на кровот, а доколку слемето се наоѓа во близина, истото треба оџакот да го надвиши за 30-50 см, така што грлото на оџакот од сите страни да биде слободно.

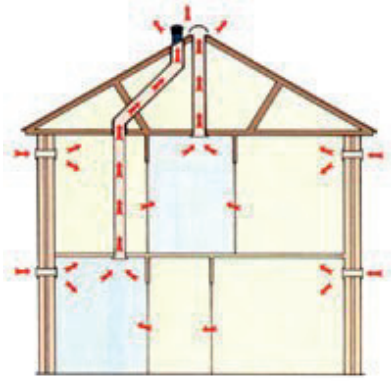
9.4 Вентилациони канали

Затворените простории е потребно да се проветруваат, односно во нив да се доведе чист воздух, а да се одведе нечистиот. Ова проветрување може да биде природно преку прозорците и вратите и вештачко – со вентилациони канали. Во просториите, честопати, покрај природната вентилација, ќе мора да се предвидат и вентилациони канали коишто ги одведуваат нечистите гасови, како што се водената пара, загадениот претопол воздух и др.

Вентилационите канали се вертикални или хоризонтални шуплини во сидовите или меѓукатните конструкции кои служат за довод на чист воздух и одвод на нечистиот воздух.

Вентилациони канали може да се прават во сидови од тула или од керамички елементи, метални и пластични цевки. Пресекот на каналот може да биде квадратен најмал 14/14 см или кружен со дијаметар 15 см.

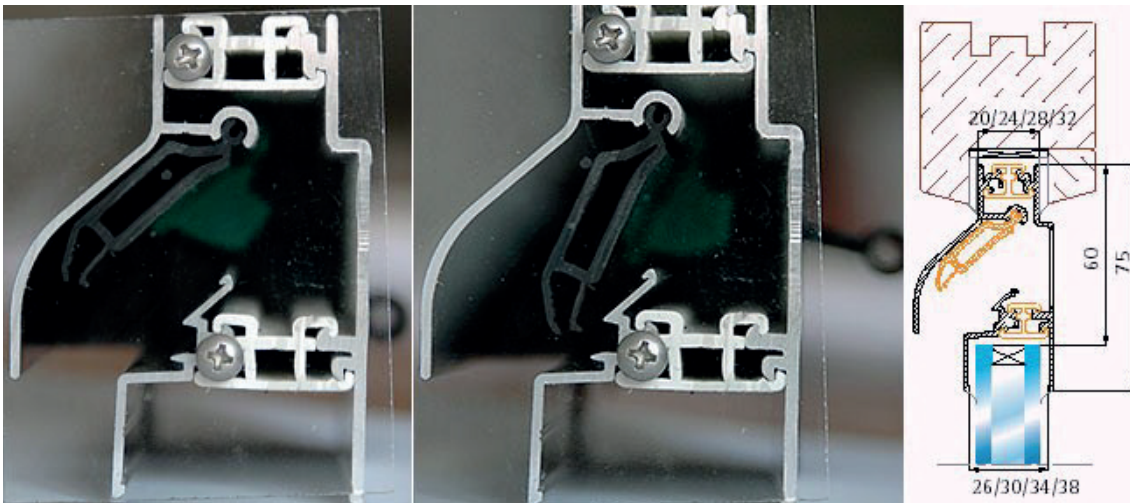
За секоја просторија се прави одвоен канал. Ист канал не може да користат повеќе катови. За правилно проветрување треба да се прави канал за довод и канал за одвод. Проветрувањето е поефикасно ако температурната разлика меѓу воздухот во каналот и надворешниот воздух е поголема. Отворот за довод се поставува на 15-30 см од подот, а за одвод 15-20 см под таванот. Отворите од надворешна страна се заштитуваат со мрежи и решетки .



Сл. 116 Систем на природна
вентилација



Сл. 117 Вентилационен канал од
префабрикувани елементи



отворен затворен

Сл. 118 Елемент за регулирање на отворот за довод на свеж воздух

Запомни!

Оџаците се вертикални канали во сидовите. **Улогата на оџакот** е гасовите што настануваат со согорувањето, во едно или повеќе ложишта, да ги одведе надвор од зградата.

Работата на оџакот се засновува на различните тежини од ладниот воздух и топлиите гасови кои како полесни се движат нагоре низ оџачкиот канал.

Главни составни делови на оџакот се: глава, грло, дно, висина, корисна висина, отвори за чистење, приклучоци.

Најповолен пресек од обликот на оџакот е кругот. Освен кругот се применува квадратниот и правоаголниот пресек.

Големината на оџачкиот канал зависи од бројот на ложиштата, количината на горивото, висината на оџакот и отпорот во оџакот. За куќните ложишта пресекот не се пресметува, туку се зема 14/14 цм, 14/20 цм или 14/25 цм, додека кај поголеми ложишта пресекот се пресметува .

Висината на оџакот е определена со висината на зградата, но за да се добие добар провев во оџакот, потребно е корисната висина на оџакот да изнесува 5,0-7,0 м.

Просториите кои немаат прозорски отвори, на пр. бањи, туш-кабини, остави и сл. се вентилираат со вентилациони канали.

Вентилационите канали се вертикални или хоризонтални шуплини во сидовите или меѓукатните конструкции кои служат за довод на чист воздух и одвод на нечистиот воздух.

Тест за самооценување:

1. Која е улогата на оџачките канали?

2. Според дадените елементи на оџакот дадени од левата страна, дополни го празното место со соодветен термин од десната страна.

А	висина на оџакот	на	дел на оџакот надвор од кровот
Б	грло на оџакот		вертикална оддалеченост од дното до грлото
В	глава на оџакот		спој на ложиштето со оџачкиот канал
Г	приклучок		отворот на најгорниот дел

3. Оџачкиот канал може да биде со _____, _____ и _____ пресек.

4. Отворите за вентилациони канали се поставуваат за доведен канал _____цм од подот и за одводен канал _____цм од таванот.

5. Кои услови треба да ги задоволува материјалот за изведба на оџачки канал?

- а) огноотпорен;
- б) отпорен на хемиски дејствувања на гасовите ;
- в) лош топлински изолатор;
- г) порозен;
- д) добар топлински изолатор.

6. Од каков материјал може да бидат изведени оџачките канали?

7. Кои е најдобар пресек на оџачки канал?

- а) круг;
- б) правоаголник;
- в) квадрат.

8. На еден оџачки канал со пресек 14/14цм може да се приклучат:

- а) најмногу две печки од еден кат;
- б) сите печки од повеќе катови.

Тематска целина

10. ОТВОРИ ВО СИДОВИТЕ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- функцијата на отворите;
- отворите според намена и вид;

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

10. Отвори во ѕидовите

10.1. Функција на отворите

10.2. Видови отвори

10.3 Мерки за прозорци и врати

10. ОТВОРИ ВО СИДОВИТЕ

10.1. Функција на отворите

Отворите во ѕидовите во облик на врати и прозорци имаат задача да ги поврзат просториите меѓусебно и со надворешноста, односно да донесат светлина и воздух во просториите. Обликот и големината на отворите зависи од намената на отворите, од материјалот од кој е изведен отворот и од архитектонските и естетските барања.

На долната страна отворот најчесто завршува хоризонтално и тоа кај прозорците во вид на банк, а кај вратите во вид на праг. Делот меѓу подот и банкот кај прозорците се вика парапет кој се движи од 80 до 90 см.

Вертикалните страни на отворот се потпирачи за изведениот надвој и се викаат шпалетни. Тие служат за прием на тежината од надвојот.

На горната страна отворот може да заврши различно. Ако е рамен се вика надвој, а ако е засводен се вика лак.



Сл. 119 Отвор за врата со лачен надвратник



Сл. 120 Отвор за прозор со натпрозорник

10.2. Видови отвори

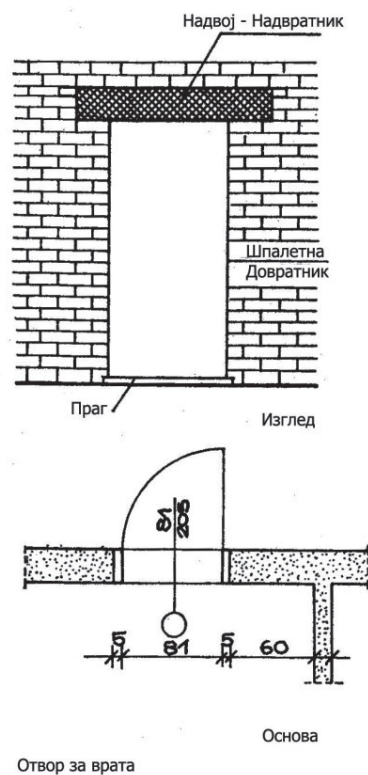
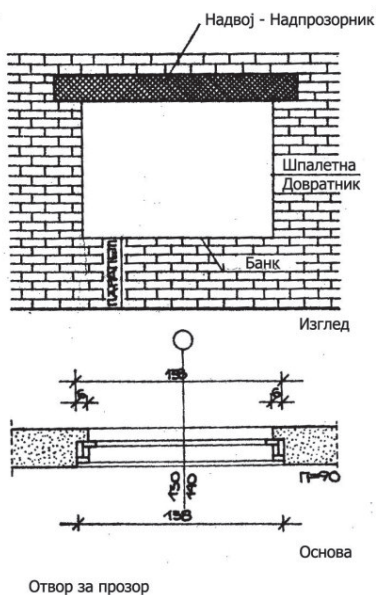
Според видот на отворот на кој се наоѓа надвојот разликуваме натпрозорници, надвратници и подвлаки.

Прозорите и вратите имаат вградени допрозорници или довратници за држење на крилата.

10.3. Мерки за прозорци и врати

Вратите и прозорците во проектите имаат своја ознака и тоа во немалтерисан сид. Во колку кај вратите има изведен праг отворот се црта со полна линија. Ако вратата е надворешна, во тој случај шпалетната во сидот добро е да се изведе со заб, за да може прицврстувањето на вратата да биде посигурно, а исто така забот врши и заштита од надворешни влијанија, како што се дождот и ветрот.

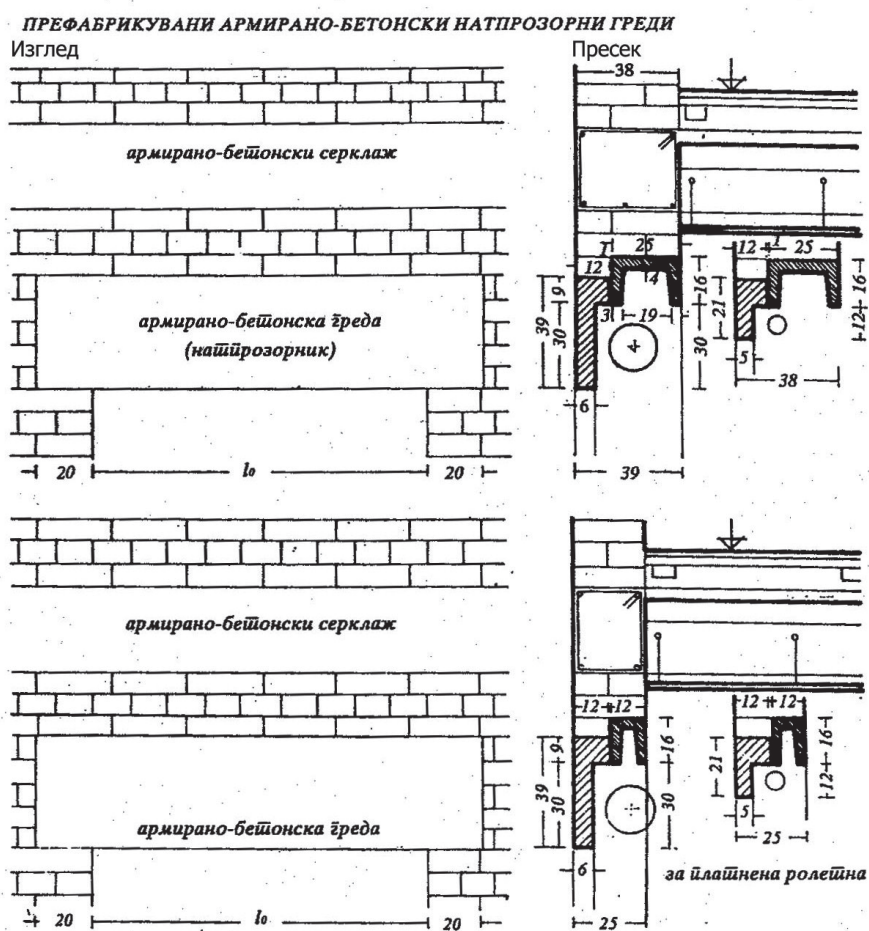
Прозорците пак најчесто се прават со шпалетни на кои има изведен заб особено ако прозорецот е дрвен. Надвоите имаат задача сите оптоварувања надотворот во сидот да ги пренесат надпотпирачите и треба да се поврзат со конструкцијата на објектот или идентификуваат со „либажните слоеви“.



Подвлаките, пак преземаат разни оптоварувања од сидовите, меѓукатните и кровните конструкции, најчесто над големи отвори. Се изведуваат по можност невидливи вметнати во меѓукатните конструкции. Прозорскиот банк може да биде изведен од ралзичен материјал и тоа: камен, вештачки камен. лим и др.

Натпрозорниците имаат изведен и вертикален заб кој што служи за поставување на разни видови ролетни и завеси.

Надвратниците и подвлаките најчесто се изведуваат со правоаголен пресек, а може да бидат потпрени на две и повеќе потпори.



Сл. 121 Армиранобетонски натпрозорници

10.4. Материјали за изведба на надвои

Надвоите може да се изведат од различен материјал најчесто од армиран бетон, тула, дрво и челик. Према технологијата на изведба може да бидат монолитни, лиени на лице место или монтажни.

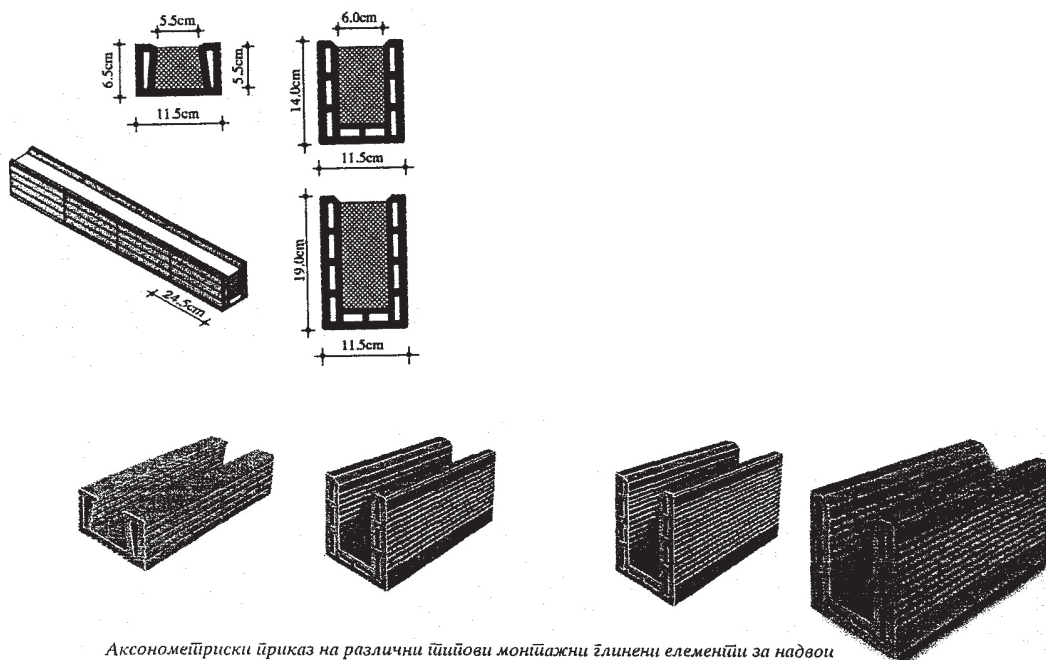
Според материјалот надпрозорните и надвратните греди може да бидат изведени од:

- дрво (дрвени греди),
- челик (челични носачи- траверзи)
- од тула и камен (во вид на лакови кои може да бидат со различен облици)
- од армирано бетонски лиени греди
- од армирано бетонски монтажни греди
- керамички елементи во комбинација со армиран бетон.

Дрвените елементи најчесто се изведуваат од квалитетно дрво, од една, две или повеќе греди кои се споени со челични спојки.

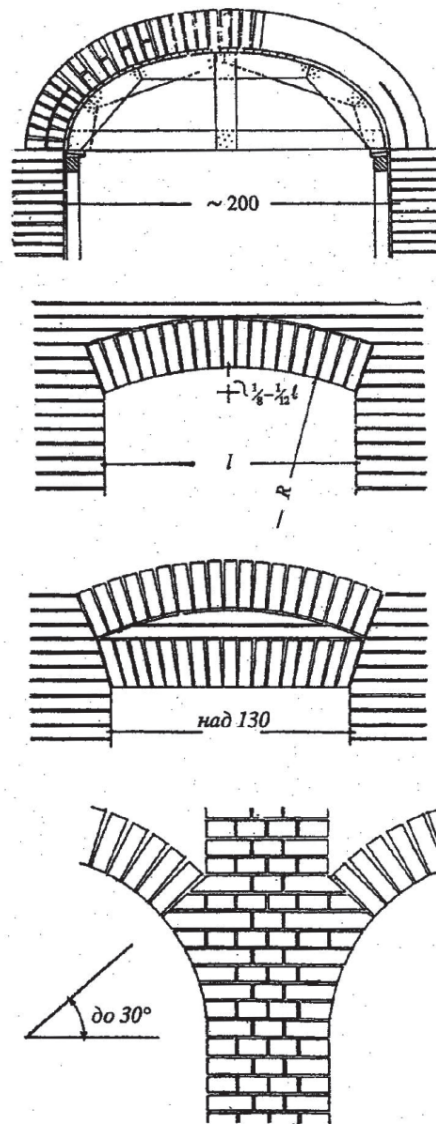
Челичните носачи може да бидат од различни профили.

Надвратниците и надпрозорниците од тула и камен најчесто се изведуваат во облик на лак. Армиранобетонските надвратниците и надпрозорниците се изведуваат со лиење на бетонска маса во претходно направени калапи (оплати) во кои се поставува арматура. Арматурата се состои од хоризонтални прачки кои одат по должината на гредата во горната и долната зона, поврзани меѓусебно со узенгии.



АксонOMETPpPCKИ ПpИКАЗ НА Pазлични ПИШПОВИ МОПТПЖНИ ПЛИНЕНИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА НАДВОИ

За побрза градба денес се применуваат монтажни армирано бетонски натпрозорници и надвратници кои се произведуваат по индустриски пат. Монтажата на овие греди се врши веднаш откако ќе се созидаат ѕидовите до употребната височина на прозорецот или вратата. Нивната предност е во тоа што веднаш ги носат товарите и брзо се монтираат.



Сл. 122 Лачни завршетоци на отворите

Запомни !

На долната страна отворот најчесто завршува хоризонтално и тоа кај прозорците во вид на банк, а кај вратите во вид на праг.

Делот меѓу подот и банкот кај прозорците се вика парапет кој се движи од 80 до 90 см.

Вертикалните страни на отворот се потпирачи за изведениот надвој и се викаат шпалетни. Тие служат за прием на тежината од надвојот.

Надвоите може да се изведат од различен материјал најчесто од армиран бетон, тула, дрво и челик. Исто така тие може да бдиат лиени на лице место или монтажни.

Според материјалот натпрозорните и надвратните греди може да бидат изведени од: дрво (дрвени греди, челик (челични носачи- траверзи) ,од тула и камен (во вид на лакови кои може да бидат со различен облици)

За побрза градба денес се применуваат монтажни армирано бетонски натпрозорници и надвратници кои се произведуваат по индустриски пат. Монтажата на овие греди се врши веднаш откако ќе се сосидаат сидовите до употребната височина на прозорецот или вратата. Нивната предност е во тоа што веднаш ги носат товарите и брзо се монтираат.

Мерки за прозорци и врати

Вратите и прозорците во проектите имаат своја ознака и тоа во немалтерисан сид. Во колку кај вратите има изведен праг отворот се црта со полна линија. Ако вратата е надворешна, во тој случај шпалетната во сидот добро е да се изведе со заб, за да може прицврстувањето на вратата да биде посигурно, а исто така забот врши и заштита од надворешни влијанија, како што се дождот и ветрот.

Тест за самооценување:

1. Која е функцијата на ѕидот во градежните објекти?

2. Според дадените ѕидови од левата страна, дополни го празното место со соодветен услов од десната страна.

А	ѕид од полна тула 25см		звучна и топлинска изолација
Б	ѕид од „кнауф плочи,,		носив ѕид од тула
В	ѕид од стаклени тули		декоративни цели, дворна ограда
Г	ѕид од камен		осветлување на просторијата

3. Од кои материјали може да се изведат носиви ѕидови?

4. Кои материјали може да се користат за изведба на столбови?

5. Кои се преградни /неносиви/ ѕидови?

- а) ѕид од шуплив керамички блок;
- б) „кнауф,, плочи ;
- в) армиранобетонски $d=20\text{cm}$
- г) полна тула $d=38\text{cm}$.
- д) стаклени тули

6. Како се одредуваат димензиите и арматурата кај армиранобетонските столбови?

7. Каква е поделбата на ѕидовите према начинот на изведба ?

- а) _____
- б) _____
- в) _____

Тематска целина

11. ХОРИЗОНТАЛНИ КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- поделбата на хоризонталните конструктивни елементи;
- функцијата на армирано-бетонските греди и серклажи;
- меѓукатните конструкции и подовите

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

11. Хоризонтални конструктивни елементи

11.1. Конструктивни елементи

11.2. Конструктивни системи

11. ХОРИЗОНТАЛНИ КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

11.1 Меѓукатни конструкции

Меѓукатните конструкции се хоризонтални конструкции кои ја делат зградата по вертикала (по висина) на катови. Во некои случаи меѓукатните конструкции може да бидат коси или засводени. Меѓукатните конструкции се носечки делови на објектот, бидејќи првата нивна задача е да примаат и да носат постојани и подвижни товари.

Димензиите на меѓукатните конструкции се одредуваат со статичка пресметка, врз основа на дозволениите напрегања на материјалот, како и одредените сопствени и корисни товари, а во согласност со техничките прописи за оптоварување на објектите.

Секоја меѓукатна конструкција треба да одговара на извесни услови и барања кои ќе гарантираат целосна сигурност и стабилност на објектот. Според тоа, меѓукатната конструкција треба да биде:

- цврста, да може предвидените товари да ги носи без недозволено да се свиткува, деформира или да вибрира;
- добар звучен и топлински изолатор, да не пропушта удари и врева и др.;
- трајна;
- незапалива (отпорна на оган);
- со економична висина, да не е многу тешка за да не ги оптоварува носечките сидови и столбови;
- изведбата да е едноставна и брза.

Сите наведени својства и барања не се поставуваат за секоја меѓукатна конструкција. Тоа зависи од намената на објектот и положбата на меѓукатната конструкција во неговиот склоп.

Преку индустријализираното производство и типизирањето на меѓукатната конструкција се намалува чинењето и потрошувачката на материјалот, а се подобруваат експлоатационите својства на меѓукатните конструкции.

11.1.1 Поделба на хоризонталните меѓукатни конструктивни елементи

Меѓукатната конструкција во еден објект е составена од следниве елементи:

- носечки дел на конструкцијата;
- изолационен слој за термичка, звучна и хидроизолација;
- под по кој се гази или најгорен слој на меѓукатната конструкција;
- плафон е најдолната обработена површина на меѓукатната конструкција

Носечката конструкција ги прима сите оптоварувања. Тука спаѓаат сопствената тежина, постојаното и подвижно оптоварување (мебел, луѓе), тежини од подот и плафонот, а ги пренесува на носечките сидови, носачи и столбови. При тоа, треба да се внимава дали меѓукатната конструкција може да ги пренесе товарите на двете или четирите потпори (сидови, серклажи, носачи и др.). Напрегањата на носечката конструкција, а соодветно на тоа и нејзините димензии, растат со зголемувањето на распоните и товарите.

Според употребениот материјал за носечкиот дел, меѓукатните конструкции се делат на:

- армиранобетонски;
- дрвени;
- метални;
- комбинирани.

Според отпорноста на оган, носечкиот дел на меѓукатните конструкции може да биде:

- запалив;
- незапалив.

Изборот на видот на материјалот за носечкиот дел на меѓукатната конструкција зависи од многу услови. Меѓукатни конструкции коишто се изложени на влага или пожар, како и оние што имаат големи распони и тешки оптоварувања, најрационално е да се изведуваат како армиранобетонски меѓукатни конструкции.

Локалните услови, како и извесни архитектонски барања, исто така може да влијаат врз изборот на материјалот за меѓукатната конструкција.

Изолациониот слој е наменет за меѓукатната конструкција да ја обезбеди со добра топлинска и звучна изолација. Во простории каде што се работи со многу вода и пареа, или на последниот кат кај рамните кровови, освен термо-акустичниот слој, потребно е да се додаде слој, за хидроизолација, кој не пропушта пареа и вода.

Слојот за изолација во однос на носечкиот дел на меѓукатната конструкција, според тоа каква му е намената, може да биде поставен:

- под подот;

- во состав на носечкиот дел и
- во состав на плафонот.

Во изведувањето на слојот за изолација треба да се применат лесни градежни материјали кои не ја оптоваруваат меѓукатната носечка конструкција. Истовремено, овие материјали треба да се со помали дебелини за да се намали вкупната височина на меѓукатната конструкција.

За постигнување на термо-акустични својства денес се во употреба голем број на термоизолациони материјали.

Хидроизолациониот слој се изведува од материјали кои не пропуштаат вода и влага. Овие хидроизолациони материјали за хидроизолација се изработени врз база на битуменот или како фолии од разни метали.

За заштита на меѓукатните конструкции од пожар исто така може да употребиме различни материјали. Заштитата зависи од намената и видот на објектот, катноста и други услови. Материјалите што вршат таква заштита се:

- малтери;
- бетон;
- керамички и производи од тула;
- гипсени плочи;
- заштитни спрејови и др.

Подови се површини по кои се оди во просториите. Истовремено подот претставува завршен горен слој на меѓукатната конструкција. Во зависност од положбата на подот во однос на нивото во зградата и условите за живеење и работа во просториите, подот може да биде од различни материјали, конструкција и начин на изведба.

Плафонот е долна видлива страна на меѓукатната конструкција. Таа може да биде дополнително обработена, малтерисана, или пак носечката меѓукатна конструкција останува видлива. Во зависност од видот на просторијата, како и видот на меѓукатната конструкција, плафонот како горна површина на просторијата е обработен и обликуван, а служи и како архитектонско декоративен елемент во оформувањето на ентериерот.

Покрај декоративната улога, плафонската конструкција често има и друга функција, на пример, акустична, термичка заштита од пожар, а исто така може да служи да се скријат разни инсталации коишто се наоѓаат под меѓукатната конструкција. За изработка на плафонската конструкција се користат скоро сите градежни материјали, како што е дрвото, бетонот, разни малтери, пластични смеси, стакло, метали, лесни градежни плочи и др.

- Плафонската конструкција може да биде изведена на неколку начина, и тоа:
- на самата носечка конструкција;

- одвоена од конструкцијата;
- висечка плафонска конструкција.

11.1.2. Армиранобетонски меѓукатни конструкции

Во современото градежништво армиранобетонските конструкции имаат голем примена. Бетонот и арматурата прават една конструктивна и статичка целина, што овозможува сите конструкции во објектот да се поврзат. Армиранобетонските меѓукатни конструкции се цврсти, огноотпорни, трајни, со мали конструктивни висини и добро се поврзуваат со другите делови на зградата.

Недостаток на армиранобетонските конструкции е големата тежина како и лошата топлинска и звучна изолација. Овие недостатоци може да се поправат со примена на разни изолациони материјали.

Постојат разни видови на армиранобетонски меѓукатни конструкции:

- армиранобетонски плочи
 - а) проста, континуирана и конзолна;
 - б) крстасто армирана плоча и
 - г) печуркаста армирана плоча.
- армиранобетонски ситнорребрасти меѓукатни конструкции
 - а) монолитни, лиени во оплата и шупли тела;
 - б) полумонтажни;
 - в) „монта“ меѓукатни конструкции;
 - г) монтажни меѓукатни конструкции од префабрикувани елементи.
- меѓукатни конструкции од преднапрегнат бетон.

Според начинот на изведбата, армиранобетонските меѓукатни конструкции може да ги поделиме на:

- лиени на самото место (монолитни);
- полумонтажни;
- монтажни.

Монолитните меѓукатни конструкции се изведуваат ако во претходно направена оплата или калапи, со внесена арматура, се лие бетонската смеса во нив на самото мест (на објектот). По врзувањето на бетонот, според прописите калапот се вади.

Полумонтажниот систем се состои од делови коишто се лиени на самото место и делови што се лијат надвор од објектот (на градилиште, во работилници или во фабрики), а се монтираат дополнително. Така, на пример, кај ситнорребрастите конструкции, реброто е монтажно а плочата се лие на самото

место. Овој систем е погоден затоа што се заштедува во времето за изведбата и материјалот за оплата.

Монтажните меѓукатни конструкции се состојат од делови кои се претходно направени во фабрики и работилници или на самото градилиште, а на објектот се врши нивна монтажа. Овој систем е погоден затоа што се штеди во време на изведбата и не е врзана со временските услови.

11.1.3. Армиранобетонски плочи

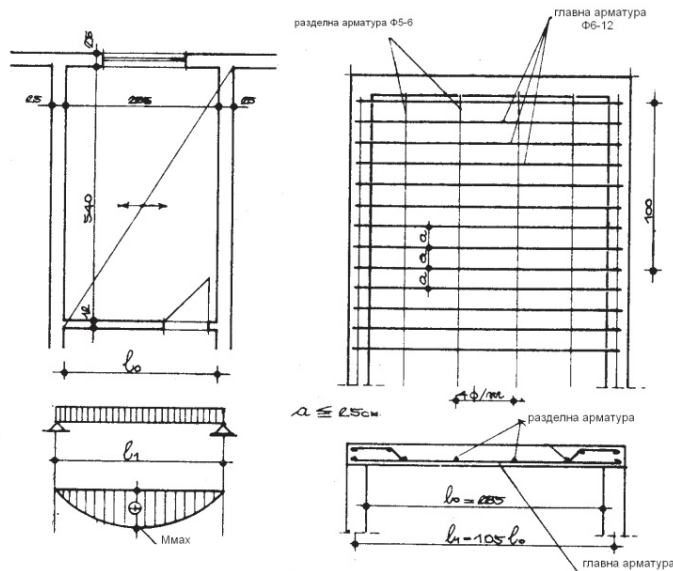
Армиранобетонските плочи се монолитни меѓукатни конструкции коишто се изведуваат со дебелина од 8 до 16 и повеќе сантиметри (кај безгредните системи), а во зависност од распонот и товарот. Плочата се потпира на сидови, разни носачи или на греди. Таа може слободно да налегнува на сидовите или да биде вквештена во нив. При тоа налегнувањето на плочата различно се третира при пресметувањето.

Според бројот на потпорите и начинот на армирањето плочите ги делиме на:

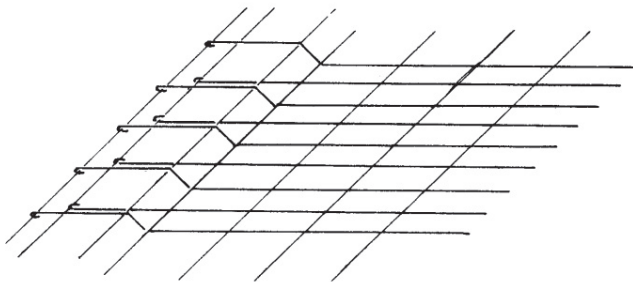
- прости плочи кои лежат на два потпора (слободни или вквештени) по x или y ;
- континуирани плочи по x^1 или y^1 имаат повеќе од две потпори;
- конзолни плочи кои се вквештени во една потпора;
- крстасто армирани плочи кои имаат носечки елементи на сите четири страни, а носечката арматура е во две насоки по x и y .
- печуркасти плочи кои се армираат како крстасто армираните плочи без носачи (потпори) директно на столбовите кај безгредните системи.

Простата плоча се применува за конструкции со мали распони од 2,5 до 4,0 м. При поголеми распони простата плоча ја поминува рационалната граница, така што се применуваат други видови на конструкции. Плочата има две слободни или вквештени лежишта. Се прави со дебелина од 8 до 15 см, а се армира со главна арматура, која оди во насока на статичкиот распон $\Phi 6-12\text{мм}$, и разделна арматура $\Phi 5-6\text{мм}$ која оди нормално на главната.

Главната и разделната арматура се добиваат со статичка пресметка, зависно од распонот и товарите. При пресметувањето чистиот распон меѓу потпорите се зголемуваат за 5% или: $l_t = 1,05l_0$ (статички распон).



АКСОНОМЕТРИЈА



Сл. 123 Проста плоча

Континуирана плоча се јавува кога плочата налегнува преку повеќе потпори. Таа се димензионира со статичјка пресметка, а според апсолутно најголемиот максимален (позитивен) или минимален (негативен) момент.

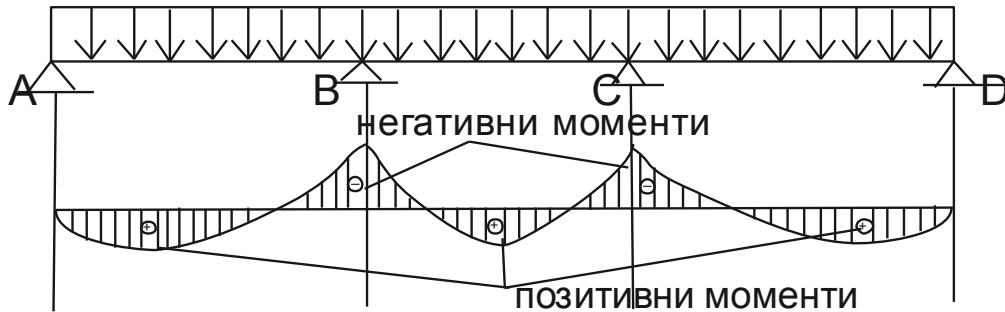
Кога распоните на плочата се поголеми од 3,0 м, се добиваат многу поголеми димензии на плочата, со што таа станува неекономична. Во таков случај се вметнуваат секундарни подвлеки (греди) кои се димензионираат како „Т“ пресек во содејство со плочата, меѓутоа плочата одделно се димензионира. Дебелината на плочата мора да биде најмалку 8 см, а гредата е монолитно изведена со плочата. Во таков случај тие се потпираат на плочата двострано. Такви секундарни носачи (греди) се поставуваат на растојание од 1,5-3,0 м.

За намалување на арматурата над потпорите, плочата може да се зајакне со „вуги“ над лежиштата чија косина изнесува до 1:3.

Ребрата се армираат со подолжна арматура и узенгии како за армиранобетонски греди.

Плафонот, односно долната страна на меѓукатната конструкција е со видливи греди, така што оваа се употребува во простории каде што тоа не им пречи на архитектонските и други барања. Меѓутоа, гредите може да се сокријат

ако се изведе спуштен плафон со специјална конструкција која се беси на плочата.

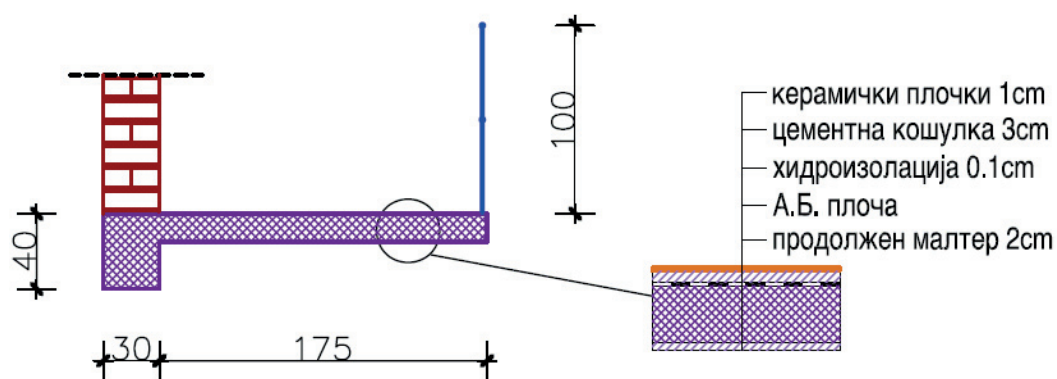


Сл.124 Континуирана плоча

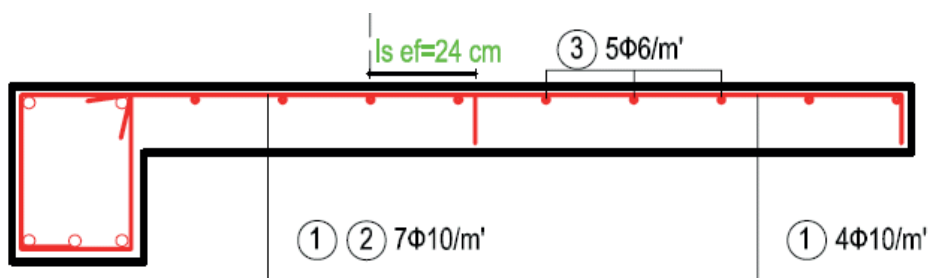
Конзолна плоча

Конзолната плоча се јавува кога плочата е вкештена само на една потпора на греден носач и сл. во сид или без сид а другиот крај е слободен. Како конструкции конзолните плочи во нашите згради имаат честа примена и тоа за балкони, венци, стреи и др. По својата статичка функција конзолата има само негативни моменти, поради што арматурата во неа се поставува во горната зона, а таа треба да биде добро вкештена во носечкиот сид или греда. Разделната арматура се поставува нормално на главната и тоа по неа.

Често конзолните плочи се комбинираат со други статички системи со цел да се добијат порационални (поекономични) конструкции како што е плоча со еден или два препуста согласно проектот за архитектура. Во сеизмички услови на конзолната плоча се поставува многу помалку арматура во горна зона, во однос на арматура во долната зона.



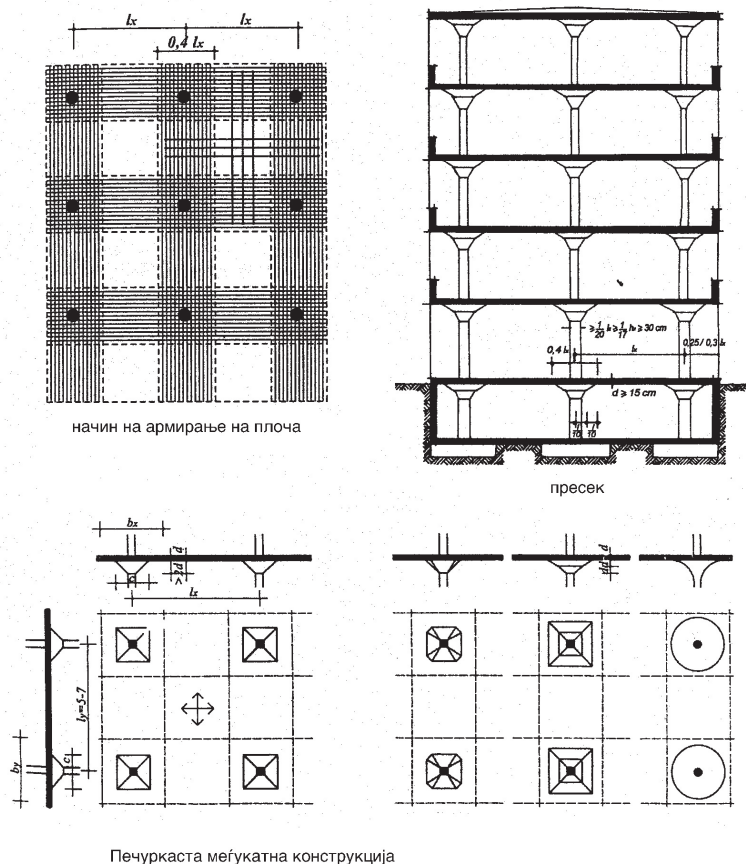
Сл.125 Конзолна плоча



Сл. 126 Армирање на конзолна плоча

Крстастоармирана плоча (слободно потпрена)

Се добива кога плочата налегнува со целиот свој обем (на четирите страни) на носечки ѕидови, серклажи или носачи и носечката (главна) арматура се поставува во две насоки. Бидејќи, според статичката пресметка, се добиваат најголеми моменти во средината на плочата, арматурата се поставува погусто во средината отколку на краевите, според правила за армирање. Овие плочи се изведуваат на квадратни или правоаголни основи, ако односот на страните е помал од 1 : 2.



Печуркаста плоча е крстасто армирана плоча која лежи без подвлеку директно на армиранобетонски столбови со проширени капители во вид на печурка, а со нив се монолитно поврзани. Плочите се армираат накрсно, паралелно со правците во кои се дадени редовите столбови или косо по дијагоналите на овие полиња. Горниот проширен дел на столбот се армира одделно.

11.1.4. Армиранобетонски ситноробести меѓукатни конструкции

Ситноробестите меѓукатни конструкции се состојат од тенки ребра, на мало меѓусебно растојание и тенка плоча која што се изведува преку ребрата.

Носечки дел на конструкцијата претставуваат ребрата и плочите „Т пресек“, кои во статички поглед се пресметуваат како проста греда. Ребрата се поставуваат на растојание од 30-70см, а како вообичаено растојание се зема 30-50см, при што не е потребно димензионирање на плочата. Ребрата имаат мала ширина ($b_0=5-7$ и 12 см), а висината е значително поголема која се добива според статичката пресметка.

Во ребрата се поставува главната арматура која најчесто се состои од две прачки, од кои едната се витка блиску до потпорот под агол од 45°. Главната арматура од ребрата се поврзува со арматурата во плочата со узенгии.

За нормални оптоварувања во зградите овие меѓукатни конструкции се прават од 3,0-6,0м. Може да се направат и на поголеми распони (до 10,0м), но тогаш висината на ребрата и на плочата е значително поголема.

Димензионирањето е во склад со следното:

- плочата мора да биде дебела $\frac{1}{10}$ од растојанието меѓу ребрата но не помалку од 4-5 см.
- до колку растојанието меѓу ребрата поминува 50 см, тогаш плочата статички се пресметува одделно од реброто;
- статичката висина на реброто треба да е $\frac{1}{20}$ од распонот;
- прачките на арматурата во плочата треба да се на растојание од 25 см.

Во ситнорестрастите конструкции покрај носечките ребра изведуваме ребра за вкртување кои одат нормално на овие со ист пресек, како другите ребра. При тоа важат правилата:

- за распони од 3,0-6,0м се изведува едно ребро;
- за распони од 6,0-9,0м се изведуваат две ребра;
- за распони преку 9,0м се изведуваат три ребра.

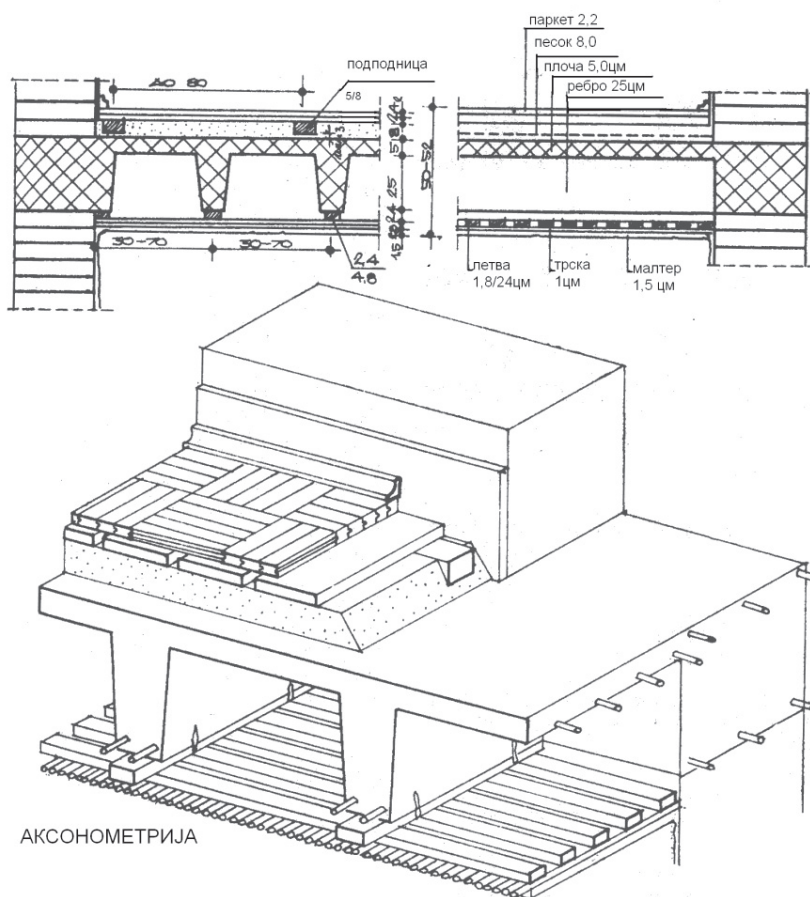
Арматурата за овие ребра најчесто се зема половина од таа во главните ребра.

Според начинот на изведбата ситнорестрастите меѓукатни конструкции ги делиме на:

- монолитни (лиени на лице место)
- полумонтажни и
- монтажни.

Монолитни ситнорестрасти меѓукатни конструкции

Овие меѓукатни конструкции во целост се бетонираат на градилиштето, односно на објектот. Со цел оплатата по стврднувањето на бетонот, полесно да се вади, ребрата имаат трапезест облик. Обликот на конструкцијата се добива со помош на дрвени или метални шаблони (корита) и потпирачи кои по седум дена се вадат ако се поволни климатските услови, а потоа се употребуваат на други места.



Ребрата се бетонираат во дрвена или метална оплата а од долната страна се испушта поцинкувана жица Φ 2-3 мм на секои 30-40 см, за која подоцна се поврзува подолжна гредичка (летва) на која се коваат попречно плафонски греди.

Монолитни ситноребрасти меѓукатни конструкции лиени во шупливи тела

Овие меѓукатни конструкции се изведени од монолитни ребра, а шуплините меѓу нив се исполнети со разни блокови кои истовремено служат како оплата за изведување на реброто и плочата. Најчесто овие блокови остануваат во меѓукатната конструкција, така што истовремено оформуваат рамен плафон, готов за малтерисување. Исто така овие меѓукатни конструкции се добри топлотни и звучни изолатори. Како недостаток може да се земе нивната зголемена тежина. Во современи услови блоковите може да бидат и од тврдо пресован стиропор.

Систем „Хико“. Оваа ситноребраста меѓукатна конструкција е изведена од шљакобетонски блокови „Хико“ кои служат како оплата и помеѓу кои блокови се бетонира ребро со арматура.

Се прави за распони до 5,0м, а во статичка смисла блоковите учествуваат во превземањето на притисокот. Меѓукатната конструкција има мала висина (25см) и добар е топлински изолатор. Плочата може да се изведе за поголеми оптоварувања, а за мали распони и оптоварувања може да се изостави.

Систем „Акерман“. Оваа меѓукатна конструкција исто како претходната, се бетонира на самото место со помош на шупливи порозни тули со трапезест пресек, кои служат како оплата за да се оформи носечкото ребро во кое се поставува главната арматура. Тулите фабрички се произведуваат од печена глина, однадвор се избраздени за бетонот подобро да се прифати.

Димензиите за ширина и должина се постојани 30/25см, а висината е променлива 10, 13, 16, 19, 22 и 26 см. Над тулите се лие плоча со дебелина од 5 см во која се става арматура нормална на таа во ребрата на растојание од 25 см.

Систем „Дурисол“. Оваа ситноребраста меѓукатна конструкција е слична на претходните по начинот на изведбата и формирањето на реброто, само што шупливите тули се заменети со „дурисол“ блокови. Оваа конструкција е добар звучен и топлотен изолатор, лесна е и отпорна на оган. Дурисол блоковите се прават со различни димензии кои овозможуваат разни висини на меѓукатните конструкции, а со својот облик различни ширини на ребрата.

Меѓукатните конструкции се изведуваат на оплата од штици, кои мора да се постават под секое ребро и добро да се потпрат. Во реброто се става главната арматура, а потоа се бетонира заедно со плочата која не смее да биде потенка од 4 см.

Полумонтажни ситноребрасти меѓукатни конструкции

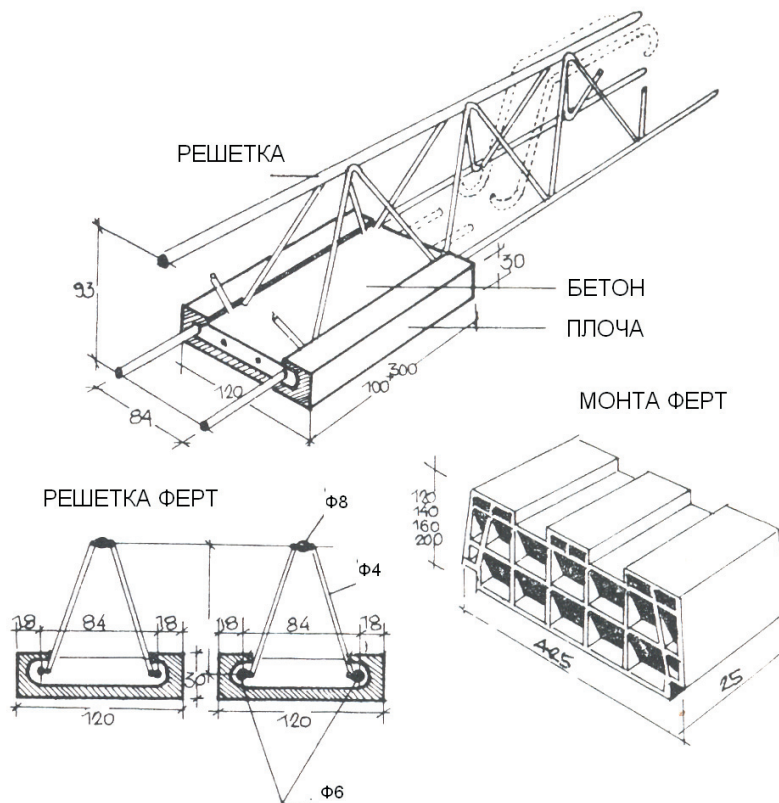
Овие меѓукатни конструкции се изведуваат од префабрикувани ребра и плоча која се лие на објектот. Ребрата се со различен пресек и облик. Изработени се најчесто од армиран бетон. Постојат разни системи на полумонтажни меѓукатни конструкции, чија примена е условена од разни фактори: местото на вградување, префабрикувањето на елементите, видовите на оптоварувањето, распоните и др.

Готовите делови се носат на градилиштето или се прават на самото градилиште и се вградуваат во објектот. Со ова не се пречи на другиот тек на изведба на работите. Меѓукатните конструкции може веднаш да се оптоварат и користат и оплатата и калапите се прават само за плочата. Брзината на изведување е многу поголема, што не случај со меѓукатните конструкции коишто се лијат на самото место.

Ребрата се изработуваат во затворени или добро заштитени простори. Кога се готови треба да се заштитат од сонце и ветер додека зрее, цементот врзува (хидратизира околу 24 часа). Бетонот треба да се негува и да се полева со вода.

Овие меѓукатни конструкции се прават за распони до 6,0 м бидејќи при транспортирањето, подигнувањето, долгите ребра може лесно да пукнат или да се скршат поради малиот попречен пресек. Од овие причини ширината на реброто не смее да биде помала од 6 см.

Длабочината на налегнувањето на реброто зависи од системот на потпирање, но не би требало да биде помалку од 5 - 7 см. На самото лежиште треба да има изведено серклаж или носач.



Сл. 127 „Ферт“ меѓукатна конструкција

Систем „Авраменко“. Меѓукатната конструкција „Авраменко“ е полумонтажна и се состои од префабрикувани армиранобетонски ребра и плоча која се лие на самото место.

Ребрата се прават за различни распони, но најмногу до 6,0 м. Тие имаат трапезест облик со долна ширина 7 см, а горна 4 см. Висината на реброто се одредува према распонот и товарите и изнесува 25 см. Арматурата во реброто се одредува со статичката пресметка и се состои од две прачки од кои едната е право а другата свиткана. Ребрата се поставуваат на растојание од 40 см. На

серклажот налегнуваат од 5-15 см, со тоа што арматурата има поголемо лежиште. Плочата се изведува со дебелина од 5 см.

Систем „Хербст“. Оваа меѓукатна конструкција се состои од префабрикувани ребра и плоча лиена на лице место.

Ребрата се прават со должини од 4,0-6,0 м, ширина 6 см, а висина најчесто 25 см, а се положуваат на растојание од 33 см основно растојание од едно до друго ребро. Врз ребрата се лие тенка плоча 4-5 см.

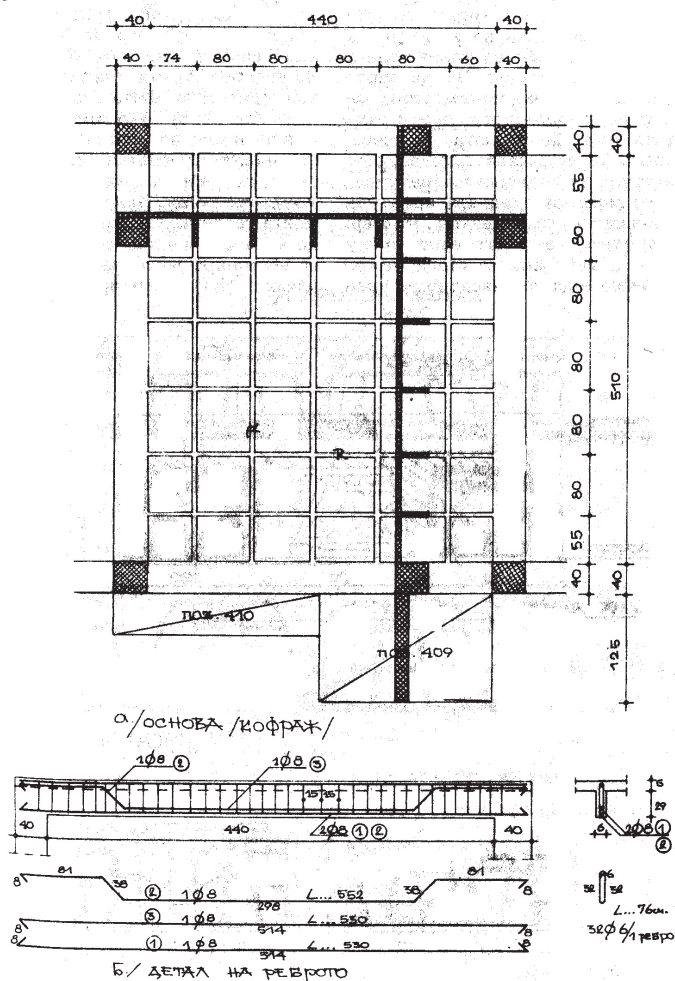
Касетирани ситноребрасти меѓукатни конструкции

Во практиката во повеќекатни објекти кои имаат скелетен систем, ако односот на страните во двете насоки не е поголем од 1:2, можно е да се изведат касетирани ситноребрасти меѓукатни конструкции.

Начинот на изведба на овие конструкции може да биде монолитен или полумонтажен.

Монолитните меѓукатни конструкции се изведуваат како и сите други конструкции во однапред подготвена оплата (пластични корита за повеќекатна употреба).

За поголема брзина на изведбата и заштеда во време и материјал, овие конструкции може да се изведат како полумонтажни.



Пример на касетирана меѓукатна конструкција

„Монта“ меѓукатна конструкција. Ситноробрастата конструкција по системот „монта“ се прави од гредички изработени од монта тули коишто се монтираат готови со осно растојание 40 цм. Гредичките најчесто се широки 20 цм, а висината зависи од распонот и од оптоварувањето.

Арматурата кај носечките гредички е поставена во жлебови на долната површина на монта тулата во цементен малтер. За да може ова да се изведе монта тулите се редат на градилиштето на рамна подлога во спротивна положба.

Откако ќе се постават потребниот број на тули за должина на гредичката, се монтира главната арматура и се залева со цементен малтер. Гредичките се редат една преку друга а врз нив се става песок. Потребно е да се полеваат со вода

додека трае врзувањето на цементот и да бидат заштитени од ветер и сонце. Кога бетонот ќе сврзе, најмалку 7 дена, гредичката се монтира на местото на вградувањето според определеното растојание.

Во бочните страни има жлебови во кои е сместена монтажна арматура Ф5. Ако има дополнителна носечка арматура според статичката пресметка, таа се сместува во ребрата помеѓу носечките монта гредички.

Налегнувањето на гредичките доволно е да биде 4-6 цм, ако таа со арматурата се забетонира во серклаж или подвлека. Меѓу монтираните носечки гредички се ставаат гредички за полнетица од монта тули кои на долната површина немаат жлебови за арматура. Просторот меѓу носечките монта гредички и гредичките за полнетица се пополнува со бетон.

Исто така, над гредичките се прави горна плоча чија дебелина зависи од типот на конструкцијата и товарите.

Постојат разни типови монта меѓукатни конструкции кои се прават според товарите и распоните.

Керамичката индустрија „Киро Кучук“ од Велес произведуваше специјални монта тули за меѓукатни конструкции. Оваа фабрика прави и префабрикувани гредички систем „ферт“ со мали конструктивни висини, со добра термичка и звучна изолација кои се погодни за сите распони.

Монтажни ситноредрасти меѓукатни конструкции

Со цел да се намали времето на изедувањето на армиранобетонските класични меѓукатни конструкции поради долгиот период на стврднување на бетонот, да се избегне употребата на оплата за обликување на меѓукатната конструкција која го поскапува кинеењето на објектот, носечкиот дел на меѓукатната конструкција може да се изведе како монтажен.

Монтажните меѓукатни конструкции по монтажата веднаш се носечки и ги примаат предвидените оптоварувања. Голема предност на овие конструкции е и тоа што производството не зависи од временските услови, бидејќи се подготвуваат во фабрики, работилници или други простории.

Како монтажни елементи може да бидат носечки ребра, носечки греди, носечки плочи и др. Пресекот на конструкцијата може да е различен и може да е изведен како рамна плоча од еден носечки елемент или од носечко ребро и плоча заедно изведени, односно одвоен елемент да биде реброто и одвоене плочата.

Според видот и составот на носечкиот елемент монтажните меѓукатни конструкции може да бидат:

-меѓукатни конструкции кај кои носечките елементи се редат на определено растојание кое може да се исполни со готови монтажни елементи од бетон, печена глина и др. или од носечки монтажни плочи;

-меѓукатни конструкции изведени од елементи коишто се редат еден до друг;

-меѓукатни конструкции од целосни носечки плочи (панели).

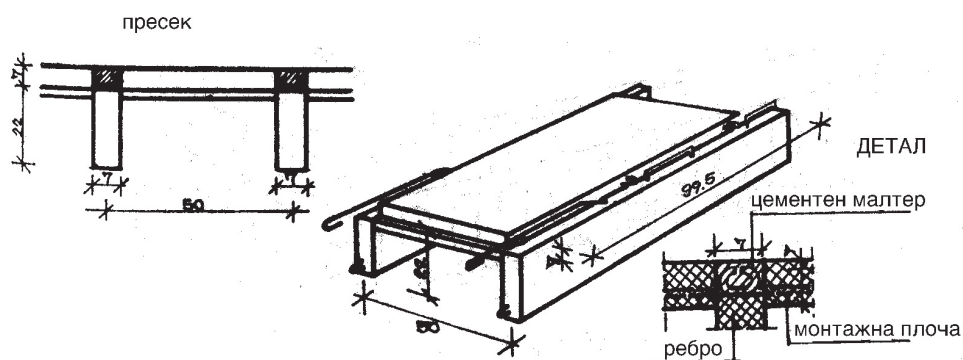
Кај нас се употребуваат повеќе видови монтажни меѓукатни конструкции.

Систем „Кат20“ е меѓукатна конструкција која се состои од префабрикувани ребра и шљакобетонски блокови како полнетица. Ребрата се поставуваат на растојание 50 см, а помеѓу нив блоковите 20/44/25 см.

Систем „Сигварт“ и „Тирк“. Системот се состои од шупливи сандаци со трапезест облик. Системот „Тирк“ е изработен од носачи кои имаат Т пресек и наредени еден до друг формираат готова конструкција.

Систем „Рапид“. Оваа меѓукатна конструкција е составена од готови греди со двојно Т пресек, со жлебови по должина на гредичките. Ребрата се редат едно до друго, без оплата од штици така што меѓукатната конструкцијаведнаш може да се употребува за оптоварување и движење. Подовите може да бидат различно изведени, а плафонот директно се малтерисува преку носачите.

Систем „Стандард“. Оваа меѓукатна конструкција се состои од префабрикувани ребра и плоча. Бидејќи и двата елемента се монтажни, конструкцијата е веднаш носечка, а нејзината монтажа брза. Реброто е високо 22 см, а дебело 7 см. Се поставува на осно растојание 50 см. Помеѓу ребрата се поставува монтажна плоча која што се потпира врз ребрата преку испуштени куки од плочата. Поврзувањето на плочата со ребрата се врши со исполнување на жлебот помеѓу плочите со пластичен бетон. Ребрата се прават со должина 6,0 м.



Монтажна ситноребраста меѓукатна конструкција систем "Стандард"

Меѓукатни конструкции од преднапрегнат бетон

Преднапрегнатиот бетон има широка примена и во меѓукатните конструкции. Составен е од бетонски плочи со атхезично преднапрегање во правец на распонот. Армирани се со челични жици Φ 2,5 мм, претходно напрегнати на затегнување. Овие плочи се изработени од бетон и дробена тула, а долната и горната површина од тежок бетон. Се прават со различни висини според распонот и оптоварувањето со 8, 12, 16 см. Плочите се редат една до друга а споевите се залеваат со цементен малтер. Подот се изведува различно, а плафонот се малтерисува по рамната површина на плочата.

11.2. Греди

Општо за армиранобетонски греди

Армиранобетонските греди претставуваат линиски носачи претежно изложени на свиткување. Тие се среќаваат кај сите видови армиранобетонски конструкции и тоа како самостројни елементи или како дел од некоја посложена конструкција. Самостојните гредни носачи, според статичкиот систем, можат да бидат слободно потпрени, еднострано и двострано вклучени, конзолни, греди со препусти и континуирани греди.

Висина на гредни носачи:

$$d = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{12}\right)l_0 \text{ прости греди}$$

$$d = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20}\right)l_0 \text{ континуални греди}$$

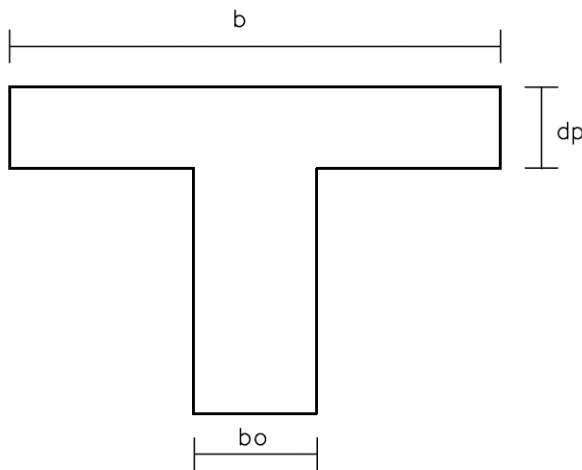
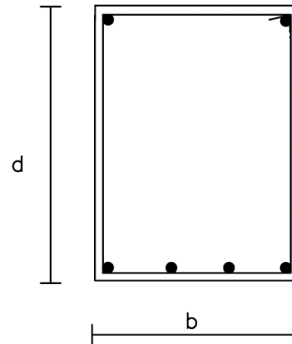
Ширина на гредни носачи:

$$b = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)d \text{ (5 cm)}$$

Распони:

Ако: $b < 0,1 \cdot l_0 \Rightarrow l = l_0 + b$ (оскини растојанија)

Ако: $b > 0,1 \cdot l_0 \Rightarrow l = 1,05 \cdot l_0$



$$b = b_0 + 20 \cdot d_p \leq l$$

$$b = b_0 + 0.25 \cdot l_0 \leq l$$

Пример за Т – пресек

Гредните носачи можат да бидат дел од еднобродните, двобродните или повеќебродните, односно на еднокатните, двокатните или повеќекатните рамки.

Во зависност од конструктивните и функционалните причини, гредните носачи можат со плоча над нив да имаат најразлична форма на напречниот пресек, правоаголна, Т пресек, П пресек, сандачест пресек а во исклучителни случаи и архитектонски барања се проектираат со триаголници, трапезни или слободно обликувани пресеци.

Висината и ширината на напречните пресеци на гредите најчесто се константни по должината на распонот, но за поголеми распони можат да бидат променливи и тоа почесто висината отколку ширината (вертикални и хоризонтални вути).

Во зависност од статичкиот систем, големината на товарот, формата на напречниот пресек и др., висината на гредните носачи се движи во доста широки граници $d=(1/8 - 1/12) l$ за слободно потпрени греди до $d=(1/8 - 1/12) l$ за греди со препусти, вквештени и континуирани греди.

Ширината на гредните носачи се движи во границите $b=(1/2 - 1/3)d$ или $b=d$, а обично и висината и ширината се заокружуваат на 0 или 5 см.

Статичките големини се пресметуваат за дејство на постојани и променливи товари (g, p) при што променливиот товар може да заземе најразлична положба по должина на елементите. Најголемо е влијанието од моментите на свиткување и трансверзалните сили, а влијанието на аксијалните сили и моментите на торзија се занемарува.

Армирањето на гредните носачи се врши со главна арматура, монтажна арматура и узенгии. Може да се користи ребраста арматура, VI арматура. При тоа прачките од ребраста арматура завршуваат со куки под агол од 90° или без куки.

Главната арматура служи да ги прифати силите на истегнување, се поставува по должината на гредата и се вика главна надолжна арматура. Дел од неа ($1/3-1/2$) се пресметува како додатна арматура над потпорите, а служи за покривање на негативните моменти над потпорите.

Најмалку две прачки од долната истегната арматура треба да се продолжат преку слободните потпори.

Според ПБАБ 87 на местата каде што се најголемите моменти (во полињата и потпорите) , пресекот на главната надолжна арматура треба да биде најмалку 0,20% од површината на правоаголниот пресек на гредата за ребраста арматура.

Монтажната арматура се поставува во притиснатата зона на гредата, паралелно на главната надолжна арматура, а служи на неа да се врзуваат узенгиите. Пресекот на монтажната арматура се усвојува конструктивно и изнесува минимум 10% од пресекот на главната надолжна арматура, а се усвојуваат најмалку две прачки. Доколку висината на гредата е поголема од 50 см ($d > 50$ см) на нејзините бочни страни треба да се постави конструктивна надолжна арматура на растојание не повеќе од 30 см, а со минимален дијаметар Φ 8 мм.

Узенгиите претставуваат вертикална арматура, затоа што најчесто се поставуваат вертикално во гредата, а само во исклучителни случаи можат да се постават под некој агол. Во зависност од улогата што ја имаат во напречниот пресек, узенгиите можат да бидат конструктивни и статички (двосечни и повеќесечни). Во сеизмички активни подрачја, во близина на јазлите и на должина 0,20 l, треба да се постават затворени узенгии со преклоп на двојно помало растојание од максималното потребно растојание

11.3. Подови

11.3.1. Подови од природни материјали

Подови од набиена земја

Ваквите подови денеска се применуваат само во стопанските објекти во визби, сточни стаи, простории за чување дрва и сл. Се изработуваат од глина во дебелина 20-30 см, набиена во слоеви од 8-10 см., со додаток на сецкана слама.

Стабилизирање на земјата се постигнува што се меша глина, песок и вар во одреден сооднос се набива во слоеви со помош на валци.

Подови од дрво

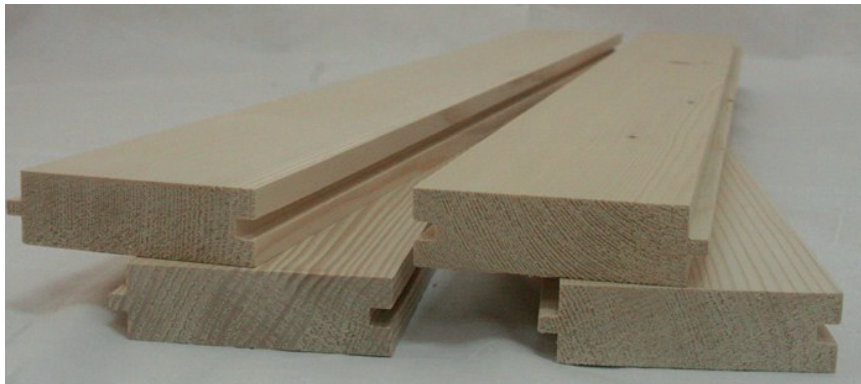
Подови од штици

Наједноставен дрвен под е од штици. Штиците се рендосани и наредени една до друга меѓусебно да се допираат. Се коваат со шајки на подлога. Обичниот под од штици се изработува од меко дрво, како што е: бор, елка или смрека со ширина 8 - 16 см, а дебелина 2,2 см до 2,6 см. и должина 3 - 6 м. Штиците се поставуваат со својата должина нормално на прозорот.

Бродски под

Овој под се изведува од суви и здрави рендосани штици од елка, бор или смрека со перо и жлеб по должина на штицата. Секоја штица се кове за потподна гредичка на две места косо со шајки во жлебот. По поставувањето на

подот до ѕидовите се поставуваат профилирани летви кои го покриваат спојот на ѕидот и подот.



Подови од паркет

Паркетот се прави од штички кои најчесто се од здрава дабова, букова или јасенова граѓа. Штичките рамно и мазно се рендосани на двете соседни страни има перо, а на другите две жлеб. Паркетот може да се произведува со различни димензии. Начинот на сложувањето на паркетот може да биде различно.



Сл.128 Подови од паркет

Подови од вештачки камени плочи

Овие подови се прават од смеса на цемент, песок, мелен камен со додаток на боја под голем притисок се калапат во различна големина. Плочите треба да се со рамномерна структура, со рамни видливи површини со остри

рабови, Може да се прават од два слоја. Најчесто во праксата се познати бетонски и терацо плочки.

Бетонски плочки

Плочките се прават од чист песок и цемент со различни големини и облици.



Сл. 129 Бетонски подни плочи - Бекатон

Се поставуваат на слој од цементен малтер или песок на бетонска подлога. Фугите не треба да се поголеми од 2-3 мм, а се заливаат со цементно млеко. Горната површина може да биде избраздена за да може преку нив полесно да се тури. Најчесто се употребуваат за надворешни површини и тоа: за тротоари, патеки, тераси и др.

Терацо плочки

Се прават така што горниот слој или туришната површина е изработена од густо сложени мермерни зрна во цементен малтер кој може да има и боја. Плочката е мазна полирана до сјај.

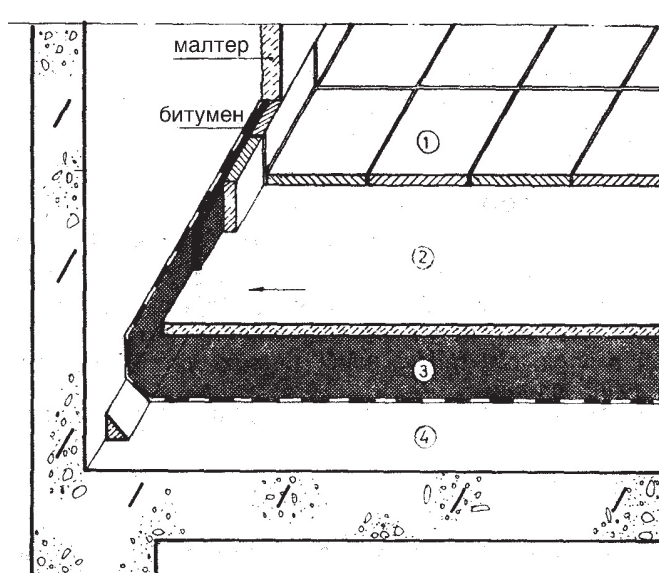
Керамички плочки

Сите плочки се прават од квалитетна глина со фелдспат, кварц и железо-оксид, со евентуални додатоци на оксидни бои. Тие се калапат под висок притисок (200-300 atm), се сушат и печат на 1200-1400° C.(границата на топење на глината).

Плочките се цврсти, со збиена структура, отпорни се на абење (триење), не се пропустливи за вода, постојани се на мраз и на разни киселини. Се произведуваат со различни бои и облици.

Подните керамички плочки треба да се направени со горна површина која ќе овозможи лесно газење без опасност од лизгање. Површината може да биде мазна, озрнета, избраздена или декоративно релјефна.

Подовите од керамички плочки, со оглед на големината и начинот на поставувањето може да бидат поставени со обични керамички плочки во различни димензии и мозаични керамички плочки.



Под од керамички плочки

1. керамичка плочка
2. цементен малтер
3. хидроизолација
4. армир. бетонска плоча

Подови од обични керамички плочки се прават со различни големини и облици. Плочките најчесто се квадратни, но можат да бидат и со друг облик. Се прават во различни димензии: 30 x 30 x 1,5 см; 15 x 15 x 1,5 см; 10 x 10 x 0,7 см; 5 x 5 x 0,5 см; 33,3 x 33,3 x 1,5 см. Плочките се редат на бетонска подлога преку слој од цементен, продолжен или варов малтер. Фугите треба да се до 1,0 мм, а се заливаат со бел цемент или маси за фугирање со избрана боја.

Плочките се редат на терен или преку меѓукатна масивна конструкција. Ако се редат на теренот потребно е прво да се изведе бетонска подлога од 10-15 см. На завршетокот покрај ѕидовите може да се вградат и фасонски делови со жлебови, холкел и сл. Редувањето на плочките се изведува по однапред утврдена композиција на подот, така што тие можат да се комбинираат како по бојата, исто така и по големината.

Керамичките плочки се употребуваат за сите места кајшто се бара подот да биде отпорен на вода, влага, абелење, киселини и да се задоволат извесни естетски услови.

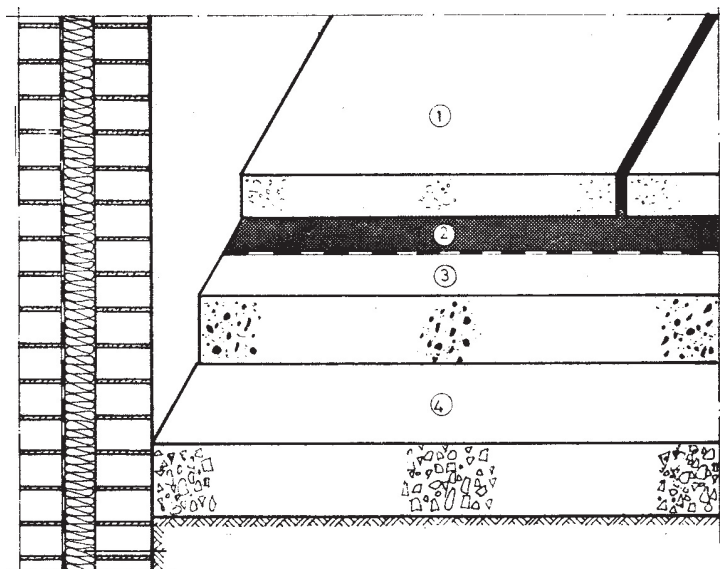


Сл.130 Поставување на подни плочки

Подови од бетон

Чист бетонски под ретко доаѓа предвид во објектите, но обично бетонот служи како подлога на други подови. Почесто во употреба е бетонската подлога со изведена цементна кошулка.

Бетонските подови се изведуваат во: остави, перални, гаражи, тераси, патеки, тротоари, дворишта, во магацини, работилници, хали и др.



Сл. 131 Бетонски под

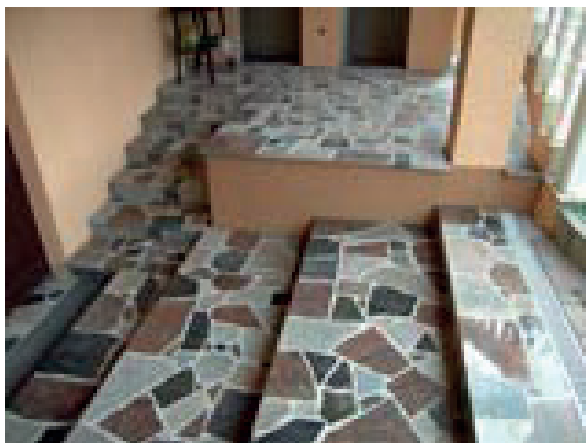
1. бетон
2. хидроизолациона лепенка
3. слаб бетон
4. чакал

Подови од терацо

Овие подови имаат широка примена а се изведуваат на готова бетонска подлога. Малтерот се прави со смеса од мелен мермер или друг камен и портланд-цемент во размер од 1:1,5 до 1:3. Каменот може да биде со различна големина на зрното според бараниот изглед на подот.

Венецијанско терацо

Ова терацо се прави со вметнување на разнобојни мермерни и други камени кршени или сечени плочки кои што се поставуваат на слој од цементен малтер. Плочките може да бидат со различни големини.



Сл. 132 Венецијанер терацо

Подови од гипс

Се употребуваат најчестот како подлога за други подови и тоа за превлаки од линолеум.

Подови од асфалт

Асфалтните подови се изведуваат лиени на лице место и од готови асфалтни плочи. Со лиените асфалти се добиваат подови непропустливи за вода, еластични и трајни, но немаат убав изглед, а употребата им е главно во индустриските објекти или како подлога за други подови.

Превлеки

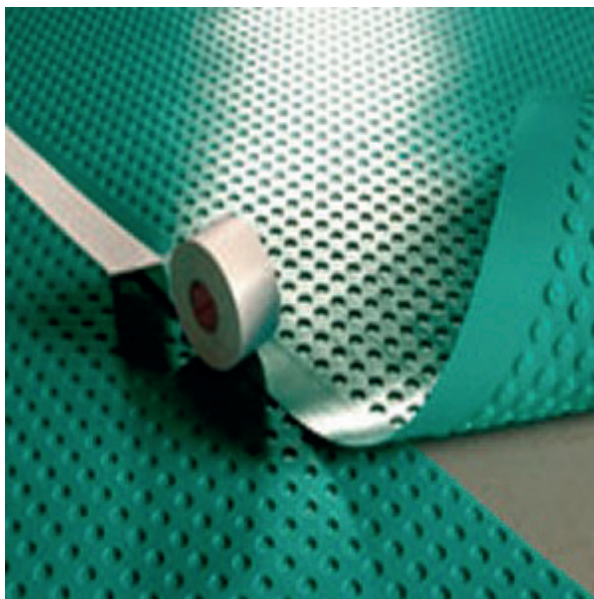
Подовите изведени како превлеки најчестот се состојат од префабрикуван газишен слој и готова рамна носива подлога. Превлеките ги примаат сите товари, поради што треба да се цврсти, еластични и меки, како и доволно отпорни на удари и притисок.

Во подовите од превлеки спаѓаат подови од:

- линолеум,
- гума,
- текстил.

Линолеум

Овој материјал во трговијата доаѓа во ролни со ширина од 2,0 м, а должина 25,0-30,0 м. Се прави од плутено брашно, бои и оксидно ленено масло. Смесата се меле, а потоа под висок притисок машински се налепува на јака и цврста ткаенина од вреќа (јута). Потоа минува низ валјаци на температура од 140-150⁰ С. Овој под е еластичен, топол, го впира звукот и ударите, лесно се чисти, во него не може да опстојат бактерии.



Подови од гума

Се употребуваат во школи, кина, болници за електротерапија, во електроиндустријата и други места но се доста скапи.

Подови до текстил

Текстилните подови се употребуваат во станбените згради, вили, хотели, болници и др. Во трговијата познати како итисон, теписон и сл.

Подови од пластични маси

Овие подови имаат широката примена. Се произведуваат од синтетички смеси на поливинилхлорид (ПВЦ) и поливинил ацетат (ПВА). Во градежништвото доаѓаат во вид на ролни, пластични плочи или пластични премази.



Сл. 133 Подови од ламинат

Запомни !

Меѓукатните конструкции се хоризонтални конструкции кои ја делат зградата по вертикала (по висина) на катови.

Меѓукатната конструкција во еден објект е составена од следниве елементи:

-носечки дел на конструкцијата;изолационен слој;под и плафон.

Постојат разни видови на армиранобетонски меѓукатни конструкции:

-армиранобетонски плочи

а) проста, континуирана и конзолна;

б) крстасто армирана плоча и

г) печуркаста армирана плоча.

-армиранобетонски ситноробрасти меѓукатни конструкции

а) монолитни, лиени во оплата и шупли тела;

б) полумонтажни;

в) „монта“ меѓукатни конструкции;

г) монтажни меѓукатни конструкции од префабрикувани елементи.

-меѓукатни конструкции од преднапрегнат бетон.

Простата плоча е економична за конструкции со мали распони од 2,5 до 3,0м. Плочата има две слободни или вкештени лежишта. Се прави со дебелина од 8 до 15 цм, а се армира со главна арматура, која оди во насока на статичкиот распон $\Phi 6-12\text{мм}$, и разделна арматура $\Phi 5-6\text{мм}$ која оди нормално на главната.

Главната и разделната арматура се добиваат со статичка пресметка, зависно од распонот и товарите. При пресметувањето чистиот распон меѓу потпорите се зголемуваат за 5% или: $l_t=1,05l_0$ (статички распон).

Конзолната плоча се јавува кога плочата е вкештена само на едниот потпор .Главната арматурата во неа се поставува во горната зона, а таа треба да биде добро вкештена во носечкиот ѕид или греда. Разделната арматура се поставува нормално на главната и тоа по неа.

Армиранобетонските греди претставуваат линиски системи за носачи претежно изложени на свиткување. Тие се среќаваат кај сите видови армиранобетонски конструкции.. Самостојните гредни носачи, според статичкиот систем, можат да бидат слободно потпрени, едностарно и двострано вкештени, конзолни, греди со препусти и континуирани греди. Армирањето на гредните носачи се врши со главна арматура, монтажна арматура и узенгии.

Тест за самооценување: 7 бода доволен 2

8-9 добар 3

10-12 мн. добар 4

13-14 одличен 5

1. Од што е составена меѓукатната конструкција?

а/ _____

б/ _____

в/ _____

д/ _____

2. Примени соодветна армирано бетонска меѓукатна конструкција предложена од левата страна према дадените услови од десната страна.

А	проста плоча		две потпори распон $l=2,5-3.0\text{м}$
Б	конзолна плоча		за простор со приближно еднаква ширина и должина
В	континуирана плоча		една потпора
Г	крстасто армирана плоча		повеќе потпори

3. Каква е поделбата на меѓукатните конструкции према начинот на изведба?

_____ 4. Со
каква арматура се армира простата плоча?

_____ и _____

5. Во какви простории може да се применат подови од керамички плочки? _____

6. Кои се дрвени подови;?

7. Со каква арматура се армира греда?

Тематска целина

12. СКАЛИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- значењето, поделбата, функцијата и елементите на скалите;
- прописите за димензионирање на скали.

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

12. Скали

12.1. Видови скали

12.2. Елементи на скалите

12.3 Димензионирање на скалите

12.4 Градежни прописи за скали

12.5 Конструкција на скали

12.СКАЛИ

Општо за скалите

Скалите во зградите служат за вертикален сообраќај меѓу катовите кои лежат на различни височини. Според тоа, скалите се важен архитектонски и конструктивен елемент кај зградите.

Како вертикални комуникации покрај скалите постојат и механички средства за поврзување на различните нивоа на катовите, а тоа се дигитални (лифтови), ескалатори (Rolleitreppen) или подвижни скали.

Исто така, за вертикални комуникации служат рампи и подвижни скали-лествици.

12.1 Видови скали

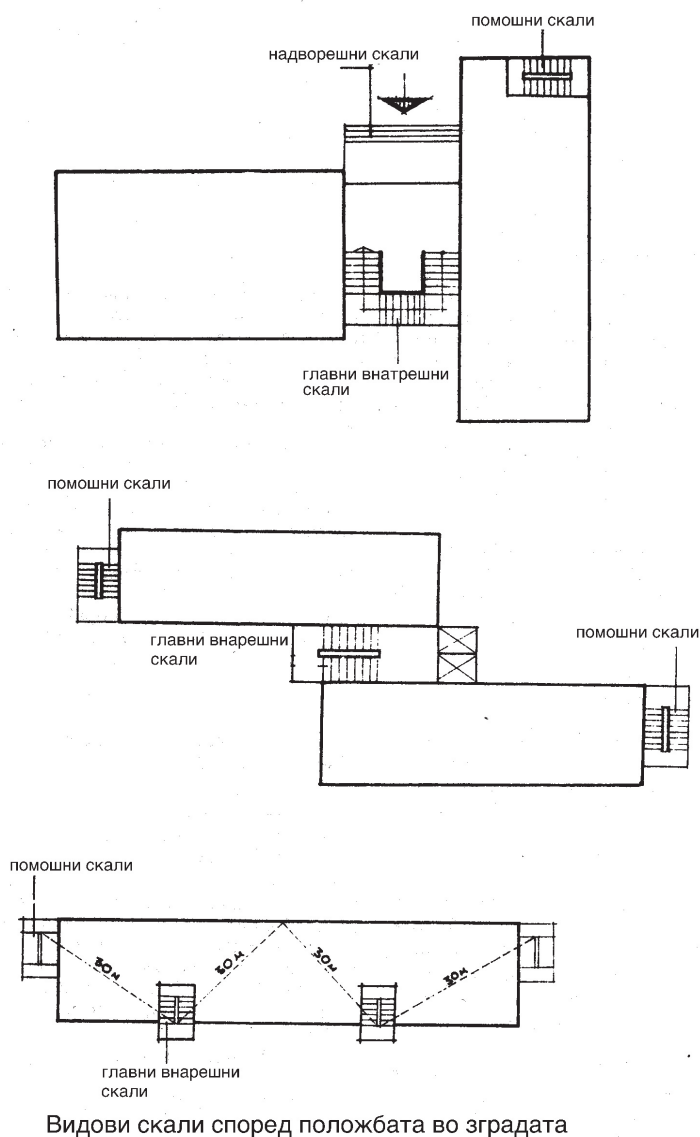
Во зградите скалите се разликуваат по нивното функционирање и конструктивно архитектонско решение. Постојат следниве видови:

1. Според положбата кон зградата може да бидат:

- надворешни скали кои служат за врска на зградата со дворот и улицата, кај индустриските, општествените и други објекти ги поврзуваат катовите, а најчесто се наоѓаат надвор од објектот;
- внатрешни скали кои ги поврзуваат меѓу себе сите катови од визбата до таванот, а се наоѓаат во склопот на габаритот на објектот.

2. Според значењето и употребата може да бидат:

- главни скали кои служат за главниот сообраќај во зградата;
- помошни скали кои служат за сообраќај доколку главните скали се многу оддалечени (растојанието меѓу скалите не смее да помине 30 м), кај многу долги објекти, во случај на пожар и др.;
- интерни скали кои служат за употреба меѓу катовите (административни згради, библиотеки и сл.) за вработените од таа зграда.



Видови скали според положбата во зградата

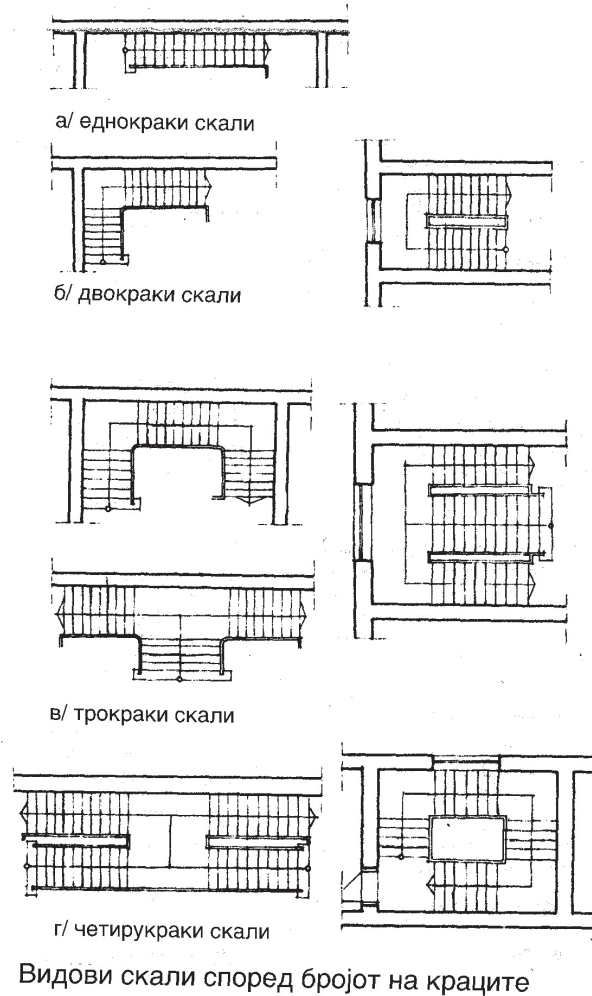
3. Според катноста може да бидат:

- визбени скали кои ја поврзуваат визбата со приземјето;
- катни скали кои меѓу себе го поврзуваат катовите;
- тавански кои го поврзуваат последниот кат со таванот.

4. Според бројот кај скалишните краци кои се поделени со одморалиште (подести):

- еднокраки, каде што кракот се состои од непрекинат низ скали;

- двокраки (скали со два крака) каде што краците се свртени за 90 степени или 180 степени;
- трокраки (се состојат од три крака) каде што краците се свртени двапати по 90 степени како Т облик и др.;
- четирикраки (се состојат од четири крака) и
- повеќекраки.



5. Според насоката на качувањето на краците, скалите може да бидат:

- леви скали, чии краци имаат лево свртување за качување (со левата рака се држи за држачот);
- десни скали, чии краци одат во десна насока (со десната рака се држи за држачот). За качување попријатни се десните скали.

6. По правецот на кракот во основа и нивниот меѓусебен однос скалите може да бидат:

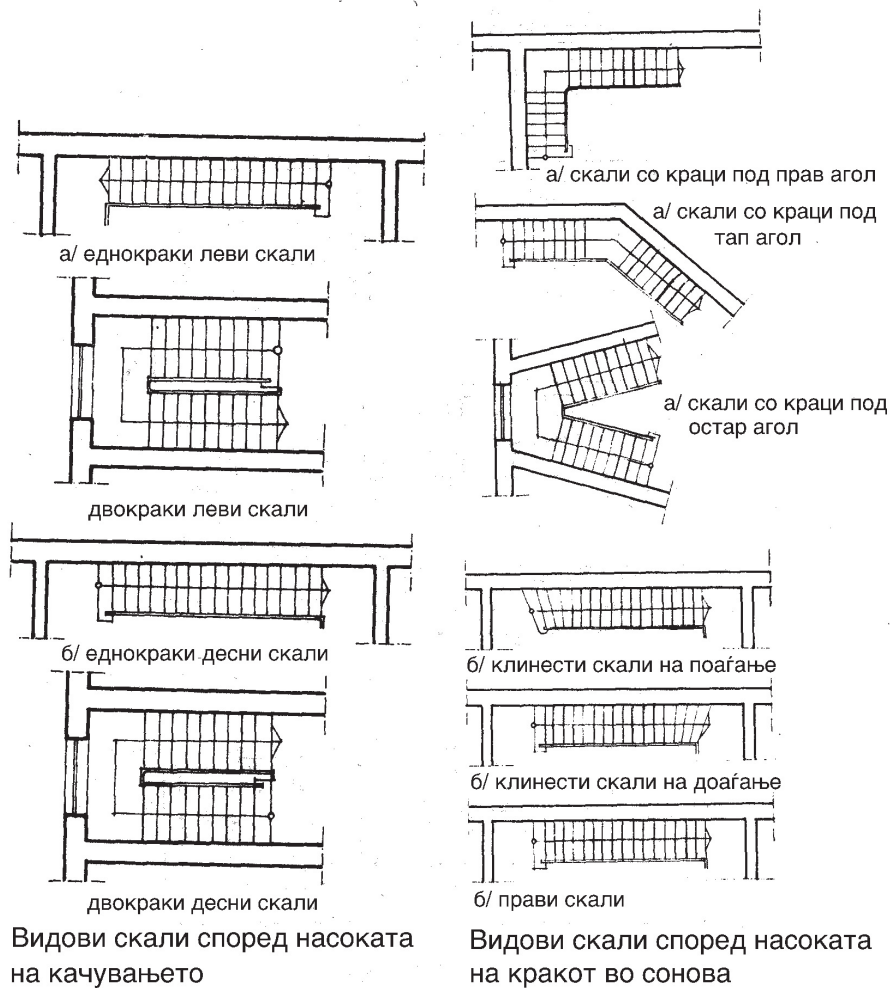
- прави скали, кајшто не се менува правецот на кракот и линијата на одот;
- прекршени скали, со краци кои го менуваат правецот под прав, тап или остар агол;
- скали кои имаат на природниот или излезниот скалник клинест облик;
- скали со делови од спирален облик, на природниот или излезниот скалник;
- завојни (вртливи) скали со кружен, елипсаст или друг облик на кракот. Тука повеќе скалници имаат клинест облик;
- спирални скали каде што секој скалник има клинест облик.

7. Според конструкцијата на скалите се разликуваат:

- скалници кои налегнуваат на краиштата на сидови, греди, траверзи, тетиви и лакови;
- конзолни скали, кои се со едниот крај всидани, а другиот е слободен;
- скалници кои лежат со целата површина на армирано-бетонска плоча.

8. Според наклонот на качувањето разликуваме:

- рампи до 20 степени;
- надворешни скали до 24 степени.

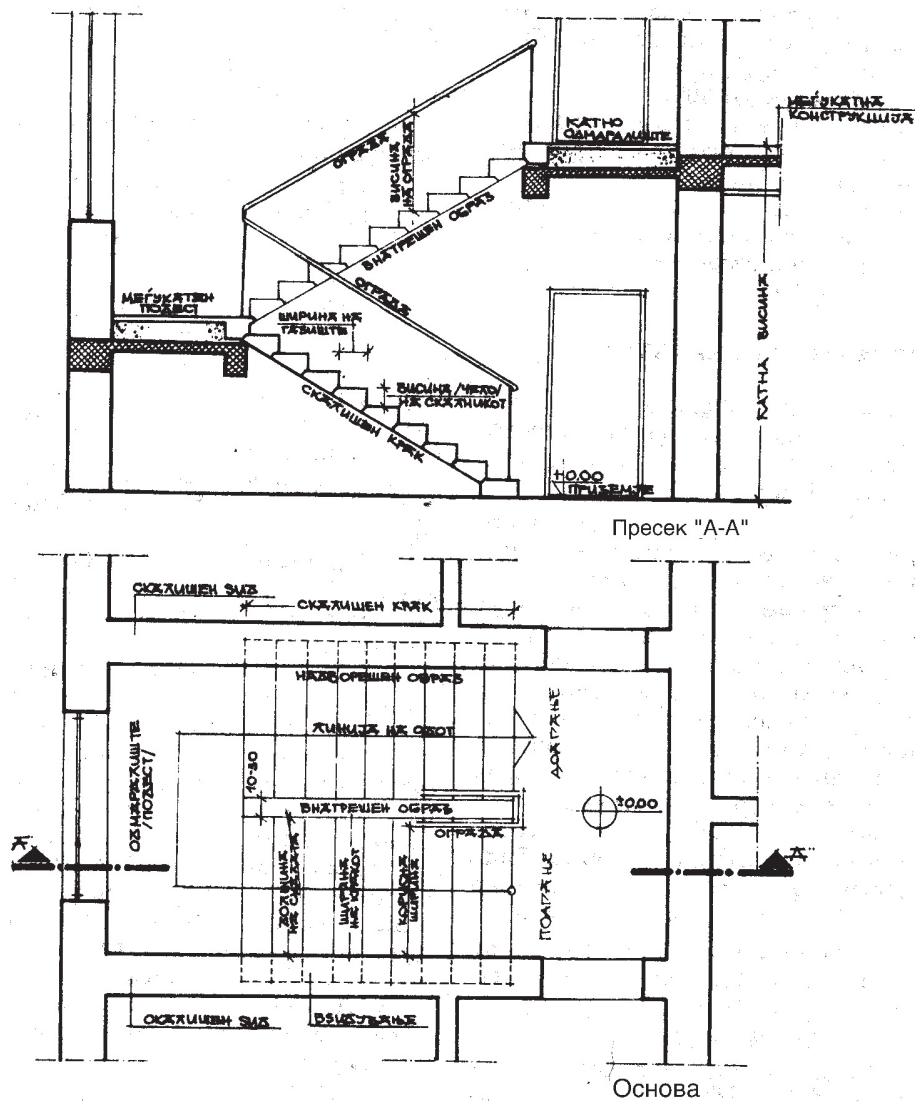


12.2 Елементи на скалите

Секој дел на скалите има свое име за да може тие во техничката документација да се разликуваат. Тоа се:

- 1. Скалишен простор** е место каде што се сместени скалите. Овој простор може да биде одвоен од просториите за повеќекатните згради или да биде во склоп со просториите (претсобје, влезен хол или дневна соба) во индивидуални семејни згради. Доколку скалишниот простор е одвоен, ѕидовите и меѓукатните конструкции, според техничките прописи треба да се направени од несогорлив материјал, а скалишниот простор да биде поврзан со излез во двор, тротоар или улица (отворена површина).
- 2. Скалишен крак** е непрекинат низ скалници од природниот до излезното скалиште или меѓу едно и повеќе одморалишта.

- 3.Одморалиште (подест)** е поголема хоризонтална (рамна) површина меѓу два скалишни крака. Подестот го прекинува низот на скали по 15-16 скалници. Должината на подестот најчесто е еднаква на нечифтен број чекори, а ширината е еднаква на скалишниот крак. Се разликува меѓукатен и катен подест. Катниот подест е најчесто дел на ходникот или холот.
- 4.Простор меѓу скалишните краци** најчесто е 10-30 см. Неговата ширина зависи од конструкцијата на скалите, видот на оградата, дали се изведени дигалки (лифтови) и сл.
- 5.Образи на скалите** се завршните површини од страна и спрема сидот.
- 6.Широчина на скалишен крај** се смета растојанието од скалишниот сид до слободниот образ на скалите.
- 7.Линија на одот** е замислена линија по која, главно, се движиме по скалите. Таа служи за обележување на правецот на качувањето, а најчесто се црта во средината на скалишниот крак. Кај завојните скали во завојната линија се цртаат предвидените ширини на газиштето. Кај широките скалишни краци линијата на одот се црта на 45-50 см од сидот, односно од слободниот образ.
- 8.Приоден појдовен скалник** е првиот скалник на кој се стапнува при качувањето.
- 9.Излезен дојдовен скалник** е последниот скалник кој лежи во рамнина на подот до кој се качуваме.
- 10.Газиште** е површината на скалникот на кој се стапнува со ногата. Ширината на газиштето е хоризонтално растојание од чело до чело на скалникот.
- 11.Височина на скалникот (чело)** е висинска разлика на две газишта едно по друго.
- 12.Профил на скалникот** е неговиот попречен пресек. Тој може да биде различен со оглед на конструкцијата и материјалот од кој се изведени скалите.
- 13.Корисна ширина на скалишниот крак** се смета растојанието од сидот до оградата.
- 14.Оградата** служи како заштита на слободната страна од скалишниот крак, а исто така да може да се придржуваме при качувањето односно слегувањето. Оградата се изведува како полна или перфорирана од различни материјали. Ако е перфорирана растојанието на вертикалните шипки не смее да биде поголемо од 15 см. Висината на оградата според техничките прописи се зема 90-100 см.



12.3 Димензионирање на скалите

Скалите се состојат од еднакви скалници кои имаат исти висини и исти газишни ширини.

Висината на скалникот и ширината на газиштето треба да се постават во правилен меѓусебен однос за качувањето да биде удобно. Овој однос се одредува според тоа, кај возрасен човек должината на чекорот да изнесува 61-

63 см, а качувањето се смета двапати потешко од движењето по хоризонтала (во рамнина). Оттука произлегува дека за удобно качување по скалите потребно е двојната висина на скалниците заедно со ширината на газиштето да изнесува 61-63 см, односно должината на човечкиот чекор. Ако со „h“ ја обележиме висината на челото а со „v“ ширината на газиштето според тоа се добива:

$$2h + v = 61 - 63 \text{ см или при пресметувањето земаме: } 2h + v = 63 \text{ см.}$$

Формулата $2h + v = 63 \text{ см}$ се зема за пресметувањето на скалници со височина $h = 14 - 19 \text{ см}$.

За височина на скалниците до 14 см за да не се добие газиште со големи ширини, при пресметката се зема формулата:

$$h + v = 47 - 48 \text{ см. (благии скалии)}$$

За височини на скалниците коишто се поголеми од 19 см пресметката за димензионирање се врши по формулата:

$$h \times v = 500 \text{ см}^2 \text{ (стрмни скалии)}$$

Ако се земе дека без напор може да се совлада висина до околу 31,5 см, тогаш може графички да се најде размерот на качувањето.

За изборот на висината на качувањето и соодветната ширина на газиштето, се зема предвид намената на зградата, како и функционалната задача на скалите, местото и катовите што се поврзуваат и др.

Според наклонот на качувањето, како што видовме понапред, скалите може да бидат удобни за качување доколку се избере погодна висина и ширина на скалникот. Според тоа, разликуваме:

- рампи $10 - 15^\circ$
- скалести рампи до 20°
- надворешни скалии до 24°
- најудобни скалии до 30° (за станбени згради),
- најстрмни скалии до 40°
- визбенски и тавански скалии до 45°
- лествици (во машински хали) до 75°
- лифтови (дигалки) 90° или
- скалии со наклон под 30° се благии и

- скали со наклон над 30° се стрмни.

За да можат скалите да одговараат на својата функција, потребно е да се анализираат и точно да се димензионираат поред висината на качувањето (челото) и газиштето: ширината на кракот, големината на подестот и др.

Одредување ширина на скалишен крак. Ширината на скалишниот крак зависи од големината на сообраќајот и намената на зградата.

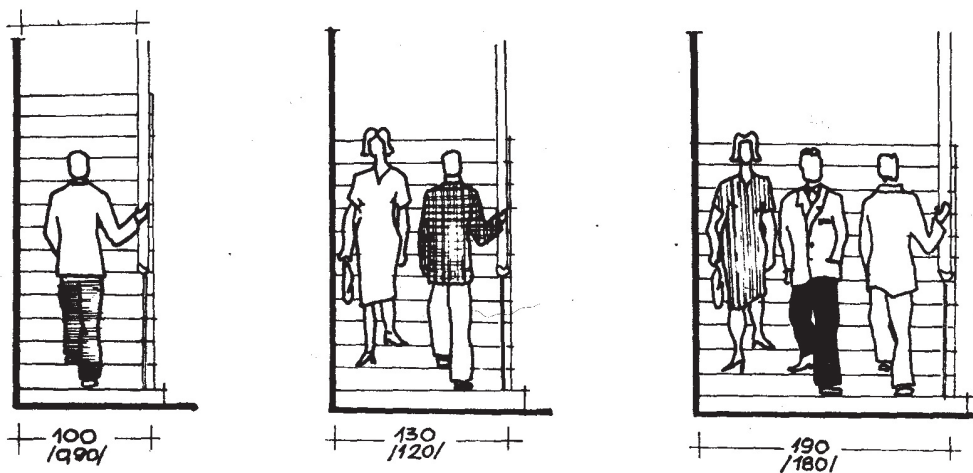
Најмала ширина на скалишниот крак се зема 0,75-0,90 м и тоа за визбени простории.

За мали семејни згради се зема 0,90- 1,10 м

За згради Р + 1 1,10

Р + 2 1,20

Р + 3 1,50



Сл. 134 Ширина на скалишен крак

Пример 1:

Да се димензионираат скалите за станбена зграда, да бидат двокраки и да се најде големината на скалишниот простор. Зградата има Р + 4 ката, а катната висина од под до под е $H = 3,00$ м, пресметуваме:

За станбени згради, како што видовме порано, висината на челото h најпогодна е 15-17 см.

Усвојуваме $h = 17$ см, тогаш бројот на качувањата $n = H/h = 300/17 = 17,64$; бидејќи скалите се бараат двокраки, усвојуваме $n = 18$ (висина); точната висина на качувањето ќе биде:

$$h = H/n = 300/18 = 16,66 \text{ cm}, \quad h = 16,66 \text{ cm}.$$

Ширината на газиштето според формулата:

$$2h + v = 63 \text{ cm}$$

$$2 \times 16,66 + v = 63 \text{ cm}$$

$$v = 63 - 33,32 = 29,68 \text{ cm}, \text{ земаме } 29,70 \text{ cm}.$$

Должината на скалишниот крак за двокраки скали е:

$$L = v (n/2 - 1) = 29,70 (18/2 - 1) =$$

$$L = 29,70 \times 8 = 237,6 \text{ cm}.$$

Ширината на подестот ја земаме исто како ширината на скалишниот крак

$$L_p = a = 130 \text{ cm}.$$

Пример 2

Општествена зграда Р + 4 ката со катна висина $H = 3,20$ м, еднонасочни двокраки скали:

За општествени згради висината на качувањето ќе ја земеме $h = 16$ см. Тогаш е:

$$n = H/h = 320/16 = 20 \text{ качувања (висина)}.$$

Точната висина ќе биде:

$$h = H/n = 320/20 = 16 \text{ cm}.$$

Ширината на газиштето според формулата е:

$$2h + v = 63 \text{ cm}.$$

$$2 \times 16 - v = 63 \text{ cm.}$$

$$v = 63 - 32 = 31 \text{ cm, } v = 31 \text{ cm.}$$

Должината на скалишниот крак за двокраки скали е:

$$L_{1,2} = v(n/2 - 1) = 31 (20/2 - 1) = 31,9 = 279 \text{ cm.}$$

Должината на подестот ја добиваме:

$$L_p = 2 \times 63 + v = 126 + 31 = 157 \text{ cm.}$$

Ширина на скалишниот крак $a = 130 \text{ cm}$

При проектирањето на скалите треба да се води сметка и за следново:

1. Поради сигурност во одењето, односно качувањето, треба да се избегнува поставување еден или два скалника бидејќи може да не се видат. Исклучок прават само влезните скали.
2. Скалишните краци треба да содржат најмалку пет скалника, а најмногу 15. По 10-15 скалника треба да се предвиди подесет (одморалиште), за повеќекатните згради.
3. Избраниот размер на качување, висината на челото и ширината на газистето, по можност треба да се задржи низ сите катови.
4. Ширината на скалишните краци да се предвиди доволна за пренос на мебелот по просториите.
5. Висината на преминот под скалите, односно скалишните краци треба да е најмалку 2,00-2,10 м.

12.4 Градежни прописи за скали

Нашите прописи, покрај другото, предвидуваат:

1. Зграда од еден или повеќе ката кајшто престојуваат луѓе, мора да има одвоен скалишен простор со скалници изведени од несогорлив материјал.
2. Скалиштето треба да е осветлено, по можност природно, а во него да се влегува непосредно.
3. Сидовите на скалите треба да се масивни, а таванската армиранобетонска или од друг несогорлив материјал.
4. Секој простор од зградата може да е оддалечен од најблиските скали најмногу за 30 м.

5. Корисната ширина на скалишните краци кај станбени згради треба да е:

- со приземје и 1 кат – 1,10 м,
- со приземје и 2 ката – 1,20 м,
- со приземје и повеќе од 2 ката – 1,30 м.

6. Главните скали мора да имаат меѓу катовите едно одморалиште (подест) колку што е ширината на кракот.

7. Чиста висина на поминување во скалите, под скалниците и подестот, мора да биде најмалку 2,10 м.

8. Висината на оградата треба да е 0,90 м.

9. Надворешните влезни скали не треба да имаат повеќе од 10 скалници.

10. Висината на скалникот и ширината на газиштето се одредуваат по формулата $2h+v=63$ см.

За главни скали најголем размер на качување се зема 17/29 см, а кај споредни скали 19/26 см.

12.5 Конструкција на скали

Скалите за вертикално поврзување на површините со различни висини, како што видовме, може да бидат изведени од различни материјали. Но, денес најголема примена имаат скалите изведени од масивен материјал, бидејќи тие ги исполнуваат речиси сите услови на техничките прописи. Тука влегуваат скалите изведени од тула, камен, бетон и армиран бетон. Армираниот бетон, како масивен материјал, има најширока примена за изведба на скалите.

Според конструктивното решение скалите се разликуваат:

1. Скали кои налегнуваат на две лежишта:

- двата краја налегнуваат на сидови-подсидани,
- двата краја на скалникот се всидани-вклетшени,
- скалници кои со едниот крај се всидани или клетшени, а со другиот налегнуваат на сид греда, челична траверза и сл.

- скалници кои со двата краја лежат на армиранобетонски греди, челични траверзи и сл.

2. Конзолни скали. Тоа се скалници кои на едната страна се всидани или вклетшени, а другиот крај им е слободен.

3. Скалници кои лежат на армиранобетонски коси плочи со целата своја површина.



Сл. 135 Спирални скали на средишен столб



Сл. 136 Скалници потпрени на метална коса греда

Армиранобетонски скали

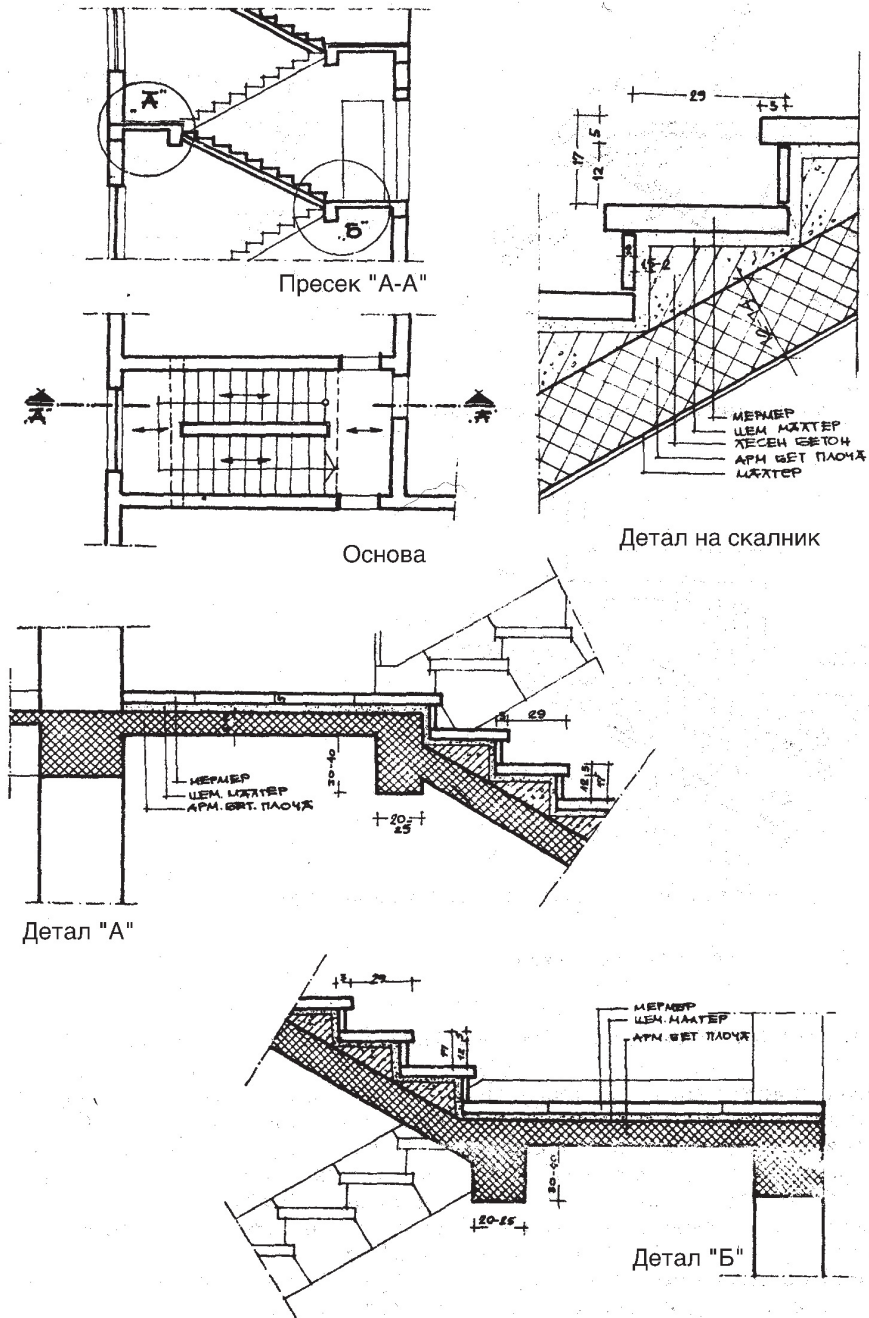
Конструктивните носечки делови кај овие скали се изведуваат од армиран бетон. Самите скалници, газиштата и челата пак, може да бидат изведени од разни други материјали.

Според **начинот на изведбата** армиранобетонските скали може да бидат:

1. **Монолитни** – лиени на самото место во оплата.
2. **Полумонтажни**, ако скалниците се монтажни, а другите носечки елементи лиени на самото место и обратно.
3. **Монтажни скали**, при кои сите делови се монтираат од префабрикувани елементи.

Скалници на армиранобетонски плочи помеѓу подестни греди

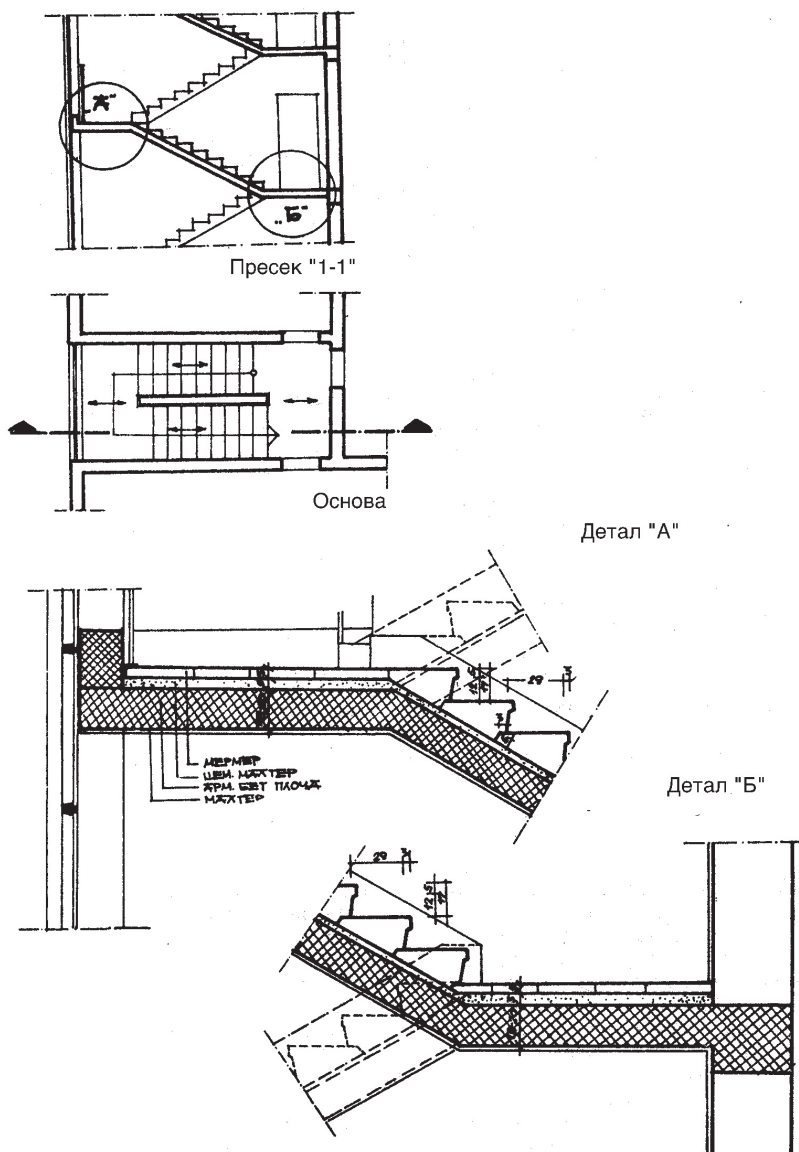
Оваа конструкција најчесто се изведува за двокраки скали, така што плочите на краците налегнуваат на гредите од подестите. Скалниците пак лежат на плочата, а се изведени обично од посен бетон. Плочата на која лежат скалите статички се пресметува според товарите и распонот, а се движи со дебелина од 12 до 14 см.



Сл. 137 Скали на армиранобетонски плочи помеѓу подестни греди

Скалници на армиранобетонски коленасти плочи без греди

Во претходните конструкции во скалишниот простор има видливи греди што не ги задоволуваат естетските услови на просторот. Затоа се почесто се изведуваат коленасти армиранобетонски плочи кои статички се пресметуваат, а кои имаат обично дебелина 16-18 см и налегнуваат на плочите од подестот со дебелина 18-20 см во кои делумно се вклетшени. Плочите на одморалиштето ги примаат по целата своја ширина товарите од косите плочи. Кај трокраки и четирикраки скали краците и одморалиштата се формираат од коленасти плочи. Овие лежат покрај скалишните ѕидови на кои се потпираат од трите страни.



Сл. 138 Скалници на армиранобетонски коленасти плочи

Конзолни скалници

Конзолните скали обично се употребуваат во згради со полесен вертикален сообраќај. Сега скалникот не се потпира на плоча, туку самиот е носечки, а најчесто всидано (вклетшени) во скалишниот ѕид.

Скалишниот крак е потпрен на една потпора како конзола. Конзолата може да биде вклетшена во серклаж или секој скалник да биде изведен како конзолен. За да се совладат дополнителни сили скалниците се вклетштуваат мин. 20-25 см. .

Монтажи армиранобетонски скали

За побрза и економична градба се изведуваат скали од монтажни елементи. Овие елементи се произведуваат во фабрика или на самото градилиште, а на објектот само се монтираат.



Запомни !

- **Скалите во зградите служат** за вертикален сообраќај меѓу катовите кои лежат на различни височини. Според тоа, скалите се важен архитектонски и конструктивен елемент кај зградите.

- **Во зградите скалите се разликуваат** по нивното функционирање и конструктивно архитектонско решение. Постојат следниве видови: Според положбата ,според значењето, според катноста,според бројот кај скалишните краци,според насоката на качувањето,според конструкцијата ,според наклонот на качувањето

Секој дел на скалите има свое име за да може тие во техничката документација да се разликуваат. Тоа се:скалишен простор,скалишен крак ,одморалиште (подест),простор меѓу скалишните краци ,образи на скалите, широчина на скалишен крак,линија на одот, природен појдовен, излезен дојдовен скалник ,газиште ,височина на скалникот (чело) Профил на скалникот е неговиот попречен пресек. Тој може да биде различен со оглед на конструкцијата и материјалот од кој се изведени скалите. Корисна ширина на скалишниот крак се смета растојанието од ѕидот до оградата. Ограда Висината на оградата според техничките прописи се зема 90-100 цм.

Димензионирање на скалите Висината на скалникот и ширината на газиштето треба да овозможат качувањето да биде удобно. Овој однос се одредува според тоа, кај возрасен човек должината на чекорот да изнесува 61-63 цм.

Според начинот на изведбата армиранобетонските скали може да бидат: Монолитни ,полумонтажни и монтажни скали

Градежни прописи за скали. Зграда од еден или повеќе ката кајшто престојуваат луѓе, мора да има одвоен скалишен простор со скалници изведени од несогорлив материјал.

Скалиштето треба да е осветлено, по можност природно, а во него да се влегува непосредно.

Ѕидовите на скалите треба да се масивни, а таванската армиранобетонска или од друг несогорлив материјал.

Секој простор од зградата може да е оддалечен од најблиските скали најмногу за 30 м.

Корисната ширина на скалишните краци кај станбени згради треба да е:

- со приземје и 1 кат – 1,10 м,со приземје и 2 ката – 1,20 м, со приземје и повеќе од 2 ката – 1,30 м. Висината на оградата треба да е 0,90 м.

Тест за самооценување! Секој точен одговор носи 2 бода

оценување 7 бода доволен 2

8-9 добар 3

10-12 мн. добар 4

13-14 одличен 5

1. Според бројот на скалишните краци поделени со одмориште скалите може да бидат:

2. Според дадените делови на скалите од левата страна, дополни го празното место со соодветен термин од десната страна.

А	скалишен крак		замислена линија по која се движиме
Б	линија на одот		непрекинат низ скалници од подест (одморалиште) до следен подест
В	газиште		рамна површина помеѓу два крака
Г	одморалиште (подест)		површина на скалникот на која се стапнува

3. Пресметај колку е ширина на газиштето ако усвоената висина е 18цм.

4. Висина на ограда за скали по градежните прописи треба да е - _____цм.

5. Какви може да бидат армиранобетонските скали према начинот на изведбата?

а) _____

б) _____

в) _____

6. Од каков материјал може да биде конструкцијата на скалите?

7. Што од предложеното е во согласност со градежните прописи? (подвлечи тоа што е точно)

а) Корисна ширина на скалишни краци за станбена зграда П+1 е 1.10м

б) Чиста висина на поминување под скалите е мин. 2.10м.

в) Најблиските скали од секој простор во зградата е најмногу 40 м.

д) Висина на оградата треба да е 120цм.

ѓ) Материјалите во скалишниот простор може да се лесно запаливи.

Тематска целина

13. КРОВОВИ

Во оваа тематска целина ученикот може да се запознае со:

- функцијата на кровот;
- елементите на кровната конструкција;
- кровните покривки .

ТЕМАТСКА ЦЕЛИНА

13. Кровови

13.1. Функција на кровот

13.2. Составни делови на кровот

13.3 Главни видови кровови

13.4 Кровни покривки

13. КРОВНИ КОНСТРУКЦИИ

13.1. Функција на кровот

Кровот е конструктивен склоп со кој завршува зградата. Неговата намена е да го покрие и заштити просториите од надворешни влијанија (дожд, снег, ветер, сонце, високи температури, ниски температури, оган и др). Бидејќи однадвор е видлив, важно е архитектонското и естетското обликување на кровот.



13.2 Составни делови на кровот

Кровот на секоја зграда се состои од два главни дела:

- кровна конструкција и
- кровна покривка.

Кровна конструкција.

Кровната конструкција е носечкиот дел на кровот, ја носи покривката во одреден наклон. Покрај сопствената тежина ги прима сите други оптоварувања како што се: тежината на покривката, тежината на снегот, силата на ветерот и други случајни товари (тежина на човек, удар од разни предмети и сл.) Носечката кровна конструкција може да се изведе од: дрво, челик, армиран бетон, пренапрегнат бетон и други материјали.

Носечката кровна конструкција оптоварувањата ги пренесува на носечките ѕидови, гредни носачи или столбови, а овие на темелите и почвата.

Кровна покривка

Видот на покривната и наклонот се одредува според климатските услови, според видот и намената на објектот, архитектосно естетските услови и др. Кога ја знаеме покривката, се одредува и носечката конструкција на која лежи покривката. Кровната покривка се изведува така што сета вода се собира на одредени места во хоризонтални и вертикални олуци и се одведува во атмосферска канализацијата. За секоја кровна покривка се изведува подлога поврзана со кровната конструкција.

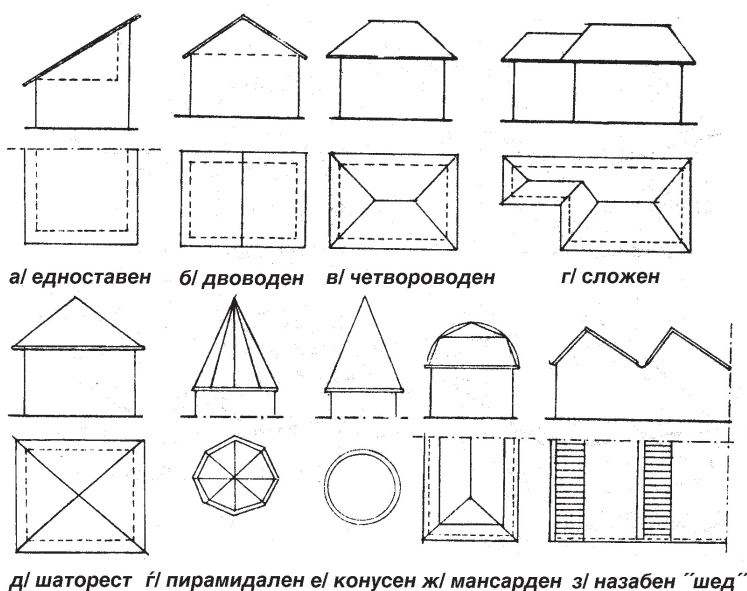
Наклони. За правилно истекување на атмосферската вода од кровот секоја кровна површина мора да биде наведната кон стреата или кон олукот. Големината на наклонот зависи од климатските услови и видот на покривката. Материјалот за покривката зависи од големината на наклонот. Така имаме:

- за стрмни наклони се употребуваат разни видови, фалцована и рамна керамида, жлебеста кеаида, сегментна керамида, шиндра, слама и камен-шкрилец.
- за благи наклони се употребуваат разни плочи од вештачки производи како што е металните лимови, битуменска шиндра, кровните лепенки и сл.
- за рамните наклони како покривка имаат кровна лепенка, битуменски, катрански или асфалтни премази, метални лимови и сл.

13.3 Главни видови кровови

Според видот и големината на зградата, нејзиниот облик во основата и местото на изградба, а со оглед на практичните потреби и естетски барања, се изработуваат разни видови кровови. Тие се разликуваат најмногу по бројот на стреите (површините кои одат во исти наклон) т.е. најниските хоризонтални завршетоци на кровните рамнини и по специјалните облици кои ги сочинуваат кровните површини. Според тоа, имаме:

- едноводни кровови;
- двоводни кровови;
- троводни кровови;
- четириводни кровови;
- сложени кровови;
- шаторски кровови;
- пирамидални кровови;
- конусни кровови;
- мансардни кровови;
- назапчени (шед) кровови и др.



Видови кровови според носечката конструкција

Според видот на избраната носечка конструкција, крововите може да ги поделиме на:

прости празни кровови без подроженици за распони до 6,0м;

кровови со подроженици,

- кровни столици кои се покриваат на дрвени или армиранобетонски меѓукатни конструкции со средни носечки видови или носачи;
- кровни висулки кои товарите од кровот ги пренесуваат на крајните носечки видови и

решеткасти кровови кои се употребуваат за поблаги наклони, а за сите видови распони.

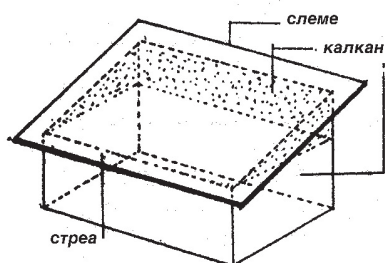
Видот на избраниот конструктивен систем е кровен носач, а во кровот има повеќе или помалку такви носачи кои одат на меѓусебно растојание од 3,5 до 4,5 м., исклучувајќи го простиот кров.

Во кровниот носач може да се содржат следниве елементи: *врзна греда, столбови, подроженици, венчаници, рогови, косници, распонки, клешти, раце, грбница, увалници, коси гредички* и др. Овие делови имаат своја одредена функција во склопот на кровот. Во секој кров ретко наоѓаат примена сите елементи.

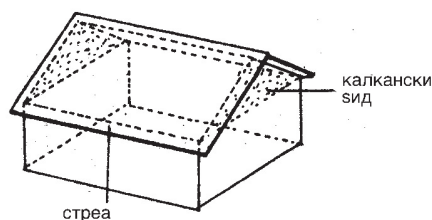
Елементи на кровот.

Кровот се состои од повеќе елементи кои меѓу себе сочинуваат една конструктивна и статичка целина. Сите делови од кои се состои кровот не се јавуваат во секоја кровна конструкција, туку тоа зависи од обликот на зградата, избраниот кровен систем и други услови. Кровот ги содржи следните елементи:

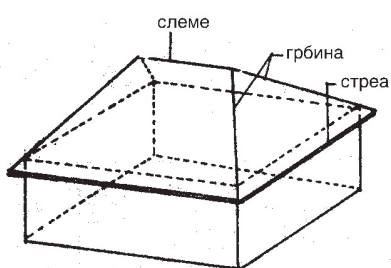
- просторот помеѓу косите кровни рамнини и последната меѓукатна конструкција е *кровен простор* или таван;
- вертикалните ѕидови кај едноводни и двоводни кровови се викаат *калкански ѕидови*;
- стреа* е пресекот на долната страна на кровната коса рамнина со надворешниот вертикален ѕид. Кровната рамнина најчесто излегува надвор од ѕидовите;
- линијата во која се сечат две спротивно наведнати коси кровни рамнини, се вика *слеме* на кровот. Наедно слемето има највисока точка на кровот;
- линијата во која се сечат две наведнати кровни рамнини, кои меѓу себе затвораат агол помал од 180 степени се вика *грбина*;
- линијата во која се сечат две наведнати кровни рамнини кои меѓу себе, затвораат агол поголем од 180 степени се вика *увала*.



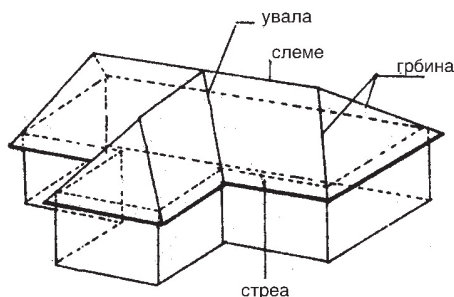
а/ едноводен кров



б/ двоводен кров



в/ четириводен кров



г/ сложен кров

Елементи на кровот

Двоводни кровови

Кровови без подрожници

За дрвените кровови се употребува мека чамова граѓа (ела или смрека). Најчесто граѓата е бичена, а во ретки случаи може да биде од полуоблици.

Материјалот за кровот се набавува веднаш со почнувањето на градбата. Може да се нарача според димензиите во проектот во работилница, таму да се крои и готови елементи или цел кров да се донесе на објектот. Исто така, може на самиот објект да се искрои преку дрвена или друга платформа според предвидениот кров по проектот. По кроењето и сечењето, поединечно деловите или целиот кров се подигнуваат на таванот и се монтираат. По монтирањето на кровната конструкција се обработува стреата и венецот.

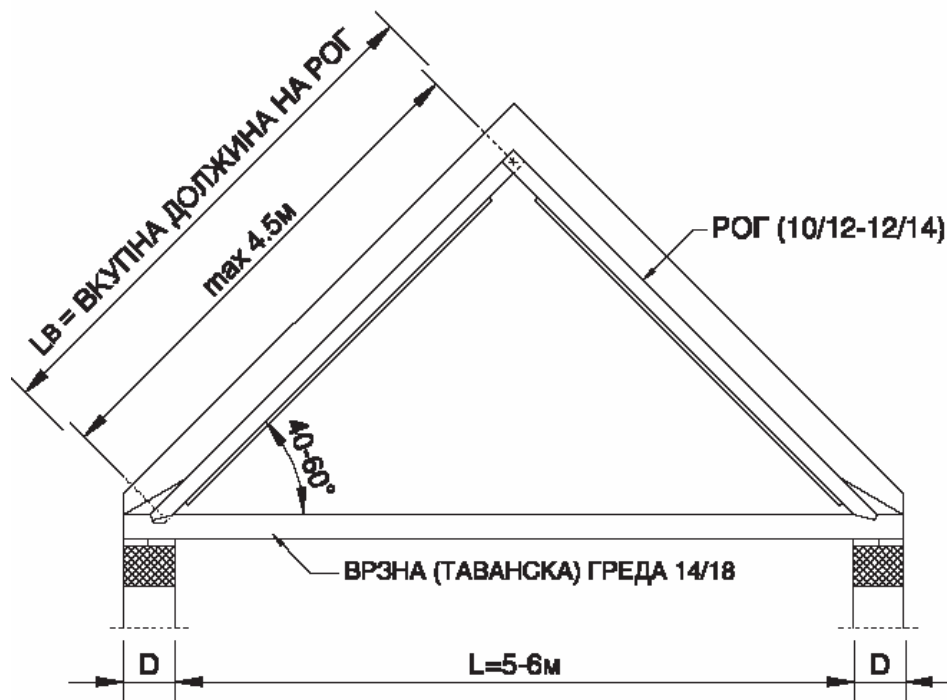
Прости кровови

Простите кровови се состојат од низа рогови и тавански греди. Во секоја таванска греда е вчепен, над потпирките кај сидовите по еден чифт рогови. На врвот роговите се поврзани со дрводелска врска. На тој начин секој чифт рогови со по една греда го сочинуваат кровниот носач, кои одат на растојание од 70 до 90 см. За зацврстување во подолжен правец се коваат на роговите од долната страна спрегови против ветер од штици или талпи.

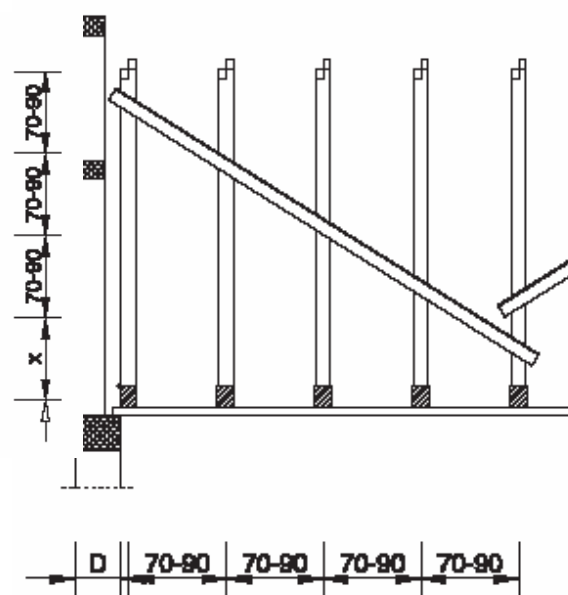
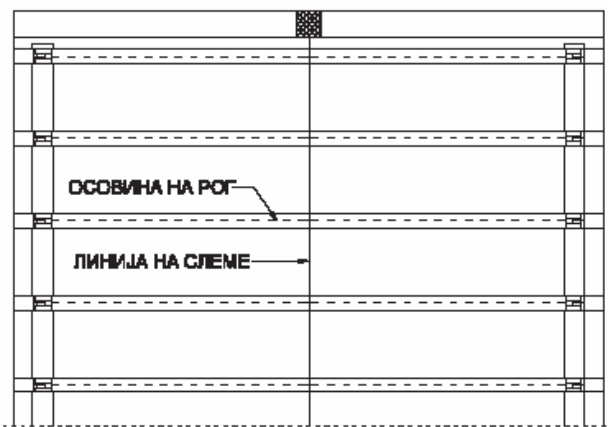
Бидејќи кај овие кровови просторот помеѓу роговите е празен, ги викаме и **празни кровови**. Се употребуваат за распони до 6,0 м и наклони од 40 до 60⁰. Должината на рогот да не е поголема од 4,50 м. Бидејќи рогот со хоризонталната сила дејствува врз таванската греда, треба оваа да се испушти минимум 15 см. За да може притоа да се постави покривката, се додаваат парчиња од талпи кои приближно го израмнуваат подот.

Кровови со распонки (пајанти).

Кога слободната должина на рогот ќе помине 4,5 м, ќе мора секој чифт рогови да се прицврсти со по една хоризонтална греда распонка (пајанта) која ја скратува слободната должина на рогот. Најекономично е кога пајантата ќе се постави на половина од рогот, но би требало при тоа да се води сметка под неа да има проодна висина најмалку 1,80-2,20 м. Овие кровови се употребуваат за распони до 9,0 м. и наклони 40- 60⁰ степени, Должината на рогот може да биде и до 8,0 м. Но од врзната греда до распонката до 4,5 м, а од распонката до слемето до 3,5 м. Должината на распонката зависи од распонот, но не би требало да биде поголема од 4,0 м. Деталите на врските кај јазлите се слични како и кај празните прости кровови, со дополнување за врската помеѓу рогот и распонката.



попречен пресек



Кровови со подроженици

Бидејќи празните и крововите со пајанти одговараат само за стрмни наклони, релативно мали распони и мала издаденост на стреата, за благите наклони и поголеми распони се употребуваат кровови со друга конструкција на кровниот носач. За такви кровови, денес, најчесто се употребуваат конструкции со подроженици во вид на столици или висулки.

Кај крововите на подроженици роговите налегнуват на хоризонтално поставени греди во кровот, кои се потпираат на вертикално или косо поставени столбови. Овие греди ги викаме подроженици. Тие во кровот заземаат различни места; така според својата положба имаат различни имиња: венчаница, подроженица и слеменица. Венчаницата обично налегнува на таванските греди над надворешниот ѕид или на насидок. Слеменицата е хоризонтална греда во слемето. Подроженицата е хоризонтална греда која се наоѓа во полето помеѓу венчаницата и слемето. Секој кров има венчаница, освен во празните кровови. Меѓутоа, дали еден кров ќе има подроженица или само слеменица, или пак подроженица, слеменица и венчаница, зависи од распонот на роговите. Кај крововите е усвоено распоните на роговите и другите греди, да не бидат поголеми од 4,5 до максимум 5,0 м. Според тоа, за распон на рогот до 4,5 м кровот ќе има венчаница и слеменица, за распон на рогот од 4,5 до 7,0 м кровот има венчаница и подроженица, а за распони од 7,0 до 9,0 м должина на рогот, кровот ќе има венчаница, подроженица и слеменица. Растојанието на кровни носачи изнесува од 3,5 -4,5 м.

Димензионирање на дрвена граѓа

Димензиите на граѓата што се употребува во дрвените кровови треба да биде определна според статичка пресметка во која се земени предвид оптоварувањата, видот на покривката, распоните и други елементи. Меѓутоа, во нормални случаи може да ги земеме следиве димензии:

- подрожница 16/18 см
- рогови 12/16 см
- столбови 16/16 16/18 см
- косници 16/18 см
- распонки 16/18 см
- рака под агол 45° 10/12 со должина 1,2-1,5 м,
- кешти 2x8/12 (8/16) см
- надсидница 8/12 – 12/12 см

Кровни системи со столици

Кровните системи со столици се употребуваат кога помеѓу крајните носечки елементи има и други конструкции кои може да ги примат товари од кровот. Тоа се сидови, греди, армиранобетонски меѓукатни конструкции на кои директно може да се потпре столицата. Притоа, важи правилото дека растојанието од сидот или гредата до столбот на столицата не смее да биде поголемо од 1,0 м. Ако меѓукатната конструкција е од армиран бетон, тогаш потпирањето е преку дрвено седло или челична влечка.

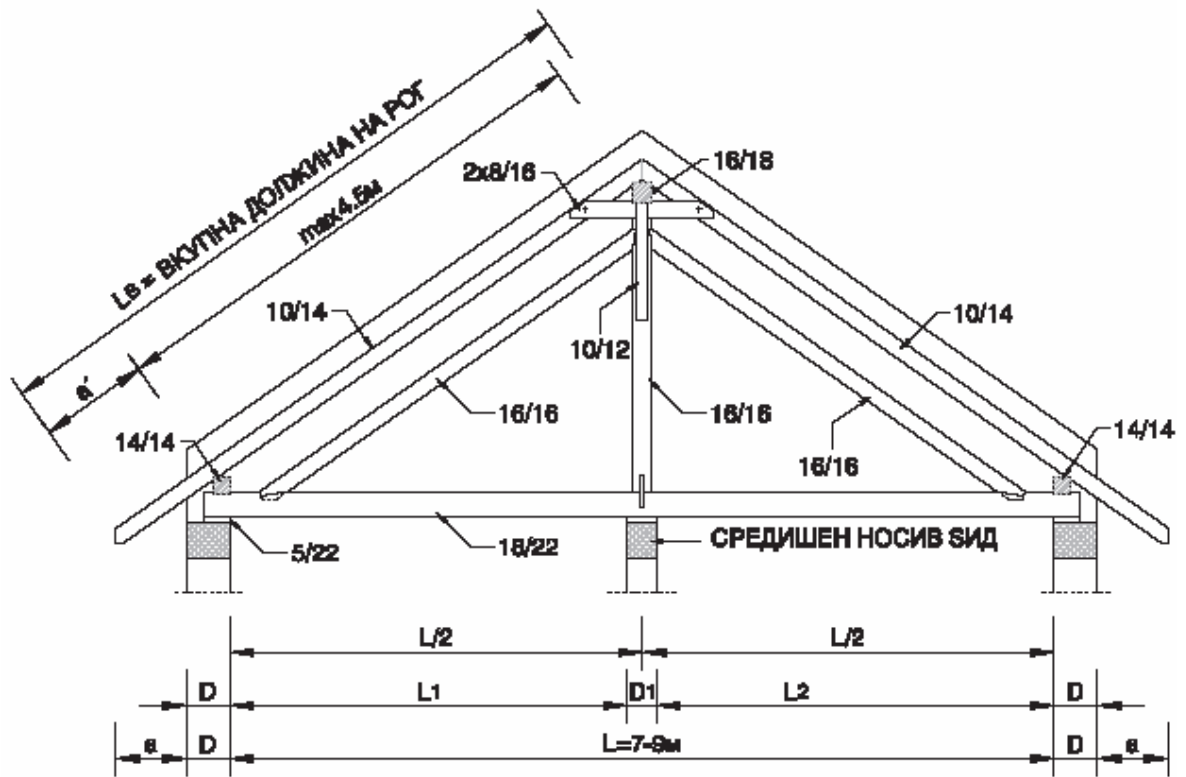
Единечна столица

Ако помеѓу крајните носечки сидови постои уште еден, можеме да направиме конструкција на кров, кој во слемето има подрожница која пак лежи на носечкиот сид. Притоа, дрвениот столб треба директно да налегнува на сидот или пак осовинското растојание помеѓу столбот и сидот да не поминува 1,0 м. Распонот на надворешните сидови е до 7,0 м. Подрожницата се потпира на столбовите кои одат на распон од 3,50-4,50 м, а столбот на врзната греда. Сите елементи се поврзани со дрводелски врски. Исто така, за да се намали распонот на подрожницата, се ставаат чифт раце кај столбот и чифт клешти.

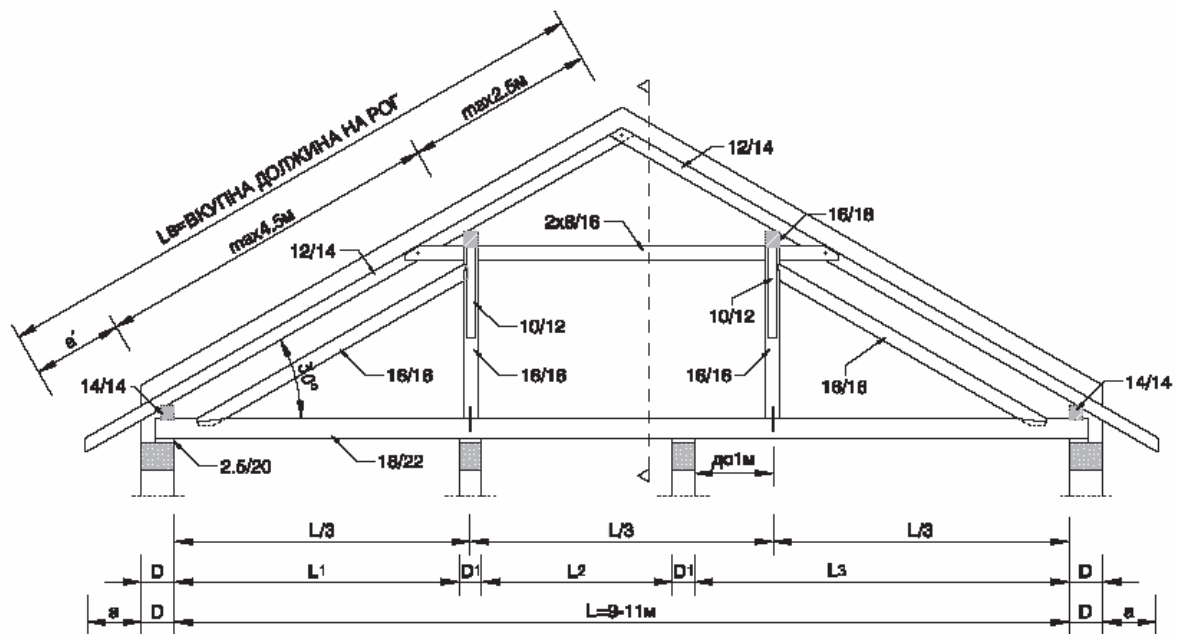
Меѓукатна таванска конструкција може да биде различно изведена. Врзната греда може да биде како една од таванските греди или да биде на полно одвоена од меѓукатната конструкција.

Ако кровниот наклон е поголем од 25° , столбот кај столицата се потпира и со по два косника. Во дадениот пример таванските греди одат во иста висина како и врзната греда на кровниот носач.

Честопати, меѓукатната конструкција е армиранобетонска, што е поволен случај кровот да се потпре на неа. Но, се разбира дека столбовите и косниците ќе треба да лежат на армиранобетонски серклажи и греди.



Сл. 139 Единечна столица



Сл.140 Двојна столица

Единечна столица со насидок

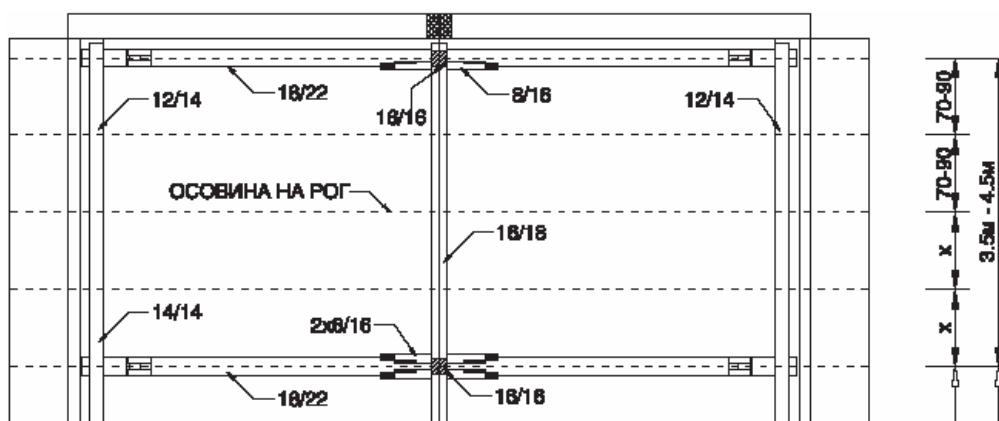
Ако се бара таванскиот простор да се зголеми, или поради надворешниот изглед на зградата, честопати надворешните ѕидови се поткреваат над таванскиот под, тогаш венчаниците се поткреваат на куси столбови со пресек 16/16 цм, а со полниот носач се поврзуваат со чифт клешти 2x8/12 цм на косите потпори. Клештите ја зафаќаат венчаницата со роговите, столбовите и косите потпори се прицврстуваат со шрафови.

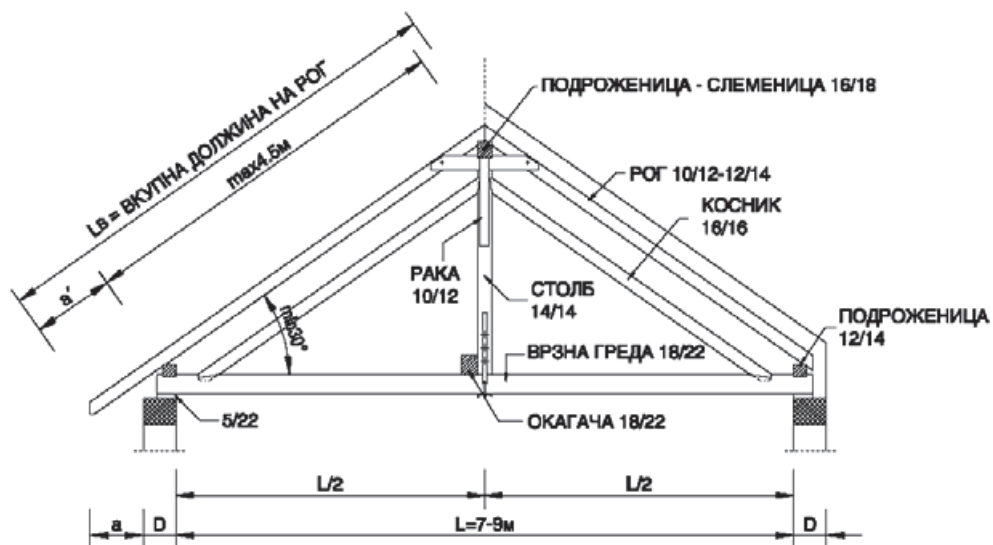
Кровни системи со висулки

Ако во распонот на кровот нема носечки ѕидови или други конструкции, кои ќе преземат дел од кровните оптоварувања, тогаш треба да се направи таков вид кровна конструкција, која товарите ќе ги пренесе само на надворешните носечки ѕидови. За таа цел се прават дрвени конструкции кои се викаат **кровни висулки**.

Висулката е класична конструкција со јасно определен статички систем. За разлика од кровните столици, кај висулките столбовите не ги пренесуваат товарите на врзната греда, туку оваа е така прицврстена за столбот како да „виси“ на него, од каде што и го добиле името. Во врзната греда се јавуваат сили на затегнување, така што неа ќе ја викаме затега. Кровови со висулки се изведуваат над дрвени меѓукатни конструкции при распон на таванските греди поголеми од 6,0 м, односно 12,0-14,0 м. Притоа, таванските греди со погодно прицврстување на конструкцијата и се бесат за кровните носачи.

Кровната висулка може да биде изведена и над армиранобетонска меѓукатна конструкција.





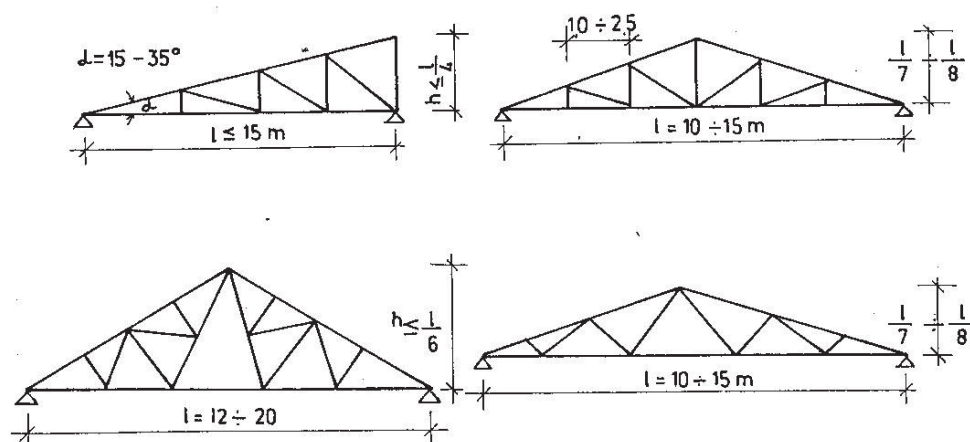
Кровни системи со решетки

Крововите со системи од решетки се развиени во почетокот на XX век, со проучување и анализирање на силите и напрегањата кои дејствуваат во одделни конструкции. Решетките како системи прво се употребувани во челичните конструкции, а со нивното усовршување почнуваат да се применуваат и во дрвените конструкции. Во ова помага развојот на науката за испитување на градежните материјали. Така, сега точно се знае со оптоварувањето на одделни конструкции какви напрегања се јавуваат во нивните делови.

Крововите од решетки се димензионирани врз основа на статички пресметки, а по технички прописи. Со ваква пресметка однапред се докажува дали системот на конструкцијата правилно е избран, неговата носивост, како и точно димензионирање на одделните делови со употреба на најмало количество граѓа.

Класичните кровни системи со столци и висулки бараат големо количество масивна граѓа, која со дрводелските врски многу се ослабува. Исто така, овие кровови бараат поголеми кровни наслони, а споните се ограничени со потреба за изведба на средни носечки сидови на кои ќе се потпира кровот.

Кровните системи со решетки се употребуваат за поголеми распони и мали кровни наклони.



Сл. 141 Триаголни решетки

Составни елементи на кровна решетка

Секој решеткаст кровен носач се состои од: **горен појас, долен појас и полнетица.**

Горниот појас е непрекината низа на стапови, кои главно се хоризонтални, односно со извесно повишување на средината на распонот.

Полнетицата се состои од вертикални стапови кои го поврзуваат горниот и долниот појас и дијагонални кои поврзуваат два соседни вертикални стапа. Во некои случаи решетката може да има полнетица само од дијагонални стапови. Местата каде што се поврзуваат вертикалите и дијагоналните со горниот или долниот појас се викаат јазли. Според статичкото решение, оските на сите стапови коишто се сретнуваат во јазолот, треба да се сечат во една точка, со мали отстапувања само во одделни случаи. Стаповите во јазолот мора да бидат правилно поврзани и прицврстени.

Решетката е таков статички систем кој бара товарите да дејствуваат само врз јазлите, за во стаповите да се јават само аксиални сили, односно во нив да се јават само напрегања на притисок и истегнување. Најчесто во горниот појас се јавуваат напрегања на притисок, во долниот појас напрегања на истегнување, а во вертикалните и косите стапови или само напрегања на истегнување, или напрегања на притисок. Според тоа, ниеден стап не е напрегнат на свивање, што е голема предност и економичност на овие конструкции.

Крововите со решетки може да бидат едноводни или двоводни, според видот на зградата. Денес имаат широка примена во сите видови објекти: индустриски, стопански, општествени, станбени и др., така што сè повеќе ги потиснуваат од употреба класичните дрвени кровови.

Облици на решетките

Дрвените решетки може да бидат со различни облици. Како што кажавме, може да бидат едноводни или двоводни. Пресекот на носачот може да биде со триаголна, петоаголна или мансардна форма. Во триаголната форма треба особено да се внимава висината на кровот да не биде помала од $1/6$ на распонот за да може правилно да се изведе јазолот на потпирачот.

Вертикалните стапови се поставуваат на меѓусебно отстојание од 1,5 до 3,5 м. Косите стапови може да одат различно според товарите и распонот на носачот.

Врзување на јазлите

За разлика од класичните кровни конструкции во решетките јазлите се врзуваат со различни врзни средства на кои димензиите и носивоста се докажуваат по статичка пресметка, а не со дрводелски врски. Овие врски и конструкции ќе ги викаме инженерски.

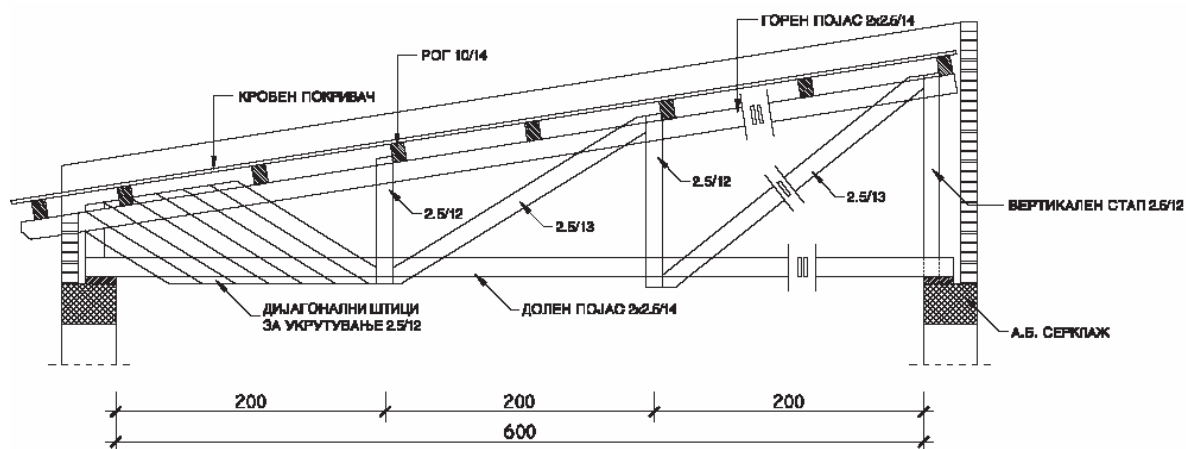
Наједноставно поврзување на јазлите е со завртки и вметнати можданици. Овој начин се употребува ако граѓата е масивна и подебела од 6 цм.

Втор начин на врзување на јазлите е со шајки или шајки и лепење. Со шајки може да се поврзуваат два дела односно системи решетки од штици. Бројот и местото на шајките се одредува со статичка пресметка.

Примери на решетки од штици

Едноводни решеткасти кровови

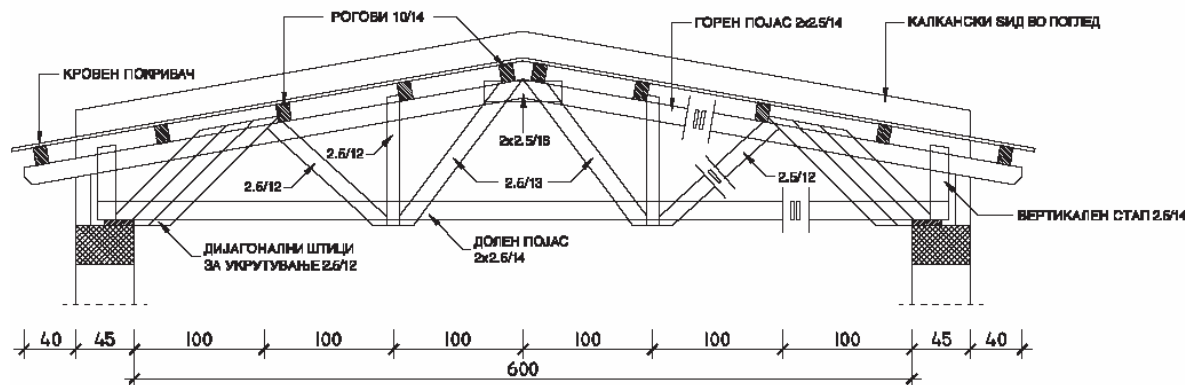
За распон од 6,0 м и меѓусебно растојание на решетките од 1,0 м за едноводни кровови се прави носач со триаголна форма, со двојни штици во горниот и долниот појас, а со единечни штици во вертикалните и косите стапови од исполната кои се оптоварени на притисок може да се зајакнат од двете страни со штици како би се одбегнало извиткување.



Сл. 142 Едноводна решетка

Двоводни решеткасти кровови

За двоводните кровови поврзувањето на јазлите е еднаков како и кај едноводните, со тоа што сега се појавува нов јазол во слемето.

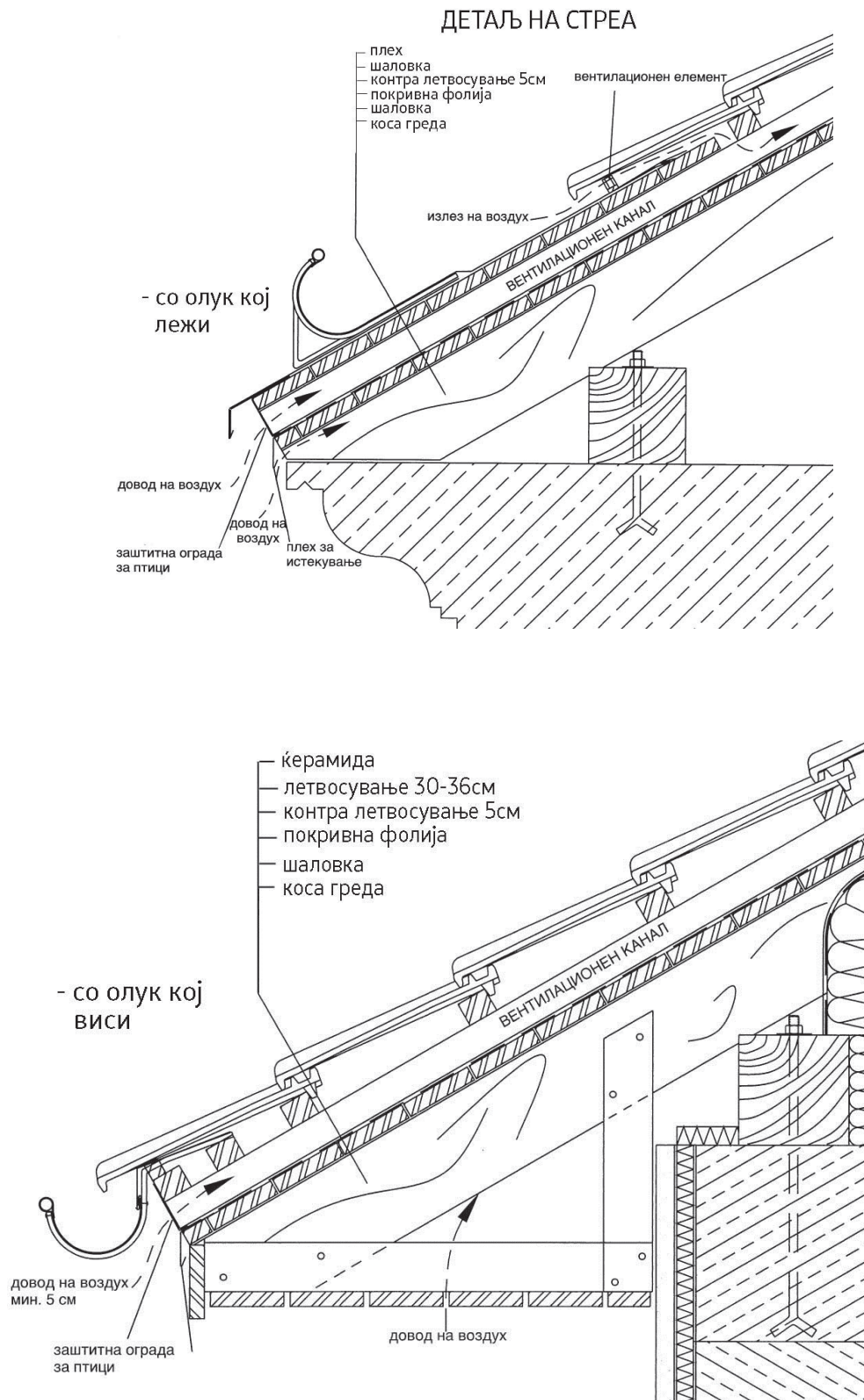


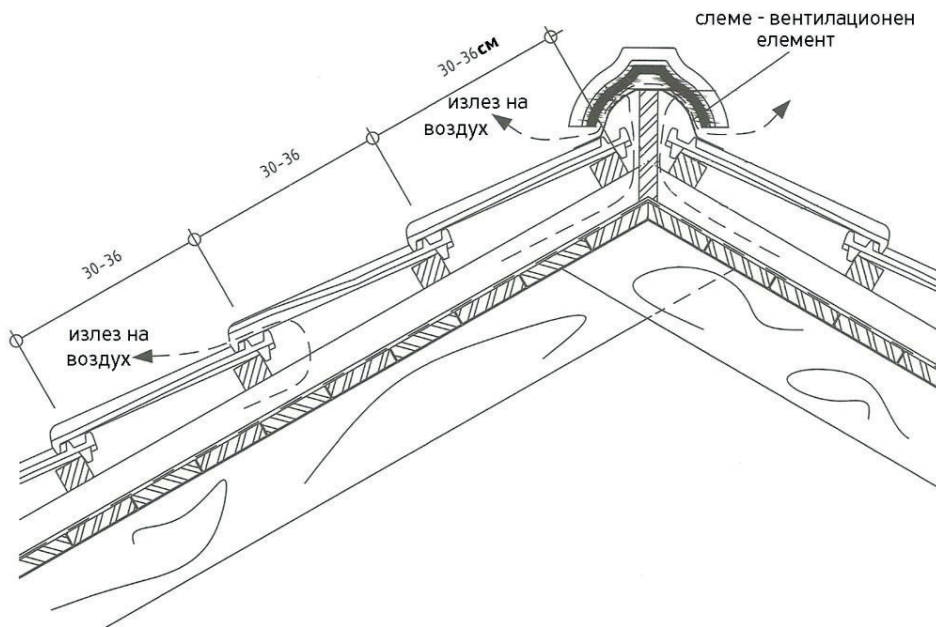
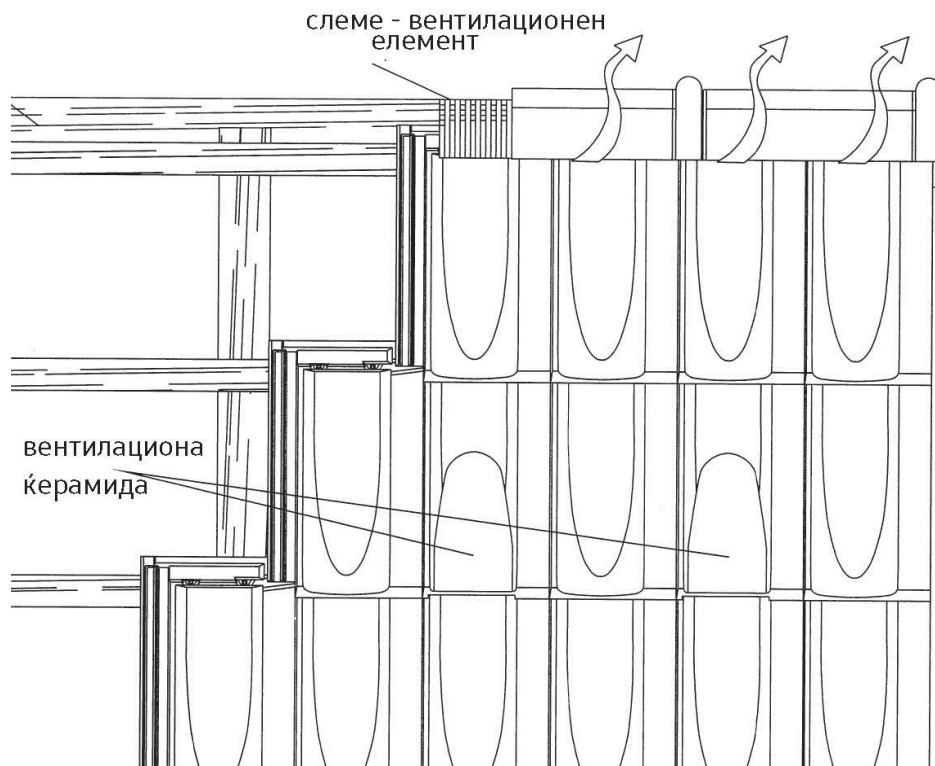
Изведување на решетките

За изведување на крововите од решеткасти носачи, потребно е да се направи платформа од штици на градилиштето или работилницата за цртање на шаблоните по кои ќе се врши кроење на носачите. Притоа, треба да се обрне големо внимание на врските во јазлите, а исто така на бројот и положбата на шајките, кои се поставени према проектот.

13.4 Кровни покривки

Примери на кровни покривки од керамида





Сл. 143 Пресек и изглед на кровна покривка од ќерамиди



Сл. 144 Лимена кровна покривка



Сл. 145 Кровна покривка со лачна керамида

ЗАПОМНИ

Кровот на секоја зграда се состои од два главни дела: кровна конструкција и кровна покривка.

Наклони. Стрмни наклони 30° - се употребуваат разни видови, фалцована и рамна ќерамида, шиндра, слама, ќерамиди, камен-шкрилец.

Благи наклони $5-30^{\circ}$ - се употребуваат разни плочи од вештачки производи како што се металните ламарини, кровните лепенки и сл.

Рамните наклони до 5° - како покривка имаат кровна лепенка, битуменски, катрански или асфалтни мазилки, ламарини и сл.

Елементи на кровот - кровен простор , калкански ѕидови, стреа , слеме, грбина, увала.

Кровните системи со **столици** се употребуваат кога помеѓу крајните носечки ѕидови има и други конструкции кои може да примат товари од кровот.

Ако во распонот на кровот нема носечки ѕидови или други конструкции кои ќе преземат дел од кровните оптоварувања, тогаш треба да се направи таков вид кровна конструкција, која товарите ќе ги пренесе само на надворешните носечки ѕидови. За таа цел се прават специјални дрвени конструкции кои се викаат **кровни висулки**.

Кај кровните системи столици и висулки, дрвените кровни елементи се поврзуваат со дрводелски врски и метални спојни средства.

КРОВНИ РЕШЕТКИ се применуваат за современи објекти со поголеми распони и мали кровни наклони, погодни се заради заштеда на дрвена граѓа и брза изведба. Секој решеткаст кровен носач се состои од **горен појас, долен појас и полнетица**.

Јазлите кај решетките се поврзуваат со можданици или шајки наредени по одредена шема.

Тест за самооценување!	7 бода доволен	2
	8-9 добар	3
	10-12 мн. добар	4
	13-14 одличен	5

1. Која е улогата на кровот во зградите?

2. Примени соодветна кровна конструкција предложена од левата страна према дадените услови од десната страна.

А	кровна решетка		носив средишен ѕид на средина на распонот распон $L=7.00\text{m}$
Б	единечна столица		без носива конструкција распон до 7.00m
В	прост дрвен кров		благ наклон ,распон 12.00m
Г	единечна висулка		распон до 6.00m

3.Кои се елементите на кровот?

4.На кое растојание се поставуваат роговите кај крововите со
подроженици ? _____

5. Од кој материјал може да биде кровната покривка?

- а) керамида;
- б) шиндра ;
- в) гипсани плочи.
- г) брановиден лим

6. Од каков материјал може да бидат изведени кровните решетки?

7. Кровната решетка се состои од?

- а) _____
- б) _____
- в) _____

Користена литература:

1. д-р Софија Киселичка - Градежни конструкции 1, Просветно дело 1980 Скопје;
2. д-р Софија Киселичка - Градежни конструкции 2, Просветно дело 1980 Скопје;
3. д-р Тамара Теофиловска, Пенка Трајковска, Олгица Богатиновска, Сашка Масин - Градежни материјали, Просветно дело 1991 Скопје;
4. Ѓуро Пеулиќ- Граѓевинске конструкции II –Београд;
5. Проф. Љупчо Филиповски , проф. Владимир Бошковски-Архитектонски конструкции 1, 2005, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Архитектонски факултет - Скопје;
6. Арх. Владимир Каменаровиќ-Подови, Београд;
7. Каталогзи и атести

Користени интернет страници:

1. www.gf.edu.mk
2. www.knauf.com.mk
3. www.schidel.com
4. www.google.com