



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА УНАПРЕЂИВАЊЕ
ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

ТЕСАР

Приручник за полазнике обуке



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ПРОСВЕТЕ

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	1
УВОД.....	2
ОПШТИ ОПИС - ТЕСАР.....	2
1. ПРИПРЕМА ГРАЂЕ ЗА ТЕСАРСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ	3
1.1. Врсте материјала који се користе у грађевинарству	3
1.2. Поступак одабира потребне грађе према позицији радова.....	14
1.3. Начин обележавања тесарских веза и начин нумерисања елемената.....	14
1.4. Поступак и начин кројења и резања грађе	29
1.5. Поступак транспорта грађе за тесарске радове и складиштења тесарске грађе.....	31
1.6. Начин употребе и одржавања алата, прибора, машина, механичких средстава и електричних апарата за тесарске радове.....	33
1.7. Врсте алата за мерења и обележавање за постављање оплате конструкције.....	37
2. ИЗВОЂЕЊЕ ТЕСАРСКИХ КОНСТРУКЦИЈА	39
2.1. Поступак мерења, обележавање, постављање и разупирање конструкције	39
2.2. Начин израде оплате сводова, лукова, стубова, греда, плоча и темеља.....	41
2.3. Врсте кровних конструкција према распонима	65
2.4. Начине израде и постављања кровних конструкција.....	84
2.5. Начин израде и постављања решеткастих конструкција.....	85
2.6. Врсте скела које су потребне за одређену позицију.....	90
2.7. Поступак, начин израде и уградње елемената за тесарске конструкције	95
3. ДЕМОНТАЖА ДРВЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА.....	100
3.1. Поступак почетка демонтаже оплате конструкције	100
3.2. Поступке расклапања оплате, вађење ексера, чишћења конструкције од опиљака и бетона ...	102
3.3. Поступак одлагања, ручног транспорта и слагања конструкције	103
4. ОДРЖАВАЊЕ ТЕСАРСКИХ ОПЛАТА.....	105
4.1. Поступак одржавања класичних и савремених оплата и поступак замене мањих оштећења оплате.....	105
4.2. Начин припреме подлоге за слагање тесарске оплате	107
4.3. Начине одржавања оплате	108
5. БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ	109
5.1. Процедура и потребна документација за извештавање приликом незгода или хитних случајева	110
5.2. Процедуре у вези безбедног преноса материјала и безбедног руковања опремом у складу са прописима	110
5.3. Врста опреме за рад на висини и безбедне методе коришћења опреме за рад на висини.....	112
5.4. Врсте ХТЗ опреме која се користи на радном месту	116
5.5. Узроци избијања пожара и методе и процедуре за спречавање пожара	121
6. ЗЕЛЕНА ГРАДЊА И ЕКОЛОШКИ МАТЕРИЈАЛИ.....	124
7. ПРАКТИЧНИ ЗАДАТАК.....	126
ЛИТЕРАТУРА	127

ПРЕДГОВОР

ДРАГИ БУДУЋИ ТЕСАРИ,

Добродошли у свет дрвета, алата и вештина који креира наш животни простор!

Пред вама се налази Приручник који ће вас увести у тајне тесарског заната, од основа до сложенијих техника. Било да сте на самом почетку свог тесарског пута или већ имате искуства, верујемо да ћете у овом Приручнику пронаћи значајне информације које ће вам помоћи да постанете вешти и цењени мајстори тесарског заната.

Тесарски занат је један од најстаријих и најважнијих заната у историји човечанства. Кроз векове, тесари су градили куће, мостове, бродове и друге грађевине које су чиниле да свет буде по мери човека. И данас, у модерном времену, тесарски занат је веома цењен и тражен.

Овај Приручник је настао из жеље да се знање и искуство искусних тесара пренесе на нове генерације.

У њему ћете пронаћи основе о дрвету као материјалу, алатима које тесари користе, техникама спајања дрвета, као и о сигурности на раду. Приручник је богато илустрован како би вам се олакшало разумевање градива.

Потрудили смо се да вам градиво представимо на јасан и разумљив начин, уз бројне примере и савете из праксе. Верујемо да ћете кроз практичан рад и уз помоћ овог Приручника брзо савладати вештине потребне за успешан почетак у тесарском занату.

**ЖЕЛИМО ВАМ ДА УЖИВАТЕ У ОТКРИВАЊУ СВЕТА ДРВЕТА И ТЕСАРСКОГ
ЗАНАТА, ДА СЕ НЕ БОЈИТЕ ИЗАЗОВА, КАО И ДА С ПОНОСОМ ГРАДИТЕ
БУДУЋНОСТ.**

Срећно на вашем тесарском путу!

УВОД

Приручник за полазнике обуке „Тесар” осмишљен је као подршка како реализаторима наставе тако и самим полазницима, са циљем успешног усвајања знања и вештина неопходних за струку. Кроз обрађене теме, полазници ће стећи и унапредити своје знање, развијати вештине и формирати ставове потребне за практично и ефикасно решавање проблема, као и за суочавање са изазовима у свакодневном раду и животу. Осим тога, научиће и вештине неопходне за обављање послова тесара.

Тесар се бави изградом, монтажом и подизањем дрвених конструкција у складу са техничком документацијом. Оспособљен је за монтажу скела и радних платформи, оплате за различите конструктивне и неконструктивне елементе, као и за изradу кровних конструкција, топлотне изолације поткровља, дрвених степеништа и других дрвених објеката. Поред тога, тесар врши санацију и заштиту дрвених конструкција од воде, влаге и временских утицаја.

Тесар најчешће ради на градилиштима или у погонима за производњу грађевинских производа и монтажних елемената, придржавајући се стандарда производног процеса и квалитета у грађевинарству, као и важећих прописа и мера безбедности и заштите на раду. Ефикасно комуницира и сарађује са надређенима и колегама, активно доприноси култури уважавања и тимског рада.

Такође, тесар примењује техничке информације и савремене информационо-комуникационе технологије (ИКТ), унапређујући своје вештине кроз континуирано учење и усавршавање. Стечене компетенције омогућавају му запослење у струци, као и наставак школовања у овој области.

Кључне компетенције тесара обухватају:

- припрему грађе за тесарске конструкције,
- извођење тесарских конструкција,
- демонтажу дрвених конструкција,
- одржавање тесарских оплата,
- рад са подацима и информацијама,
- дигиталне компетенције,
- сарадњу и комуникацију у радном окружењу,
- одговоран однос према здрављу и заштити животне средине.

ОПШТИ ОПИС - ТЕСАР

Тесар израђује, монтира и подиже дрвене конструкције на основу техничке документације. Обучен је да монтира скеле и радне платформе, оплате за све врсте конструктивних и неконструктивних елемената на објекту, да израђује кровне конструкције и топлотне изолације поткровља, дрвена степеништа и остале дрвене објекте и да врши њихову санацију и заштиту од воде, влаге и временских утицаја.

Најчешће ради на градилишту или у погонима за производњу грађевинских производа и монтажних елемената у складу са стандардима производног процеса и квалитета у грађевинарству, поштујући важећу регулативу и мере безбедности и здравља на раду. Делотворно комуницира и сарађује са надређенима и сарадницима приликом обављања задатака, активно доприноси култури уважавања и сарадње. Сврсисходно примењује техничке информације, информационо - комуникационе технологије (ИКТ) и унапређује њихову примену кроз учење и усавршавање.

Ниво општих и стручних знања, вештина, способности и ставова у оквиру стечених компетенција тесару превасходно омогућава запошљавање и наставак школовања у датој стручној области.

1. ПРИПРЕМА ГРАЂЕ ЗА ТЕСАРСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1.1. ВРСТЕ МАТЕРИЈАЛА КОЈИ СЕ КОРИСТЕ У ГРАЂЕВИНАРСТВУ

Дрво је један од најстаријих грађевинских материјала, који је уз камен дуго низ година био основни грађевински материјал.

Данас има широку примену јер материјали од дрвета имају добра механичка својства, лагани су, добри звучни и топлотни изолатори, погодни су за обраду и спајање, отпорни су на разне агресивне хемијске агенсе и дејство мраза. Ако је добро конструктивно и хемијски заштићено, дрво може трајати неколико стотина година. Начин слагања и конструкција обезбеђују стабилност у случају најјачих земљотреса или померања тла. Недостаци су хигроскопност, скупљање и бубрење, анизотропија, подложност труљењу и запаљивост.

Дрво је веома добар грађевински материјал, а главни разлог што га синтетички материјали замењују у грађевинарству је његова све већа цена, као и потреба за очувањем шума. Као помоћни материјал у грађевинарству користи се за израду скела, оплате и др. Дрво је једини биоразградиви и обновљиви грађевински материјал и као такво је веома погодно за одрживу градњу.

Дрво је хетероген и анизотропан материјал, што значи да његова физичка и механичка својства нису иста у различитим правцима.



Слика 1. - Сојеница

Врсте дрвета које се најчешће користе у грађевинарству

Листопадно дрво

Буква - Висина дрвета достиже до 40 m, пречник 0,5 m. На пресеку је беличасте боје, а када се осуши добија светложуту или бледосмеђу боју. Спада у крупно тврдо дрво, има велику запреминску масу, лако се цепа и обрађује у свим правцима. Постојана је у води. Користи се за производњу паркета и степеница. У столарству се парена буква користи за израду намештаја.

Храст - Одликује се великом чврстоћом и тврдоћом, може нарасти до 50 m у висину и до 1 m у пречнику. Боја храста је жућкаста, временом постаје затворена црвена или смеђа. Одликује се високом отпорношћу на притисак у свим правцима, отпоран је на ваздух, стабилан у чистој води. Широко се користи у хидротехници и за израду железничких прагова.

Јасен - Дрво дугог зрна, тврдо, веома чврсто и тешко се цепа, врло се мало скупља и добро функционише. Нестабилан је у влажном окружењу. Може нарасти до 35 m, а дебљина се постепено смањује.

Брест - Има дебло до 30 m, припада групи жилавих стабала, белика је беличасто-жуте боје, док је језгро црвенкасте или тамне боје. Има добре механичке особине, добро се обрађује и полира.

Топола - То је светло дрво беле боје. Користи се за производњу кревета, дасака и сличних елемената.

Четинари

Смрека - Расте на подручјима изнад 1000 m надморске висине, дрво достиже висину и до 50 m. Стабљика је састављена од дугих влакана, еластична, јака и дуготрајна. Не користи се у конструкцијама изложеним влази. Користи се за израду кровних и међуспратних конструкција и за столарију.

Бор - Дрво је веома право, до 40 m високо. Боја је бледожућкаста или црвенкаста. Има много канала смоле, што доприноси издржљивости. Бели бор је веома цењен као грађевинско дрво: користи се за спољну столарију и за дрвене конструкције.

Ариш - Спада у групу четинара, тежи. је Пулпа је жућкасто-бела, а језгро је тамније. Дрво је еластично и издржљиво, вредније од бора. Користи се за све врсте радова (израда високих стубова, носача главних мостова, носача међуспратних конструкција), за израду грађевинске столарије, фурнира, намештаја.

Сребрна јела - Слично је дрвету смрче, али мање траје због мање смоле. Жућкасто-бело дрво је, веома меко али еластично, са израженом текстуром. Средње је обрадивости, користи се за израду грађевинске столарије, зидних и подних облога.



Слика 2. - Врсте дрвета

Грађа дрвета

Дрво у својој унутрашњој структури на попречном пресеку формира концентричне кругове око центра попречног пресека, око срца дрвета. Сваки од прстенова настаје једногодишњим растом дрвета и назива се година дрвета.



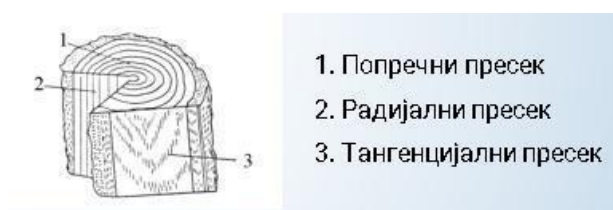
Слика 3. - Грађа дрвета

На попречном пресеку стабла, које је правилно узгојено, могу се разликовати: језгро стабла, срж, део стабла где је већ био процес раста, бељина, део где је процес раста дрвета у току. Дрвно ткиво, према функцији коју обавља, јавља се у два основна облика, као што су судови – проводно ткиво, састављено од ћелија танких зидова и великих шупљина, које се простиру целом дужином стабла. То су ћелије дебљих зидова и мањих шупљина, кроз које слабо пролазе сокови и вода. Дрво се састоји од целулозе и лигнина. У соковима и води који натапају шупљине судова налазе се смола, скроб, танин итд.



Слика 4. - Попречни пресек дрвета

Рез направљен нормално на осу дрвета назива се попречна површина. Пресек направљен на оси и једном од пречника дрвета назива се радијална површина. Пресек направљен паралелно са осом дрвета назива се тангенцијална површина.



Слика 5. - Пресеци дрвета

Производи на бази дрвета



Слика 6. - Производи од дрвета



Слика 7. - Дрвене прерађевине

Заштита дрвета

Да би се повећала трајност дрвета, потребно је предузети заштитне мере.

Заштита од нежељеног дејства инсеката и микроорганизама врши се импрегнацијом дрвета разним инсектицидима и фунгицидима.

Заштита од накнадног влажења или сагоревања врши се наношењем одговарајућих премаза на површину уграђених делова конструкције и грађевинске столарије. Као средства за импрегнацију користе се водени раствори неких соли (цинк хлорид, живе хлорид, соли арсена), уља (креозот уље, хлоронафтален), контактни инсектициди.

За заштиту од горења дрво је импрегнисано воденим стаклом, амонсолима, боратима и силикатима.

Поступци импрегнације могу бити различити, а дубина продирања варира у зависности од тога да ли је површина само премазана или прскана (импрегнира се танак површински слој) или је дрвени елемент потопљен у хладан (2 - 8 дана) или топли конзерванс (неколико сати или дана).



Слика 8. - Заштитни премаз



Слика 9. - Импрегнација

Врсте недостатака дрвета као грађевинског материјала

Уобичајени недостаци резане грађе

Ни једно дрво није савршено. Подложно је грешкама од тренутка када се појави као садница до последњих фаза сечења/сушења. Грешке су, једноставно, неправилност пронађена

у дрвету. Постоји много различитих типова грешака који настају из много различитих узрока. На пример, постоје природне и стечене грешке узроковани сломљеном граном или другом повредом, нападом инсеката и гљивица или брзим растом дрвета. Постоје урођени недостаци узроковани природним својствима дрвета да се скупља или шири као одговор на водену пару у ваздуху. Ту су још вештачке и механичке грешке узроковане неправилном обрадом, неправилним сушењем или неправилним руковањем и складиштењем. Грешке могу бити одговорне за смањење економске вредности дрвета, смањење његове чврстоће, издржљивости и корисности, нарушавање његовог изгледа, а у неким случајевима и изазивање његовог пропадања.

Понекад грешке дрвета могу повећати његову вредност. Тако на пример чворови, квржице и сл. са економског гледишта повећавају вредност код фурнира и унутрашњих облога.

Грешке дрвета могу се поделити на:

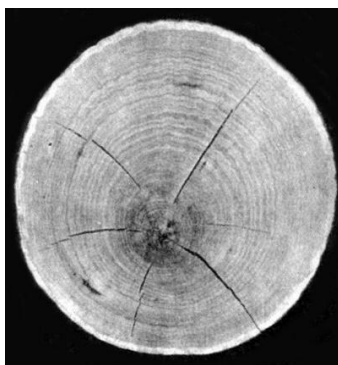
- грешке грађе дрвета,
- грешке физичке природе,
- грешке боје дрвета,
- грешке од гљива,
- грешке од инсеката.

Грешке грађе дрвета

У ову групу убрајамо оне грешке које настају у току раста дрвета, као последица деловања спољњих и унутрашњих фактора или су генетске природе. У ову групу грешака убрајамо: неправилност попречног пресека, неправилност линије година, двоструко срце, неправилност тока влаканаца, усуканост жице, чворове, смолне врећице...

Неправилност попречног пресека

Код стабала неправилног пресека срце се не налази у средини дебла, већ је мање или више померено од геометријског средишта (ексцентричност). Узроци настанка неправилног попречног пресека могу бити наследни или узроковани спољашним факторима. Стабла која имају асиметрично осветљену крошњу имају елиптичне пресеке. Код нагнутих стабала или услед дејства ветра, стабло добија неправилне пресеке.



Слика 10. - Неправилност попречног пресека

Неправилност линије година

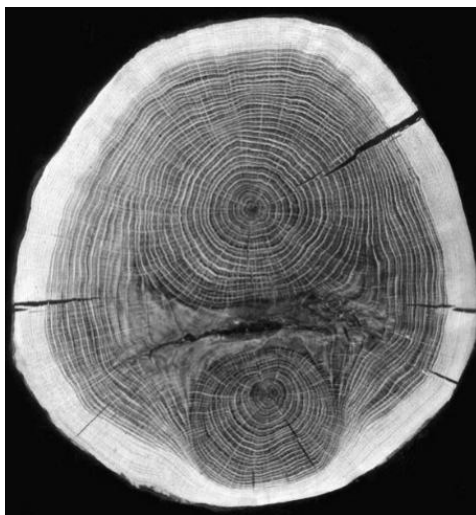
На попречном пресеку распоред година код нормално грађених стабала је у виду концентричних кругова. Међутим, често се дешава да су годови таласести. Стабла са дубоко избразданом кором редовно имају таласасте годове.



Слика 11. - Неправилност линије годовица

Двоструко срце

Ова грешка настаје као последица срашћавања два или више стабала исте ботаничке врсте која су у младости расла веома близу. На попречном пресеку се виде две срчике окружене концентричним годовима. На сраслим деловима често се могу наћи остаци урасле коре. Двоструко срце повећава неуједначеност грађе.



Слика 12. - Двоструко срце

Неправилност тока влакана

Код дрвета нормалне грађе аксијални елементи се протежу приближно паралелно са уздужном осом дебла. Ако је ток другачији, онда је то неправилност. Ова особина повећава естетску вредност дрвета ако је ширег обима због текстуре.

Усуканост влакана

Када аксијални елементи спирално обилазе око уздужне осе стабла, говори се о усуканости влакана. Усуканост може бити лева и десна. Узроци настанка усуканости су генетски или спољашњи (утицај ветра, светла и земљишта). Усуканост умањује техничка својства дрвета, смањује чврстоћу на притисак, савијање и цепљивост.

Чворови

Чворови су нормална појава у сваком стаблу. Могу бити остаци од мртвих грана или су то делови код израђеног стабла где су биле живе гране. Према степену сраслости чворове делимо на живе и мртве. Ако потичу од живих грана, то су живи или срасли чворови који су у анатомској вези са стаблом и не испадају при обради. Чворови који потичу од мртвих грана зову се мртви чворови и при преради дрвета лако испадају, па се још зову и испадајући чворови. Број и димензије чворова по јединици дужине или површине сортимента,

здравствено стање чворова, облик и место, где се налазе, утичу на техничка својства дрвета. Чврстоћа је мања ако су чворови већи, бројнији и ако се налазе ближе месту највећег напрезања.



Слика 13. - Чвор

Смолне врећице

Издужене шупљине у правцу влакана, које су испуњене смолом, зову се смолне врећице. Често се налазе у стаблу четинара који имају смолне канале, а могу се наћи и код четинара који у нормалној грађи немају смолне канале. Разликују се: ситне, мале, средње и велике смолне врећице. Ако је већи број смолних врећица на малој површини, могу битно смањити вредност и техничку употребу дрвета.



Слика 14. - Смолна врећица

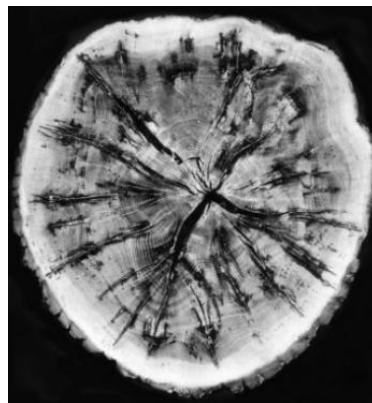
Грешке дрвета некад могу повећати његову вредност. Тако на пример чворови, квржице и сл. са економског гледишта повећавају вредност код фурнира и унутрашњих облога.

Грешке од узрока физичке природе

Узрок постанка ових грешака је у физичким појавама које на дрво делују споља. Механичко деловање екстремних топлота и повреде које изазива човек су углавном главни узроци настанка ових грешака. У ову групу грешака спадају: паљивост, окружљивост, пукотине од мрза, пукотине од исушивања, деформације облика, запаљење коре, рељефни крстови, повреде од грома, града, пожара и механичке повреде.

Паљивост

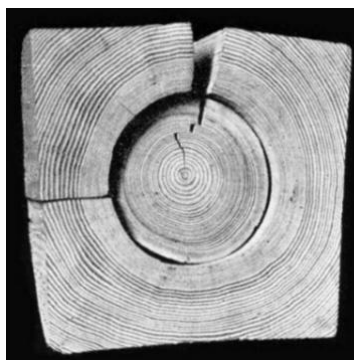
Паљивост је распуцавање стабла у радијалном правцу. Пукотине почињу од срца и иду према периферији стабла. Распуклине су најшире у средини око срчике, а према периферији се сужавају. Паљивости смањује употребљивост и проценат техничког дрвета.



Слика 15. - Паљивост

Окружљивост

Окружљивост је одлупљивање дрвета по граници года. Може бити по читавој периферији года или захватати само један део года. Потпуна окружљивост се појављује на већој дужини дебла него делимична. Окружљивост може бити: једнострука када се јавља на периферији само једног года, двострука или вишеструка. Смањује чврстоћу и проценат искоришћења дрвета.



Слика 16. - Окружљивост

Распуклине од мраза

Распуклине од мраза шире се у правцу дрвних влакана. На стаблу по нарастању остане ожиљак зарасле ране. У унутрашњости стабла пукотина не нараста. Пукотине могу бити дугачке и неколико метара, а ширине неколико милиметара до пар сантиметара. Чешће су код лишћара него код четинара. Због распуклина од мраза дрво има мању техничку вредност. Смањује се чврстоћа, мења текстура, а стабла су изложена нападу гљива.



Slika 17. - Распуклине од мраза

Распуклине од исушивања

Исушивањем дрвета долази до смањења димензија, односно скупљања, а као последица настају распуклине дрвета. Прве распуклине се јављају на периферији стабла, јер се површина најбрже суши. Најинтезивније исушивање дрвета је на чеоним пресецима. Због тога се ту и јављају прве и највеће распуклине. Начин обраде утиче на појаву распуклина. Неокорана дебла слабије распуцавају од окораних. Уполовљено, четвртано и отесано дрво се слабије распуцава од облог. Због могућности продирања воде и микроорганизама кроз ове распуклине смањује се трајност дрвета.



Слика 18. - Распуклине

Деформације облика

Појава накнадне закривљености првобитних праваца је витоперење које је последица неједнаког утезања, а ређе бубрења. Посебно је изражено у дрвету нехомогене грађе. Нехомогеност може бити проузрокована: неправилношћу попречног пресека, ексцентричношћу срца, неједнаком ширином година и двоструком бељиком. Главни типови деформације облика су: избоченост, сабљастост, витоперност и коритавост.

Избоченост је уздужна закривљеност која се пружа од једног до другог краја даске. Сабљастост је искривљеност даске у уздужној равни тако да је једна ужа страна по дужини избочена споља, а друга унутра.

Витоперност је спирална закривљеност даске по дужини. Коритавост је коритасти искривљеност даске по ширини тако да изгледа као корито. Ове деформације се могу смањити правилним слагањем, оптерећењем и постепеним и правилним сушењем.



Слика 19. - Деформације облика

Запаљење коре

Запаљење коре најчешће се јавља на младим стаблима која немају мртву кору, као и на стаблима глатке и релативно танке коре. Кора се суши, распуцава и издиже, љушти и на крају отпада. На оштећеном месту и бељика се убрзо суши и пуца, а у пукотине продиру влага и микроорганизми. Ово може да доведе до нарушавања техничких својстава: тврдоће, чврстоће и трајности.

Повреде од грома

Удар грома изазива повреде стабла, то су обично издужене расцепине које иду од врха стабла до корена. Временом ове повреде, уколико нису велике, зарастају. Ако су повреде велике, може доћи до труљења дрвета услед деловања влаге и гљива.

Повреде од града

Зрна града могу оштетити кору и камбијум младица и младог дрвећа свих врста. Ове повреде су од значаја при искоришћавању младица код пошумљавања.

Оштећења од пожара

Настају при приземним пожарима на доњим деловима стабла. На повређеним местима дрвета настају пукотине у које продире вода и микроорганизми.

Механичке повреде

Механичке повреде су изазване на разне начине. Настале су засецањем, затесавањем, навртањем, забијањем ексера, оштећењем од метака, при експлоатацији шума итд. Механички повређена места, као и њихове зараслине, показују промене боје, текстуре, тврдоће, чврстоће. Ране су отворена места за улаз гљива и изазивање још већих оштећења.

Грешке боје дрвета

Дрво може примити тон боје који се разликује од нормалног тона боје. Такве промене називају се грешке боје дрвета. До промене боје може доћи због поремећаја нормалних животних процеса, патолошких промена или напада инсеката. Грешке боје могу бити у виду зона, мрља или неправилно обојене сржи. Промена боје обично значи почетак нарушавања нормалне грађе и промене неких физичких и механичких својстава. Као последица је смањење употребљивости дрвета.

Пиравост (прозуклост, загушеност) је грешка боје обореног буковог дрвета. Ако оборена буква дуже одлежи, долази до појаве црвеносмеђе боје која се шири од чела према унутрашњости трупаца.

Модрење (плаветнило)

Честа појава промене боје која се јавља у бељици чамовине, а најчешће боровине, а може повремено и код неких лишћара, зове се модрење. Настаје као последица напада гљива. Модрење се појављује на топлом и влажном ваздуху. Зараза се прво шири дрвним трацима и смолним каналима, а затим захвата целу бељику.



Слика 20. - Грешке боје

Зелењење

Ова промена боје долази код дрвета које је дуже изложено великој влази. Често се јавља код храстовине и буковине. Зелењење не продире дубоко, па се може на резаној грађи очистити металном четком.

Смеђење (рујавост)

Јавља се као промена боје у смеђи тон. Код оборених стабала (јеле и смрче) која су лежала у води или на влажној земљи долази до промене боје која се шири од периферије према центру дебла. Код престарелих стабала јеле у унутрашњости долази до појаве смеђења. Шири се од остатка одломљених грана или рана према основи или врху стабла. Смеђење у почетку

умањује естетску вредност. У касној фази долази до смањења техничких својстава, а тиме и употребљивости дрвета.

Мрље и пруге

Као последица напада гљива у дрвету се јављају мрље и пруге разних боја и распореда.

Грешке од гљива

Последња фаза пропадања дрвета услед деловања гљива је трулеж дрвета. Овакво дрво је неупотребљиво за механичку обраду и хемијску прераду. Према делу дрвета који захвата разликује се: централна, периферна и неправилна трулеж.

Централна трулеж (Слика 25) захвата централни део стабла. Зараза иде преко корена или кроз остатке грана. Захвата већи или мањи централни део и шири се према корену и врху стабла.



Слика 21. - Централна трулеж

Периферна трулеж се развија на периферији дебла, на поперечном пресеку је у облику прстена. Настаје као последица спољашњих повреда у које се населе гљиве.

Неправилна трулеж се шири од периферије стабла и захвата делом периферне, а делом централне делове стабла. На поперечном пресеку се виде делимично здрава, а делимично трула места.

По боји се разликују: бела трулеж, црвена трулеж, жута трулеж и прошарана трулеж.

Трулежи се деле на: коцкасту или кубичну (када се дрво ломи у више или мање правилне коцкасте комадиће), плочасту трулеж (када се дрво распада у танке плочице и листиће), богињаву трулеж (у виду мањих или већих удубина у дрвету), прштаву трулеж (када се дрво све више мрви док се не претвори у прах).



Слика 22. - Бела трулеж

Грешке од инсеката

У ове грешке спадају грешке које су настале од напада инсеката. Неки инсекти у дрвету у току свог живота изгризу ходнике, а то: у дубећим и обореним стаблима, готовим производима или уграђеном дрвету. Дрво инсектима служи као склониште или као храна, а најчешће и једно и друго. Уколико је у дрвету већи број бушотина и ако су ходници дубљи, то је и већа грешка. Код готове робе умањује се чврстоћа, тврдоћа и трајност, боја, текстура и непропусност дрвета.



Слика 23. - Грешке од инсеката

1.2. ПОСТУПАК ОДАБИРА ПОТРЕБНЕ ГРАЂЕ ПРЕМА ПОЗИЦИЈИ РАДОВА

Дрво као грађевински материјал може бити оштећено или разорено деловањем ватре, гљива и инсеката. Због тога оно мора бити заштићено како би се избегле штетне последице на стабилност конструкције. Грађевинска заштита дрвета предузима се ради спречавања штетних последица услед промене стања влажности, које може да погодује развоју гљивица и прекомерног бубрења. О влажности дрвета мора се водити рачуна при производњи, транспорту складиштењу, монтажи и током каснијег коришћења.

За извођење тесарских радова бира се дрво без оштећења и грешака, а дрвена грађа према позицији, намени и месту уградње.

Обла грађа је дебло или дебље гране, очишћене од коре, грана и гранчица. По дужини може бити кратка (до 4 m), средња (4 до 8 m) и дуга (8 до 12 m). Користи се за ограде, шипове за фундарање, израду скела и дрвених кућа.

Тесана грађа је дрвена грађа обрађена секиром у смеру уздужне осовине дрвета. Користи се за израду греда и гредица правоугаоног и квадратног пресека.

Резана грађа дели се на греде, гредице, летве, талпе и даске.

1.3. НАЧИН ОБЕЛЕЖАВАЊА ТЕСАРСКИХ ВЕЗА И НАЧИН НУМЕРИСАЊА ЕЛЕМЕНАТА

Тесарске везе су разни састави грађе које служе да се елементи тесарских конструкција међусобно повежу у целину како би она послужила својој намени. Све врсте веза дрвених конструкција морају одговарати одређеним условима:

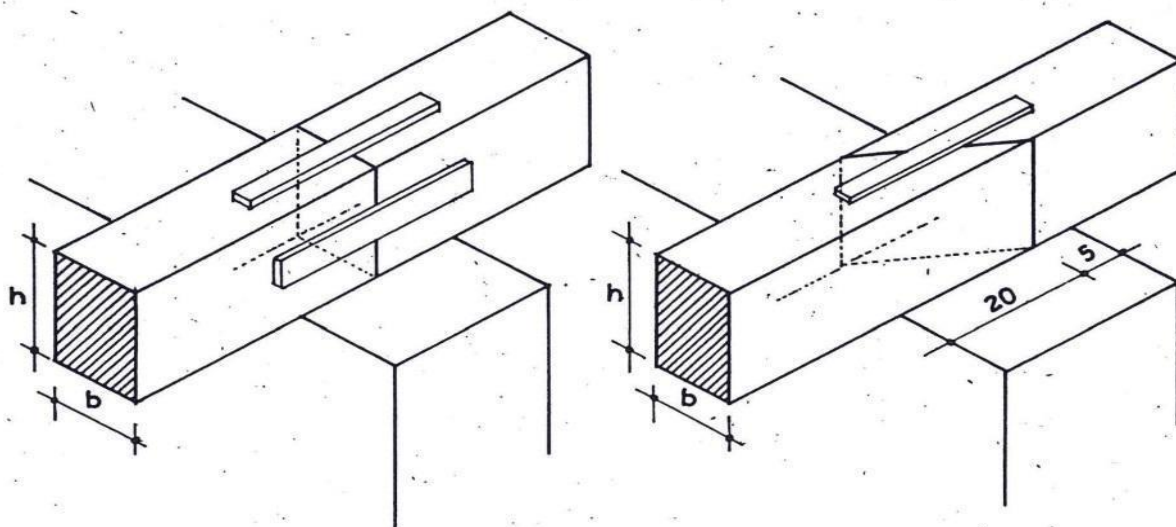
- мора бити обезбеђена потребна чврстоћа конструкције,
- мора бити једноставна и по облику и по изради,
- не сме задржавати влагу у конструкцији,
- мора бити пажљиво и стручно урађена.

Овакве везе у тесарству подељене су у више врста:

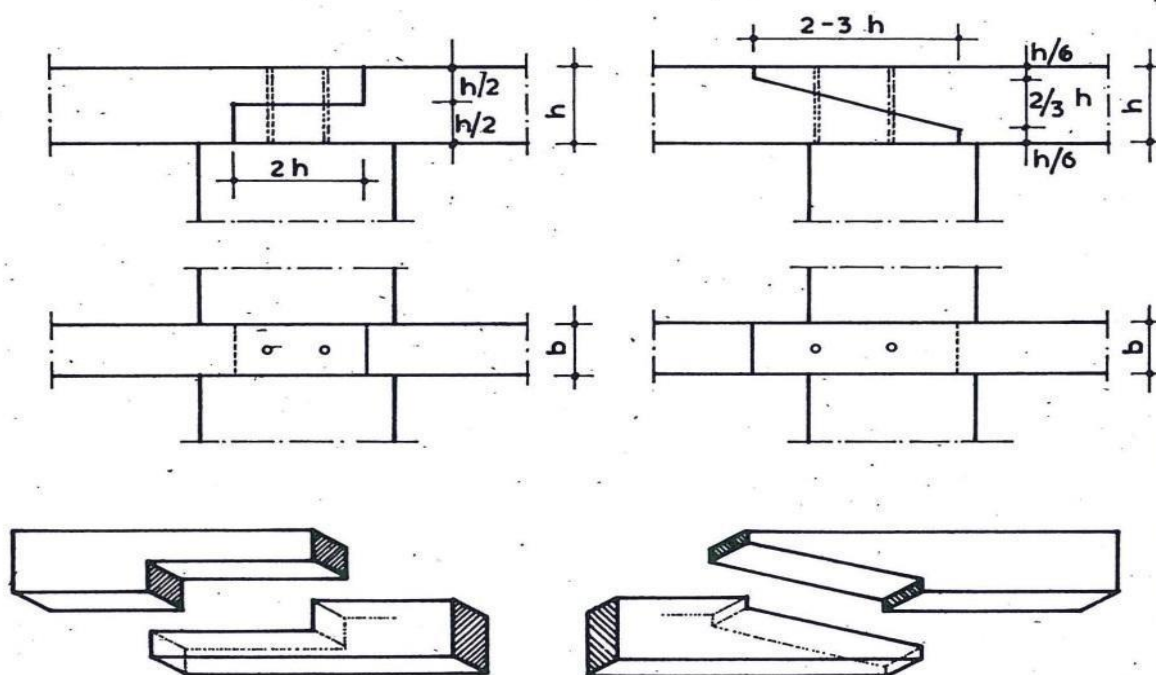
- везе хоризонталних греда истог правца,

- везе вертикалних греда истог правца,
- везе хоризонталних греда на углу,
- везе хоризонталних греда које се укрштају,
- везе хоризонталних греда које се сутичу,
- везе греда на судар,
- везе проширења и појачавања.

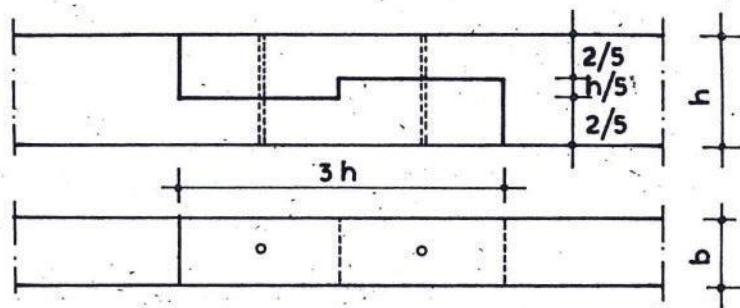
Код свих ових врста веза јављају се четири основна облика везе: сучељак, преклоп, превез, учепљење.



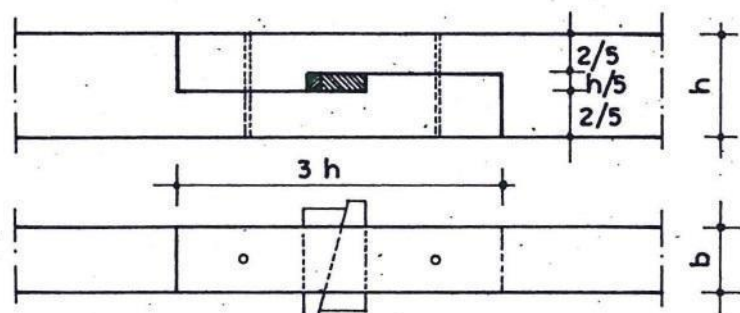
SL. IV-13 RAVAN I KOS SUČELJAK



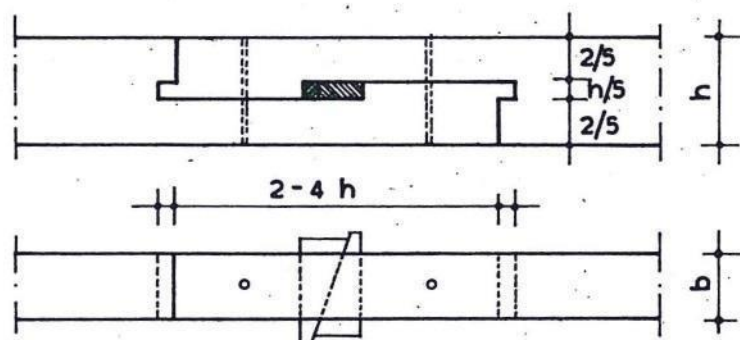
SL. IV-14 RAVAN I KOS PREKLOP



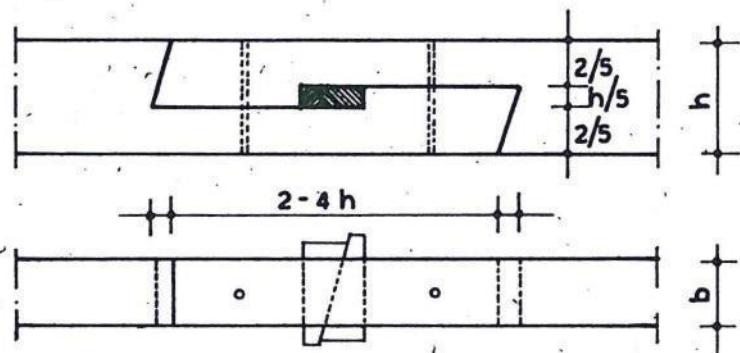
SL. IV-15 RAVAN KVAKAST PREKLOP SA PRAVIM SUČELJKOM



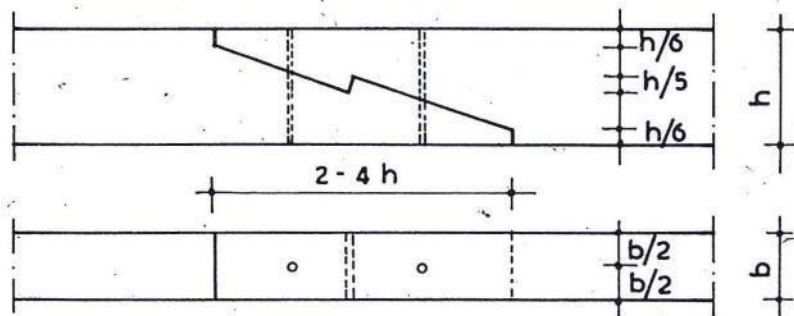
SL. IV-16 RAVAN KVAKAST PREKLOP SA PRAVIM SUČELJKOM I KLINOVIMA



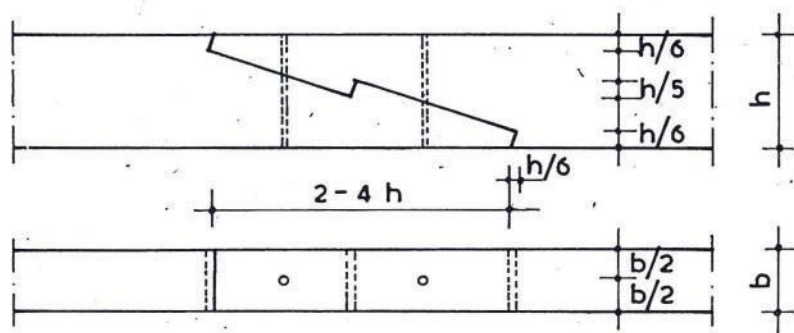
SL. IV-17 RAVAN KVAKAST PREKLOP SA ISPUSTIMA I KLINOVIMA



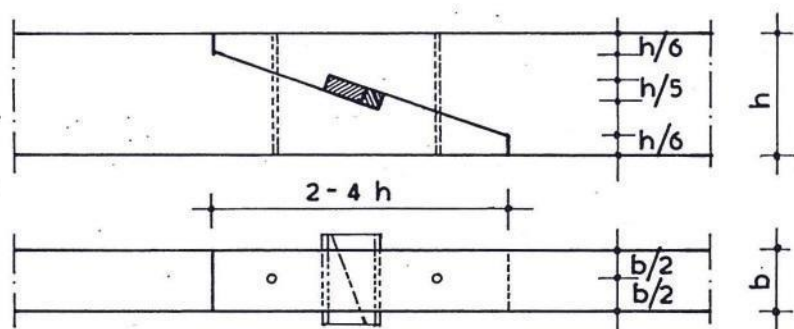
SL. IV-18 RAVAN KVAKAST PREKLOP SA KOSIM SUČELJKOM I KLINOVIMA



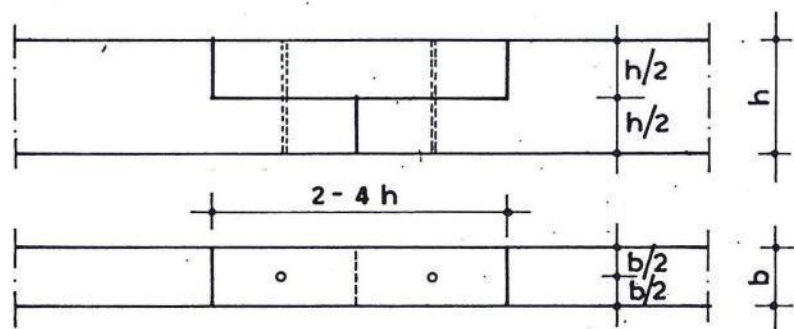
SL. IV-19 KOS KVAKAST PREKLOP SA PRAVIM SUČELJKOM



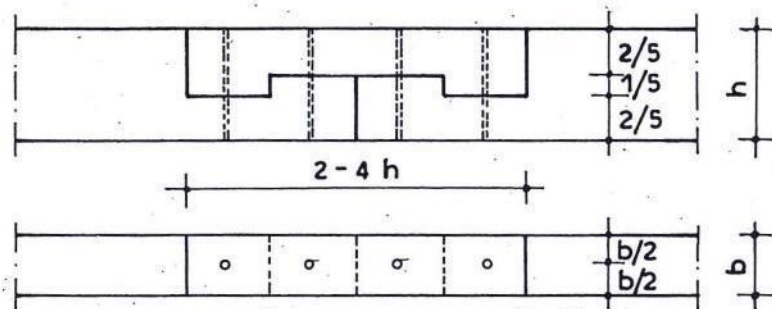
SL. IV-20 KOS KVAKAST PREKLOP SA KOSIM SUČELJKOM



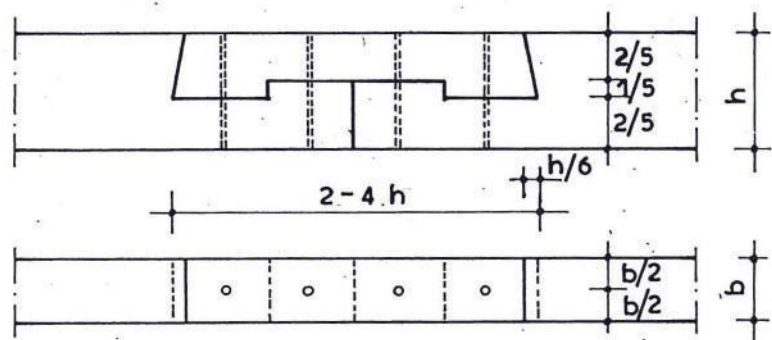
SL. IV-21 KOS KVAKAST PREKLOP SA PRAVIM SUČELJKOM I KLINOVIMA



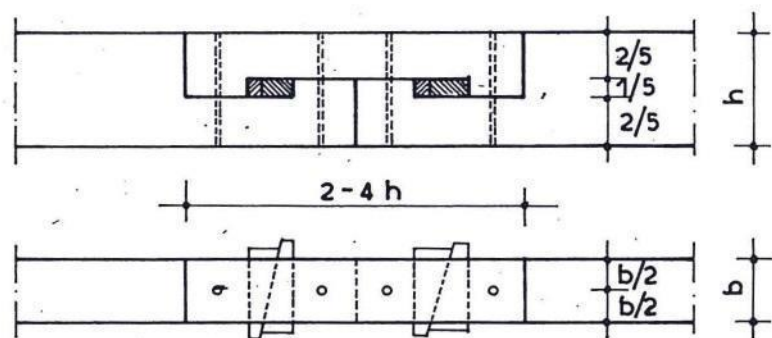
SL. IV-22 PRAV PREVEZ SA PRAVIM SUČELJKOM



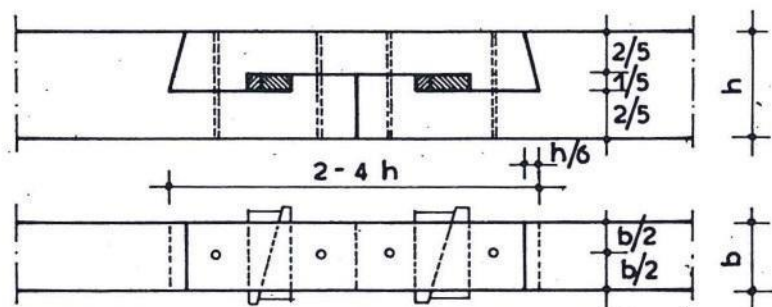
SL. IV-23 KVAKAST PREVEZ SA RAVNIM SUČELJKOM



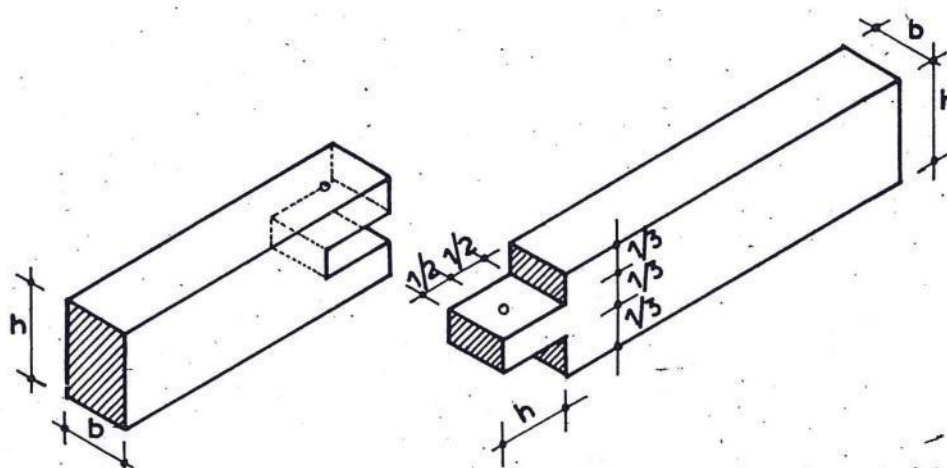
SL. IV-24 KVAKAST PREVEZ SA KOSIM SUČELJKOM



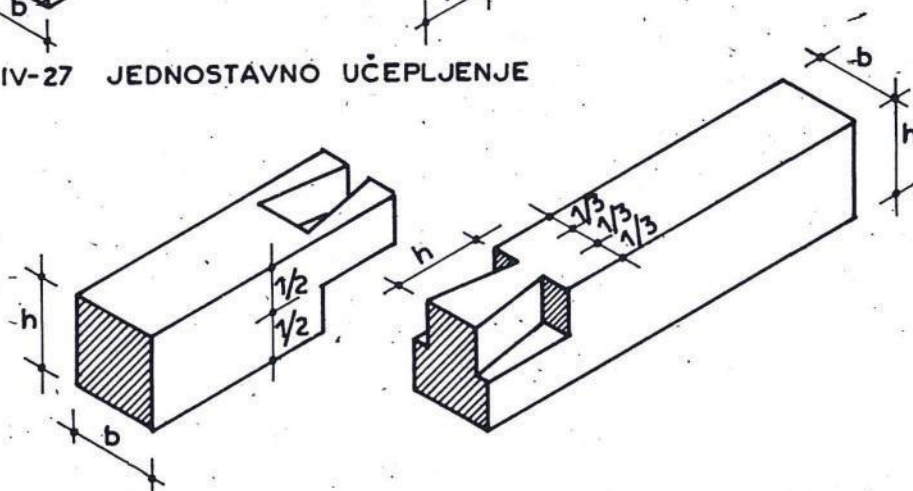
SL. IV-25 KVAKAST PREVEZ SA PRAVIM SUČELJKOM I KLINOVIMA



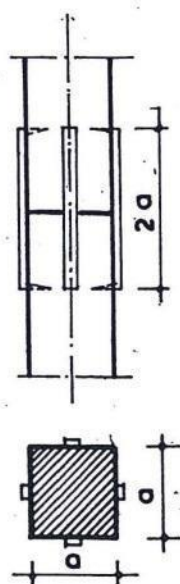
SL. IV-26 KVAKAST PREVEZ SA KOSIM SUCELJKOM I KLINOVIMA



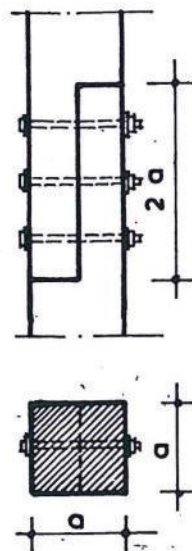
SL. IV-27 JEDNOSTAVNO UČEPLJENJE



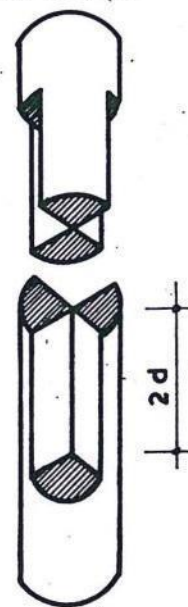
SL. IV-28 UČEPLJENJE U VIDU LASTINOG REPA NA NASAD

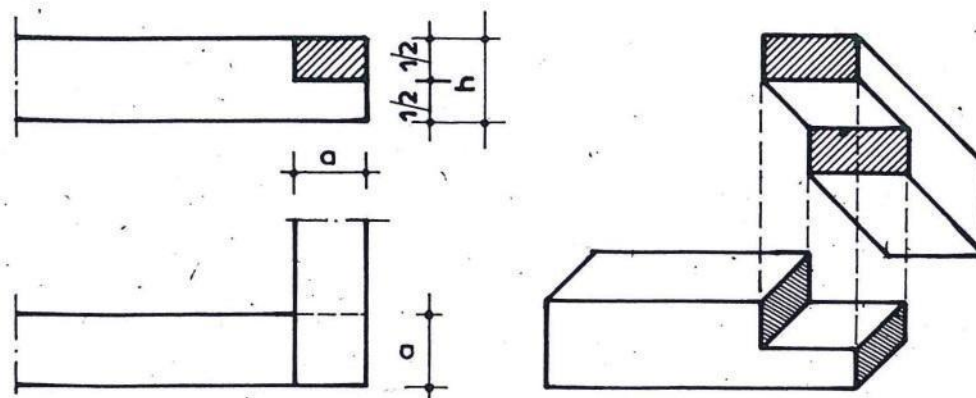


SL. IV-29 VEZA VERTIKALNIH GREDA — RAVAN SUDAR

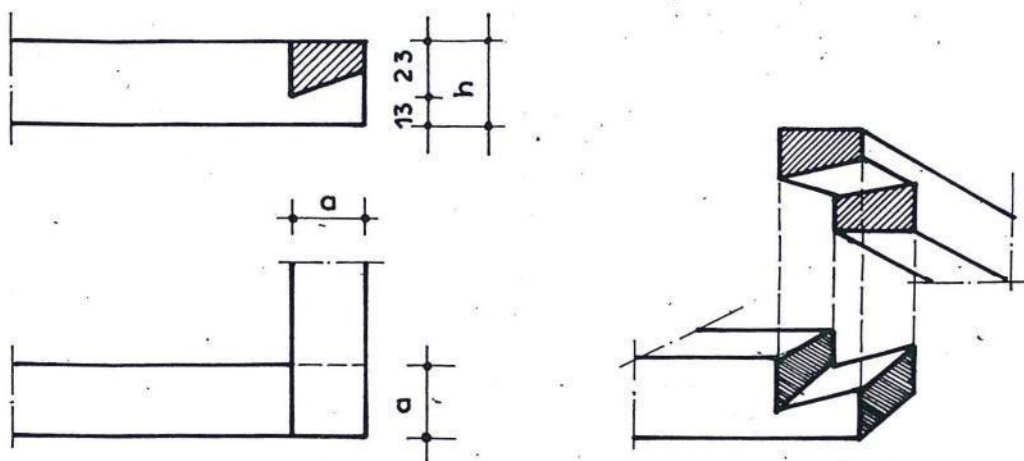


SL. IV-30 VEZA VERTIKALNIH GREDA — PREKLOP I KRSTATO UČEPLJENJE

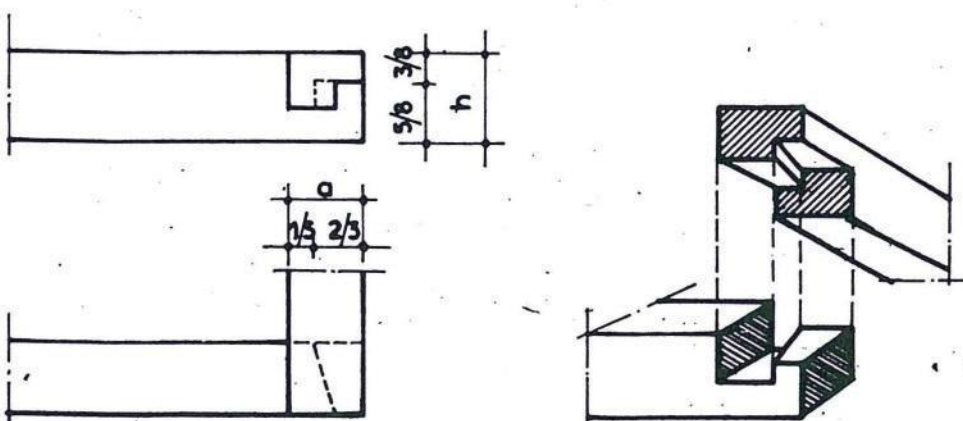




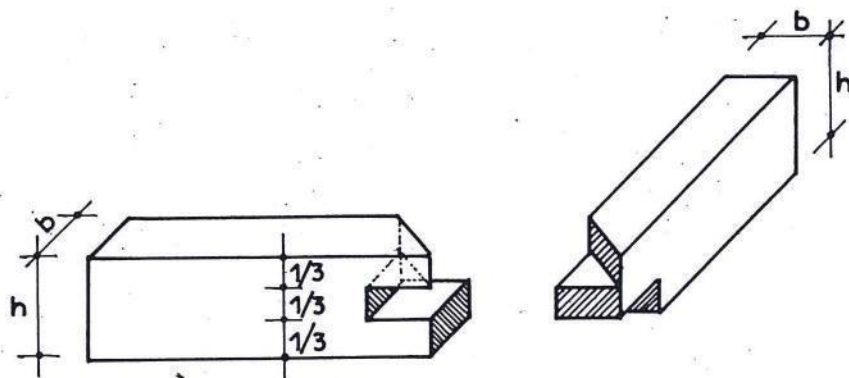
SL.IV-31 PRAV PREKLOP NA UGLU



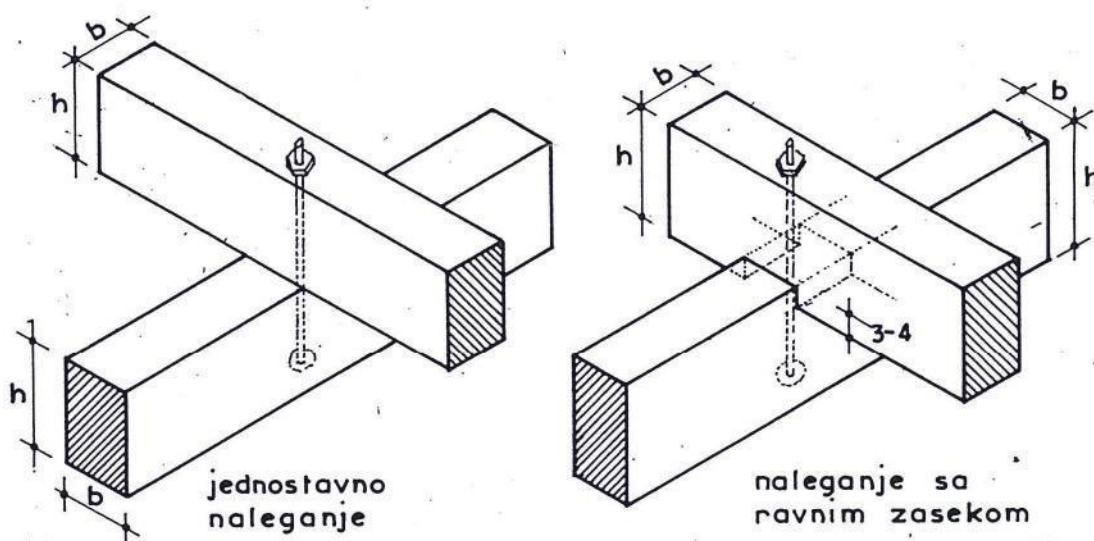
SL.IV-32 UKOŠEN PREKLOP



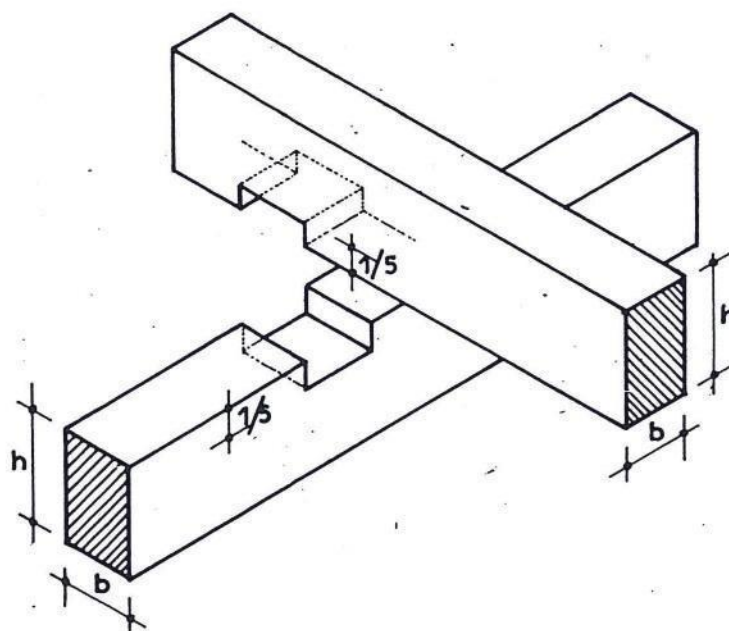
SL.IV-33 TRAPEZNO ZAKOŠEN PREKLOP



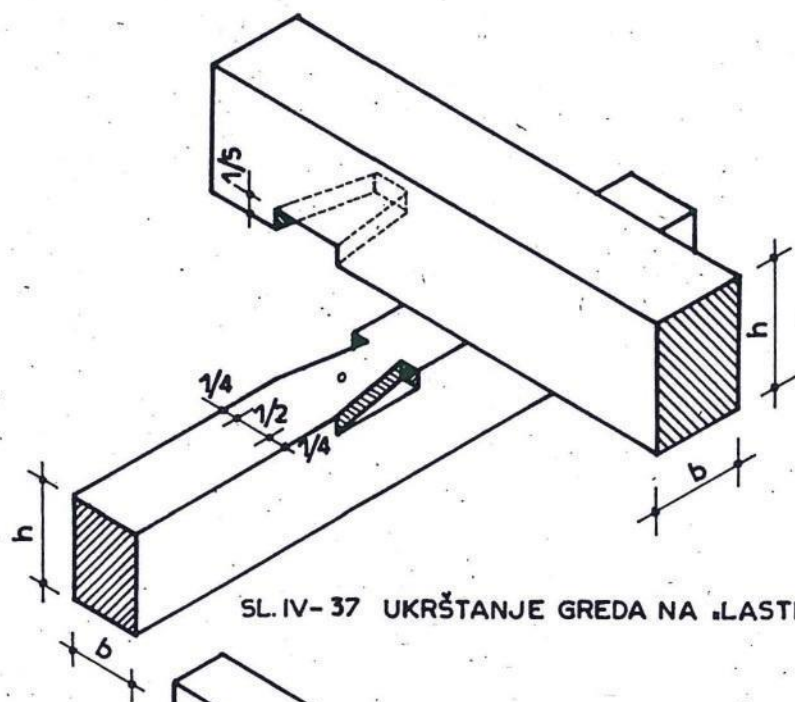
SL. IV-34 PREKLOP PO DIJAGONALI



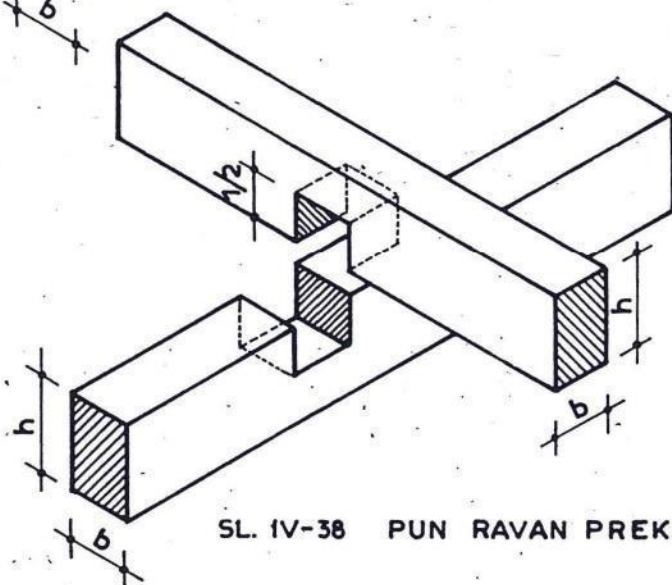
SL. IV-35



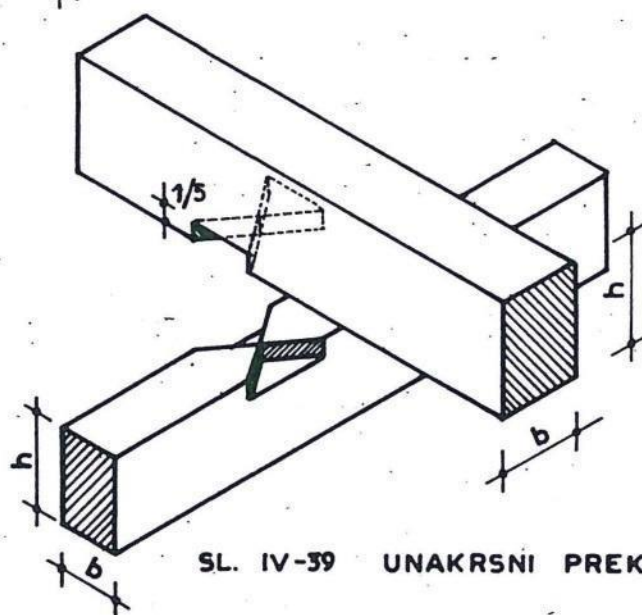
SL. IV-36 PLITKI RAVAN PREKLOP



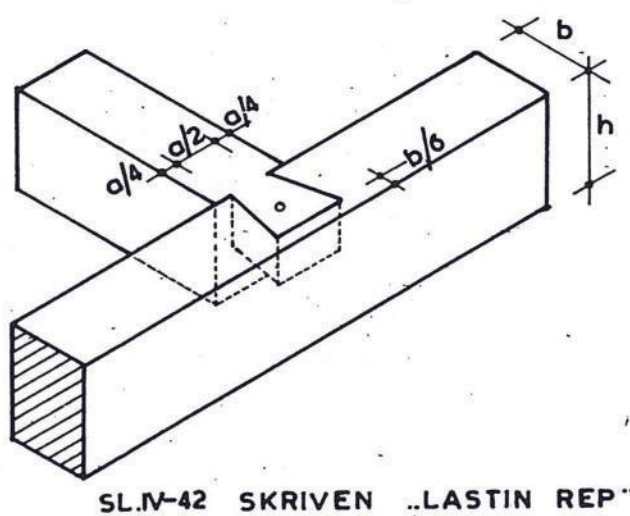
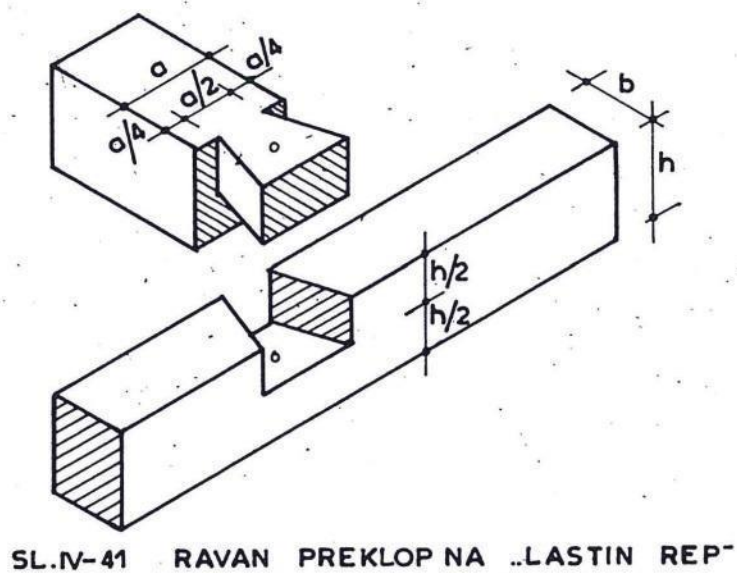
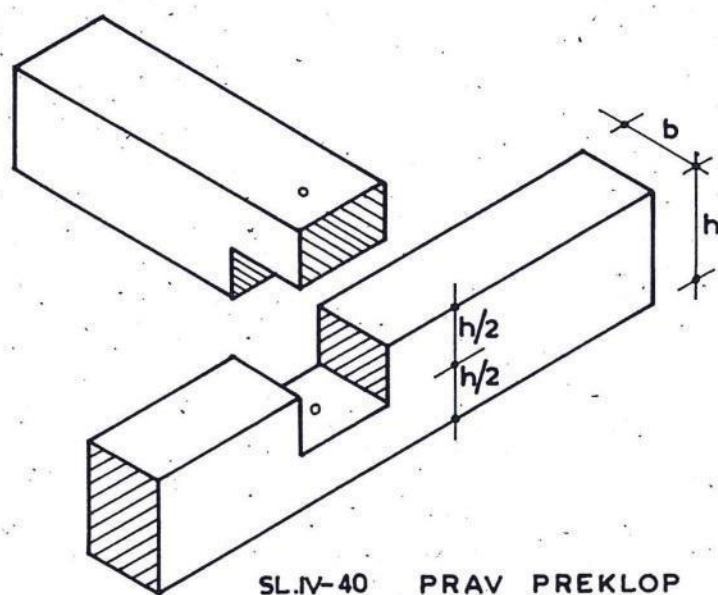
SL. IV-37 UKRŠTANJE GREDA NA „LASTIN REP“

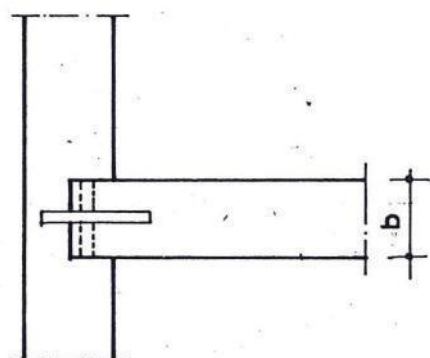


SL. IV-38 PUN RAVAN PREKLOP

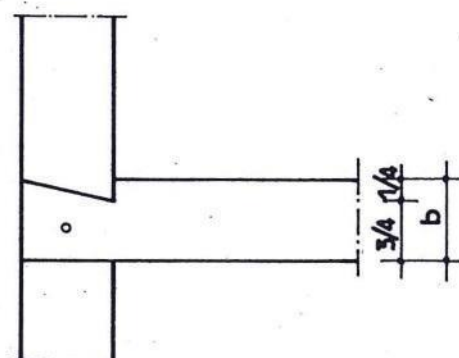
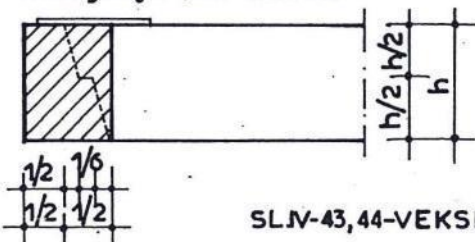


SL. IV-39 UNAKRSNI PREKLOP

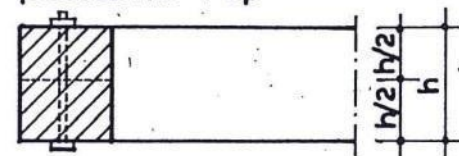




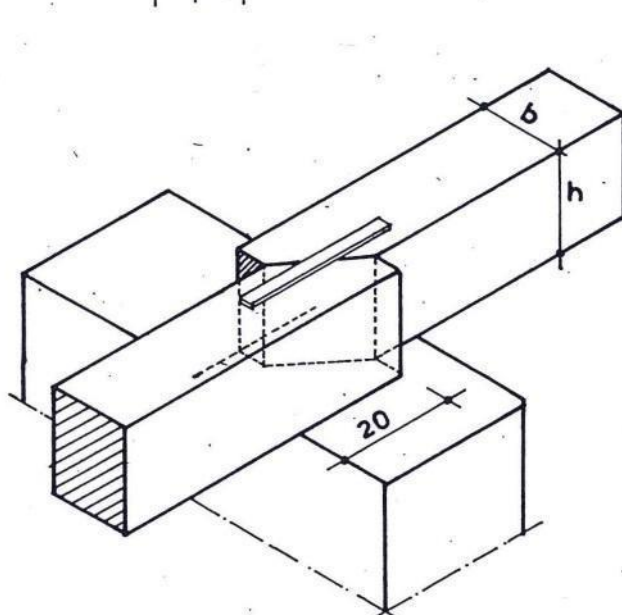
naleganje na zasek



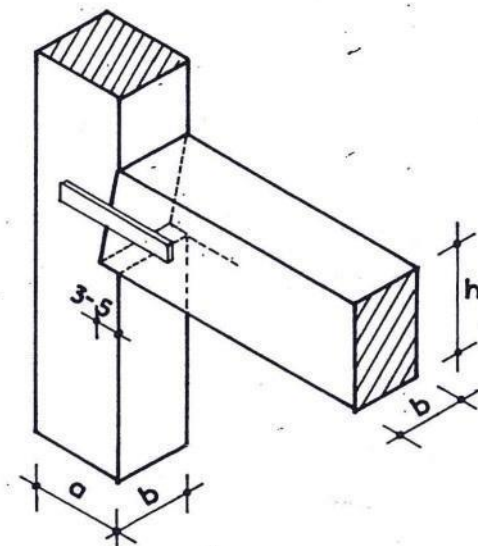
polulastin rep



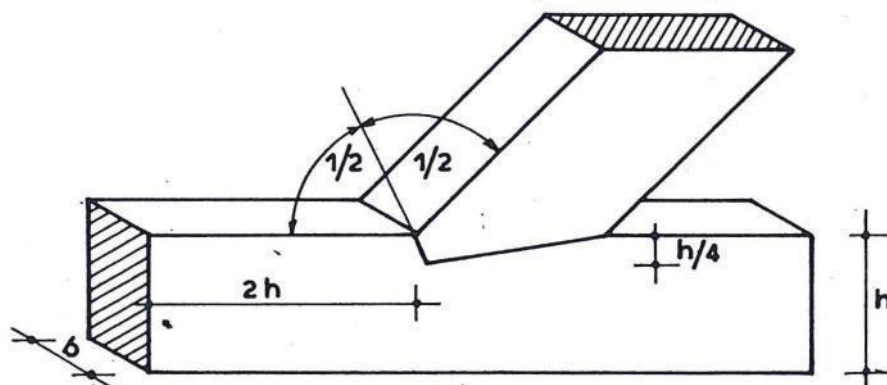
SL.N-43,44-VEKSLOVANJE KOD DIMNJAKA



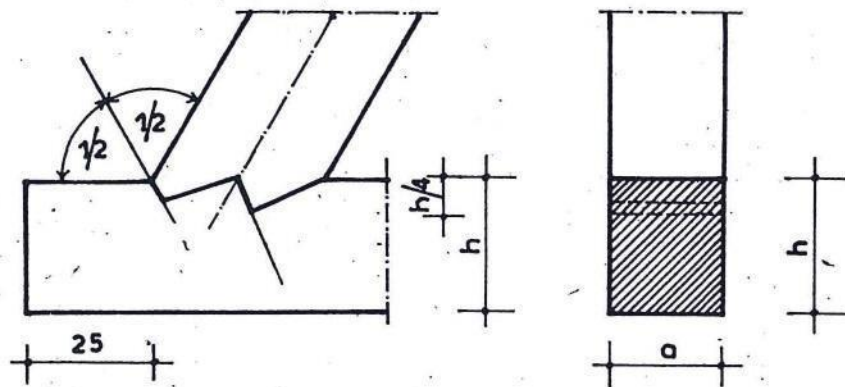
SL.N-45 SMAKNUTI KOSI SUDAR



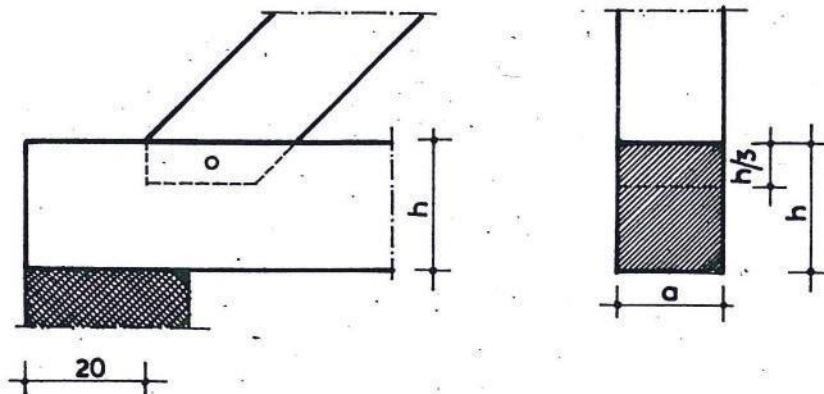
SL.N-46 KOSI ZASEK



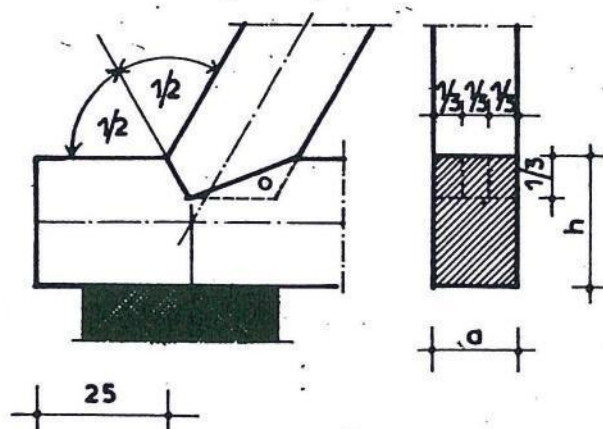
SL.N-47 JEDNOSTRUKI ZASEK



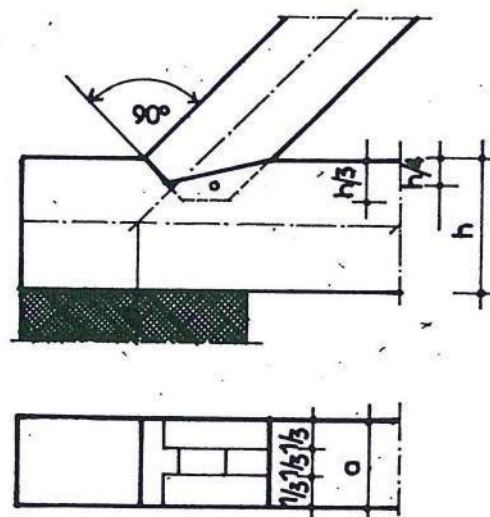
SL. IV-48 DVOSTRUKI ZASEK



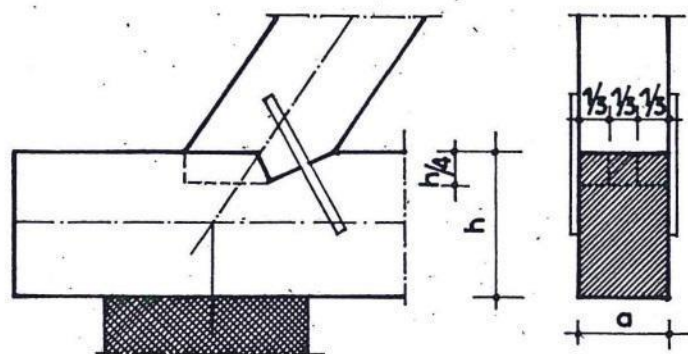
SL. IV-49 UČEPLJENJE



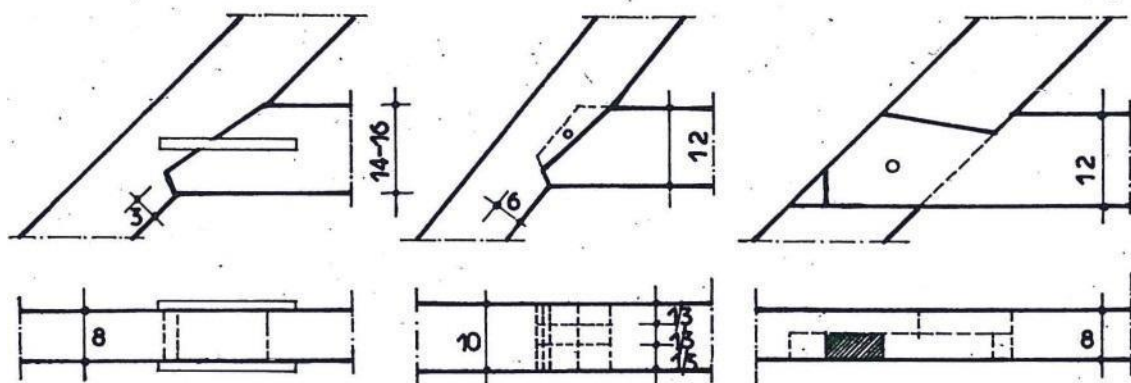
SL. IV-50



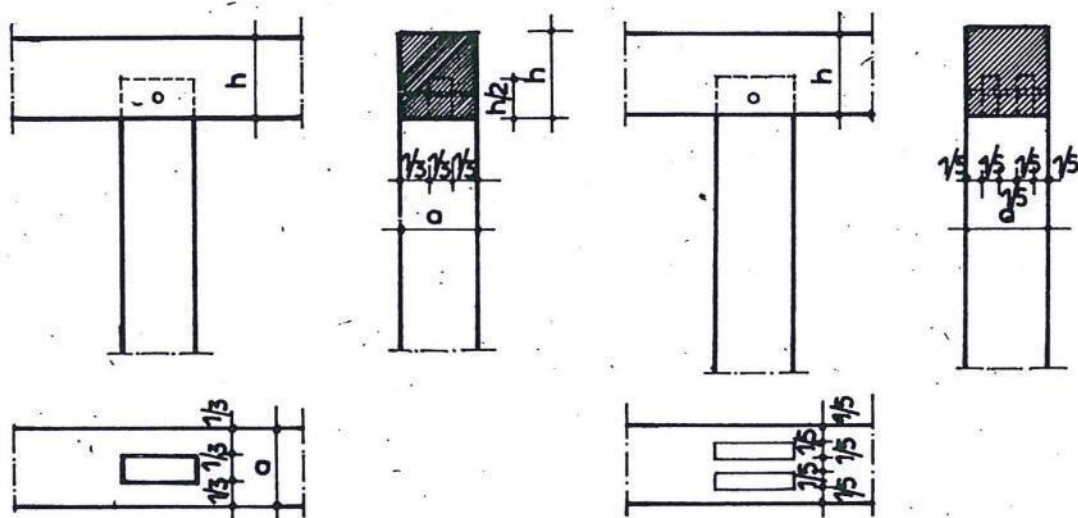
SL. IV-51



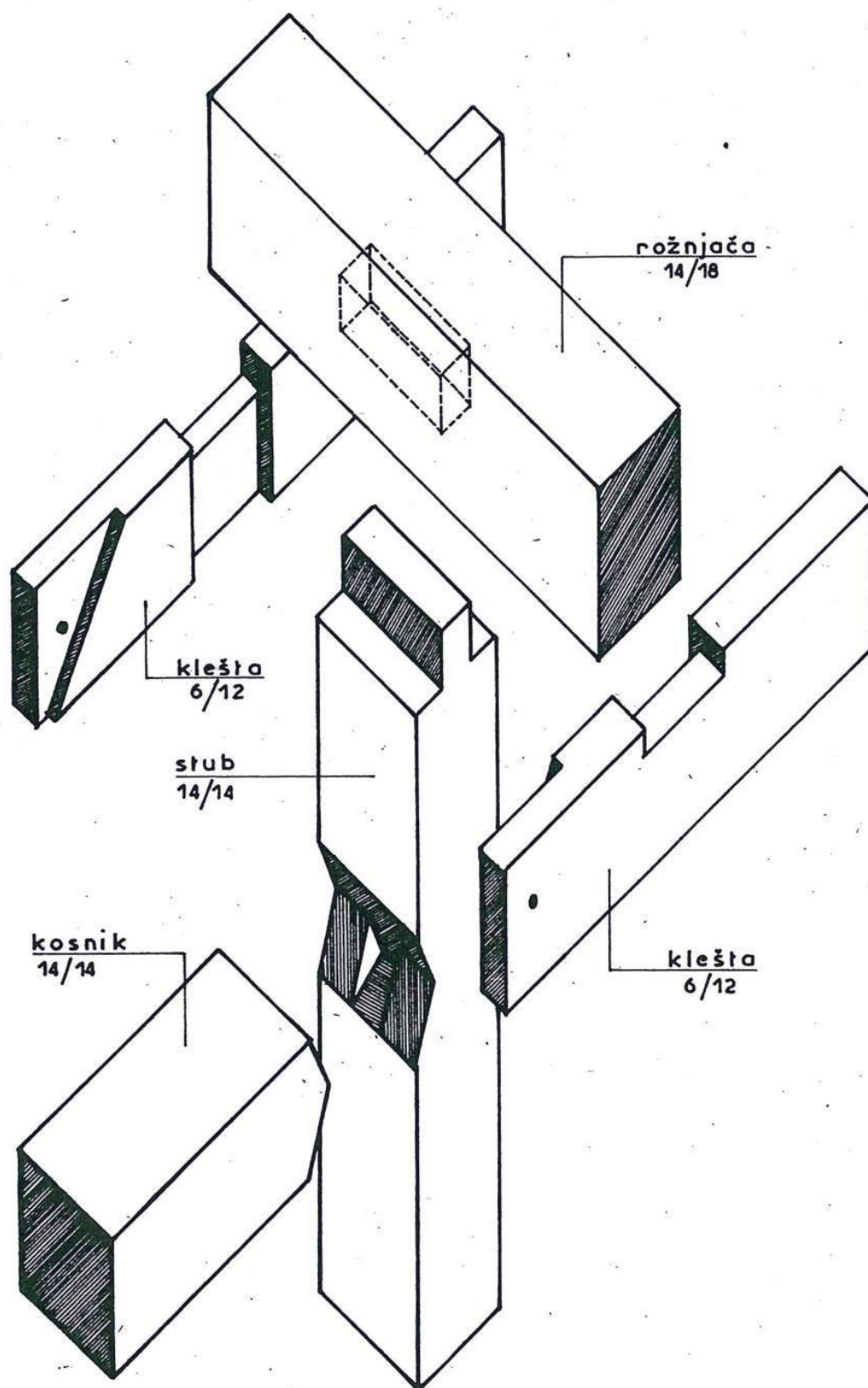
SL IV- 52



SL. IV-53

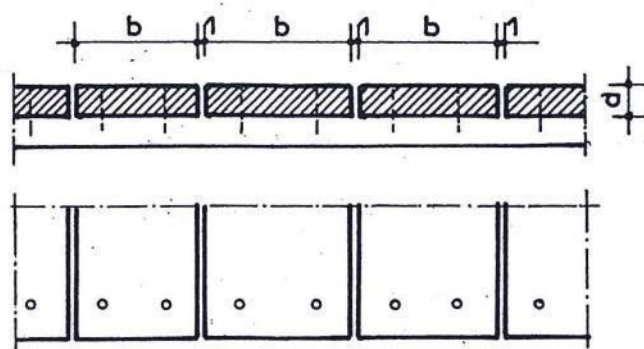


SL.IV- 54

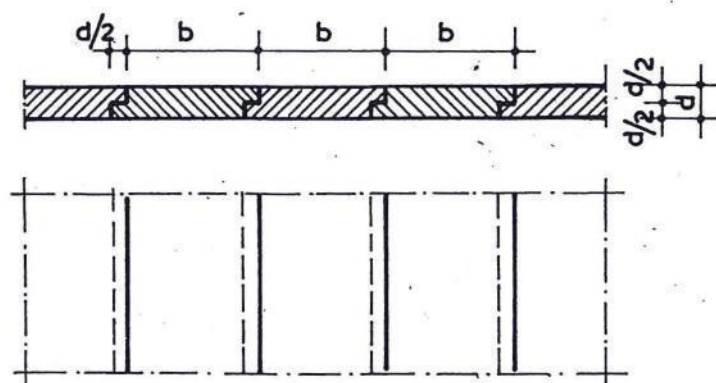


SLN-55

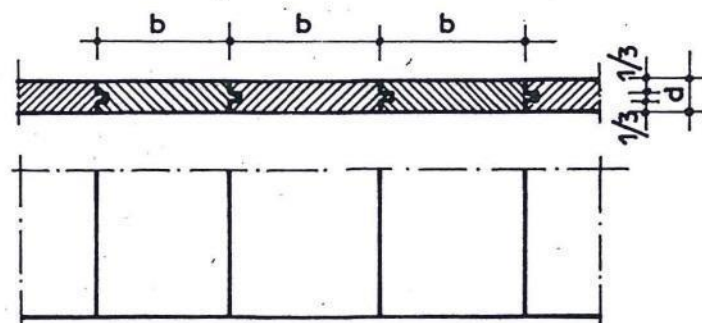
106



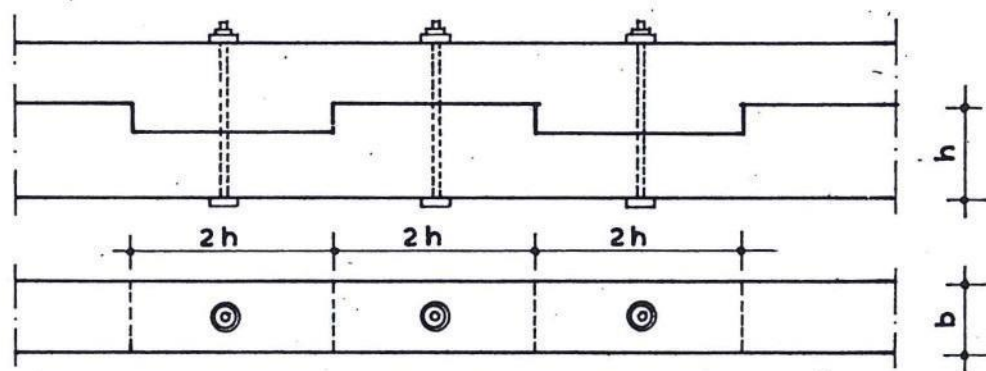
SLN-56 SUDAR



SLN-57 RAVAN PREKLOP

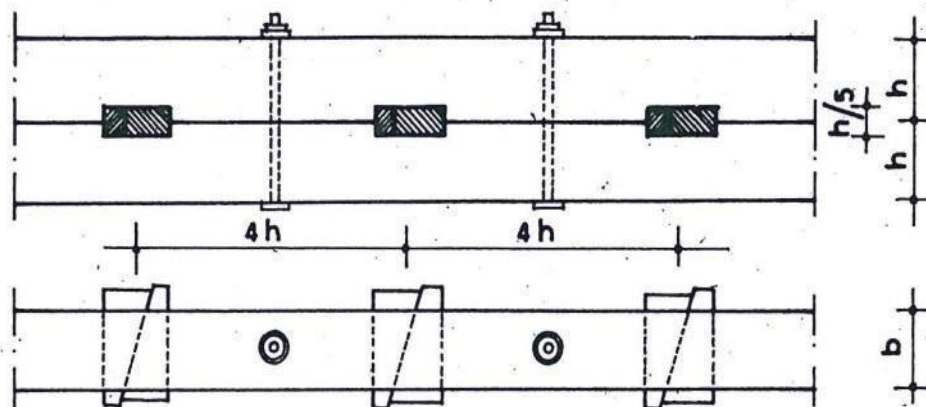


SLN-58 PERO I ŽLJEB

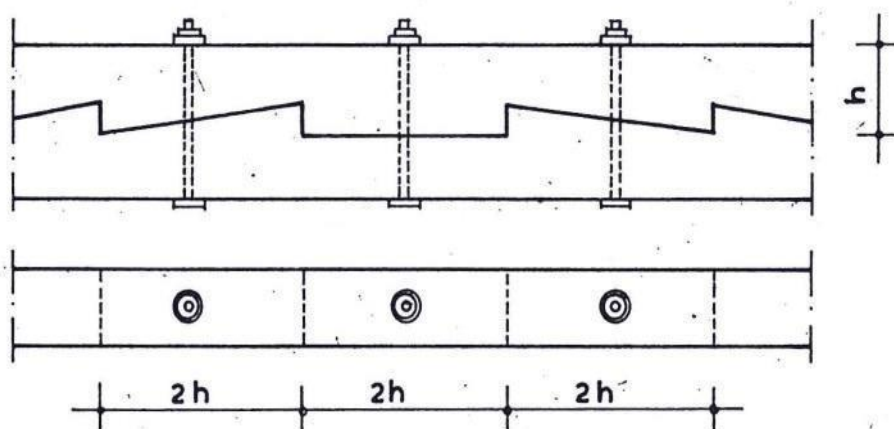


SLN-59 RAVAN ZASEK

10



SL.IV-60 POJAČANJE GREDE KLINOVIMA



SL.IV-61 KOSO ZASECANJE

1.4. ПОСТУПАК И НАЧИН КРОЈЕЊА И РЕЗАЊА ГРАЂЕ

Носивост зависи од врсте и квалитета дрвета.

За сваку класу је одређена допуштена грешка дрвета настала као последица неправилности грађе (неправилан облик и структура дрвета, закривљеност или усуканост влакана, квржавост) или физичких утицаја (распуклине различитог порекла, грешке код обраде дрвета и др.).

- **I класа** - Грађа нарочите носивости, за израду лепљених конструкција и изузетно оптерећених носача.
- **II класа** - Грађа обичне (нормалне) носивости, за класичне конструкције и мање оптерећене лепљене конструкције.
- **III класа** - Грађа мале носивости, за помоћне и привремене конструкције за које се не тражи посебан квалитет грађе.

Ознака класе се наноси постојаним жигом.

Обла грађа - се добија уклањањем са дрвета свих грана и коре, а као грађа се користе само облике дебље од 16 cm, чија је подужна промена пречника највише 2 cm/m1.



Слика 24. - Обла грађа

Полуобла грађа - се добија обрадом половине обле грађе, обрада се врши подужним засецањем полуоблице са једне, две или три стране.



Слика 25. - Полуобла грађа

Тесана грађа - се добија ручном обрадом дебла и даје елементе квадратног и правоугаоног пресека који се користе за ентеријерске радове.



Слика 26. - Тесана грађа

Резана грађа - се добија подужним стругањем обловине у пиламама, па може бити различитих димензија, али је готово искључиво квадратног и правоугаоног пресека.



Слика 27. - Резана грађа

1.5. ПОСТУПАК ТРАНСПОРТА ГРАЂЕ ЗА ТЕСАРСКЕ РАДОВЕ И СКЛАДИШТЕЊА ТЕСАРСКЕ ГРАЂЕ

Транспорт грађе за тесарске радове може бити хоризонталан и вертикалан, а изводи се ручно или уз помоћ машина, укључујући различите врсте дизалица. Овај процес мора бити у складу са Правилником о заштити на раду при извођењу грађевинских радова. Пре почетка транспорта неопходно је осигурати безбедне услове како би се спречиле повреде радника. Транспортни путеви морају бити проходни, без препрека, а у зони вертикалног транспорта не сме бити радника. Пре саме испоруке потребно је обезбедити место за пријем грађе и оплате, као и сигуран начин њиховог прихвата.

Монтажно грађење се спроводи на основу техничке документације коју обезбеђује извођач радова. Ова документација садржи пројекат монтаже са детаљним описом мера заштите на раду током израде монтажних елемената (уколико се израђују на градилишту), као и поступке утовара, транспорта, истовара, везивања, дизања, постављања, учвршћивања и завршне обраде.

У техничкој документацији морају бити прописани тачни начини везивања елемената за дизање, редослед и положај током подизања, као и мере за спречавање превртања или померања на објекту. Осим тога, обухвата и све неопходне помоћне конструкције (јармове, привремена лежишта, радне платформе и др.), као и прибор за дизање (рамове, пантљике, кљешта и сл.), причвршћивање и спајање елемената са остатком конструкције.

Документација мора да садржи упутства за употребу уређаја за дизање и пренос, укључујући њихове карактеристике, као што су носивост, дохват, угао стреле и радна позиција. Такође, морају бити дефинисани нормативи за дизање, укључујући дозвољене брзине и метеоролошке услове (правци и јачина ветра, температура ваздуха и сл.).

Посебна пажња мора се посветити мерама заштите радника који врше прихватање, скидање са дизалице и причвршћивање монтажних елемената, с обзиром на ризик од пада са висине.

Сва опрема за дизање и причвршћивање монтажних елемената мора бити у складу са стандардима и прописима о заштити на раду. Одабир уређаја и помоћних средстава зависи од тежине, димензија и облика елемената, начина њиховог вешања, висине дизања и услова за постављање.

Монтажни елементи се обележавају у складу са програмом монтаже и припремају за дизање према предвиђеном редоследу. Њихов облик, димензије и места за вешање морају бити прилагођени лако подизању, преносу и причвршћивању.

Припремљени монтажни елементи морају бити позиционирани тако да дизалица може да их подигне и постави без додатног маневрисања. Везивање за дизалицу врши се према предвиђеним местима и методама из техничке документације.

Цео процес – од подизања до коначног причвршћивања – мора бити изведен у најкраћем могућем року, без неприхватљивих деформација елемената или прекомерног оптерећења уређаја и прибора за дизање.

Складиштење резане грађе и сортимената

Резана грађа и обловина складиште се у сложајевима на одговарајућим плацевима, уз обезбеђење стабилности. Сложаји се постепено разлажу, почевши од врха према дну, док је рушење сложаја или извлачење појединачних комада строго забрањено.

Сложаји се ослањају на чврсте и хоризонталне ослонце постављене на подлогу која не сме да се временом слеже или деформише. Периодични преглед сложаја је неопходан како би се спречило њихово урушавање услед промена у структури.

Максималне висине сложаја у зависности од начина слагања и скидања су:

- **ручно слагање и скидање** – 2,0 m за резану и облу грађу,
- **ручно слагање и скидање преко платформи** – 4,0 m за резану и 3,0 m за облу грађу,
- **механизовано слагање и скидање** – 6,0 m за резану и 3,0 m за облу грађу.

Сложаји обле грађе, уколико је потребно, додатно се осигуравају подупирачима. Кретање радника између сложене грађе није дозвољено, осим особама које су директно ангазоване на пословима складиштења. Радни пролази за особље које врши утовар, истовар и слагање грађе морају бити довољно широки и безбедни.

Тесарски радови

Грађа и елементи израђени од грађе, попут оплате, након сваке употребе морају бити очишћени од нечистоћа, ексера, металних делова и других предмета који могу проузроковати повреду радника. Након чишћења, складиште се на местима одређеним елаборатом о уређењу градилишта.

Прљавштина и отпадни материјал морају се уклањати одмах по настанку како би радне површине, прилази и пролази остали безбедни за кретање.

Грађа и оплата не смеју бити остављени у нестабилном или небезбедном положају, односно:

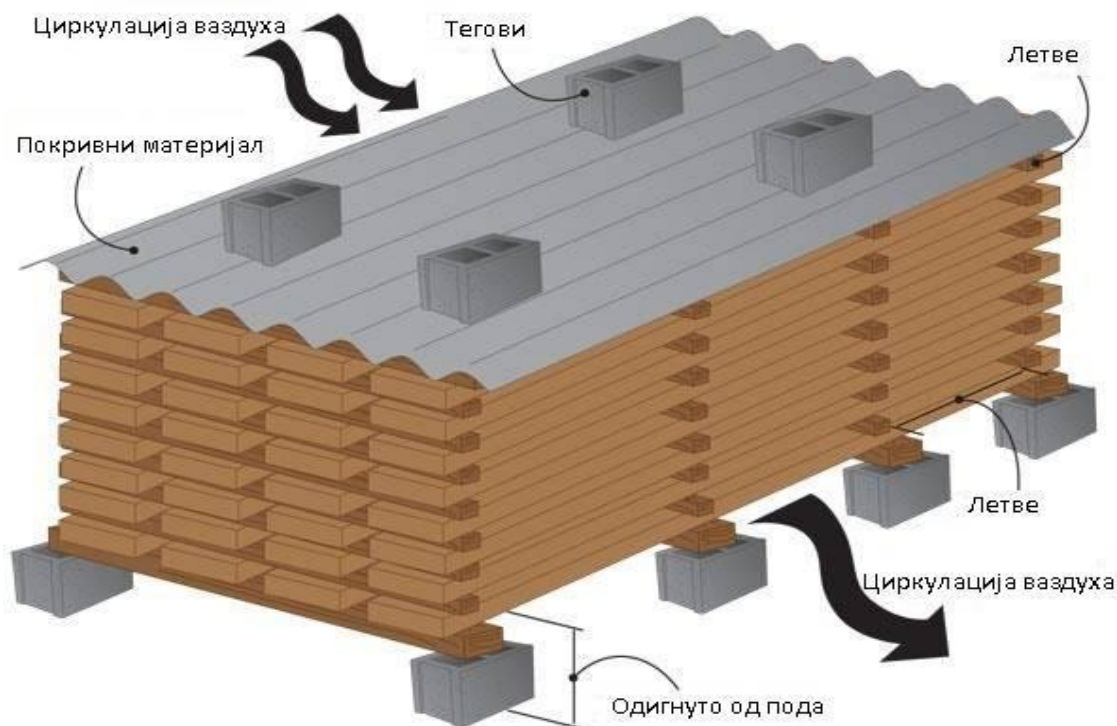
- делимично монтирани или демонтирани без одговарајућег причвршћивања,
- у близини незаштићених ивица објеката, скела или радних платформи,
- на прилазима, прелазима и радним платформама ако њихово присуство није предвиђено пројектом или упутством за коришћење.

Уколико је предвиђено да се грађа или оплата налазе на овим местима, неопходно је осигурати их од претурања и пада, посебно у случају јаких удара ветра.

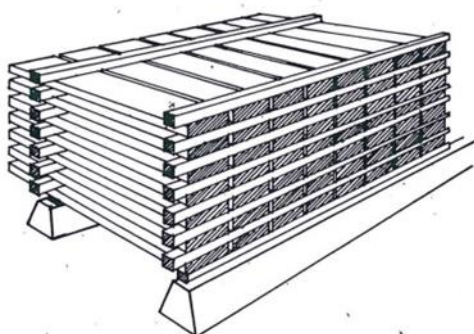
Складиштење дрвне грађе

Дрвна грађа треба да се складишти у добро проветреним просторима, попут отворених складишта или надстрешница како би се спречило накупљање влаге. Обезбеђена циркулација ваздуха је кључна за очување сувоће и квалитета грађе.

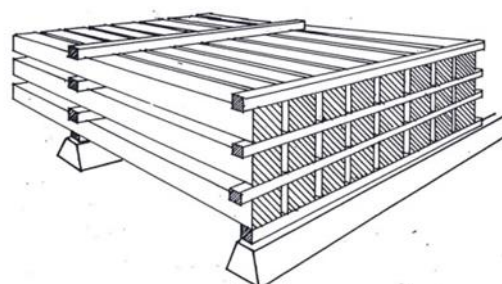
Избегава се складиштење у новоизграђеним објектима, јер материјали попут малтера и бетона испуштају влагу, што може негативно утицати на својства дрвета.



Слика 28. - Складиштење грађе



Слика 29. - Слагање дасака



Слика 30. - Слагање гредица

1.6. НАЧИН УПОТРЕБЕ И ОДРЖАВАЊА АЛАТА, ПРИБОРА, МАШИНА, МЕХАНИЧКИХ СРЕДСТАВА И ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТА ЗА ТЕСАРСКЕ РАДОВЕ

Да би обавио посао брзо и квалитетно, тесар у свом раду користи прибор и алат уз употребу личних заштитних средстава.

Тесарски алат – тестере

Тестера има више врста, а за њихово одржавање важно је благовремено и правилно оштрење. Пре оштрења врши се разметање зубаца, клештима за разметање или разметачем. Оштрење може бити управно на лист тестере за сечење лишћара или косо на лист тестере за сечење четинара. За обарање стабла у шуми користи се балванска тестера или трупара. За

тесарске радове користе се столарска тестера, ручна зупчаста, шиљата тестера и тестера „лисичји реп”.



Слика 31. - Трупара



Слика 32. – Столарска тестера



Слика 33. - Ручна зупчаста тестера



Слика 34. - Шиљата тестера



Слика 35. - Тестера лисичји реп

Тесарски алат – секира

Секира има више врста, а разликују се по тежини, облику и намени. Тешке и средње тешке секире служе за грубо тесање грађе, а лаке секире за обраду грађе на градилишту.



Слика 36. - Тешка, средња и лака секира



Слика 37. - Секирица



Слика 38. - Брадва



Слика 39. - Тесла

Тесарски алат – длета

Длета служе за дубљење, обликовање и цепање дрвета. Користе се углавном у комбинацији са чекићем, где ударци чекића омогућавају длету сечење или обликовање материјала.



Слика 40. - Разне врсте длета



Слика 41. - Разне врсте длета

Тесарски алат – сврдла и бургије

Сврдла и бургије служе за бушење рупа. Има их различитих врста и димензија, а могу да буду ручне или да се користе у комбинацији са електричним бушилицама.



Слика 42. - Разне врсте бургија

Слика 43. - Ручно сврдло

Ручна, електрична и акумулаторска бушилица



Сл. 44. - Ручна бушилица Сл. 45. - Електрична бушилица

Сл. 46. - Акумулаторска бушилица

Тесарски алат – чекић

Тесарски гвоздени чекићи служе за уклањање ексера при изради оплате, опшивању крова или вађењу ексера. Дрвени чекић или маљ израђен је од тврдог дрвета и служи при дубљењу дрвета длетом.



Слика 47. - Гвоздени тесарски чекићи

Слика 48. - Дрвени тесарски чекићи

Тесарски алат – ренде и равњача

Ренде се користи за изравнавање површине дрвета, дасака, греда и гредица. Разликујемо ренде за грубу обраду површина и ренде за глачање (блања или равњача).



Слика 49. - Ренде (ручно, електрично и акумулаторско)



Слика 50. - Блање или равњаче

Слика 51. - Макља за скидање коре дрвета

Прибор за мерење: метар, склопиви метар, мерна трака, мерна летва и помично мерило.



Слика 52. - Метар



Слика 53. - Склопиви метар



Слика 54. - Мерна трака



Слика 55. - Мерна летва



Слика 56. - Помично мерило (шублер)

Тесарске машине и алати

У тесарским радионицама и погонима користе се различите машине, укључујући циркулар, кратилицу, фрезер, двострану рендисаљку, бансек, дихт машину, абрихтер и ланчану глодалицу. Оне су распоређене у складу са технолошким процесом и за њихов рад је неопходна посебна обука. Машинама могу управљати искључиво квалификовани радници, уз строго придржавање мера и прописа о безбедности на раду.

Остали алати и помагала

Поред машина, у тесарским радовима користе се и различити ручни алати, као што су полуге за вађење ексера, разна шила, турпије, као и обична и комбинована клешта. Додатна помагала укључују различите столове, ногаре и шаблоне.

Приручни алати

Међу приручним алатима најчешће се користе:

- **тестере** – моторне, електричне и акумулаторске,
- **пиштољи за ексере** – аутоматски, електрични, пнеуматски и акумулаторски,
- **клемилице (хефталице)** – ручне, електричне и пнеуматске,
- **убодне тестере**,
- **кружне тестере** – ручне или стоне.

Одржавање алата и машина

Сваки алат, прибор и машина морају се одржавати у исправном и чистом стању. Радници су у обавези да користе личну заштитну опрему и поштују прописе о безбедности на раду. Након употребе, алати се проверавају, чисте и одлажу на предвиђена места, док се машине одржавају у складу са важећим прописима. Радни простор мора бити уредан и припремљен за наредну смену.

Правила рада у столарској радионици

У столарској радионици могу радити само радници које је за то одредио одговорни руководилац или послодавац. Списак овлашћених радника који су оспособљени за безбедан рад са машинама за механичку обраду дрвета мора бити потписан од стране одговорног лица, оверен печатом предузећа и постављен на видном месту у близини уређаја. Улаз у радну просторију дозвољен је искључиво особљу које је задужено за рад у радионици.

1.7. ВРСТЕ АЛАТА ЗА РАЗМЕРАВАЊЕ И ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ОПЛАТЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Прибор за обележавање: тесарска оловка, конач за обележавање, шестар, правоугаоник (винкла), универзална винкла за све углове.



Слика 57. - Оловка



Слика 58. - Конач за обележавање



Слика 59. - Шестар



Слика 60. - Правоугаоник (винкла)



Слика 61. - Универзална винкла

Прибор за контролу равнина: либела, вагресно црево и висак



Слика 62. - Либела



Слика 63. - Вагресно црево



Слика 64. - Висак



Сл. 65.- Ласерски метар



Сл. 66. - Ласерска либела



Сл. 67. - Ласерски нивелатор

Питања за теоријску проверу знања

У циљу провере стечених знања за област: Припрема грађе за тесарске конструкције, питања за проверу остварености:

1. Набројати делове стабла.
2. Који део стабла је дебло?
3. Шта се види на попречном пресеку стабла и шта представља?
4. Разликујемо три врсте грађе дрвета, које су то?
5. Нацртати попречни пресек стабла и означити делове.
6. У дрвету се налазе две врсте воде, које су то?
7. Које грешке могу да се јаве као последица сушења?
8. Шта представља густина дрвета?
9. Када долази до утезања, а када до бубрења дрвета?
- 10.Објаснити примену ручне тестере са рамом.
- 11.Објаснити примену тестере листарице.
- 12.Објаснити примену фине тестере.
- 13.Дати објашњење за алат који се користи приликом ручне обраде дрвета.
- 14.Дати објашњење за помоћни алат који се користи приликом ручне обраде дрвета.

2. ИЗВОЂЕЊЕ ТЕСАРСКИХ КОНСТРУКЦИЈА

Тесарске конструкције представљају кључни део грађевинарства, посебно у изради кровних конструкција, потпорних рамова, скела, оплате и других дрвених елемената. Њихово правилно извођење захтева прецизност, квалитетну грађу, примену одговарајућих техника и поштовање безбедносних мера.

Процес извођења тесарских конструкција обухвата неколико фаза: избор одговарајуће грађе; мерење, цртање и обележавање елемената у складу са пројектом; резање, сечење и припрема спојних делова; склапање конструкције, повезивање елемената и фиксирање на градилишту; провера стабилности, исправности веза и заштита од спољних утицаја.

Квалитетна тесарска радова осигурава дуговечност и стабилност објеката, док правилан избор технике и материјала доприноси безбедности и ефикасности градње.

2.1. ПОСТУПАК РАЗМЕРАВАЊА, ОБЕЛЕЖАВАЊЕ, ПОСТАВЉАЊЕ И РАЗУПИРАЊЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Припрема и обележавање материјала у тесарским радовима

Након испоруке, материјал се сортира, а пре кројења је неопходно обавити мерење, обележавање и цртање.

Преглед и процена грађе

Тесар је дужан да пажљиво прегледа сваки комад купљене грађе и да замени неисправне елементе. Приликом процене квалитета дрвета, тесар мора да идентификује све потенцијалне недостатке како би обезбедио стабилност и чврстоћу будуће конструкције. Посебно је важно испитати елементе савијања у односу на чворове и избочине у правцу влакана.

Током обележавања, тесар дефинише „лице” које ће бити обрађено, што доприноси чврстости конструкције. Греде подложне савијању обележавају се тако да језгро дрвета буде постављено на горњу страну, чиме се минимизирају структурни недостаци. Такође, потребно је обележити неправилности и правац влакана како би се осигурала што већа стабилност конструкције.

Обележавање и припрема за обраду

Пре почетка тесарских радова неопходно је прецизно измерити и нацртати места обраде на дрвету. Обележавање се врши помоћу стандардних графичких симбола, укључујући:

- лице елемента на крајевима,
- средину елемента на видљивим странама,
- крај који ће бити скраћен,
- почетак обраде,
- прецртавање сувишних линија.

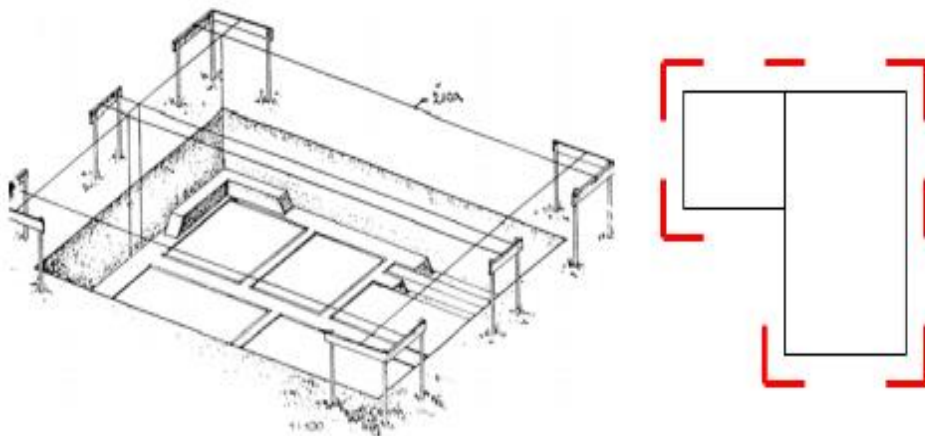
Затим се врши обележавање спојних делова грађе, користећи одговарајући прибор за мерење и обележавање. У случају серијске производње користе се шаблони ради постизања тачности и уједначености.



Слика 68. - Стандардни графички симболи

Исколчавање објекта

Обележавање будуће зграде врши се на рашчишћеном терену, поступком познатим као исколчавање. Овај процес подразумева побијање кочића на карактеристичним тачкама, а затим се контуре објекта прецизно обележавају геодетским инструментима. На угловима зграде постављају се дрвени кочићи, а дуж означених контура монтира се такозвана „наносна скела”, која служи за прецизно обележавање темеља. Након завршеног обележавања, врши се ископ земље до предвиђене дубине темеља.



Слика 69. - Наносна скела

Наносна скела и припремни радови за израду оплате

Наносна скела је привремена дрвена конструкција која се користи за тачно обележавање ширине, међусобног растојања и положаја будућих темеља, као и приземних зидова објекта.

Скала се састоји од дрвених клинова укопаних у земљу на местима где се укрштају тракасти темељни зидови. На те клинове се, у хоризонталном положају, причвршћују даске на одређеној висини (80 – 100 cm изнад земље). На горњим ивицама тих дасака означавају се ширина темеља и позиције контура, а жице се затежу између паралелних дасака супротних страна скеле. Спуштањем виска дуж жице на земљу, прецизно се одређују граничне тачке темеља.

Ширина ископа се дефинише постављањем дасака или лимених трака на тло тако да им унутрашње ивице буду у складу са пројектованом ширином темеља. Уз саме ивице ископа постављају се уже даске дебљине 24 mm, које остају на месту све до завршетка темеља. Оне имају заштитну функцију, спречавајући оштећење и урушавање ивица ископа.

Припремни радови за израду оплате

Пре почетка израде оплате, потребно је изградити детаљан **план оплате**, који садржи:

- тачан положај свих елемената оплате, обележен симболима или уцртан у план,
- позицију и врсту потконструкције, укључујући уздужна и попречна ојачања,
- прегледну листу материјала – врсту и количину елемената оплате и потконструкције.

План оплате мора бити једноставан и јасан тако да га радници лако разумеју и примене. Прегледност и транспарентност ових података олакшавају набавку, производњу и припрему материјала, што убрзава и поједностављује извођење радова.

2.2. НАЧИН ИЗРАДЕ ОПЛАТЕ СВОДОВА, ЛУКОВА, СТУБОВА, ГРЕДА, ПЛОЧА И ТЕМЕЉА

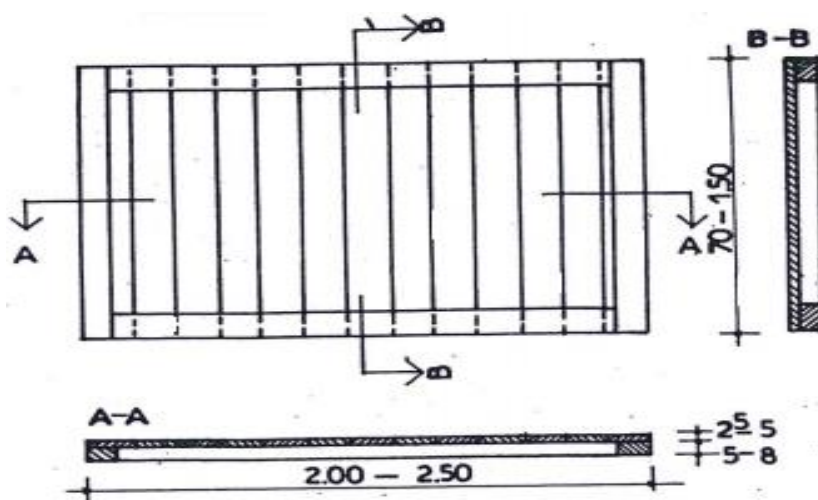
У савременом грађевинарству све већу примену имају великоповршинске тунелске и клизне оплате. Међутим, класичне оплате су задржале и даље свој значај. Израђују се од дрвета: дасака и резане грађе. У грађевинарству су се класичне оплате задржале због изванредних природних својстава дрвета. Користећи дрво, као материјал који је, уз примену одговарајућих алата, врло обрадив, будући тесари најлакше упознају главне елементе оплате и њихову појединачну функцију у склопу те целе привремене конструкције.

Многобројни су бетонски и армирано-бетонски делови грађевинских објеката за чију је израду потребно направити оплату. Међу њима најчешћи и карактеристичне су: темељи, стубови, греде, хоризонталне и косе плоче, итд. За све ове конструкције склоп оплате треба да буде такав да без деформација може да издржи утицаје од хидростатичког притиска житке бетонске масе, тежину бетона, ударе и вибрације проузроковане уграђивањем, тежину и ударе транспортних средстава, људи, ветра и других евентуалних утицаја.

Основни елементи који улазе у састав сваке, или појединих набројаних оплата су:

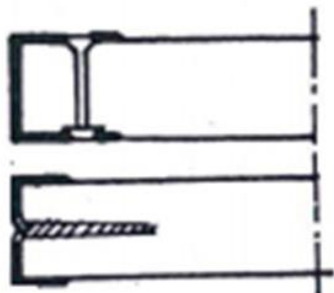
- оплатна платна,
- кушаци,
- хоризонталне и вертикалне гредице,
- коси подупирачи,
- вертикални подупирачи,
- држачи растојања,
- споне, стеге,
- главни и споредни носачи оплате,
- клинови,
- укрућења подупирача – спрегови.

Оплатна платна су делови оплате који су у непосредном контакту са бетоном. Израђују се најчешће од дрвета (даске дебљине 2,5 или 5 cm) водоотпорне шперплоче или лимова. Само платно може бити састављено од појединих дасака, панел - плоча, лесонита или иверице. Површине које долазе у додир са бетоном могу бити заштићене и опшивене фолијама од пластике или лимом. Димензије ових панова су разноврсне и зависе од облика и величине конструктивних елемената. Најчешћа ширина су 70 - 150 cm, а дужине 200 - 250 cm. Крутост и повезаност ових платна остварује се помоћу рама (костура), изведеног од гредица димензија 5/8 до 8/10 cm (Слика 70).

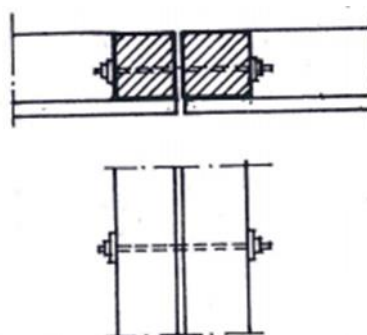


Слика 70. - Оплатна платна

Уколико су површине састављене од иверица, панела или шпер-плоче, ивице се морају заштитити специјалним профилима (Слика 71). Квалитет видљиве површине бетона после скидања оплате зависи од везе, која је била изведена између два суседна панела. Те везе се остварују помоћу клинова пљоснатог гвожђа или завртњева (Слика 72).

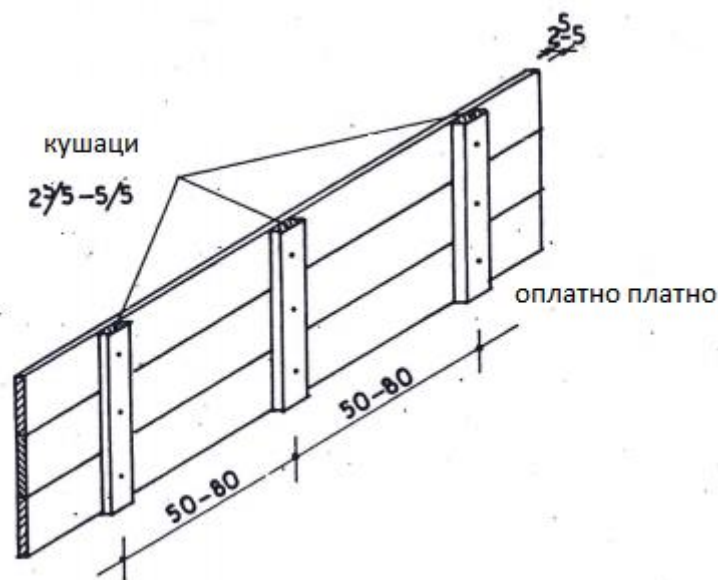


Слика 71. - Заштита ивица специјалним профилима



Слика 72. - Везе помоћу завртњева између два суседна панела

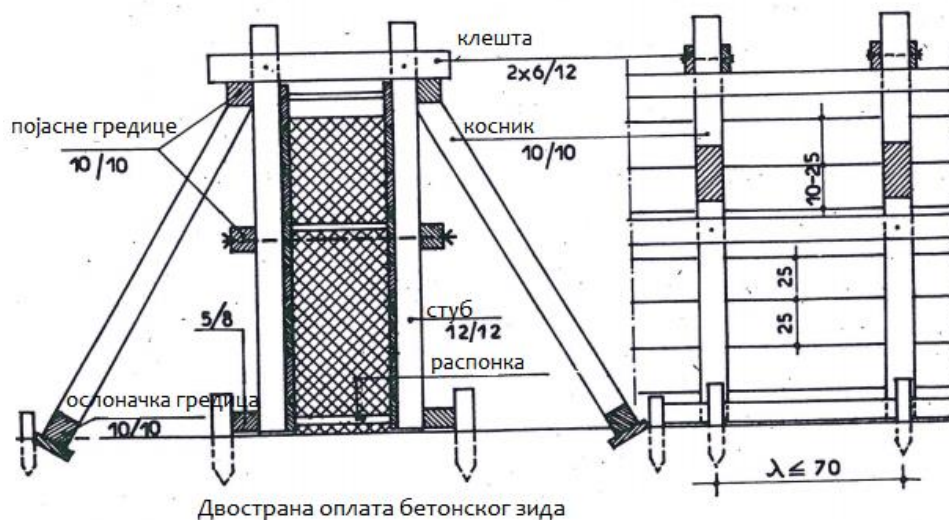
Кушаци - Оплатна платна састављена од дасака, намењена за опшивање различитих армирано-бетонских носача најчешће се повезују у целину помоћу кушака. Кушаци су најчешће од летава 2,5/5 или 5/5 см. Прикивају се управно на спојнице међу елементима, управно на правац пружања дасака. Растојања кушака зависи од дебљине дасака које повезују, од димензија самих кушака и од притиска свеже бетонске масе на оплатно платно. Растојања кушака је у границама од 50 до 80 см (Слика 73).



Слика 73. - Кушаци - Оплатна платна састављена од дасака повезују у целину помоћу кушака

Вертикалне и хоризонталне гредице имају улогу да, као и кушаци, повезују поједине даске у једну целину. Оне служе као ослонци за даске. Осовинска растојања вертикалних гредица су статички распони за даске. Та растојања зависе од дебљине дасака за оплату и притиска бетона који се уграђује и могу бити до 70 см. При врху се, супротне вертикалне гредице повезују клештима.

Хоризонталне гредице - појасни елементи, постављају се усправно на вертикалне носаче. Оне укрућују оплату у подужном смислу. Постављају се при врху оплате и распоређују равномерно низ вертикалног носача, на растојању које диктира величина притиска бетона. При дну оплате постављена је хоризонтална гредица као ослонац вертикалним носачима. Израђују се од две паралелне гредице због тога да би без бушења и оштећења могли да се повуку завртњи споне који повезују наспрамна платна двостране оплате и тако неутралишу притисак бетона (Слика 74).



Слика 74. - Хоризонталне гредице - појасни елементи

Коси подупирачи - су конструктивни елементи оплате који се примењују за стабилизацију оплате, да је подупру и да прихвате хоризонталне притиске бетона, нарочито када је оплата једнострана, па нема могућности повезивања наспрамних хоризонталних и вертикалних носача. Зависно од висине оплате која се подупире, косници могу бити изведени само од једне даске приковане у горњој зони за вертикалну гредицу, а са доње стране на колац забијен у тло. За веће притиске косници могу бити од резане и обле грађе димензионисане према статичком прорачуну најчешће су 8/8 или 10/10.

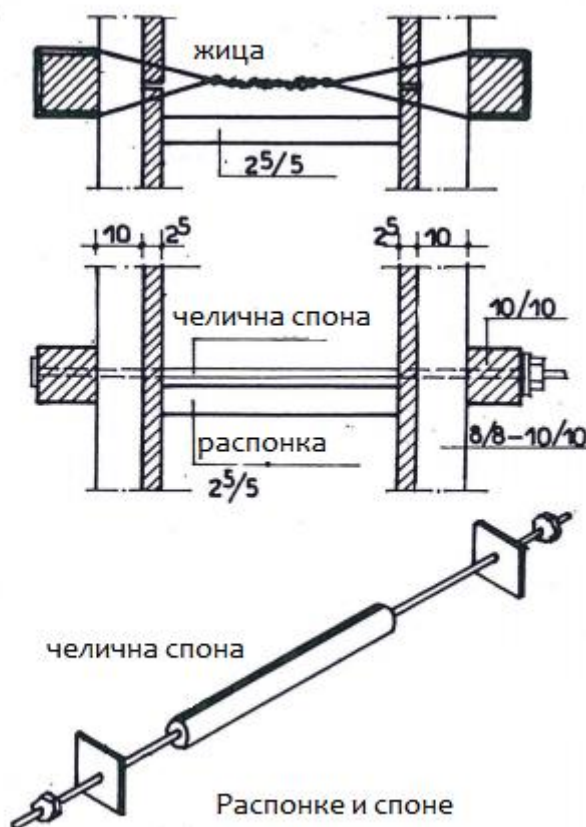
За стабилност оплате значајни су детаљи ослањања косника при врху и при ослоњу. Веза косника и оплатног платна остварује се преко наживка на вертикални носач или преко подужне гредице. Косник се учвршћује још помоћу кљешта која му исто време смањују виткост. Ослонац косног подупирача је хоризонтална гредица и пар клинова (Слика 75).



Слика 75. - Коси подупирачи

Вертикални подупирачи прихватају конструкцију оплате и тежину бетонске масе и преносе оптерећење на тло преко пара клинова и подложне даске или гредице. Израђују се од дрвета или метала. Дрвени подупирачи су најчешће од обле грађе и треба да буду из једног дела, мада се дозвољава њихово настављање. Наставак треба да је у првој или трећој трећини висине подупирача. Од укупног броја подупирача највише 1/3 може да буде настављена. Осим дрвених, све већу примену имају метални подупирачи. Израђени су од челичних бешабних цеви, које се увлаче једна у другу па њихова телескопска веза омогућује подешавање подупирача по висини. Таква конструкција омогућава врло широку примену ових подупирача у конструкцијама носећих делова оплате.

Држачи растојања - распонке - У конструкцији оплате, за њену стабилност и непроменљивост димензија и облика, значајну улогу имају држачи растојања. Њихова улога је да прихвате хоризонталне силе које теже да размакну зидна платна оплате или да спрече премицање две наспрамне оплатне површине. Држачи растојања, зависно од њихове конструкције, могу да обаве оба функције истовремено. Распонке могу бити од дрвета, бетона, челика, пластике и других материјала и најчешће остају уграђени у бетонској маси зида (Слика 76).

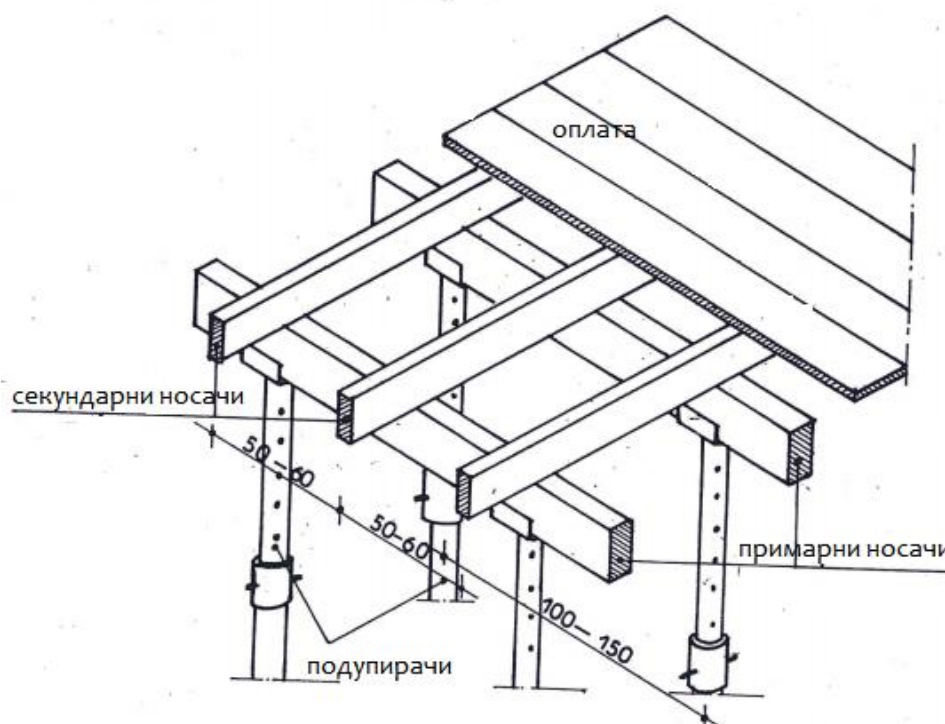


Слика 76. - Држачи растојања - распонке

Споне стеге - Најчешће коришћена конструкција држача растојања је од упредене жице или уметка од дрвета гредице. Жица је, пре бетонирања, приликом монтаже упредена, па су оплатне површине доведене на растојање које допуштају распонке. Да се упредена жица не би урезивала у оплату, обавија се око вертикалне или хоризонталне гредице. У таквој спрези жица прима затежуће, а распонка притискујуће силе. Уместо жице у исту сврху користе се завртњи такозвана анкер-спона, која осим завртња има пластичну или металну цев за заштиту завртња од заробљавања у бетону. Цев остаје уграђена у бетону, а завртање се вади ради демонтаже

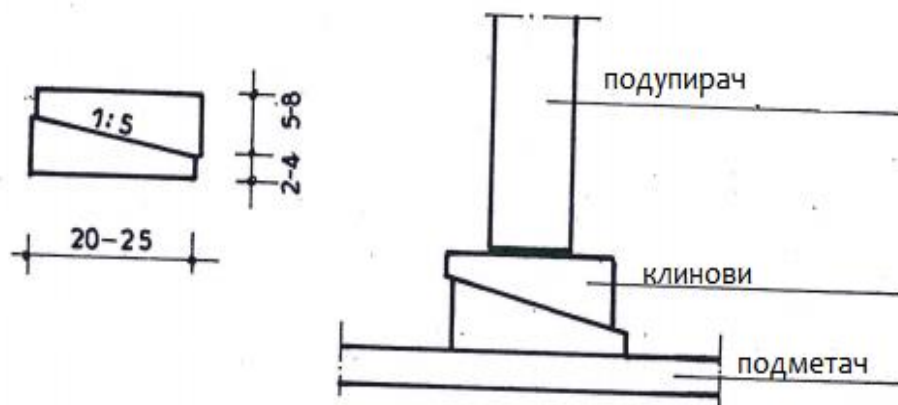
оплате и касније поновног уграђивања. Ако је заштитна цев од метала, и то конусног облика, она се може избити из зида после демонтаже оплате. На ком ће међусобном растојању бити анкер-споне, зависи од величине затежуће силе, коју у њима изазива притисак бетона на оплату. То се одређује рачунским путем. Уколико је систем хоризонталних и вертикалних носача одређен, онда се димензионише пресек завртња, а уколико је позната носивост завртња на затезање, онда се одређује растојања носача.

Носачи оплате су гредице које примају оптерећење бетонске масе, која лежи на оплатним површинама од дасака и преносе га на подупираче или носећу скелу. Према месту и улози у оплати разликујемо главне (примарне) и споредне (секундарне) носаче. Споредне носачи прихватају терет оплатних површина и преносе га на примарне носаче. Растојање секундарних носача представља статички распон дасака оплате, а растојање примарних носача је статички распон секундарних гредица. Примарни носачи се ослањају на подупираче. Растојање подупирача је статички распон примарних главних носача. И једни и други носачи у статичком смислу израчунавају се као континуалне греде. Секундарни носачи су углавном од резане грађе (гредица) различитих димензија. Главни носачи су од резане или обле грађе, од лепљеног дрвета, челичних ваљаних профила или решетки (Слика 77).



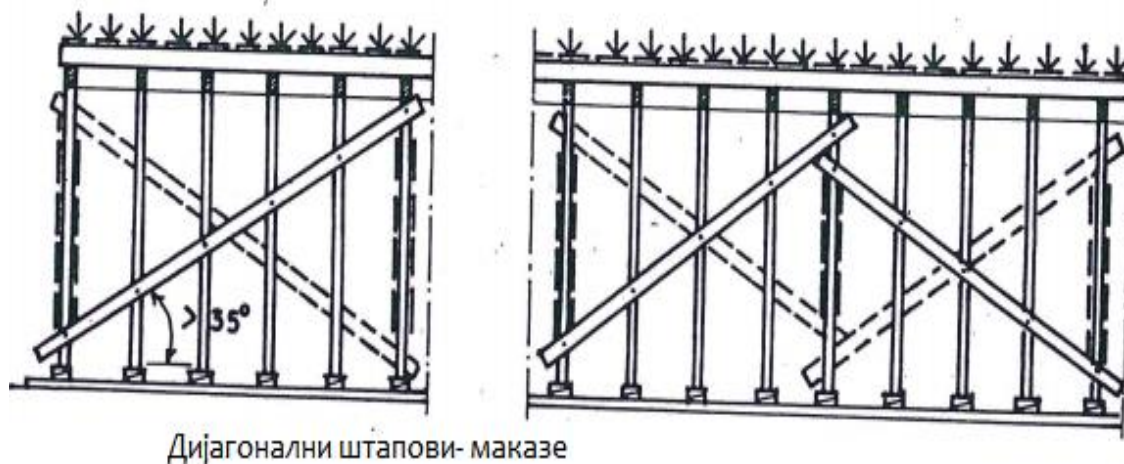
Слика 77. - Носачи оплате

Клинови - кајле - Оптерећење које прихватају подупирачи преноси се на тло преко клинова. Пар клинова израђује се од тврдог дрвета. Клинови налажу на подложну даску помоћу које се преузето оптерећење равномерно преноси на тло. Клинови имају велику примену, јер се помоћу њих врши фина регулација висина оплате, остварује се корекција деформације оплате. Уклањањем клинова најлакше се врши ослобађање подупирача од оптерећења приликом демонтаже оплате. Димензија клинова зависе од оптерећења. Коса раван клинова треба да је под углом од 12° до 15° у односу на хоризонталу. Коса раван треба да је у смеру влакана дрвета (Слика 78).



Слика 78. - Клинови - кајле

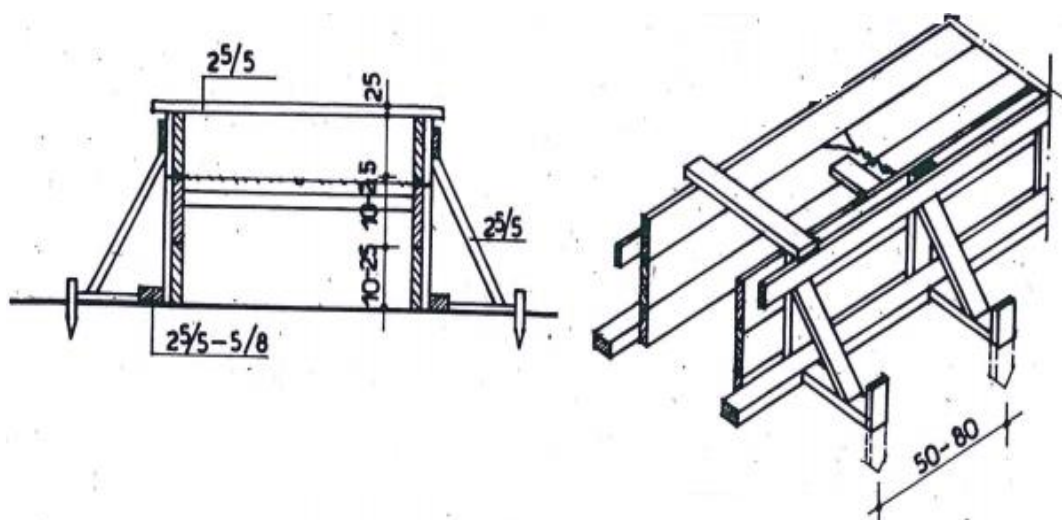
Укрућења - спрегови - Подупирачи који примају оптерећење, аксијално треба да се повежу у једну просторну целину помоћу дијагоналних штапова. Они, у виду маказа, укрућују конструкцију у два ортогонална правца. Ако су подупирачи веће висине и за већа оптерећења, уграђују се клешта у два ортогонална правца, како би се смањила њихова биткост. Дијагонални штапови треба да су под углом већим од 30° у односу на хоризонталу. Дијагонални штапови се везују за сваки подупирач (Слика 79).



Слика 79. - Укрућења - спрегови

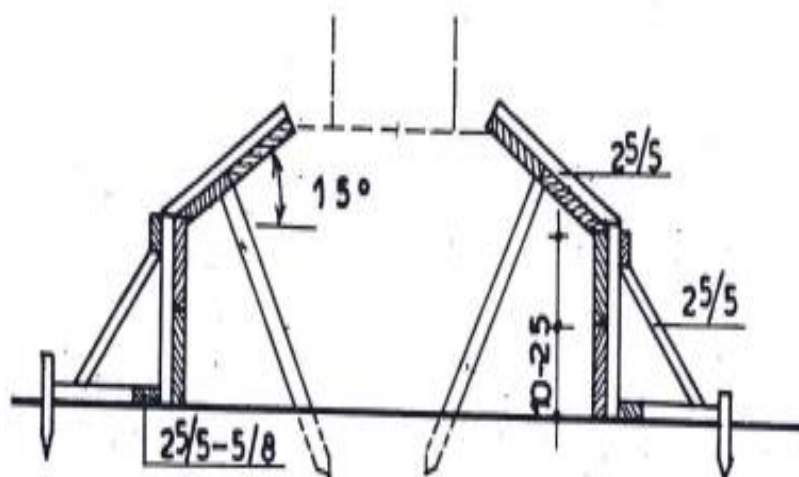
Оплата за тракасте темеље

Тракасти темељи се најчешће бетонирају у рововима за темеље, који су ископани у ширини стопе. Странице ископа играју улогу оплате. У случају када је широки ископ из неког разлога вршен до коте дна темеља, неопходно је уградити оплату за тракасте темеље. Ова оплата се састоји од две странице, направљене од дасака 2,5 или 5 см, дебљине које су међусобно повезане кушацима на растојању од 50 до 80 см. Стабилност оплате се остварује подужном гредицом при тлу, утврђеном помоћу клинова пободених у земљу и косницама прикованим за кушаке с једне и пободене кочице, са друге стране. Растојање оплатних страница се обезбеђује распонкама. (Слика 80)



Слика 80. - Оплата за тракасте темеље

Уколико се изводи стопа темеља са закошеним страницама већим од 20° потребно је оплату поставити са горње стране (Слика 81). Оплату је потребно обезбедити од подизања, сидрењем у тло или затрпавањем косих страна оплате насутим материјалом.

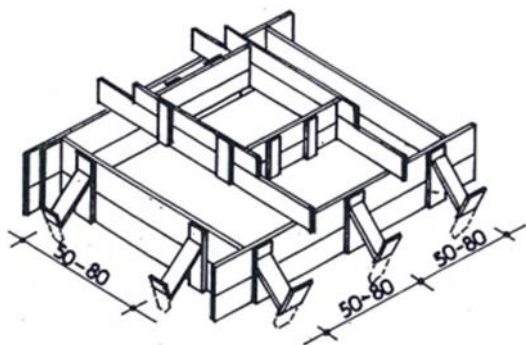


Слика 81. - Оплата постављена са горње стране темеља

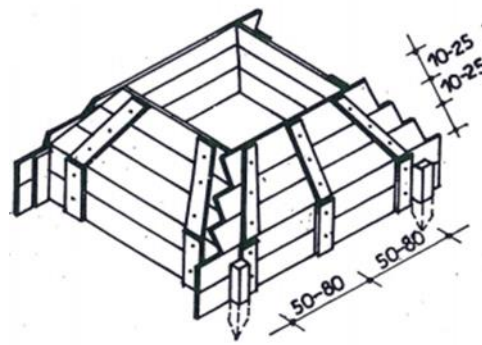
Оплата темеља самца

Темељ - самац може бити степенастог или трапезног облика пресека. Ако је темељ-самац степенастог облика пресека, онда се за сваки степенник израђује посебна оплата, састављена од 4 платна од дасака повезаних кушацима. Платна су састављена у квадратне или правоугаоне рамове. Ужи рам горњег степеника ослања се на шири рам доњег степеника помоћу препуштених дасака из страница оплате (Слика 82).

Темељ-самац трапезног облика пресека опшива се оплатом, која се састоји од рама састављеног од четири вертикалне странице од дасака, повезаних кушацима и четири странице у нагибу. Две од њих су трапезног облика, а друге две могу да буду препуштене преко ивице страница трапезног облика (Слика 83).

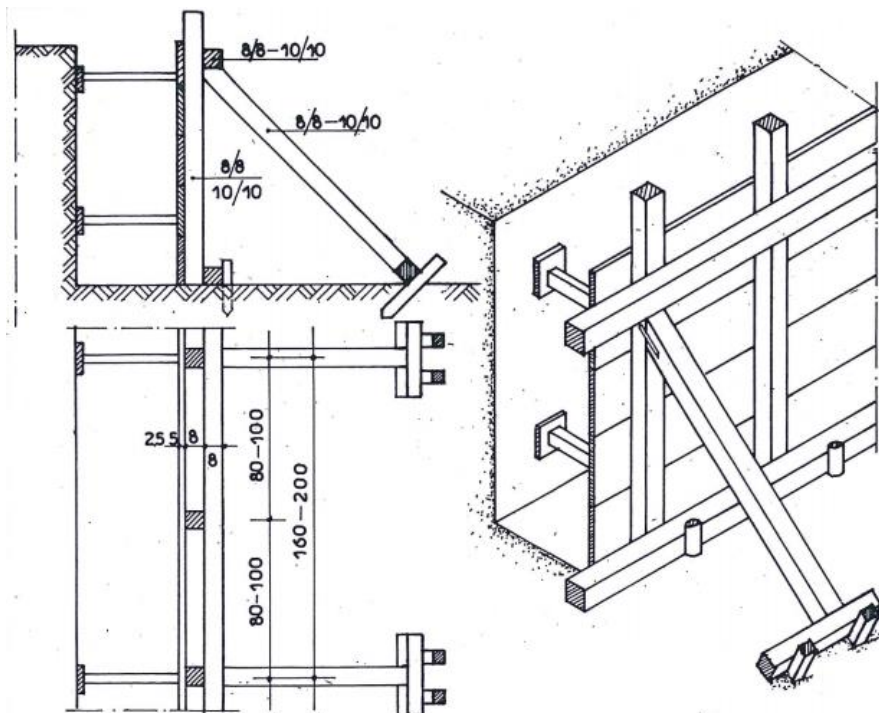


Слика 82. - Темељ-самац степенастог облика



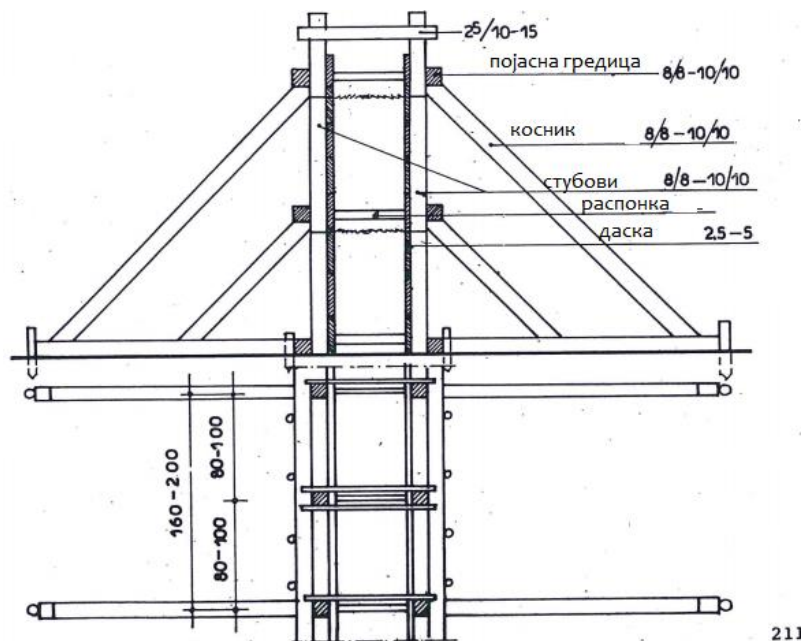
Слика 83. - Темељ-самац трапезног облика

Оплата за бетонске зидове може да буде једнострана и двострана. Оплата потпорних зидова је обично једнострана, уколико је земља довољно чврста да се може искористити као једна страна оплате (Слика 84).



Слика 84. - Оплата за бетонске зидове

Двострана оплата за зидове састоји се од две симетричне оплатне површине, које стоје једна наспрам друге као слика у огледалу. Растојање између оплата регулише се распонкама од летава или пластичних цеви, кроз које су провучени завртњи који служе као анкер-споне. Стабилност целе конструкције и њену вертикалност обезбеђују косници, који се ослањају на вертикалне носаче и хоризонталне појасне гредице. У зависности од висине оплате, косници се постављају при врху и евентуално у средини висине оплате (Слика 85).



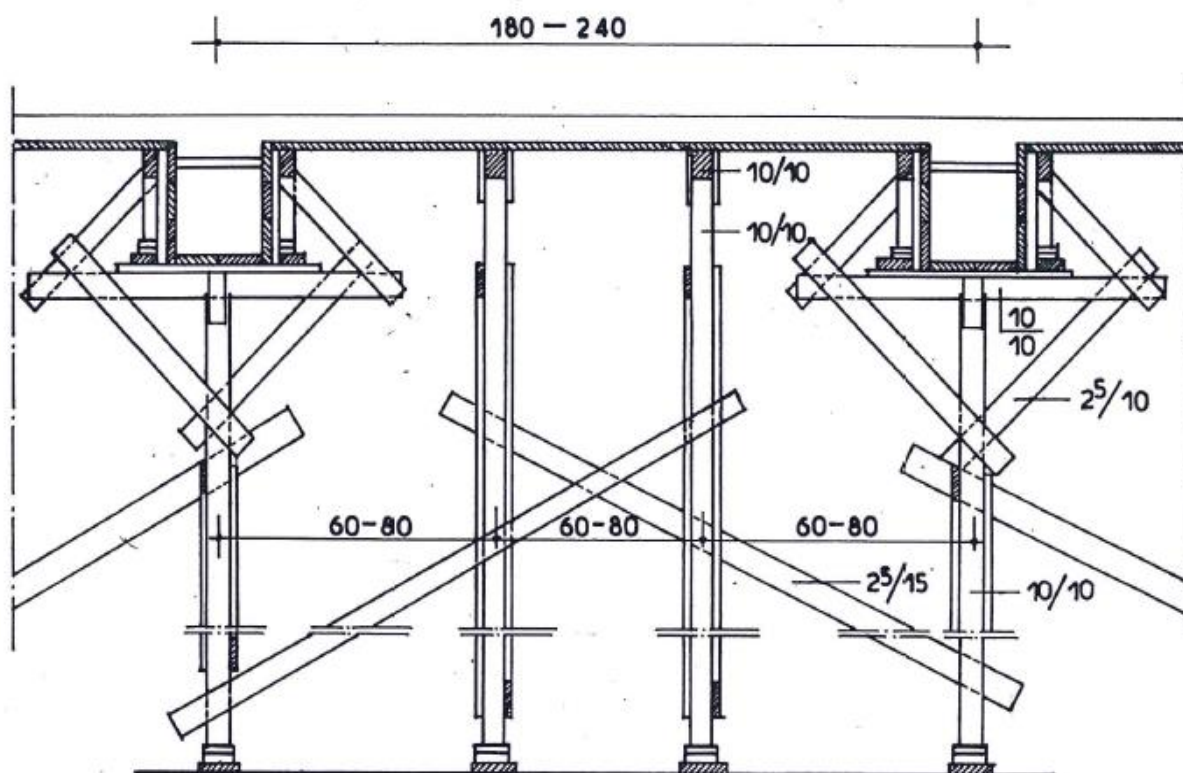
Слика 85. - Двострана оплата за зидове

Оплата равних плоча

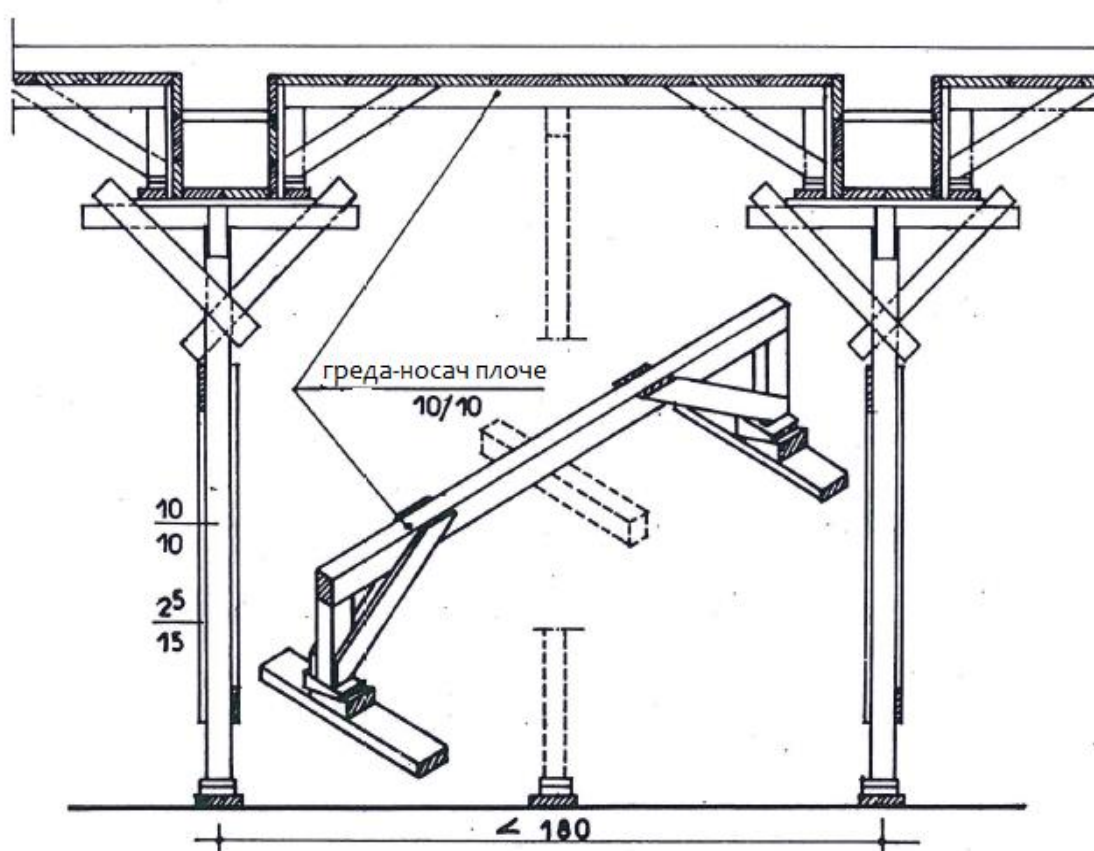
Оплата равних плоча израђује се од даске дебљине 2,5 cm преко секундарних носача који се постављају на растојању од 50 до 60 cm. То су гредице или насатично постављене даске. Секундарне гредице се ослањају на примарне носаче, који се постављају управно на правац пружања секундарних носача на размаку од 100 до 150 cm (Слика 86). Подупирачи који носе главне носаче су облице пречника или резана грађа 10/10 cm. Ослонци подупирача су пар клинова који леже на подложној дасци или гредици ради равномерно преношења оптерећења на тло и fine регулације висине. Крутост и просторна стабилност ове оплате постиже се помоћу унакрсних спрегова у два ортогонална правца (Слика 87).



Слика 86. - Оплата равних плоча



ОПЛАТА ПЛОЧЕ ОЈАЧАНЕ РЕБРИМА ВЕЋЕГ РАСПОНА

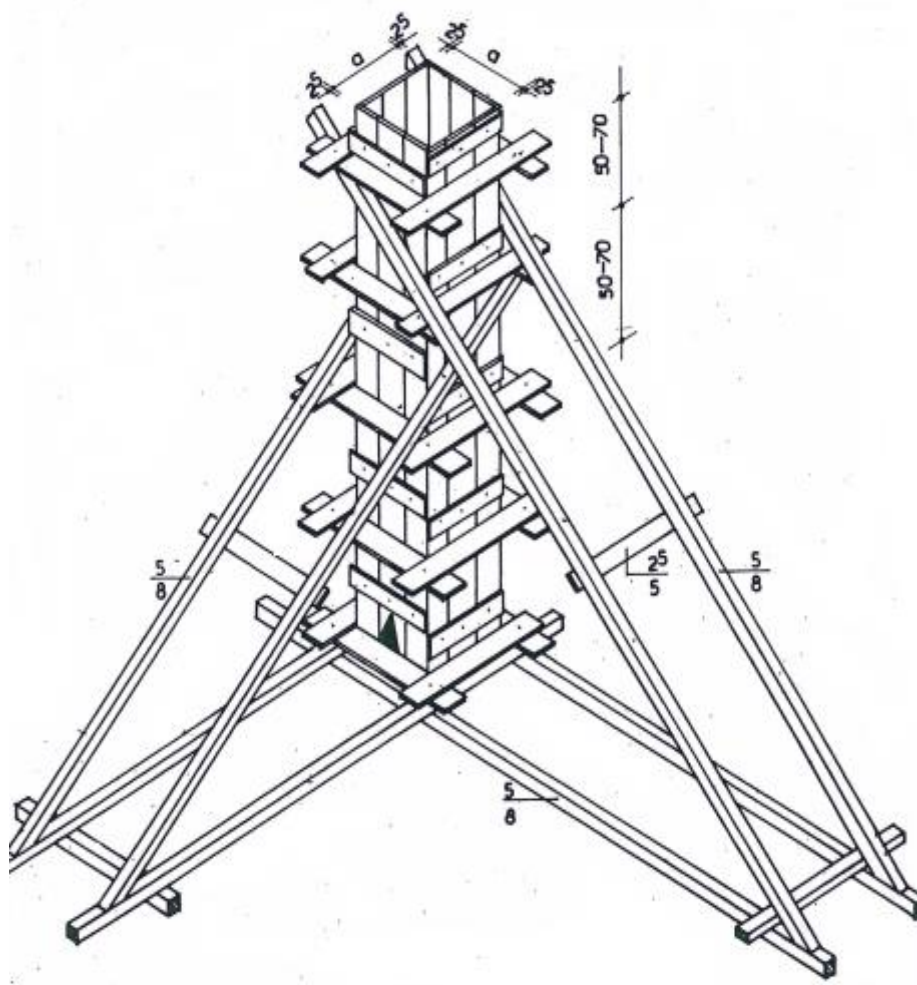


Слика 87. - Унакрсни спрег у два ортогонална правца

Оплата стубова

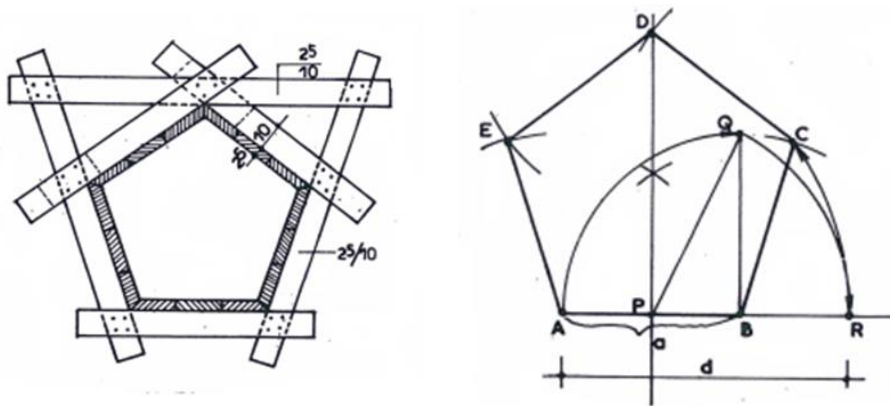
Армирано-бетонски стубови су конструктивни елементи, који примају концентрисана оптерећења од горњих конструкција и преносе их на темеље. Разликују се по облику попречног пресека. Могу бити: квадратни, правоугаони, петоугаони, шестоугаони, вишеугаони, разуђени и кружни.

Оплата стуба квадратног облика пресека се састоји од четири оплатне површине израђене од дасака међусобно повезани кушацима на размаку од 50 до 70 см. Два платна су ширине које одговарају ширини странице стуба, а друга два платна су шира за две дебљине даске од које су састављене оплате. Оплатна платна могу бити и од водоотпорне шперплоче. Димензије оваквих платна прилагођене су димензијама страница стуба, по обиму и висини. Оплатна платна повезују се у једну целину помоћу рамова, израђених од дрвета или метала. Растојање рамова је од 50 до 70 см. С обзиром да рамови неутралишу притисак бетона на оплату стуба њихови размаци су статички распони за даске оплате (Слика 88). Оплата стуба и рамови могу да се израде у погону, па да се монтирају на градилишту.



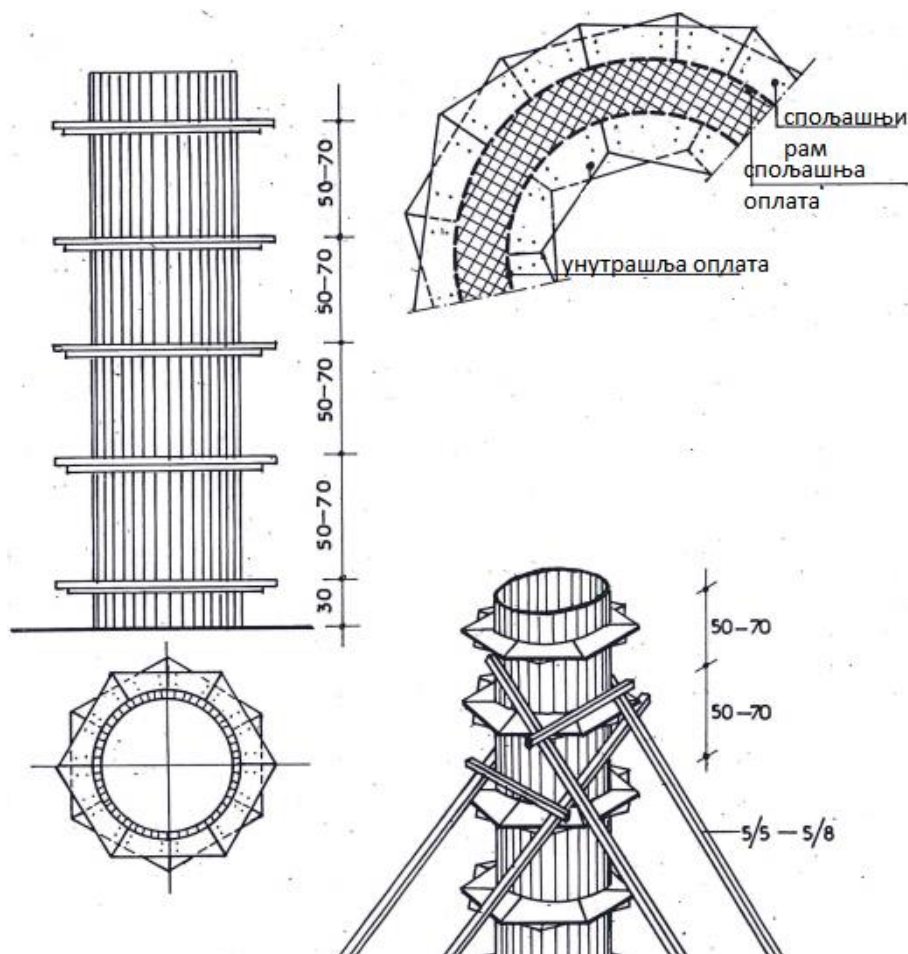
Слика 88. - Оплата стуба квадратног облика

Оплата стуба петоугаоног облика пресека: ако је позната страница петоугаоне основе армираног бетонског стуба, оплата се састоји од пет једнаких површина израђених од дасака повезаних кушацима или израђених од водоотпорне плоче. Да би оплата била формирана у облику правилне петостране призме, потребно је у основи стуба конструисати правилан петоугао дате странице стуба (Слика 89). То може да се оствари познатом геометријском конструкцијом. Петоугаони рамови који опасују стуб имају страницу већу за две дебљине оплате.



Слика 89. - Облик стуба правилне петостране призме

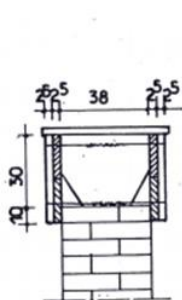
Оплата стуба кружног облика пресека је специфична по томе што је састављена од летвица уместо дасака или табли. Ако је пречник стуба већи, летвице од којих се формира оплата су крупније и обратно. Улогу рамова код оваквог облика стуба преузимају прстенови, направљени од два слоја дасака, који су у виду сегмената лучно изрезане и спојене ексерима у једну целину. Растојања између прстенова су иста као код рамова за стубове квадратног и правоугаоног облика пресека. Стабилност стубова се врши у два ортогонална правца, када су усамљени, а повезивањем једног са другим када су у низу (Слика 90).



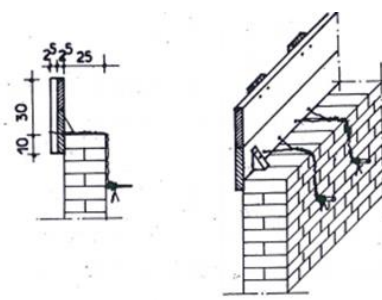
Слика 90. - Оплата стуба кружног облика

Оплата греда и серклажа од армираног бетона - Оплату бетонских греда сачињавају под и странице, које су обликоване према попречном пресеку носача. Серклажи налажу на зидове, па је њихова оплата без пода састављена само од две или једне странице.

Оплата серклажа израђује се од дасака повезаних кушацима који се постављају на растојању од 60 до 80 см. Једностраним оплатом повезује се жицом за зид укивањем клинова у спојнице супротног лица зида наспрам дашчане странице серклажа. Ово повезивање је у доњој зони, а у горњој се повезивање врши после монтаже арматуре. На унутрашњој страни оплате прикривају се троугаоне дашчице (држачи) који налажу на зид и тако спречавају клизање странице оплате низ лице зида. Једностраним оплатом серклажа изводи се у случајевима када је са друге стране монтирана нека таваница која замењује другу страну оплате (Слика 91). Код двостране оплате серклажа кушаци једног и другог платна морају да буду један наспрам другог ради повезивања жицом у доњој и горњој зони оплате. Улогу распонке врши даска или летва закована у кушак једне и друге стране, те распонке прихватају затежући силу (Слика 92).

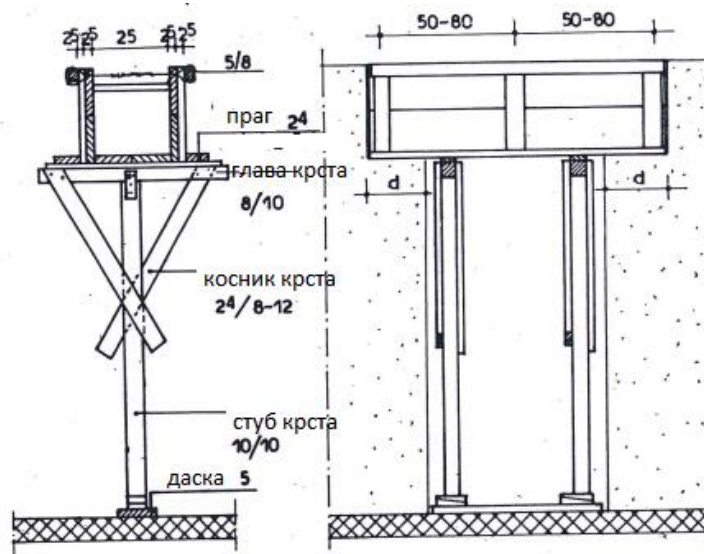


Слика 91. - Оплата серклажа



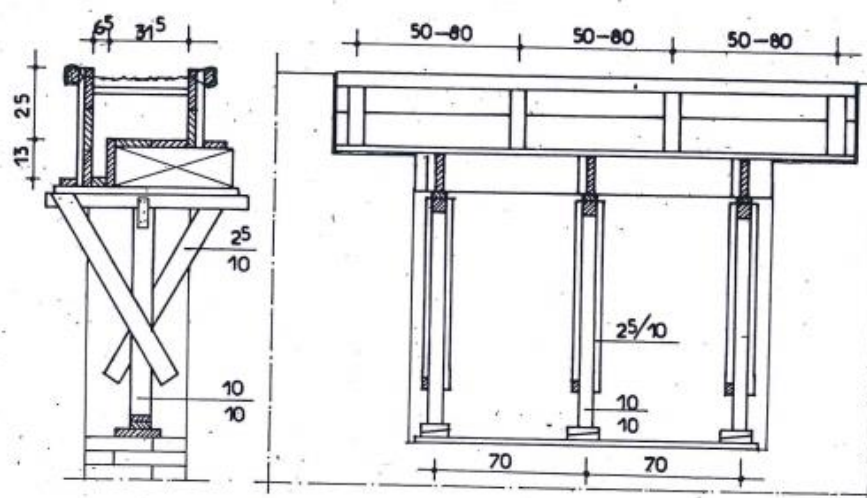
Слика 92. - Једностраним оплатом серклажа

Оплата надвратника - Надвратник је конструктивни елемент који има улогу да прими оптерећење од зида изнад отвора и пренесе их на ослонце лево и десно од отвора. Ако је надвратник армирано бетонски, онда се за њега изводи оплата, који се састоји од пода и две странице. Странице су састављене од дасака повезаних кушацима. Под оплате налаже на гредице, које подупиру носачи од обле или резане грађе, димензије 10/10 см. Гредице и подупирачи повезани су косницима унакрсно, па се цела та носећа конструкција назива крст. Бочне стране се повезују жицом и разупиру распонкама. Фина регулација висине се врши помоћу клинова испод подупирача крстова (Слика 93).



Слика 93. - Оплата надвратника

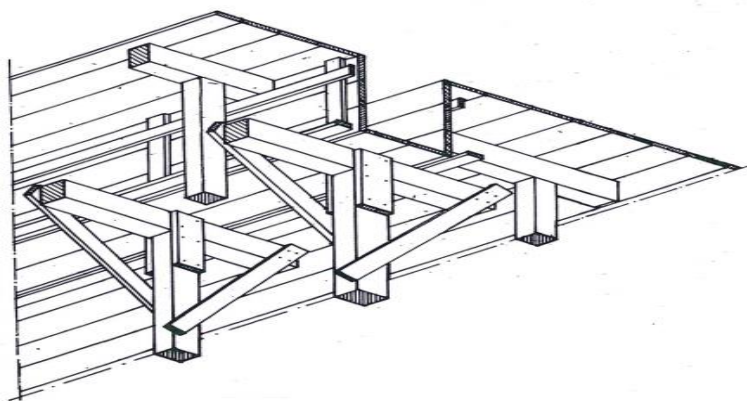
Оплата натпрозорника се израђује слично као оплата за надвратника. На слици 94. приказана је израда оплате натпрозорника.



Слика 94. - Оплата натпрозорника

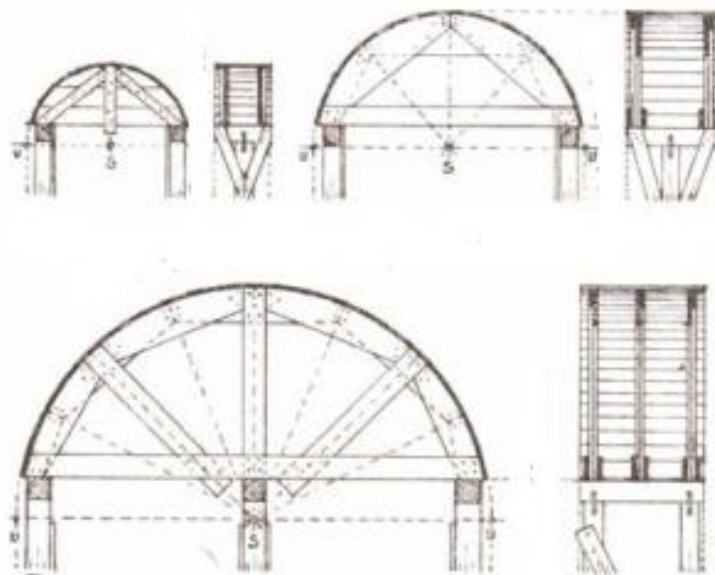
Оплата греда - Греде или подвлаке су армирано-бетонски конструктивни елементи, које у објектима премощавају велике распоне, до граница рационалности и економичности носача. Та се граница одређује статичким рачуном и економском анализом. Зависно од распона и оптерећења греде могу бити различитих пресека малих, средњих и великих. Мали пресеци су димензија до 20/40 см, средњи до 40/60 см, а велики преко 40/60 см. Величина пресека утиче на конструкцију и на врсту материјала оплате. Греде малих и средњих пресека ослањају се на подупираче у виду крстова преко једног реда стубова. Крстови су помоћу косника укључени. Преко крстова се поставља под оплате греде од дасака дебљине 2,5 см. Странице оплате греде су од дасака повезаних кушацима (Слика 95). Странице међусобно повезују меком жицом, која се обавија око наспрамних кушака, а унутар греде се упреду. Да би се задржало предвиђено растојање оплатних страница, поред упредене жице уграђују се распонке. При дну страница, на месту где се оне ослањају на крстове, приковане су подужне летве, чија је улога да учврсте странице и спрече њихово померање.

Стубови подупирачи код оплате греда малих и средњих пресека осигурани су спреговима само у подужном правцу, а код оплате греда великог пресека оба реда стубова подупирача повезани су спреговима у два ортогонална правца.



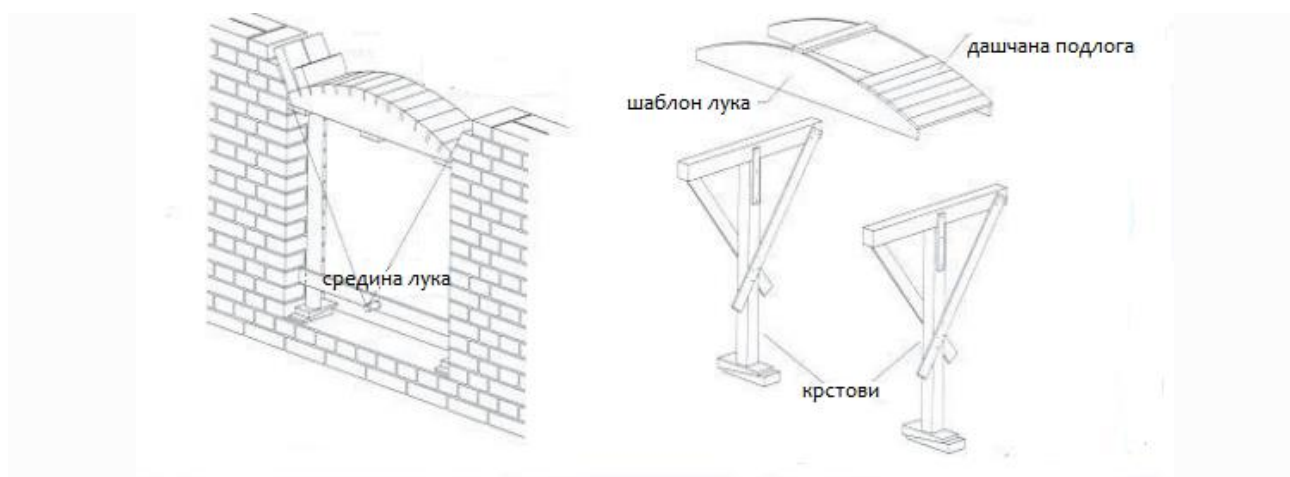
Слика 95. - Оплата греда

Сводови представљају масивне таванске конструкције када су они направљене од традиционалних материјала (камена или опеке) или танких сводова и купола од армираног бетона.



Слика 96. - Сводови

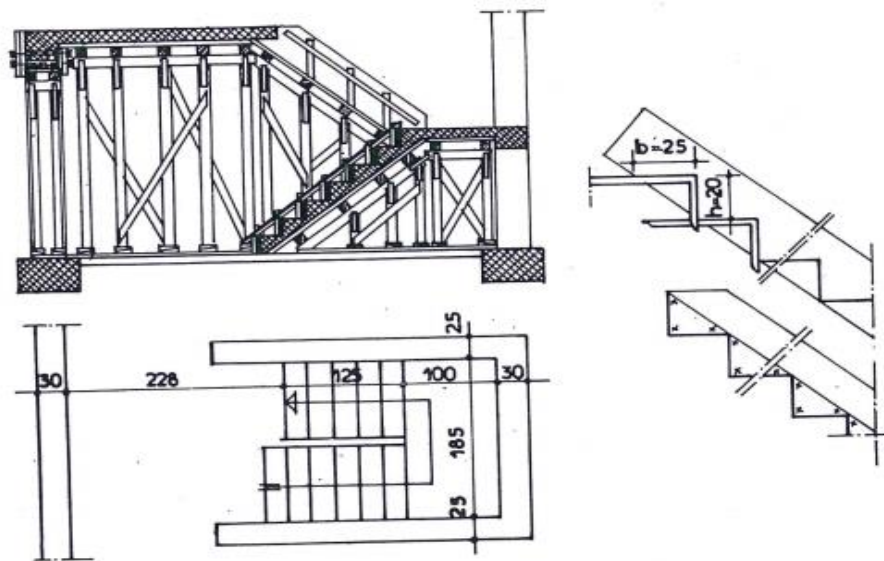
У принципу, оплата се изводи са појасевима као секундарним носачима, најчешће у виду решеткастих носача (Слика 96), јер распони ових плафона могу бити прилично велики за подконструкцију. На слици 97. приказана оплата једног натпрозорника у облику лука.



Слика 97. - Натпрозорника у облику лука

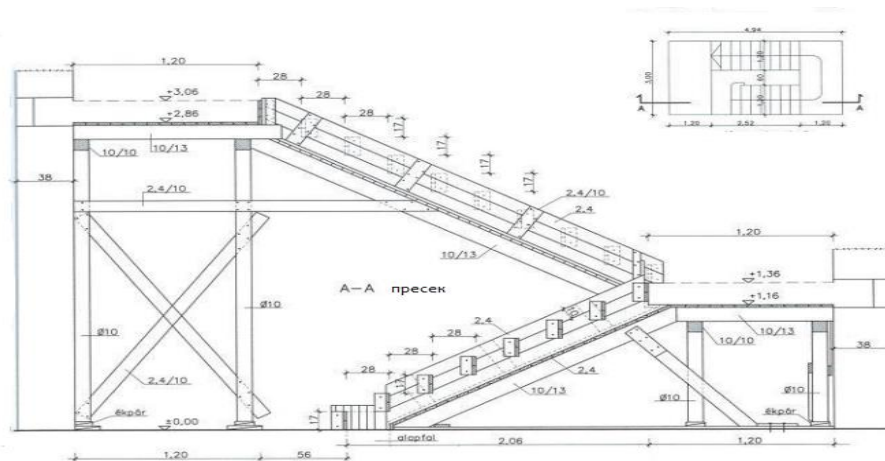
Оплата за армирано бетонске степенице - Степенице су конструктивни елементи који имају улогу да међусобно повежу спратове у објекту. Помоћу њих се обављају комуникације по вертикали. Главни делови степеница су степенишни краци, подести и међуподести. Степенишни кракови се састоје од низа степеника којима се савладава висинска разлика између два подеста. Степенице у зависности од материјала, распона и оптерећења, може бити и различити склоп степеништа, као што су конзолне степенице, степенице по плочи са образним носачима, степенице по плочи без образних носача и друге. Подесне плоче, плоче степенишних кракова и образни носачи ослањају се и ношени су подесним носачима.

Приликом конструисања оплате за степенице, за све ове елементе треба предвидети и урадити сигурну, стабилну дашчану оплату.

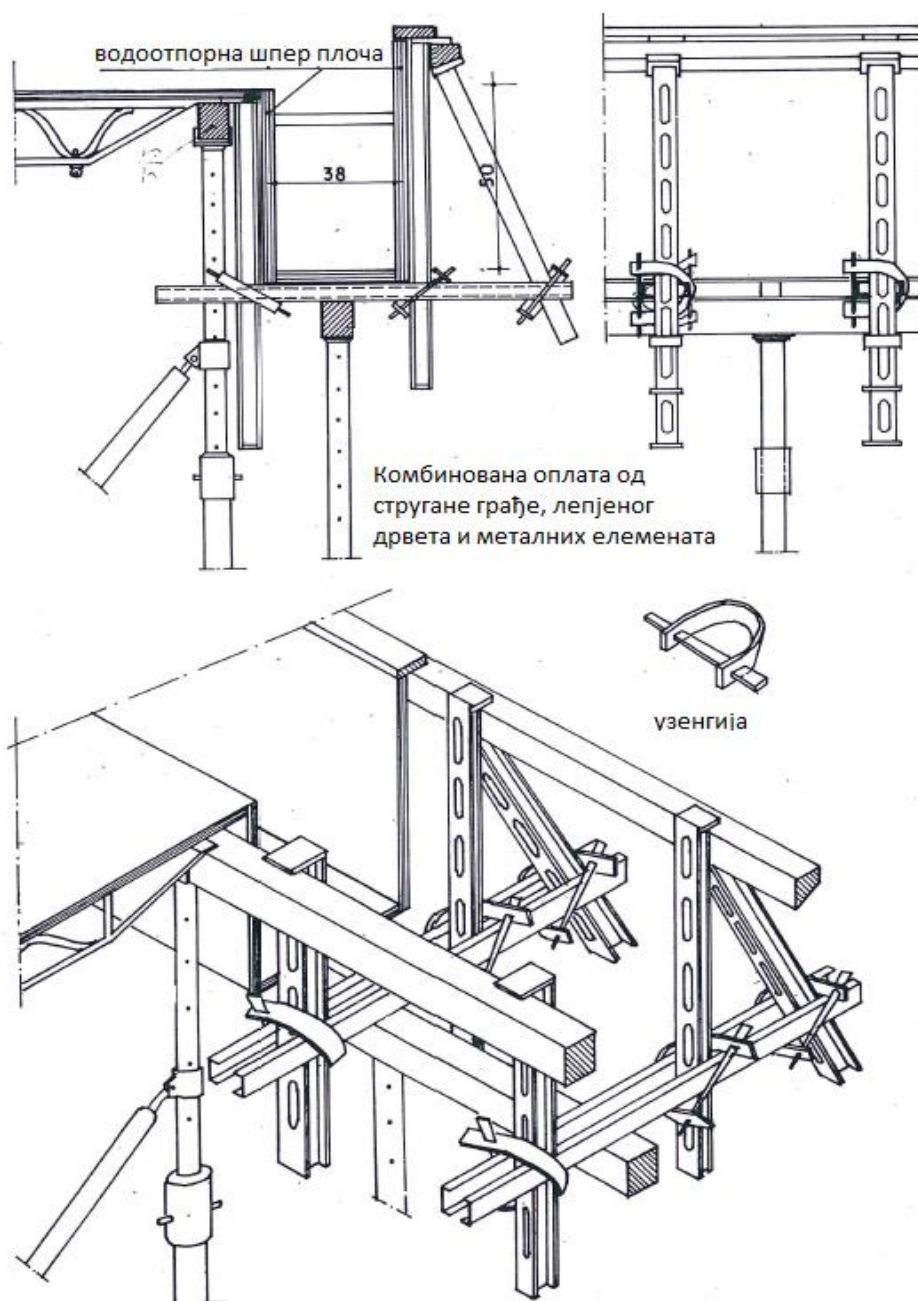


Слика 98. - Оплата за армирано бетонске степенице

На слици 98. приказана је оплата за двокраке степенице по плочи, чији је однос димензија чела и газишта $x/6 = 20/25$ cm. Склоп оплате састоји се од дела израђеног од дасака 2,5 cm чија је улога да да жељени облик свежеј бетонској маси, и од носивог дела, чији је улога да прими оптерећење од оплате и бетона, и пренесе га на ослоначку подлогу. Носећа конструкција је скела израђена од хоризонталних гредица преко којих лежи дашчана оплата. Управно на први ред гредица поставља се други ред носећих гредица. Њих носе вертикални, или косо постављени подупирачи који се ослањају на подложне даске дебљине, 4,8 cm преко пара клинова. Подупирачи су међусобно повезани са спрегама од дасака 2,5/12 cm - 15 cm, којима се цела конструкција обезбеђује од хоризонталног померања. Растојање подупирача зависи од оптерећења, висине и попречног пресека подупирача. Обележавање газишта и чела степеника врши се помоћу правоугла на образним даскама оплате, чиме се добија нагиб степенишног крака. За двокраке конзолне степенице које носи коленаста греда приказана је оплата на слици 99.



Слика 99. - Оплата за армирано бетонске степенице



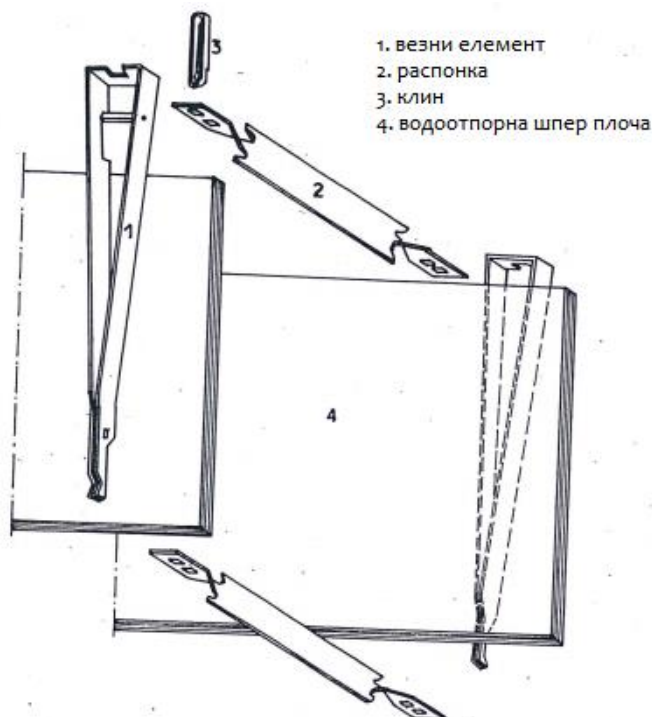
Слика 100. - систем оплате SAM

Између класичних дрвених оплата и савремених велико површинских и просторних оплата примењују се различита решења у техничком и у технолошком смислу израде оплата од којих је један и систем оплате SAM, који је овде приказан на слици 100. Елементи ове оплате су: водоотпорне шпер плоче $d = 2$ cm, ширине 50 cm, а дужине 250,2 150,1 100,50 cm. Везни елементи од метала, распонке од лима, мали челични клинови (Слика 101). Предност ове оплате је у малој тежини свих њених елемената, па се брзо и лако монтира без примене механизације. Због тога се често користи за израду подрумских зидова у периоду када на градилишту нису још монтирани кранови. Монтажа SAM оплате за један подрумски зид врши се овим редом:

- размеравање и обележавање бетонског зида,
- постављање летава као основице једне стране оплате зида,
- постављање дрвених стубова укљешћених и осигураних од превртања помоћу косника.

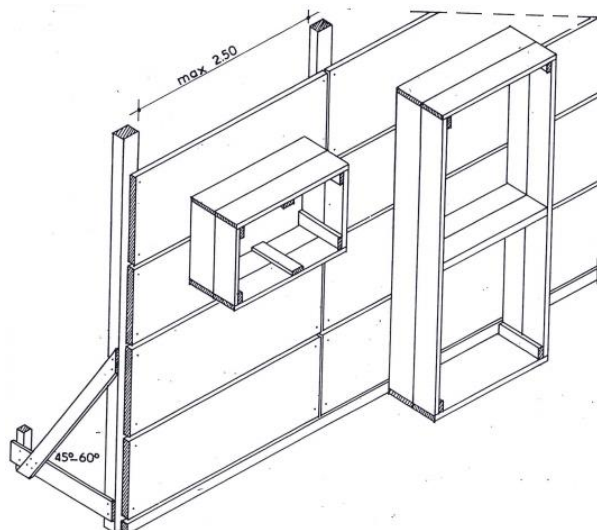
Стубови су на осовинском размаку који одговара дужини оплатних плоча (Слика 101).

Постављање и прикивање за стубове оплатних плоча између којих се оставља растојање од 2 mm ради повлачења распонке.



Слика 101.

Постављање и прикивање за стубове оплатних плоча између којих се оставља растојање од 2 mm, ради повлачења распонке.



Слика 102. - Рамови који одговарају дебљини зида

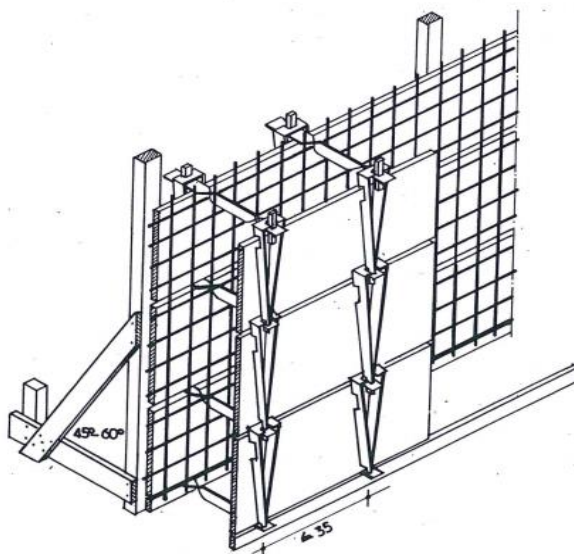
На формирану површину оплате причврстити рамове за евентуалне отворе за врата и прозоре. Ови рамови одговарају дебљини зида (Слика 102).

Постављање мрежасте арматуре (Слика 103), водећи рачуна да хоризонталне шипке не покрију спојнице између платних плоча због металних распонки које треба привући кроз њих.

Постављање основне даске за другу страну оплате.

Постављање оплатних плоча повезаних распонкама и везним елементима.

Горњи везни елементи се учвршћују малим клином и ексером, а доњи само клином.

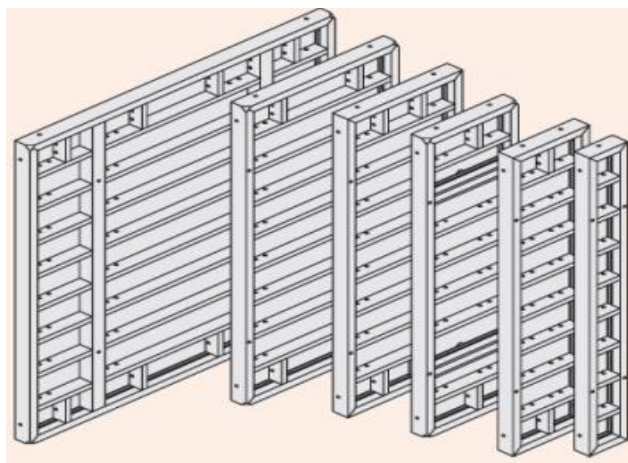


Слика 103. - Постављање мрежасте арматуре

Овим системом оплате могу се решавати детаљи ситуација, сучељавања, укрштања и завршавања зидова.

Преносне оплате – оплате од панела – панели су табле великих површина, које су фабрички ојачане одговарајућом носећом конструкцијом, а рад на градилишту се своди на монтажу – склапање панела у целину. Ове врсте оплате се састоје од:

- опшивка – табле од дрвних прерађевина, најчешће од водоотпорне шпер - плоче (дебљине до 25 mm) или металне, од челичног лима (дебљине 3 mm), ојачане металним (челичним или алуминијумским) укрућењима са задње стране, чиме се формирају оплатни панели (Слика 104),
- Носећа конструкција оплате – метални (најчешће челични) ваљани или решеткасти профили, управни на укрућења на самом оплатном панелу; оплате се ван своје равни укрућује елементима за стабилизацију (подупирачима од телескопских цеви) оплате зидова и стубова косим, а оплате плоча и греда вертикалним, ослоњеним на етажу испод (оплатни столови),
- опрема оплате – посебни појасни и угаони елементи, елементи за повезивање панела међусобно и за подупираче (конектори, разупирачи, подвезице, анкер - споне и др.), радне платформе, опрема за формирање отвора у бетону и др.
- оплатни панели су стандардизованих димензија (најчешће са модулом од 30 cm) и оплатни склоп неког елемента се формира склапањем потребног броја панела у хоризонталном и вертикалном правцу, евентуално уз примену додатних угаоних и појасних елемената. Оплате различитих произвођача се углавном разликују по системима који се користе за међусобно повезивање панела (различите врсте спојница, конектора) и начина на који се врши укрућивање и стабилизација целокупне оплате (различите врсте подупирача).

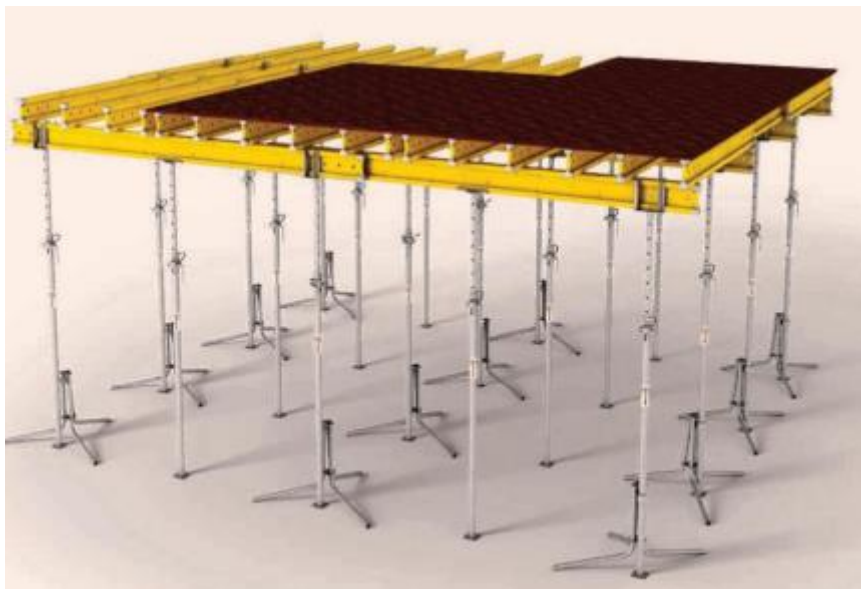


Слика 104. - Опшивка – табле од дрвних прерађевина



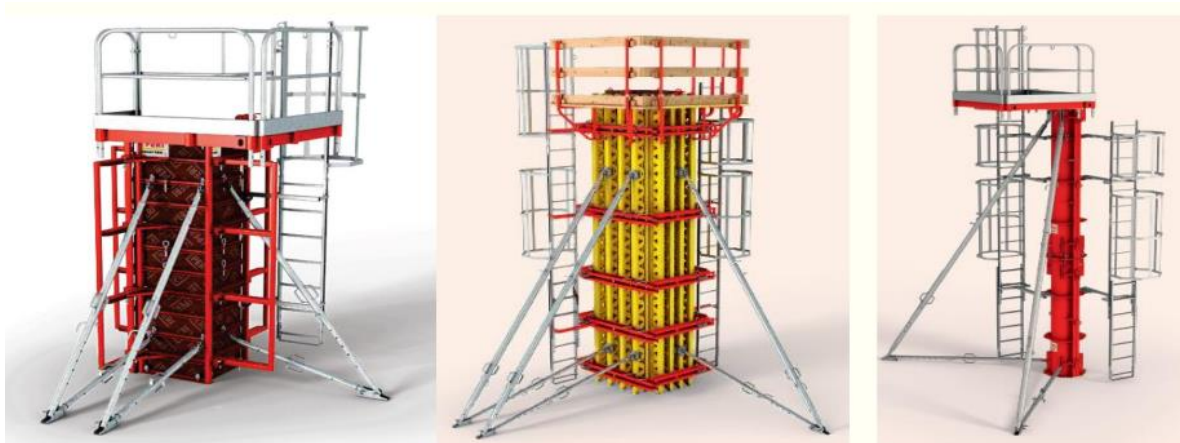
Слика 105. - Подупирача и радне платформе

Поступак рада са оплатом зидова – Оплатни панои се састављају у оплату једног лица зида на посебно припремљеном радном платоу у оквиру тесарске радионице на градилишту. Састављање обављају тесари, према упутствима произвођача оплате, уз примену одговарајућих додатних појасних и угаоних елемената и конектора и постављање косих подупирача и радне платформе (Слика 105). Састављена оплата једног лица зида се краном преноси и спушта у пројектовани положај, а монтажу, односно постављање на место и везивање за анкере против претурања, врше тесари уз придржавање оплате краном. Након постављања арматуре, јувидур цеви за пролаз инсталација и оплатних кутија за прозоре и врата, на исти начин се монтира и оплата другог лица зида. Две стране монтиране оплате се на потребном растојању одржавају разупирачима и утежу анкер - спонама, а затим се уграђује бетон у оплату. Након завршеног почетног очвршћавања бетона, демонтажа оплате се врши обрнутим редом – отпуштање анкер-спона, скидање другог, па првог лица зида (уз одвезивање анкера). Очишћена оплата једног лица зида се краном преноси или на следећу радну позицију или на депонију оплате у оквиру тесарске радионице на градилишту. Након последњег коришћења на неком градилишту, темељно очишћена оплата се раставља на основне делове – панеле и подупираче и депонује. Поступак рада са оплатом плоча – Оплатни столови се формирају за целу позицију међусpratне конструкције једне просторије, а састављају се на радном платоу тесарске радионице, где тесари спајају оплатне паное, уз примену конектора и постављање вертикалних подупирача (Слика 106). Савремени системи оплате имају подупираче од телескопских цеви (што олакшава подешавање висине оплате), веза подупирача са оплатним паноема је таква да их је могуће преклопити уз доњу страну плоче (што олакшава вертикални транспорт краном), а подупирачи су са доње стране на точковима (што олакшава хоризонтални транспорт по етажи).



Слика 106. - Вертикални подупирачи

Преносне оплате линијских елемената (стубова и греда) – Преносне оплате линијских елемената се могу формирати спајањем оплатних панела мањих одговарајућих ширина. Оплате стубова се утежу стегама (најчешће угаоним), слично као и традиционално рађене оплате стубова, а бочна стабилност се обезбеђује применом косих подупирача (Слика 107). Оплата греда које су у склопу бетонских међуспратних конструкција формирају се упуштањем одговарајућих оплатних сандука из оплатних столова за плоче, а оплате самосталних греда (нпр. темељних греда или главних носача индустријских објеката) се формирају од оплатних панела, бочне стране се укрућују најчешће троугаоним укрућењима (малим косим подупирачима).



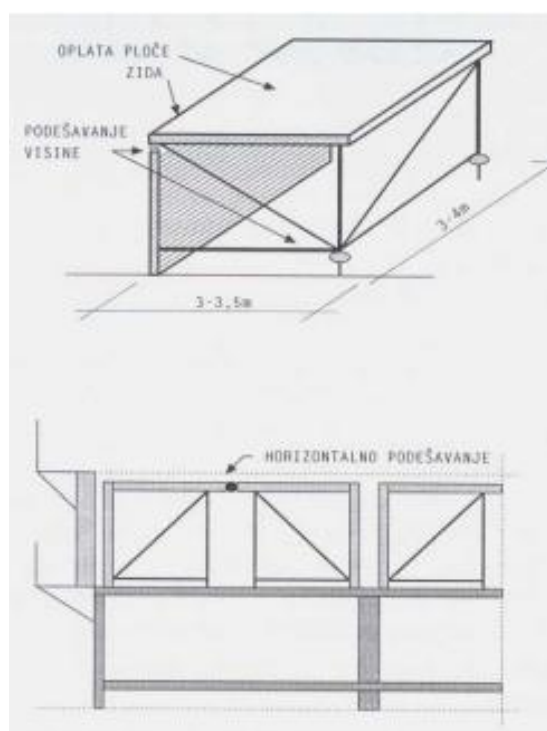
Слика 107. - Преносне оплате линијских елемената

Тунелска оплата – просторни склоп за истовремено бетонирање зидова и плоче МК (укрупњавање преносне оплате). Просторну целину оплате чине парови полушкољки (Слика 108) које спајањем затварају простор, тј. формирају оплатни тунел. Свака полушкољка има по једну вертикалну оплату зида и по половину хоризонталне оплате плоче, панои полушкољке су спојени под правим углом, а свака полушкољка има сопствени систем хоризонталних, вертикалних и косих подупирача, као и систем за фино подешавање висине и тачкове за померање по подлози. Ове оплате су увек челичне, са опшивкама од челичног лима (дебљине 3мм за плочу и 4 mm за зид), навареним профилима (У, Л) као укрућењима и цевним носачима

као подупирачима. Панои полутавањичне оплате се могу повезивати директно или преко уметнутог паноя за проширење. Фасадни панои се изводе додатном преносном оплатом зида. Тунелске оплате се примењују у оним конструкцијама у којима су носећи АБ зидови у једном правцу, на растојањима 1.5 – 8 m (ширина просторија), а повезивањем у низу се могу бетонирати одједном склопови дужине 2 – 12 m (дужина просторије), уз уобичајене висине простора у високоградњи 2 - 3.5 m (Слика 109). Тунелске оплате омогућавају високу продуктивност и висок квалитет изведених радова, али намећу ограничења у погледу обликовања простора. Веома су скупе и постају економичније од преносне оплате тек након 70 - 100 радних циклуса употребе, а извођачу исплативе тек након 3 - 4 године, интензивне употребе.



Слика 108. - Просторну целину оплате чине парови полушкољки

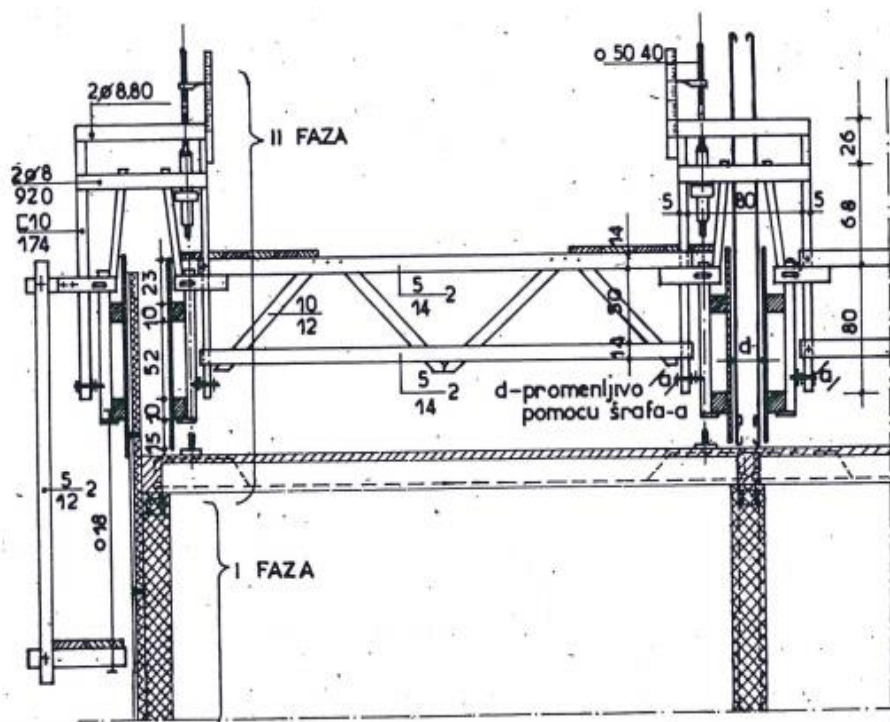


Слика 109. - Тунелске оплате

Клизне оплате – оплате за континуално бетонирање конструкција велике висине и правилне основе (троугаоне, квадратне, правоугаоне, многоугаоне, кружне) – силоси, димњаци, мостовски стубови, торњеви, куле и сл. Постоје различити системи клизних оплата који се међусобно разликују по начину ослањања оплате на избетониране делове, начину ношења опреме за клизање и начину подешавања просторне геометрије оплате. Сви системи клизних оплата се састоје из 3 основна дела:

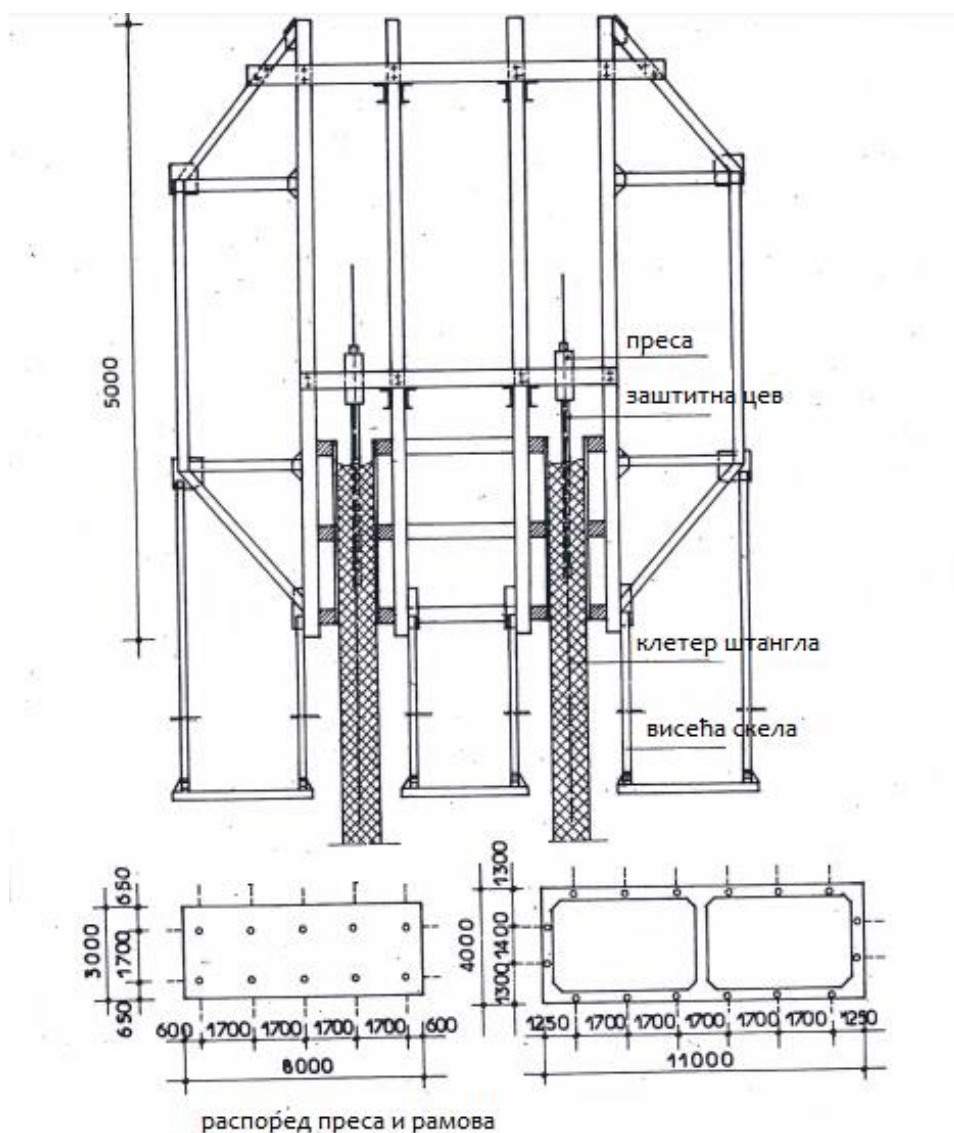
- клизна оплата са радним платформама на скелама и опремом за клизање (спец. систем држача),
- пењалице (челичне шипке – вођице),
- клетер-штангле, по којима се подиже клизна оплата,
- механизма за дизање – хидраулична дизалица.

Конструкција клизне оплате се састоји од јаких челичних носача опремљених хидрауличним дизалицама, ослоњених на избетонирани део преко специјално обликованих челичних шипки – клетер - штангли (штапови Ø50 од спец. челика), а носе оплатне плоче (најчешће висине 120 – 150 cm) и спољашње и унутрашње радне платформе. Радне платформе су постављене у 3 нивоа: на највишем нивоу се налази хидраулична дизалица и са њега се врши монтажа арматуре и уградња бетона; средњи ниво служи за кретање радника, а најнижи (с обе стране зида) за обраду избетонираног дела. Радним платформама се крећу радници који постављају арматуру, уграђују свеж бетон, одржавају оплату и дизалицу, поправљају, негују, штите и облажу бетон и сл.

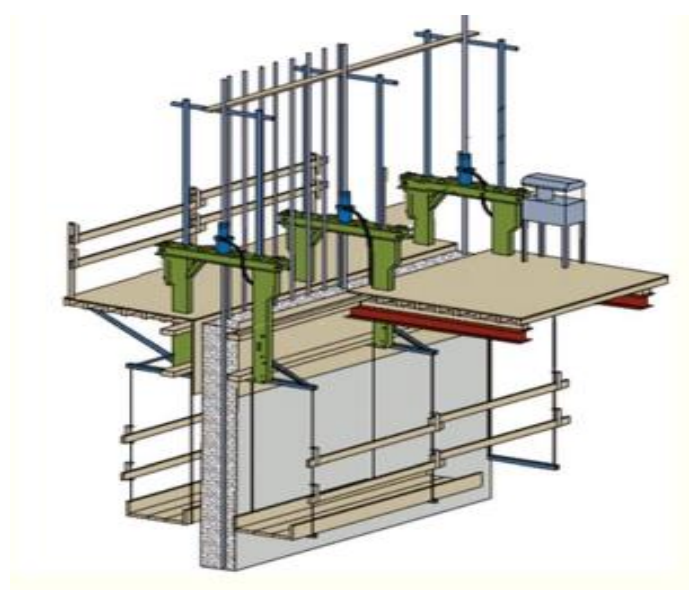


Слика 110. - Конструкција клизне оплате

Арматура и метални носачи се до платформе допремају дизалицама, а бетон пумпама и крановима. Принцип рада уређаја за подизање оплате подсећа на кретање гусенице (Слика 110): 2 држача се наизменично подижу уз клетер-штанглу, и док се један подиже, други носи терет – у сваком кораку се оплата подигне за 1 - 2 cm, а након подизања за 20 – 30 cm у односу на предходни положај, уграђује се бетон у слоју те дебљине. Чим почне везивање бетона у избетонираном слоју, оплата се подиже да би се спречило слеplивање бетона и оплате (Слика 111). На овај начин се постижу брзине бетонирања од 3 – 12 m/дан, уз услов да хидраулични уређаји поуздано раде и да је обезбеђено континуално допремање арматуре и бетона. Примена клизне оплате захтева континуални рад, без прекида бетонирања до завршетка читаве конструкције – технолошки процес изузетно осетљив на нежељене, а неизбежне прекиде у раду (нпр. изненадне временске непогоде) и посебна пажња се мора посветити обради радних спојница.

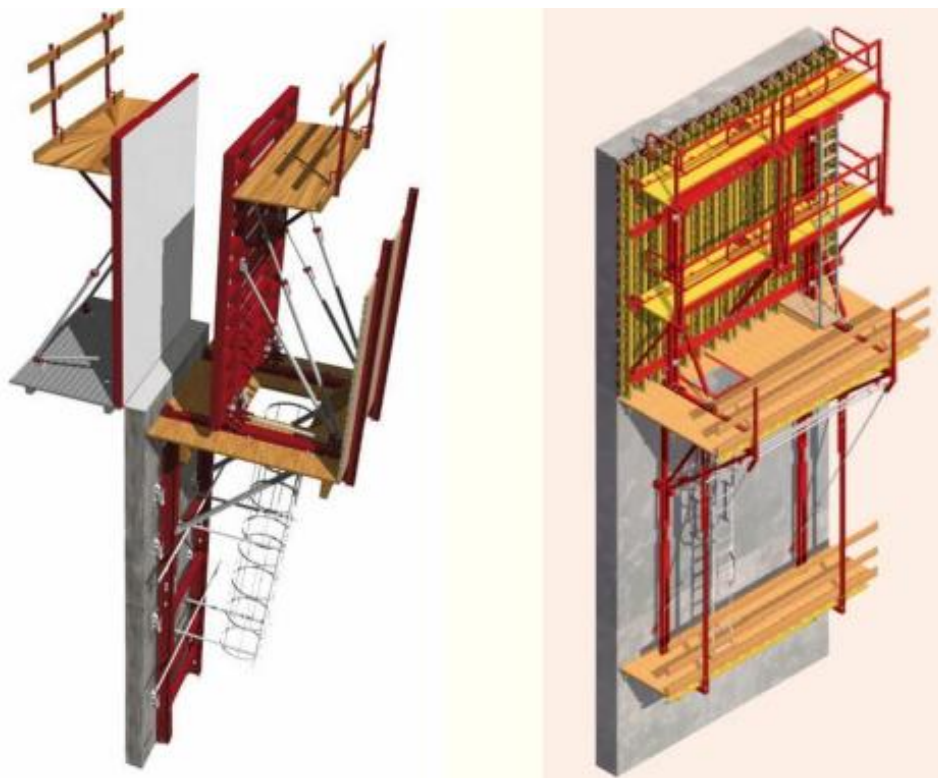


Слика 111. - Принцип рада уређаја за подизање оплате подсећа



Слика 112. - Конструкција клизне оплате

Самоподижуће оплате – оплате које обједињују карактеристике преносних и клизних оплата. Конструкција оплате подсећа на конструкцију уобичајене преносне оплате за зидове, али је опремљена уређајима за лако хоризонтално померање и безбедно вертикално премештање малим брзинама (Слика 113). Оплатни панели су велики, оплата је конструкцијски повезана с радном скелом, веома прилагодљива и лака за монтажу/демонтажу, а савремени системи анкер-веза дају потребну стабилност и поузданост. Самоподижуће оплате се с позиције на позицију могу премештати краном или имати уграђен систем са хидрауличном дизалицом који омогућава подизање оплате слично као што се подиже клизна оплата, али са кораком 2 m. Ова оплата има већу просторну крутост од клизне јер се ослања на чврст бетон, а технолошки процес није осетљив на прекиде бетонирања, односно дозвољава формирање радних спојница.



Слика 113. - Самоподижуће оплате

2.3. ВРСТЕ КРОВНИХ КОНСТРУКЦИЈА ПРЕМА РАСПОНИМА

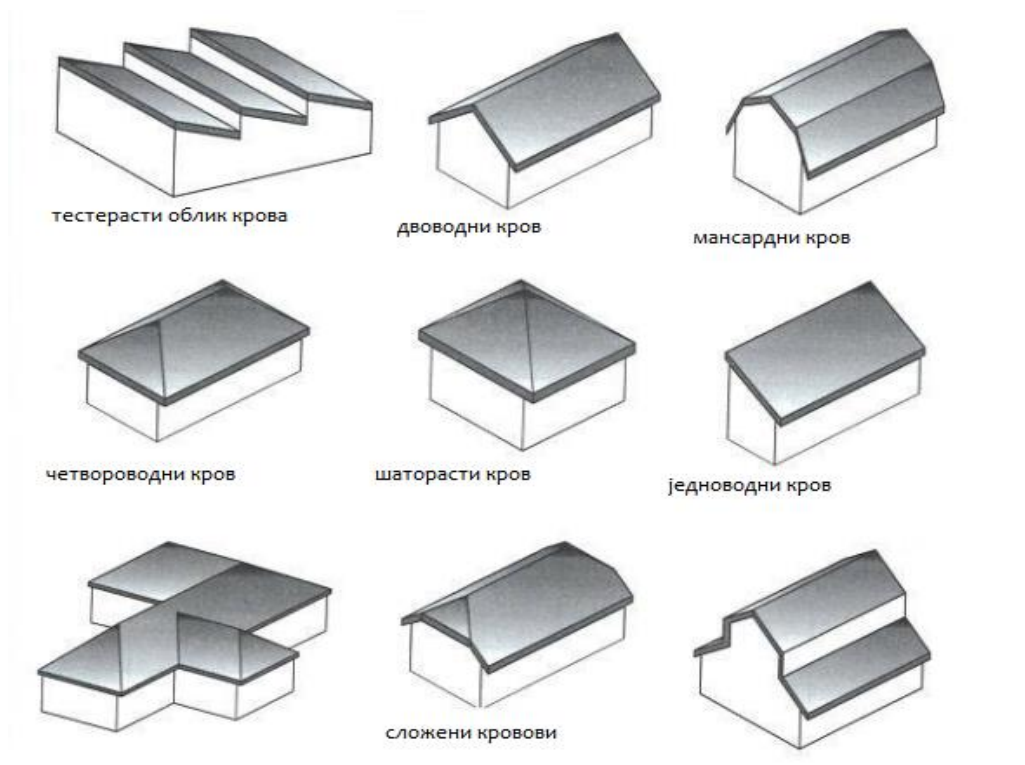
Кровом се завршава зграда и он треба да је покрије и заштити од спољашњих утицаја. Штити је од падавина и временских утицаја. Пошто је највиши део зграде, важан је и његов естетски изглед, као и његово уклапање са околним крововима. Често га зато и називају пета фасада зграде. Простор испод кровног покривача, таван, може да буде стамбени простор, радни простор, остава или сличне намене.

Разликујемо два основна дела крова:

- кровни покривач, који је разноврстан, што зависи од нагиба, трајности и климатских услова,
- кровну конструкцију, која носи кровни покривач и која је различито склопа, зависно од облика и разуђености основе објекта.

Кровови се разликују у зависности од броја сливних равни, нагиба и конструкције кровног носача.

Према броју сливних равни, разликујемо једноводне, двоводне, проводне, четвороводне и вишеводне кровове (Слика 114).



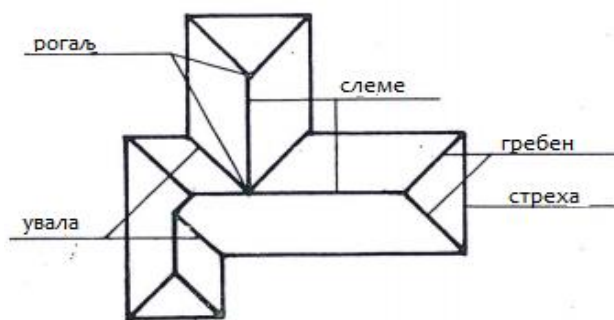
Слика 114. - Кровови према броју сливних равни

Нагиб крова углавном зависи од врсте кровног покривача и климатских услова могу да буду:

- стрми кровови нагиба преко 25° који се изводе у крајевима са обилним падавинама, нарочито снежним,
- благо нагнути кровови нагиба од 5° и до 25° ,
- равни кровови нагиба до 5° који се код дрвених пластичних кровова не изводе.

Делови крова су кровна равна, стреха, рогаљ, увала, гребен и слеме. Кровна равна може бити правоугаоног, трапезног, троугаоног или вишеугаоног облика. Стреха је најнижи део крова. На њему се налази олук за одвођење падавина. Ширење је 50 до 80 см, што се постиже препуштањем рогова преко зида.

Рогаљ је тачка у којој се пресецају линије гребена и слемена или увале и слемена. Гребен је линија спајања троугаоне и трапезне кровне равни. Грета која се поставља испод гребена назива се гребенача. Увала је линија спајања две суседне кровне равни чији је унутрашњи угао већи од 180° и појављује се код сложених кровова. Слеме је завршни део крова, ту је линија спајања две супротно нагнуте правоугаоне кровне равни код двоводних кровова или две супротно нагнуте трапезне кровне равни код четвороводних кровова (Слика 115).



Слика 115. - Делови крова

Кровна конструкција се састоји од три елемената:

- кровни носачи,
- подрожњаче,
- рогови.

Кровни носач је склоп више елемената у једној вертикалној равни, који прима сва оптерећења крова и преноси их на ослонце, зидове или стубове. У зависности од конструкције кровног носача кровове смо поделили на:

- просте кровове,
- кровове са распињачама,
- кровове са рожњачама на правим или косим столицама,
- кровове са вешалкама,
- мансарни кровови,
- дрвене решетке.

Кровни носачи постављају се у крову на размаку од 3,5 до 4 m, изузев код простих кровова. Подрожњаче су хоризонталне подужне греде које спајају кровне носаче и налазе на стубове носача. У зависности од улоге и места где се налазе у крову, називају се слемењаче, рожњаче и венчанице.

Слемењача се налази у слемени крову и ослонац је роговима. Ту је греда димензија 14/18 или 16/20 cm. Належе на стуб кровног носача и повезана је клештима за стуб и наспрамним роговима у једну целину (Слика 116).

Кровна конструкција се састоји од три елемената:

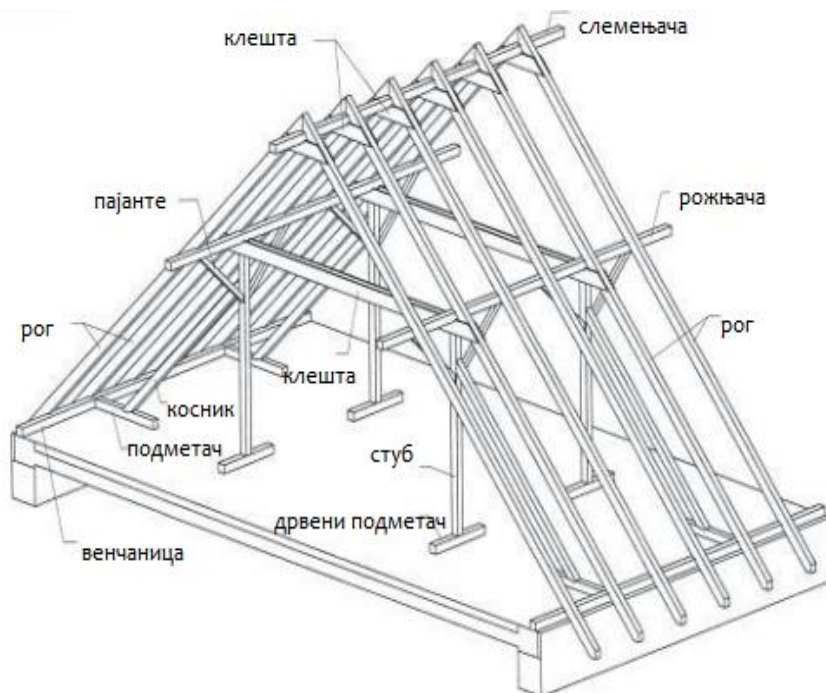
- кровни носачи,
- подрожњаче,
- рогови.

Кровни носач је склоп више елемената у једној вертикалној равни, који прима сва оптерећења крова и преноси их на ослонце, зидове или стубове. У зависности од конструкције кровног носача кровове смо поделили на:

- просте кровове,
- кровове са распињачама,
- кровове са рожњачама на правим или косим столицама,
- кровове са вешалкама,
- мансарни кровови,
- дрвене решетке.

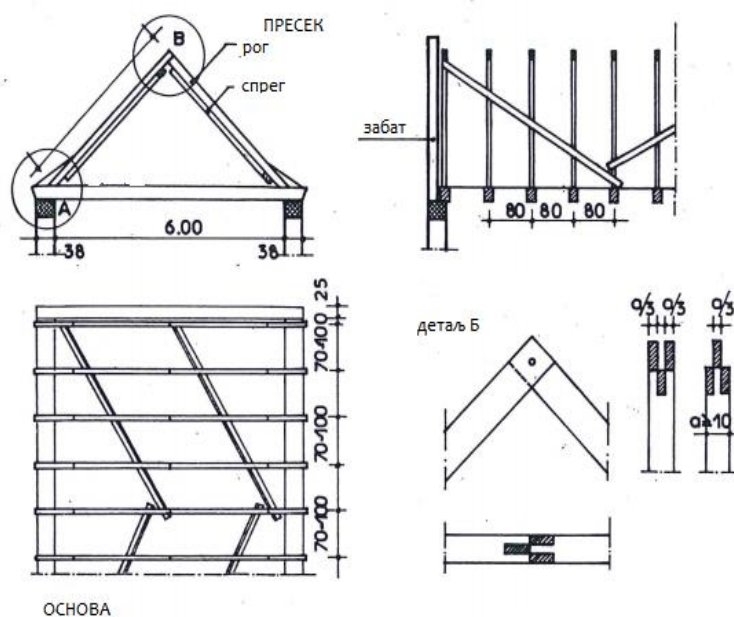
Кровни носачи постављају се у крову на размаку од 3,5 до 4 m, изузев код простих кровова. Подрожњаче су хоризонталне подужне греде које спајају кровне носаче и налазе на стубове носача. У зависности од улоге и места где се налазе у крову, називају се слемењаче, рожњаче и венчанице.

Слемењача се налази у слемени крова и ослонац је роговима. Ту је греда димензија 14/18 или 16/20 см. Належе на стуб кровног носача и повезана је клештима за стуб и наспрамним роговима у једну целину (Слика 116).



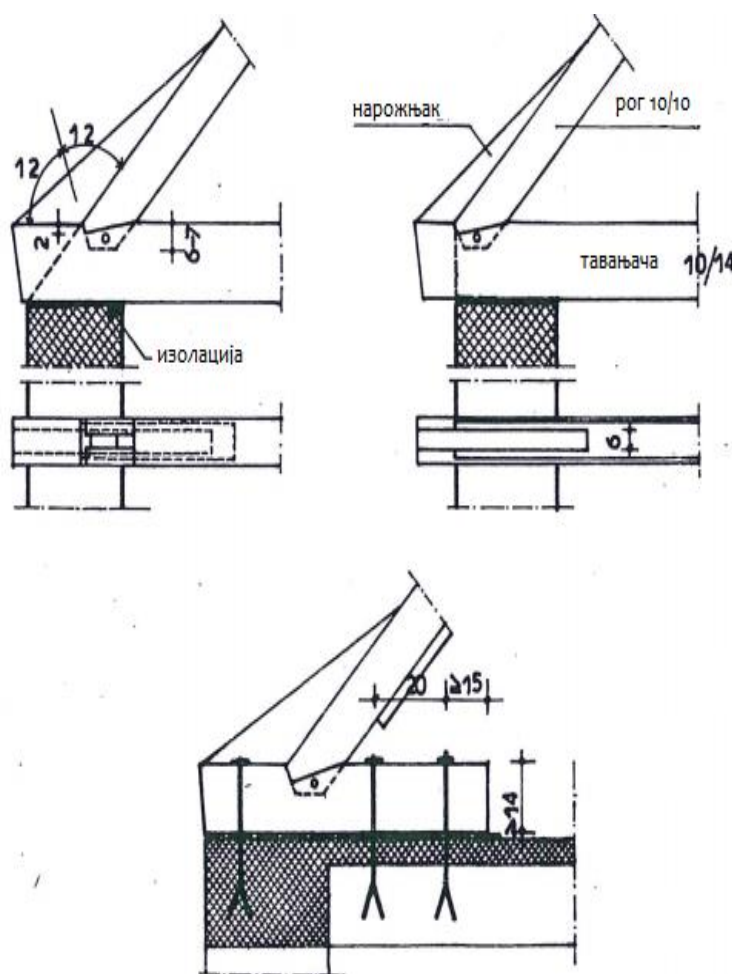
Слика 116. - Елементи крова

Рожњача је греда која повезује кровне носаче, представља ослонац роговима и скраћује њихову дужину савијања. Димензија је од 14/16 до 18 /22 см. Повезана је са стубом кровног носача пајантама, а са рогом клештима. Венчаница се налази у венцу крова, належе на зид и служи као ослонац роговима. Димензија је 10/10 или 14/14 см. Рогови су греде које носе кровни покривач а ослањају се на подрожњаче. Постављају се у крову на размаку од 0,60 до 1 m, највеће дужине су 4,50 m ако имају два ослонца или 7 m, ако имају три ослонца. Рогови су димензија 8 - 10/12 - 16 см.



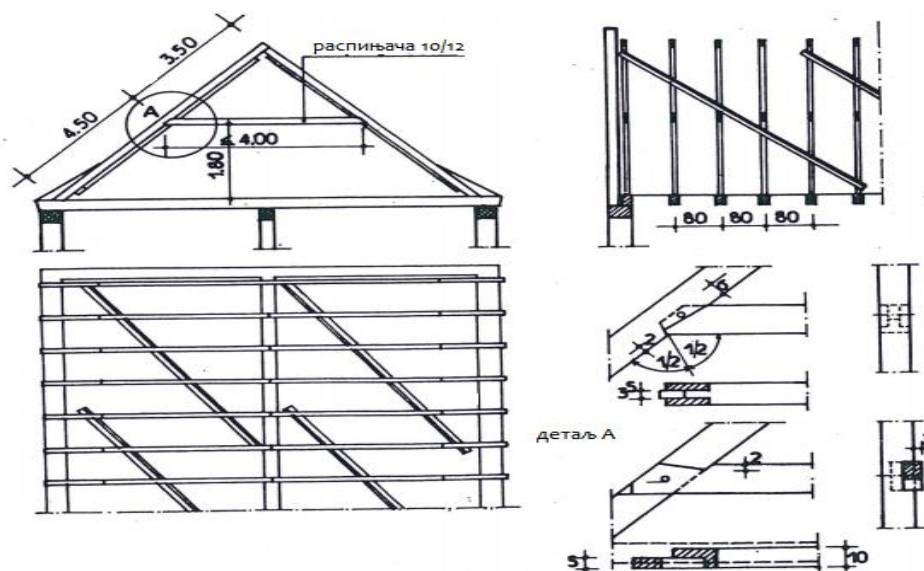
Слика 117. - Прост кров

Прости кровови се изводе на малим распонама, до 6 m, и са нагибом најмање од 40° , ако је над армирано - бетонском конструкцијом распон може бити и до 8 m. Кровни носач простог крова за једноводни кров су рогови ослоњени са доње стране на тавањачу или дрвени јастук код армирано - бетонске таванице и на горњој страни на калкански зид, односно на греду постављену на калканском зиду. Код двоводних кровова кровни носач састављен је од два наспрамна рога ослоњена на тавањачу и на тај начин формирају такозвани крути троугао. Ако је армирано-бетонска таваница, рогови се ослањају на дрвене подметаче. Заштита од ветра постиже се учвршћењем, односно с преговима прикуцаним са доње стране рогова, и то тако да једна косо постављена даска или гредица пређе преко најмање четири рога. Даска или гредица поставља се косо преко рогова од горњег краја рога према доњем или обрнуто. Веза рога и тавањаче је изведена као једноструки засек на учешљење (Слика 118). Кровни носачи код простог крова постављају се на размаку од 0,7 до 1 m најбољи размак је од 0,8 m. Најдужи рог је 4,5 m (Слика 118).



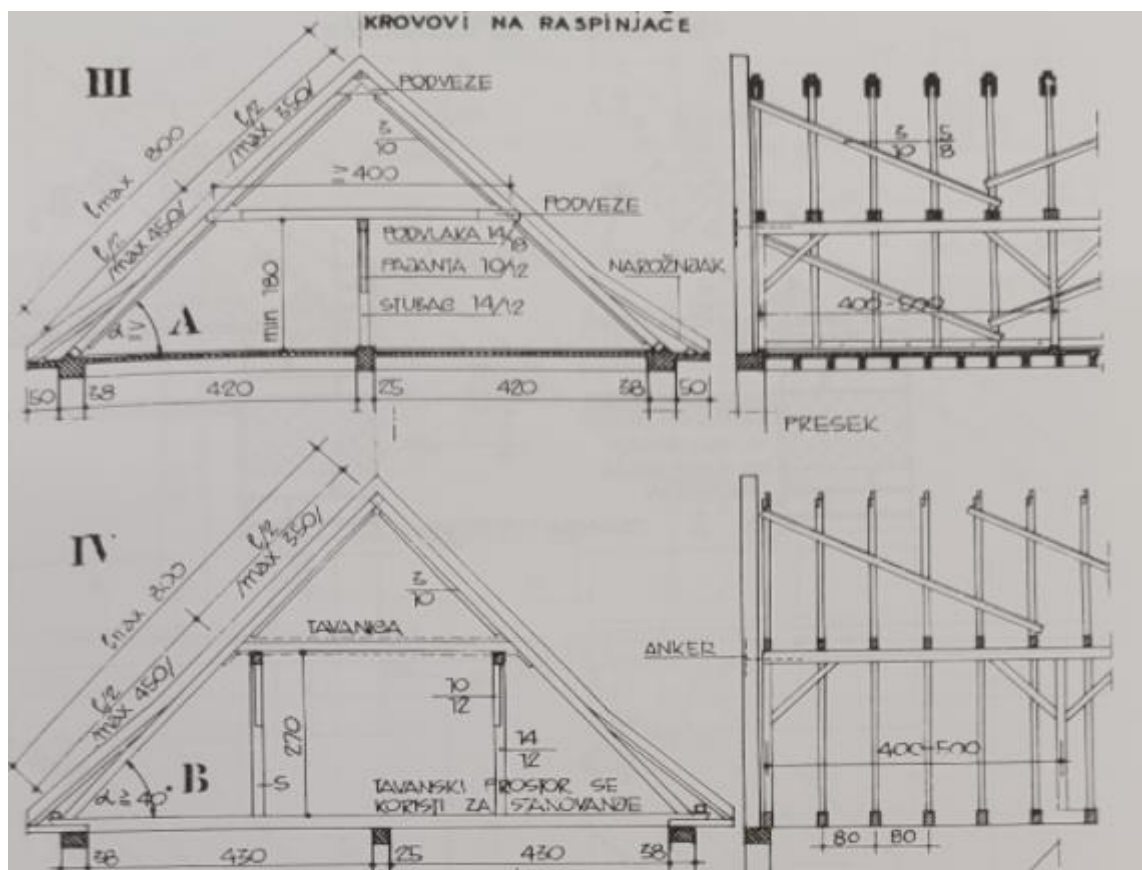
Слика 118. - Детаљ стрехе

Кровови са распињачама се изводе на распонима основе до 9 m и за нагибе од 40° до 60° . Најдужи слободан рог је 7 m. Кровни носач је састављен од два наспрамна рога, тавањаче и распињаче која спаја два наспрамна рога, скраћује дужину рогова и укрућује кров у попречном смислу. Најдужа распињача је 4 m, пресек распињаче одговара пресеку рога. Укрућење крова у подужном правцу, као осигурање од ветра постиже се исто као и код простог крова спрегивима (Слика 119).



Слика 119. - Прост кров са распињачама

Ако је дужина распињаче већа од 4 m, онда се на средини њеног распона поставља столица. Она се састоји од стуба и пајанти. То су косе греде, под углом од 45° , које повезују стуб столице са подвлаком која се ослања на стуб столице (Слика 120). Столице укрућују кров у подужном правцу и спречавају савијање распињаче. Веза пајанти са подвлаком и стубом столице може се извести као засек са учепљењем, а веза стуба столице са подлаком као учепљење. Ако је таваница армирано - бетонска рог се са конструкцијом повезује преко прага. Праг је прчвршћен за серклаж анкером $\Phi 16$ на 1 m даљине. Веза рога и прага је на судар, појачана кланфама.



Слика 120. - Кров са распињачама

Кровови са рожњачама изводе се на дрвеној и армирано бетонској таваници, као једноводни, двоводни и четвороводни кровови. Могу бити са и без назидка. Кровни носач је столица састављена од стуба и пајанти. Стуб столице може бити вертикалан или косо постављен па разликујемо праву и косу столицу. У зависности од распона у носачу могу бити једна или две столице, па разликујемо кровове са рожњачама на једнострукој правој или косој столици и кровове са рожњачама на двострукој правој или косој столици. Носачи се постављају на размаку од 3,5 до 4,50 m (Слика 121).

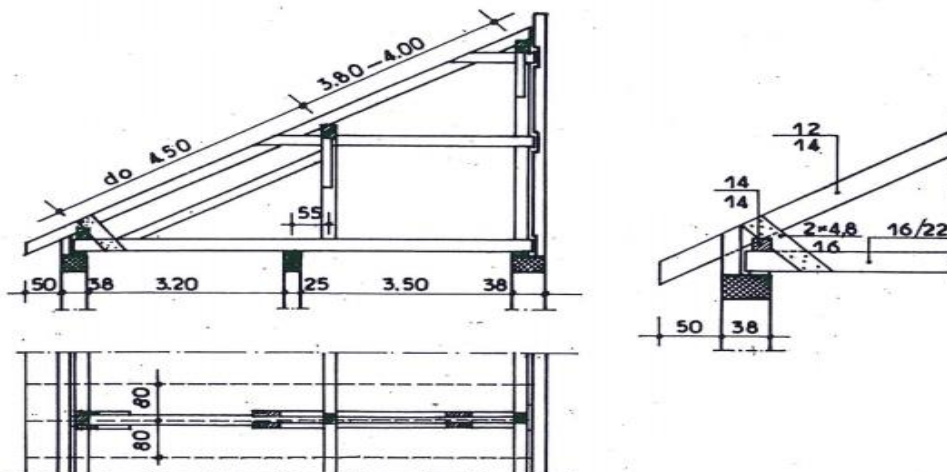


Слика 121. - Кров на једнострукој правој столици

За постављање оваквих кровних конструкција потребно је да у распону основе постоје и средишњи конструктивни зидови на које се наслањају стубови столице. Оптерећење крова преко стубова столица преноси се на зидове. Стуб се може директно ослањати на зид или од осовине зида може бити максимално удаљено 0,6 m.

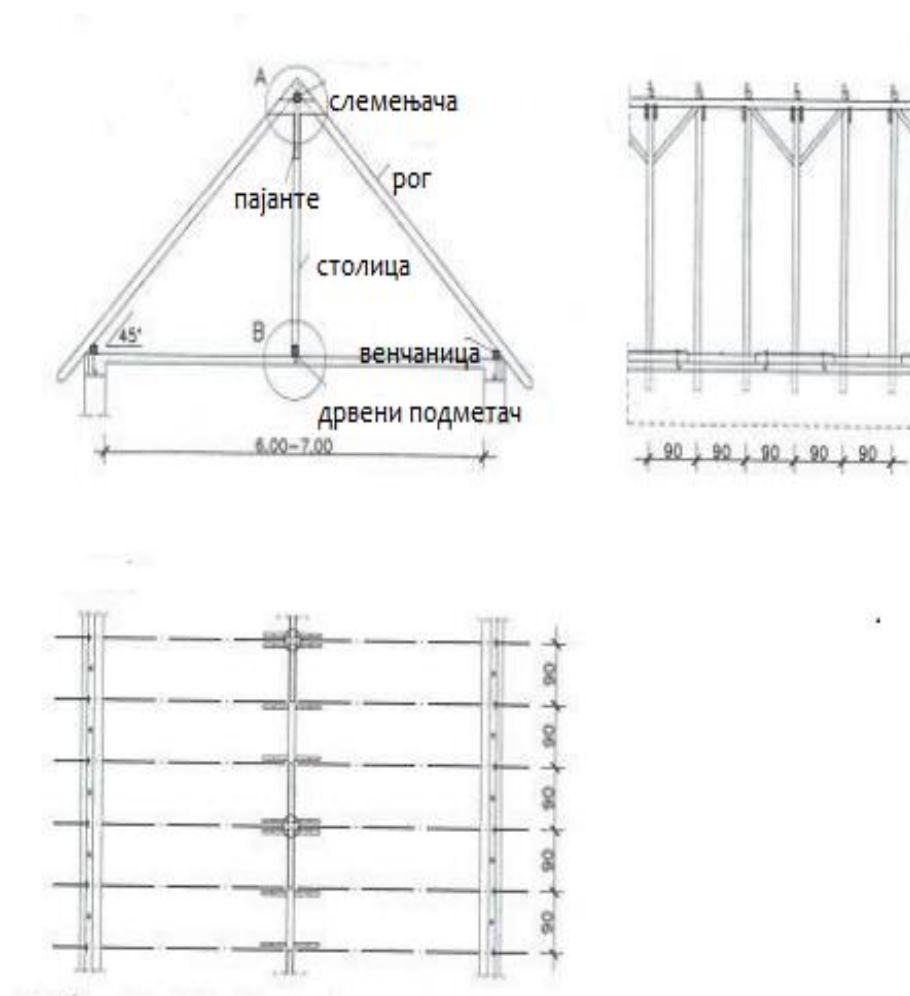
Кровови са рожњачама на правим столицама

Једнострука права столица изводи се на распонима до 4 m, тако што се уз калкански зид постављају столице које повезује слемењача. Рогови се наслањају на слемењачу и врху крова и на венчаницу на доњој страни. Дужина рога је највише 5 m, препуштају се 0,5 m преко зида и образују стреху. Веза рогова са стубом столице изведен је клештима, то су гредице 6/12 или 8/16 cm постављене са обе стране стуба, тако да обухватају рогове. Ако су распони већи, до 7 m, а у основи постоји средишњи конструктивни зид, онда се столица поставља поред зида на највећем удаљености од 0,60 m. Ако је нагиб крова већи од 25° столица се укрућује косником (Слика 122).



Слика 122. - Кровови са рожњачама на правим столицама

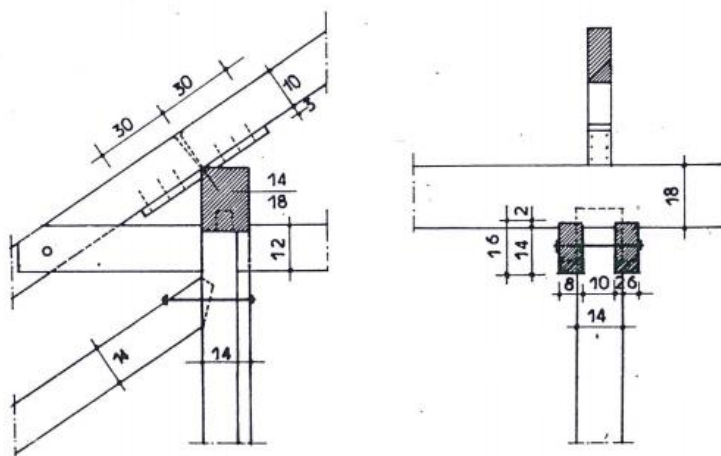
Код двоводних кровова једнострука права столица се поставља на распонима до 7 m са средњим конструктивним зидом и за нагибе крова најмање 25° . Ако је таваница армирано бетонска, стуб столице и косници се прихватају дрвеним јастуцима који су повезани са конструкцијом завртњима $f 10$. Веза косника са дрвеним јастуком је једноструки засек, а веза стуба са дрвеним јастуком, учепљење (Слика 123).



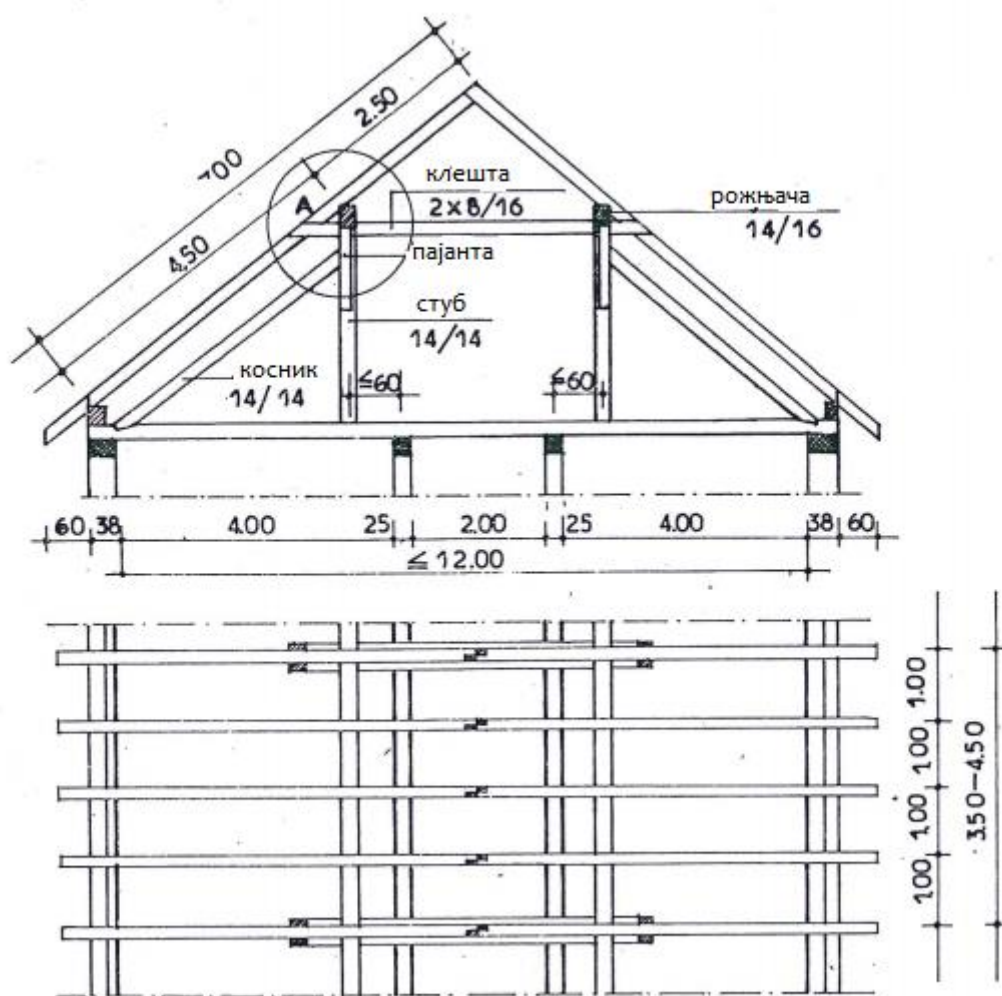
Слика 123. - Кров са једноструком правом столицом

Двострука права столица изводи се на распонима до 12 m за нагиб крова најмање 25° , ако у распону основе постоје два носећа зида, који преузимају оптерећење стубова столице. Кровни носач су две праве столице, које су постављене на удаљењу од носећег зида највише 0,6 m. Размак између кровних носача је 3,5 до 4,5 m.

Сваки стуб столице је у попречном правцу осигуран косником, а у подужном правцу су међусобно повезани рожњачом (Слика 124 а). Веза између рожњаче и стубова остварена је помоћу пајанти, које укрућују кров у продужном правцу. Рогови се наслањају на рожњаче и венчанице, препуштени су преко зида образујући стреху. Дужина рога је највише 7 m. Слободна дужина рога између венчанице и рожњаче не сме бити већа од 4,5 m, а између рожњаче и слемена 2,5 m (Слика 124).



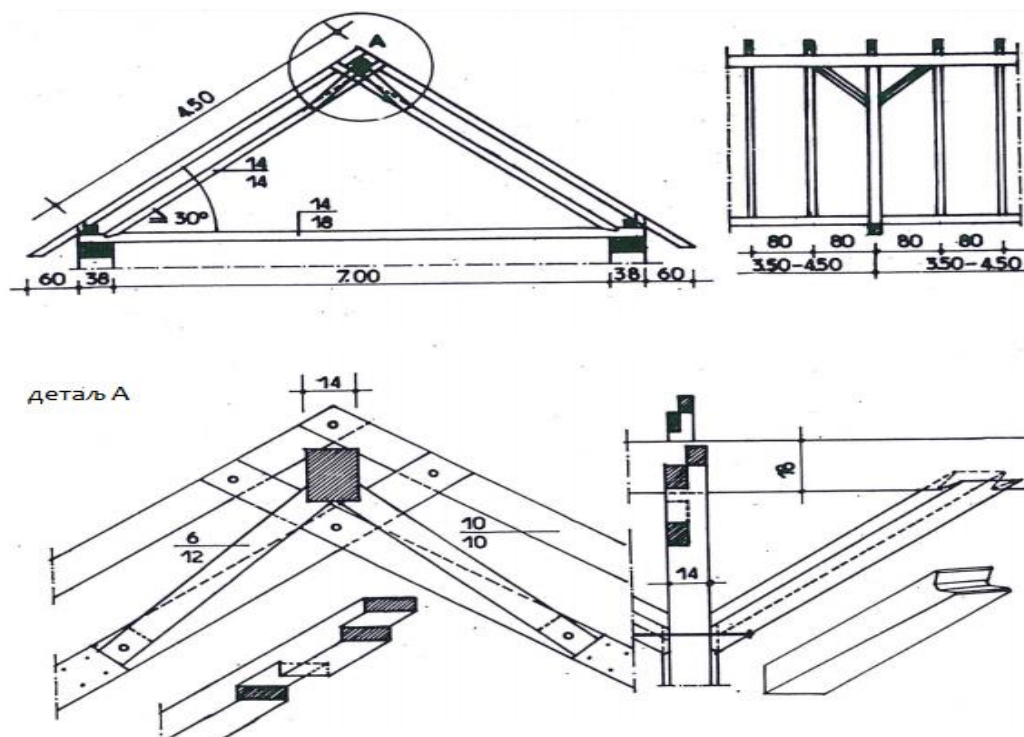
Слика 124 а. - Стуб столице осигуран косником и међусобно повезани рожњачом



Слика 124. - Кров са двоструком правом столицом

Кров са рожњачама на косим столицама изводи се код једноводних, двоводних и вишеводних кровова са или без назидка. У зависности како се столице ослањају разликујемо:

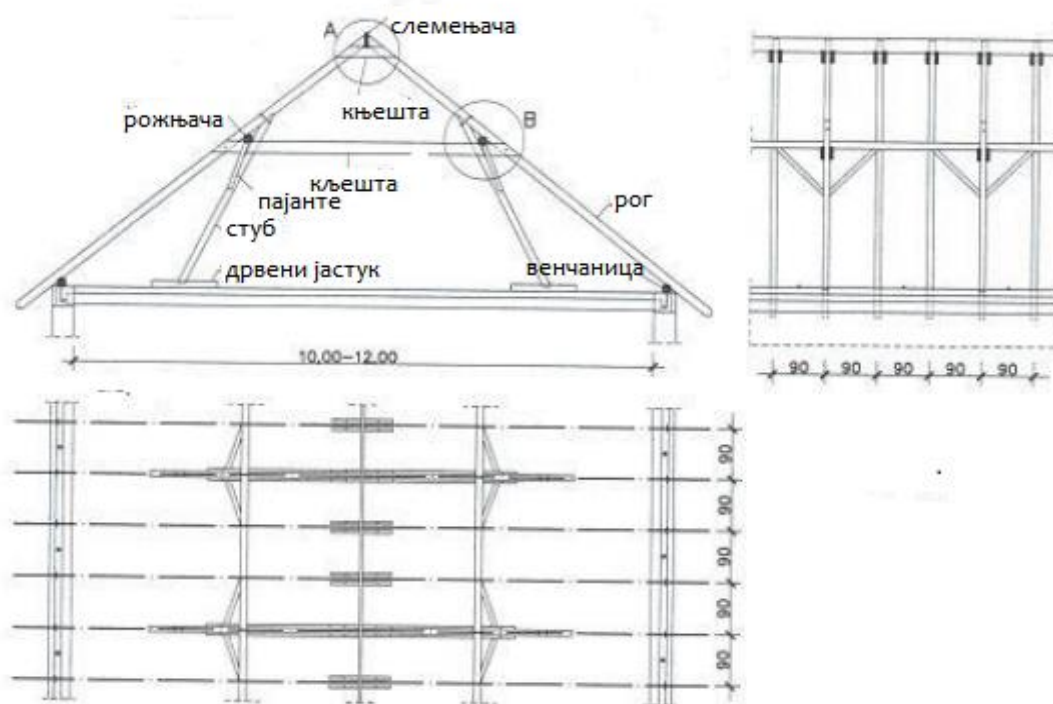
- косе столице које се ослањају на спољашње носеће зидове (Слика 125),
- косе столице које се ослањају на средње носеће зидове.



Слика 125. - Кров са рожњачама на косим столицама

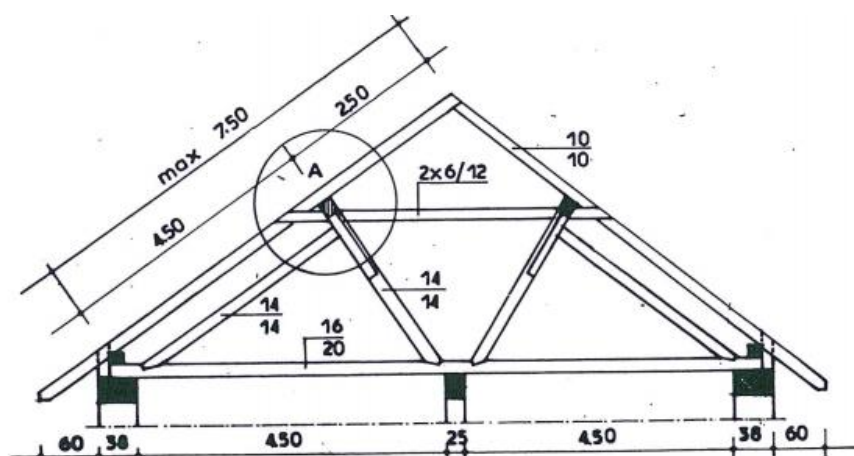
Оба типа могу се изводити на више начина, што зависи од нагиба крова, распона објекта и од коришћења таванског простора. Могу бити на дрвеном или армирано-бетонском таваницом.

Једнострука коса столица изводи се на распонима до 7 m, за нагибе крова најмање 30° степени. Целокупно оптерећење крова преноси се на спољашње носеће зидове. Једноструку косу столицу чине 2 косо постављена стуба, слемењача и пајанте. Стубови су испод слемењаче укрштени и повезани са роговима (Слика 126).



Слика 126. - Кров са двоструком косом столицом

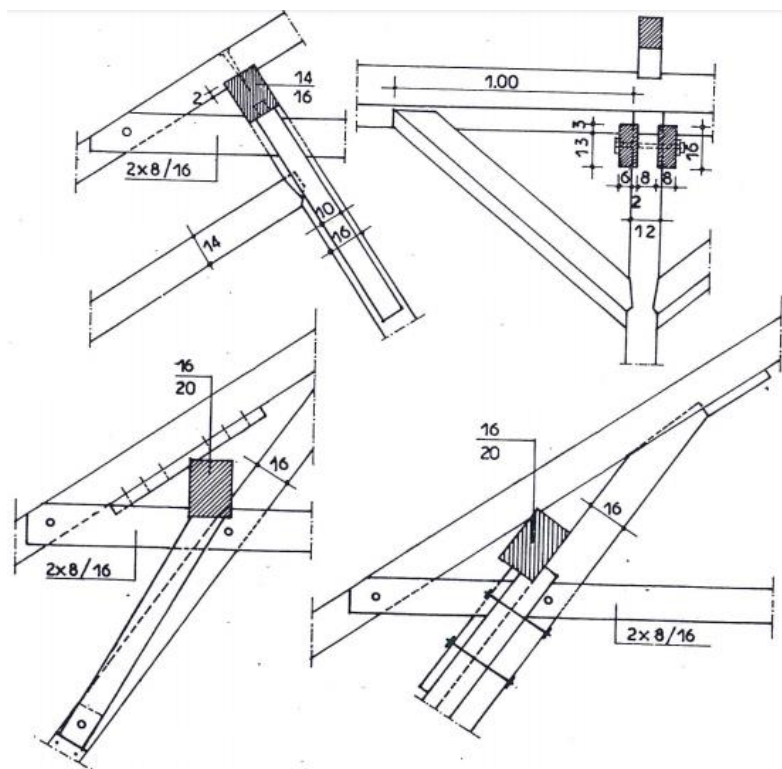
Двострука коса столица може се поставити тако да се стубови ослањају на спољашње носеће зидове, ако се тавански простор користи или тако да се оба стуба ослањају на средњи носећи зид (Слика 127).



Слика 127. - Кров са двоструком косом столицом

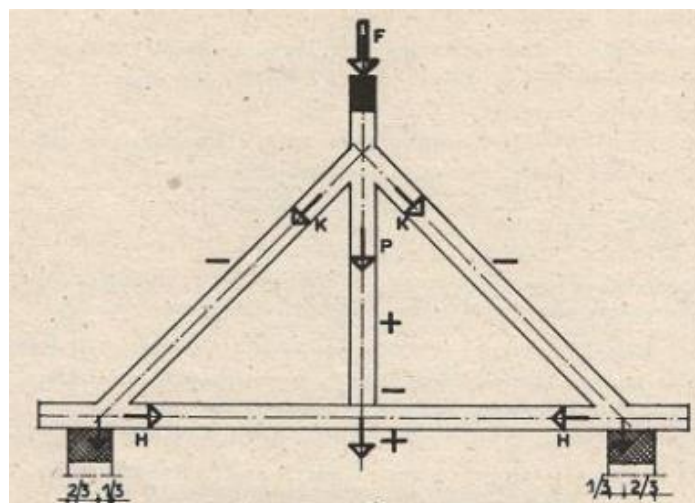
Код ових кровова, рожњача која повезује стубове столица, може бити различито постављена у односу на стуб столице (Слика 128):

- вертикално у односу на стуб столице,
- паралелно са стубом столице,
- управно у односу на клешта,
- под углом у односу на стуб столице.

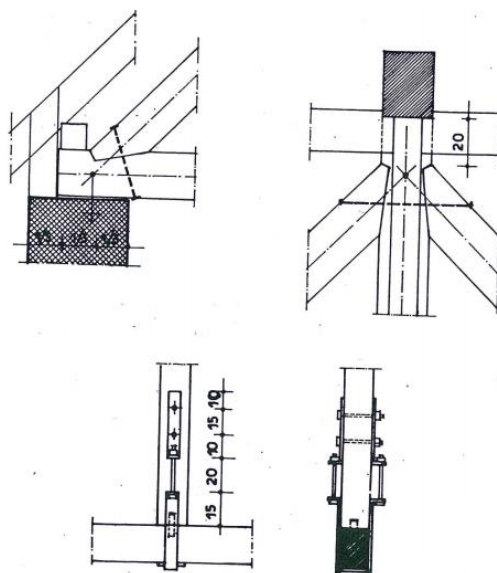


Слика 128. - Детаљи рожњача косих столица

Кровови са вешаљкама. Ако у распону основе не постоји средњи носећи зид на који би се пренело оптерећење кровне конструкције, онда се не могу применити до сада описани кровови. Над таквим распонима постављају се кровне конструкције које ће оптерећење пренети на спољашње носеће зидове, а то су вешаљке. Изводе се на великим распонима, за нагибе од најмање 30° , као једноводни, двоводни, четвороводни и вишеводни кровови. Могу се изводити над дрвеном и армирано бетонском табаницом или без назидка. Кровни носач или везач састављен је од стуба, два косника и основице. То је дрвена греда која се назива затега и обешена је о стуб, па је због тог носач назван вешајка. У зависности од броја стубова у носачу, разликујемо просту или једноструку вешаљку (Слика 129), двоструку и троструку или сложену вешаљку.



Слика 129. - Кровови са вешаљкама



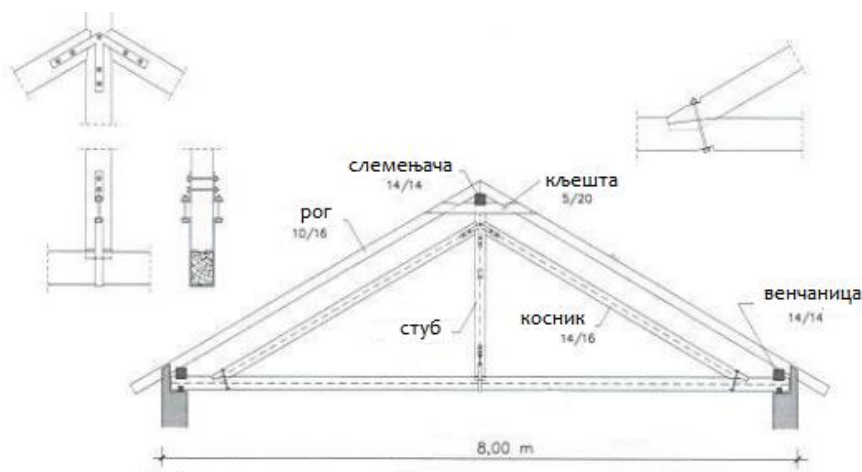
Слика 130. - Детаљи кровних вешаљки

Проста вешаљка се поставља на распонима до 7 m, за нагиб од 30° , на осовинском размаку носача 3,5 до 4,5 m. Кровни носач је састављен од стуба, два косника и затега. Стуб је затегнут концентрисаном силом P, то је оптерећење од затега, која је обешена о стуб (Слика 131). Квадратног је пресека, димензија као слемењача. Косник је притиснут силом, која је компонента укупне силе F, која делује у тачки пресека оса косника и стуба. Димензије су исте

као код стуба, израчунава се само напон на основу тога се усваја врста и квалитет дрвета. Затега је напрегнута на савијање и мора се димензионисати због дубине засека над ослонцем. Код вешалке се морају остварити одређени статички услови да би она била стабилна:

- средишне линије осе косника и затега се морају сећи у тачки која се мора налазити над средишном трећином ослонца (Слика 131),
- средишне линије осе косника и туба морају се сећи у једној тачки,
- засецање стуба може бити удаљено од врха стуба минимум $5 h/4$, а максимум $10 h/4$.

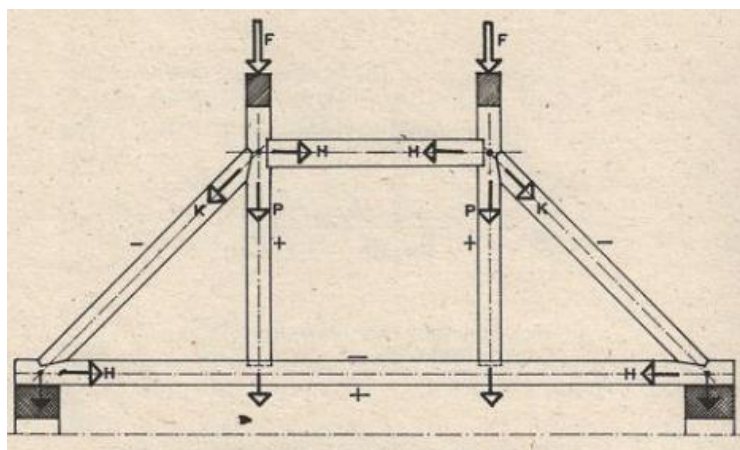
Веза затега и стуба изводи се помоћу узенгија од плочтег гвожђа са завртњем (Слика 131).



Слика 131. - Кровови са једноструким вешалкама

Двострука вешалка поставља се на распонима до 13 m, за нагиб крова од 30° . Кровни носач састављен је из два стуба, два косника, распињаче и затега. Код двоструке вешалке елементи носача напрегнути су:

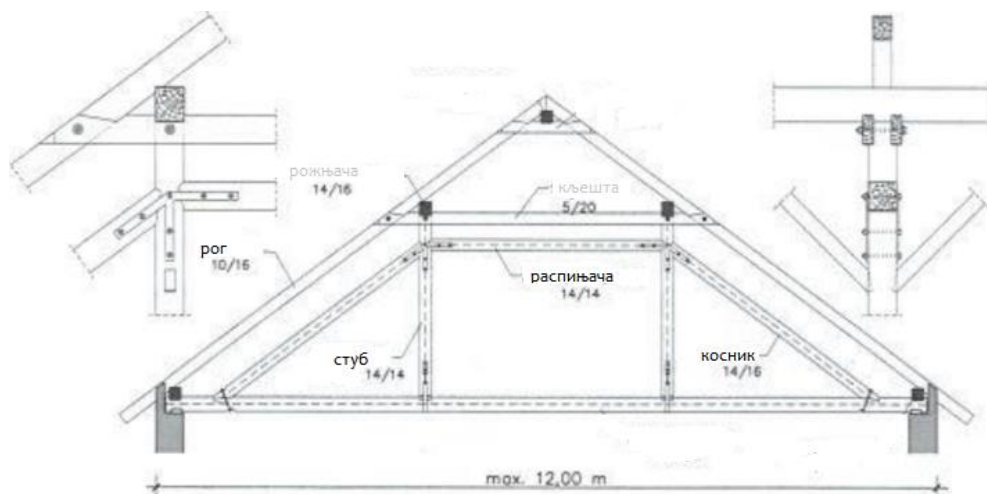
- стуб је затегнут силом P . Димензија је $b/h = 14-20 / 18 - 26$ cm. Косник је притиснут силом K , па се према димензијама стуба одређује одређују димензије косника $b/h=14 - 16$ cm (Слика 132).



Слика 132. - Двострука вешалка

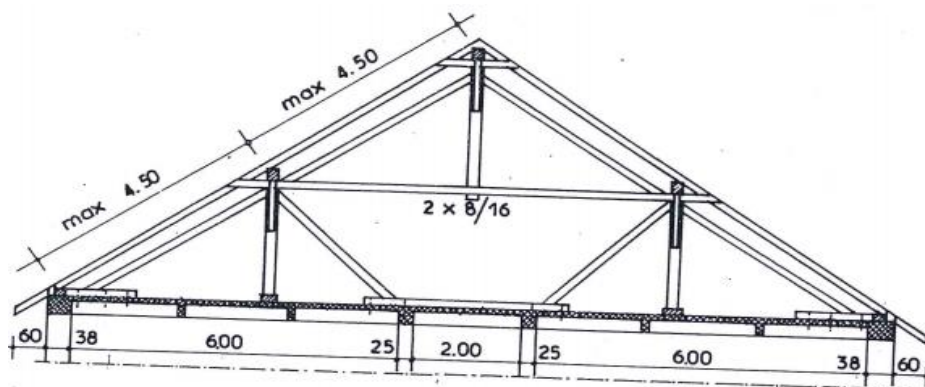
Затега је у статичком смислу проста греда оптерећена концентрисаним силама P и K . То је дугачка затегнута греда, обешена о два стуба, димензија је $b/h=16 - 20/22 - 28$ cm. Распињача је оптерећена силом притиска H . Димензије јој зависе од димензија стуба и напон се

контролише као код косника, $b/h=14/14 - 16$ см. И код двоструке вешаљке се морају остварити исти статички услови наведени код просте, једноструке вешаљке. Носачи су повезани рожњачама које су дужине од 3,5 до 9 m и ослањају се на стубове. Напегнуте су косим савијањем, а димензија су $b/h=14/16/18 - 26$ см. Рогови се ослањају на венчаницу, рожњачу и међусобно у селемену, или на слемењачу код сложених вешаљки, дужине су 7 до 9 m највећих димензија $b/h= 12/14 - 16$ см. Везе елемената код ових кровова су исте као код просте, једноструке вешаљке осим код састава распињаче и стуба. Веза косника, стуба и распињаче ојачава се трокраким спонама од плочастог гвожђа (Слика 133).



Слика 133. - Кровови са двоструким вешаљкама

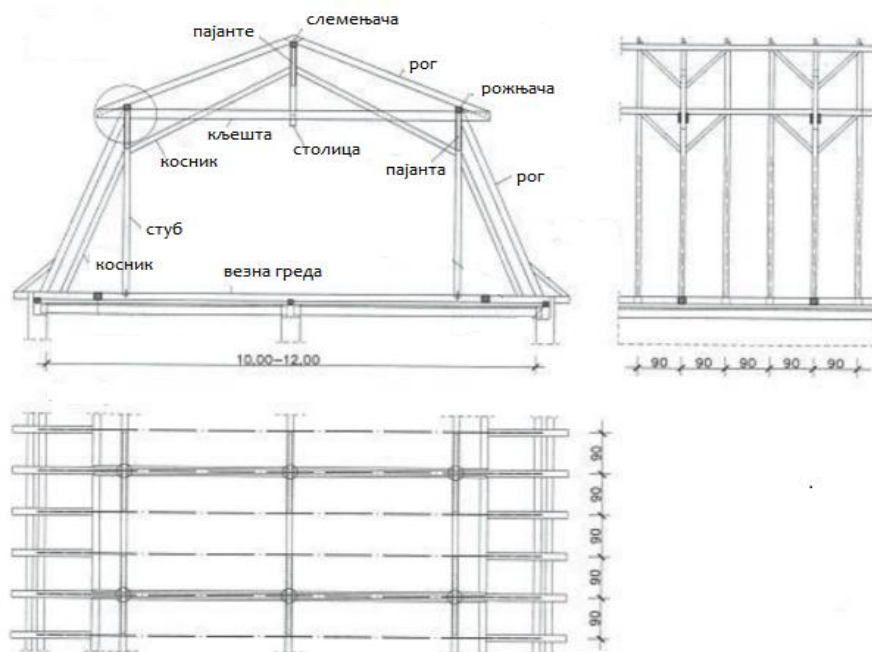
Сложена вешаљка је трострука вешаљка која се изводи на врло великим распонима. Носач је састављен комбинацијом три једноструке вешаљке као што је приказано на слици 134.



Слика 134. - Сложена трострука вешаљка

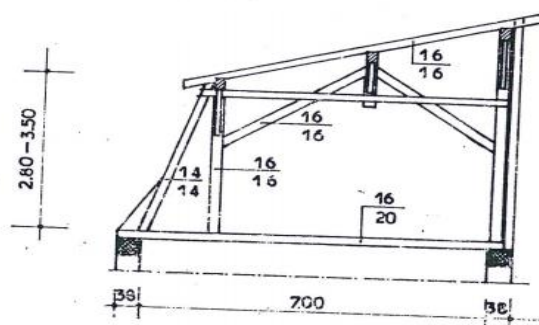
Мансардни кровови. Назив су добили према конструктору, француском архитекти Мансару. Линеја крова код оваквих кровова је изломљена, горња линеја је благог нагиба, а доња линеја је стрма. Изузетно су повољни због коришћења таванског простора за становање. Некекономични су због знатног утрешка грађе. Могу се изводити као једноводни, двоводни, четвороводни и вишеводни на дрвеној и армирано - бетонској таваници (Слика 135). Конструкција носача ових кровова може се изводити као:

- кровови са рожњачама на правим столицама,
- кровови са распињачама на троструким правим столицама,
- кровови са слемењачом и рожњачама на правим столицама (Слика 135).

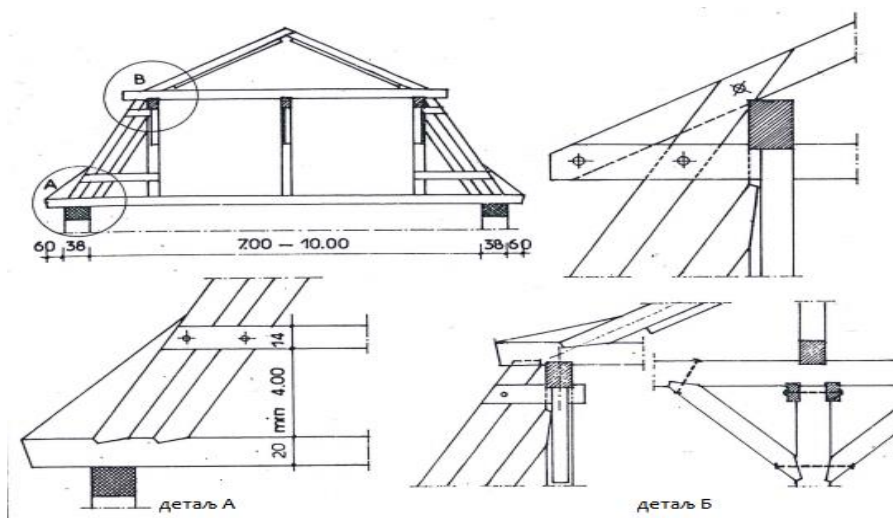


Слика 135. - Кровови са слемењачом и рожњачама на правим столицама

Код једноводних кровова конструкција се изводи са подупирачима и простом вешаљком. Детаљи везе су дати на слици 136.

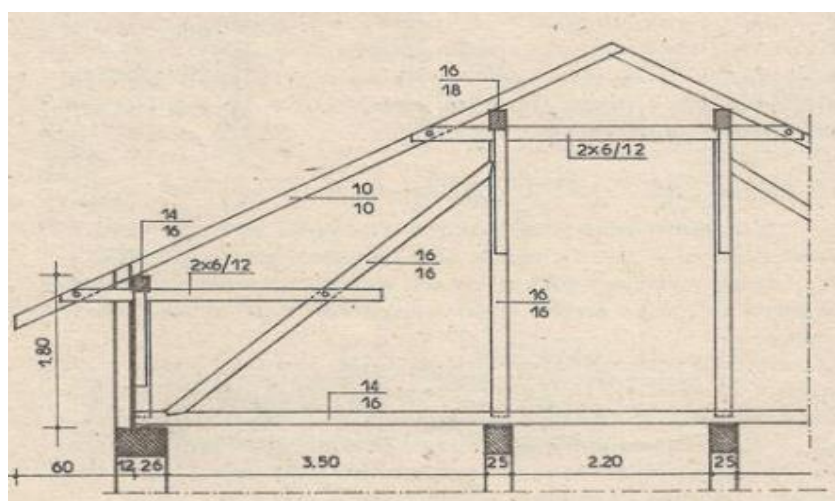


Слика 136. - Једноводни кров



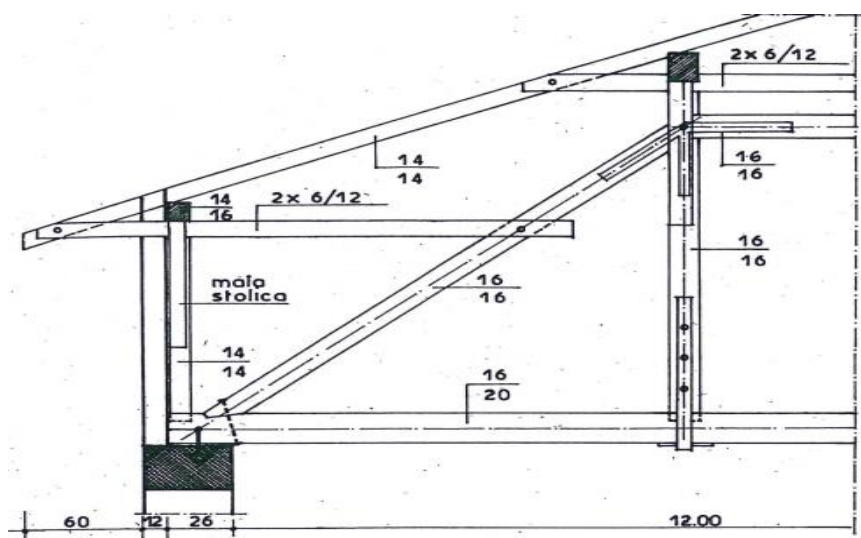
Слика 137. - Детаљи везе

Кровови са назидком - Ако је потребно да се тавански простор повећа за становање или друге намене, онда се изводе кровови са назидком. Може бити конструктивни или заштитни, зависно од улоге коју има у крову. Назидак је део фасадног или спољашњег носећег зида изнад таванице поткровља. Конструктивни назидак изводи се тако да му је дебљина најмање 25 см и да може да прими део оптерећење од рогова. Изводи се од опеке или армираног бетона. Код простих кровова и кровова са распињачама висина назидка је 1 m, а код кровова сложенијих склопова висина назидка је и до 2 m. Заштитни назидак, што му и назив говори, изводи се само као заштита таванског простора од спољашњих утицаја. Најмања дебљина назидка је 12 см. Ако је тавански простор пројектован за становање, потребно је уз овакав назидак извести квалитетну термоизолацију. Оптерећење крова прима кровна столица која се поставља уз назидак. Због мале висине стуба, таква столица назива се мала столица. Стубови ових столица повезани су венчаницом и постављају се на размацама 3,5 до 4,5 m као и главни кровни носачи. Заштитни назидак се не изводи код простих кровова и кровова са распињачама (Слика 138).



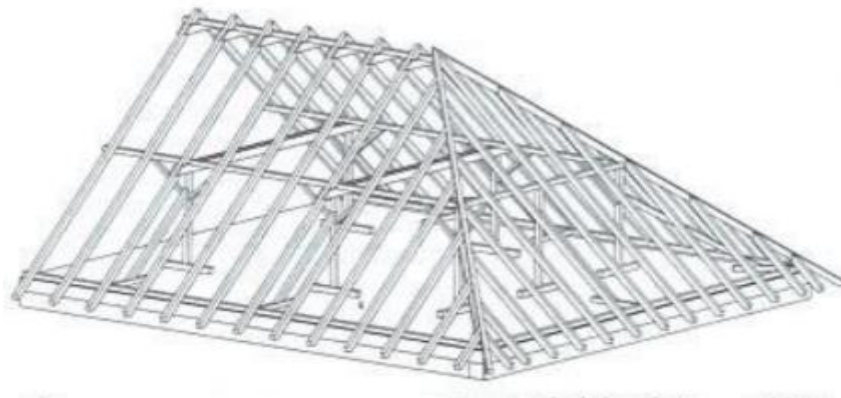
Слика 138. - Заштитни назидак се не изводи код простих кровова и кровова са распињачама

Код крова са рожњачама - на двоструким правим столицама уз назидак се поставља мала столица која се клештима повезује за косник или за стуб носеће столице (Слика 139).



Слика 139. - Столица која се клештима повезује за косник или за стуб носеће столице

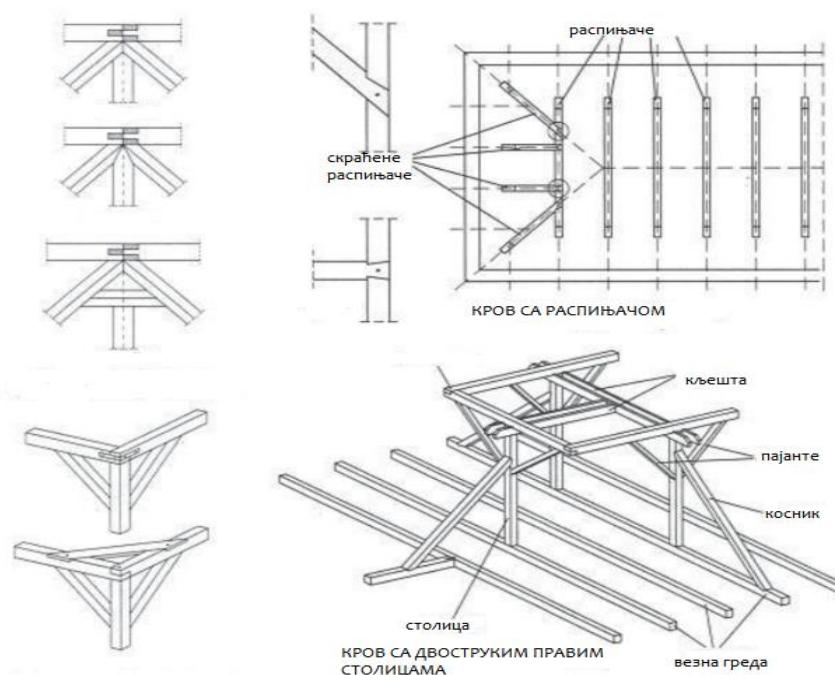
Четвороводни и сложени кровови - Четвороводни кровови имају четири кровне равне, две трапезног облика и две правоугаоног облика, два рогља, четири гребена и слеме. Кровни носачи могу бити сви до сада описани (Слика 140).



Слика 140. - Кровни носачи могу бити сви до сада описани

Код кровова са рожњачама на правим столицама и кровова са вешаљкама кровни носачи се могу извести на три начина:

- први и последњи кровни носач постављен је у тачки пресека гребена и слемена крова. Испод гребењаче постављају се столице, чији је стуб подупрт косницима, и у подужном и у попречном правцу. Стубови и столица главних носача, у попречном правцу рожњаче повезују стубове првог и последњег носача у равни носача и на тај начин образују затворени четвороугао, који прихвата рогове и трапезних и троугаони кровни равни,
- први и последњи кровни носач поставља се приближно на средини дужине гребењаче, а носачи између постављају на размаку 3,5 до 4,5 m. Стубови столица првог и последњег кровног носача подупрти су косницима и у подужном и у попречном правцу. Са скраћеним роговима повезани су клештима у попречном правцу (Слика 141),
- носачи се постављају исто као у првом случају. Уколико је размак стубова у равни носача већи од 4 m, онда се мора поставити испод средњег скраћеног рога у троугаоној кровној равни такозвани полуносач (Слика 142).

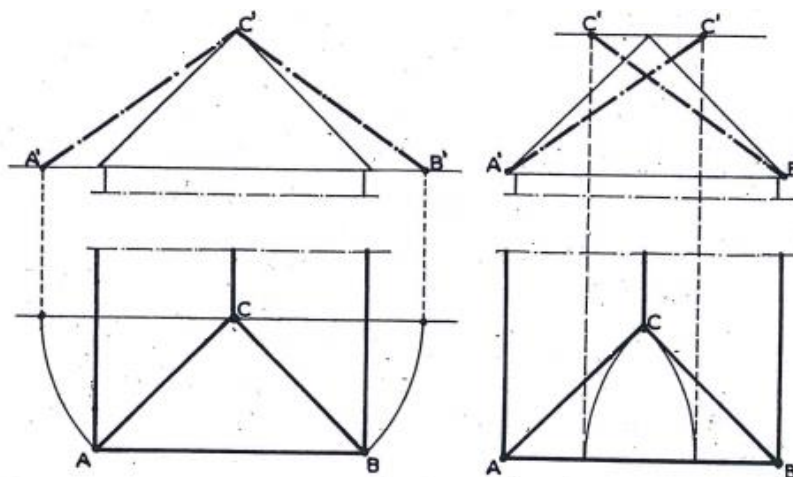


Слика 141. - Скраћени рогови повезани су клештима у попречном правцу

Четвороводни кровови имају нов елеменат кровне конструкције, то је гребењача, која се налази испод гребена и носи скраћене рогове. Гребењача прима оптерећења од скраћених рогова две суседне кровне равни. Права дужина гребењаче се одређује аналитички или графички. Аналитичко одређивање праве дужине гребењаче одређују се на основу распона крова, нагиба крова и висина крова (Слика 143). Облик пресека гребењаче је најчешће петоугаоник. Гребењача належе на слемењачу или рожњачу и венчаницу.

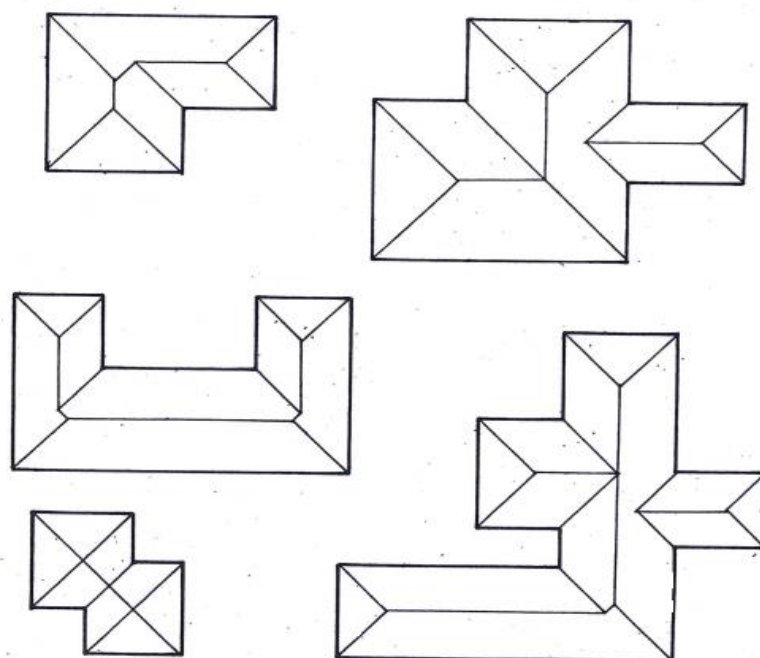


Слика 142. - Троугаона кровна раван тзв. полуносач

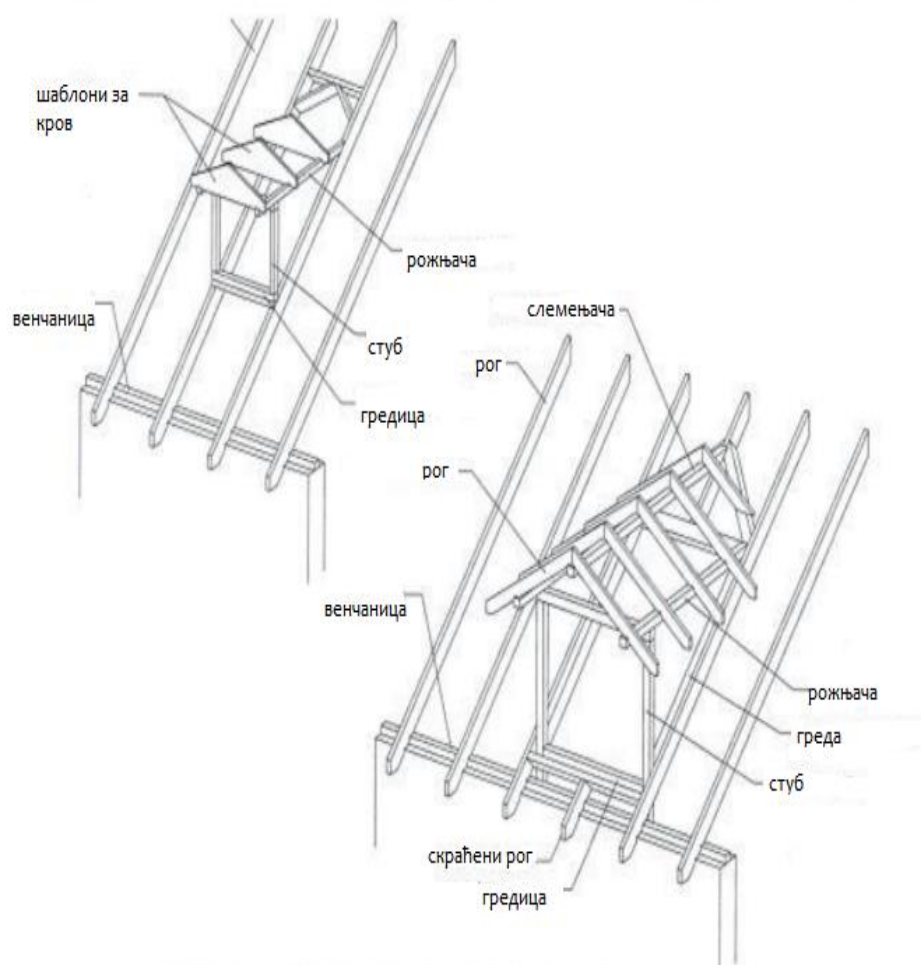


Слика 143. - Одређивање праве дужине гребењаче

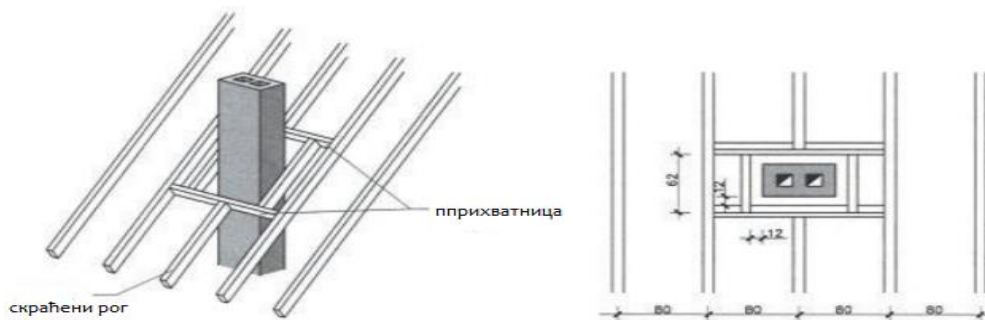
Сложени кровни или вишеводни кровови, изводе се на објектима чија је основа разуђена. Они настају комбиновањем, једноводних, двоводних и четвороводни кровова (Слика 144). Кровни носачи код сложених кровова могу бити сви до сада описане, с тим што се код кровова где је висина слемена различита примењује углавном вешаљка. У конструкцији оваквих кровова појављује се нов елеменат то је греда увалница. Поставља се испод увале. Прима оптерећење од скраћених рогова две суседне кровне равни, који се наслањају на увалницу. Облик пресека увалнице је правоугаони, а најчешће петоугаони. Код петоугаоног облика пресека, горња страна увалнице је супротно обрађена него код гребењаче. Горња страна је засечена косо од ивица према средини пресека. На слици број 145. су приказани детаљи отвора на кровној површини.



Слика 144. - Сложени кровови



Слика 145. - Детаљи отвора на кровној површини



Слика 145. а - Детаљи отвора на кровној површини

2.4. НАЧИНЕ ИЗРАДЕ И ПОСТАВЉАЊА КРОВНИХ КОНСТРУКЦИЈА

За израду кровне конструкције потребан је пројекат, и то: основа крова и попречни пресек, а по могућности и уздужни пресек.

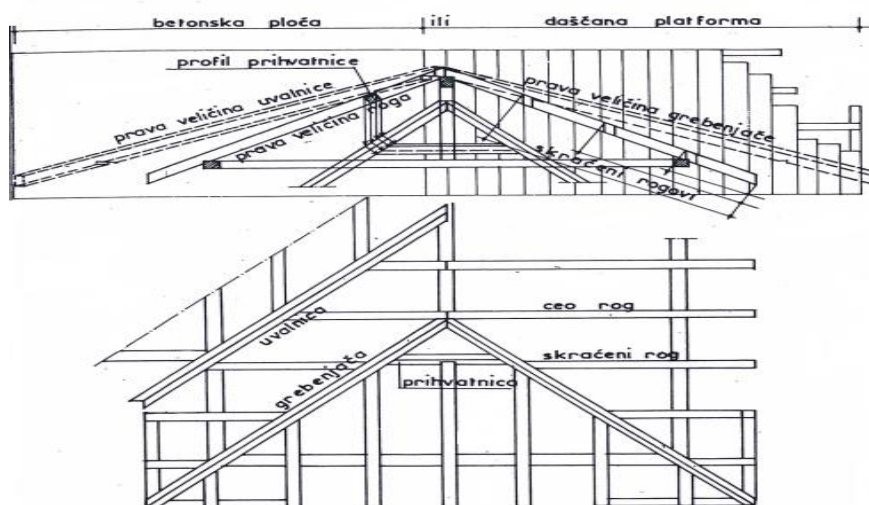
Од тлоцрта и попречног пресека тесар може направити кровну конструкцију.

У попречном пресеку се виде рогови, греде и остали делови који се простиру целом дужином крова.

Прво ће се направити под на коме ће се нацртати попречни пресек крова (профил), а затим посебно - основа крова.

Попречни пресек се црта за конструкцију рогова, косника, стубова и клешта, а основа за израду делова који се пружају у уздужном правцу рожњаче и венчанице. За израду пода за кројење треба изабрати равну површину. По терену се постављају греде потребне дужине, које се причвршћују за земљу. Преко греда се поставља под од дасака, који се по потреби подешава да буде хоризонталан помоћу клинова и подметача. Подови се постављају у приближној величини и облику који одговара величини и облику одговарајућих конструкција. Даске за овај под треба да буду чисте и, ако је могуће, грубе, како би се по њима лакше цртало. Сада почињемо да цртамо профил и базу.

Увек прво треба да направите један комплетан везач. Тек након што су сви потребни делови исечени, зарезани, направљени чепови итд. и након што се утврди да су сви делови квалитетно урађени, односно да сви добро „улежу“, јер се склапа на под, прави се други везач и остали за редом. На слици 146. приказана је платформа за кројење кровне конструкције.



Слика 146. - Платформа за кројење кровне конструкције

Треба водити рачуна да сви искројени елементи буду обележени тесарским знацима. Након што су сви делови кровне конструкције пренешени на под, приступа се изради везних греда, рогова, греда итд. Шаблона за израду израђују мајстори тесари.

Како ће мајстор одредити места где се сече рог?

Прво ће узети греду одређеног пресека према плану, а нешто дужу од дужине рога, и поставити греду тачно тамо где је рог учртан. Користећи правоугаоник, он ће са цртежа пренети на рог хоризонталне и вертикалне резове неопходне за причвршћивање на слемени и венцу, а такође ће пренети укупну дужину рогова. Када је један рог означен и исечен, може се креирати шаблон за остале. Након тога, мајстор ће заједно са осталима поставити све елементе на подни профил тачно на своје место, како је означено. Када је све завршено, везови на поду се склапају. Ако се све добро слаже (у овом тренутку се исправљају случајне грешке), онда се пре монтаже сви ови делови обележавају столарским бројевима, као први везач. Ако су припремљени делови за други везач, он се на исти начин склапа (саставља) и означава се као други везач, расклапа и одлаже и тако до краја, док се последњи не уради. Ниједан елемент кровне конструкције не треба да се шаље на објекат пре него што се сваки жлеб испита на поду и прописно обележи.

2.5. НАЧИН ИЗРАДЕ И ПОСТАВЉАЊА РЕШЕТКАСТИХ КОНСТРУКЦИЈА

Монтажне решеткасте кровне конструкције се употребљавају на местима где је потребно задовољити следеће услове:

- брза и повољна градња,
- велики распони,
- мало оптерећење конструкције на зидове објекта,
- техничка прецизност.

Употреба кровних решеткастих конструкција је практична и може се применити код:

- санације објеката с равним крововима,
- породичне куће,
- индустријских објеката,
- трговинских објеката,
- код изградње објеката за магацине,
- пољопривредних објеката,
- јавних и спортских објеката.

Решеткасти носачи се израђују помоћу специјалних преса у фабрици са специјалним на зубљеним плочама. Комплетна производња решеткастих носача подлеже сталним контролама квалитете.

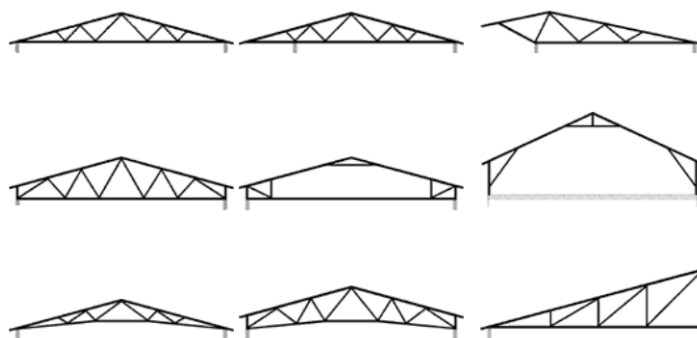
Код решеткастих кровних конструкција горњи појасеви су одлучујући за облик крова, док су доњи појасеви прилагођени профили простора који је условљен кориштењем и дизајном, те се могу извести на начин да доњи појас носача буде видљив или обложен спуштеним плафоном.

Топлотна изолација крова се може извести у горњој и у доњој зони. Инсталације се могу сместити између штапова.

Сви кориштени дрвени делови конструкције се импрегнирају заштитним фунгицидним средством. Овим поступком дрво је трајно заштићено од гљивица, инсеката и слично чиме се продужава век трајања конструкције.

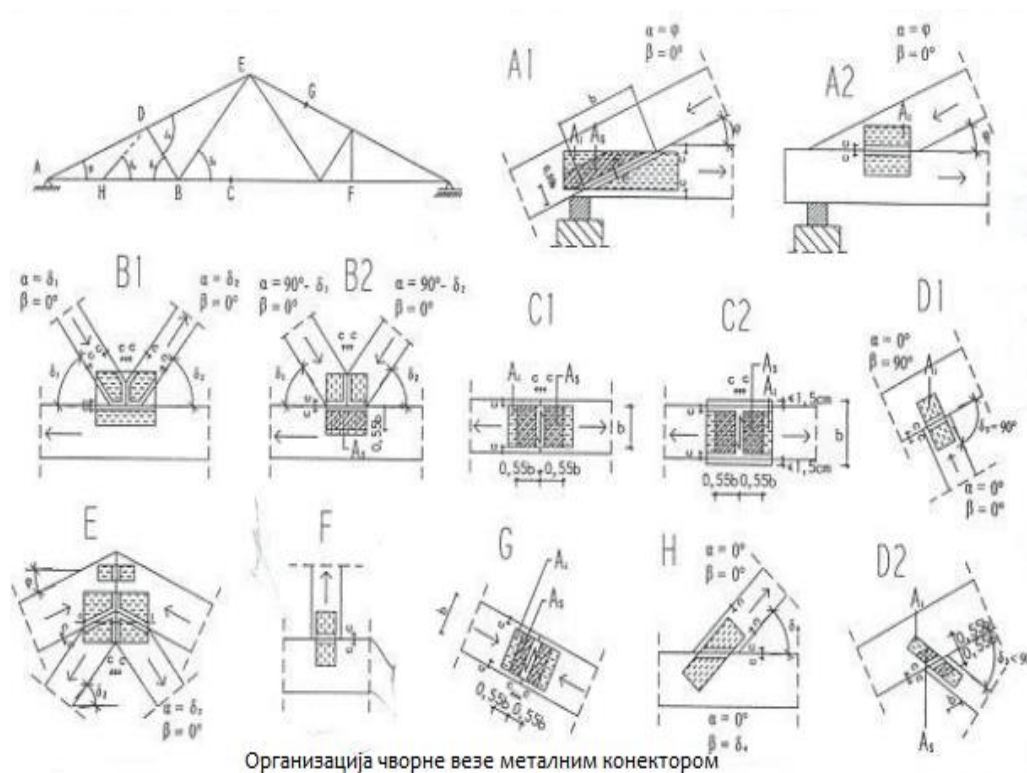
Решеткасте конструкције се транспортују до градилишта и у врло кратком времену монтирају на постојеће зидове (зидане, армирано бетонске или дрвене), стубове или греде (дрвене, бетонске или челичне).

Разликујемо много различитих врста дрвених решеткастих кровних носача. На слици 147 приказан неколико облика носача.



Слика 147. - Различите врсте дрвених решеткастих кровних носача

Решеткасти носачи су конструктивни склопови од штапова постављених у једној равни. Конструирају се и прорачунавају на принципу пресека осовина штапова који се стичу у једном чвору, у једној тачци, што је истовремено и основни принцип конструкције решетке. Решеткасте конструкције састоје се из штапова горњег и доњег појаса повезаних у чворове са вертикалним и косим штаповима испуне.

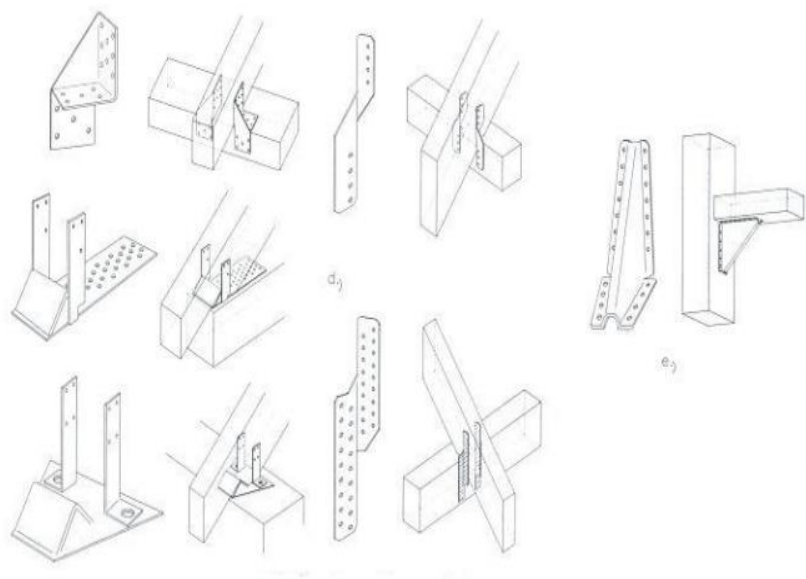


Организација чворне везе металним конектором

Слика 148. - Можданик у могућој комбинацији са тесарским везама на засек

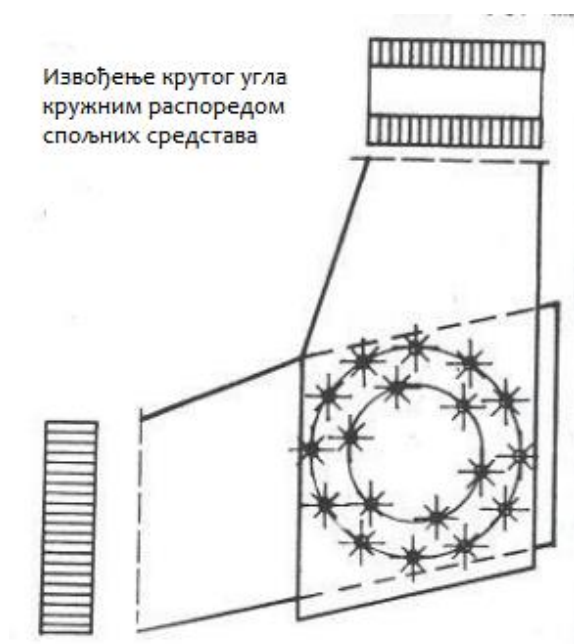
Решеткасти кровни носачи од греда постављају се на распонима великих ширина и до 50 m. У продужном правцу размак паралелних носача је до 4 m, а код специјалних веза и до 5 m. Њихове чворне везе се изводе из једнодерних или вишеделних штапова уз помоћ вијака, трнова или можданика у могућој комбинацији са тесарским везама на засек (Слика 149). При конструисању веза необично је важно спровести педантно центрисање штапова. То значи да треба чворове решетке конструисати тако да се подужне осе прикључних штапова секу у

самом чвору решетке. Свако одступање од овог принципа изазива ексцентрична паразитска оптерећења штапова и чворова, понекад са несагледивим последицама.

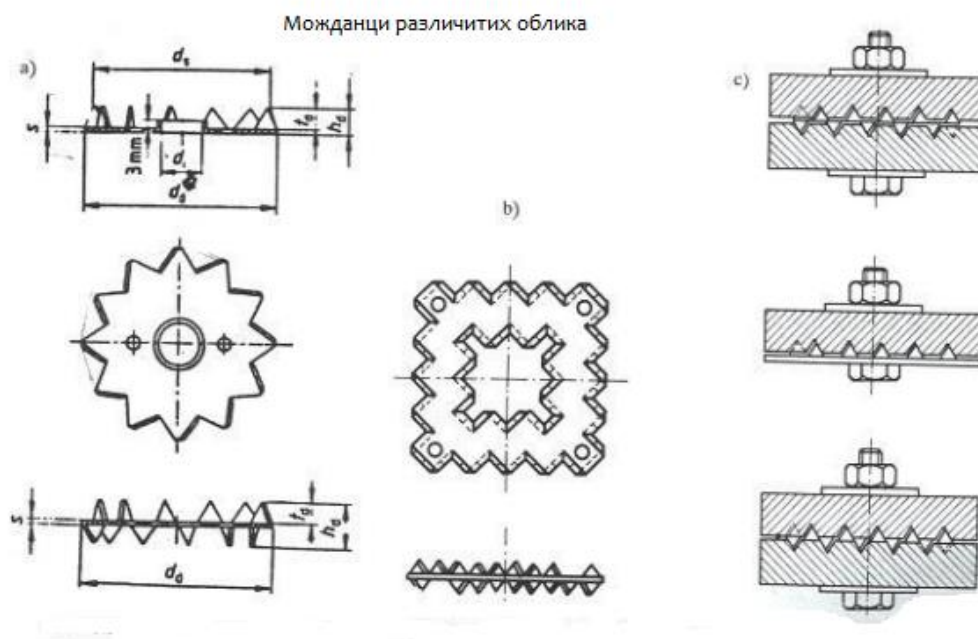


Слика 149.

Чворне везе се изводе познатим спојним средствима (Слика 151) и притом се морају поштовати сви услови за њихово уграђивање. Сви међусобни размаци, паралелно и управно на смер влакана, морају бити у границама дозвољених мера. То се, исто тако, односи и на избор димензија спојног средства из услова максималног броја у једној линији или реду.

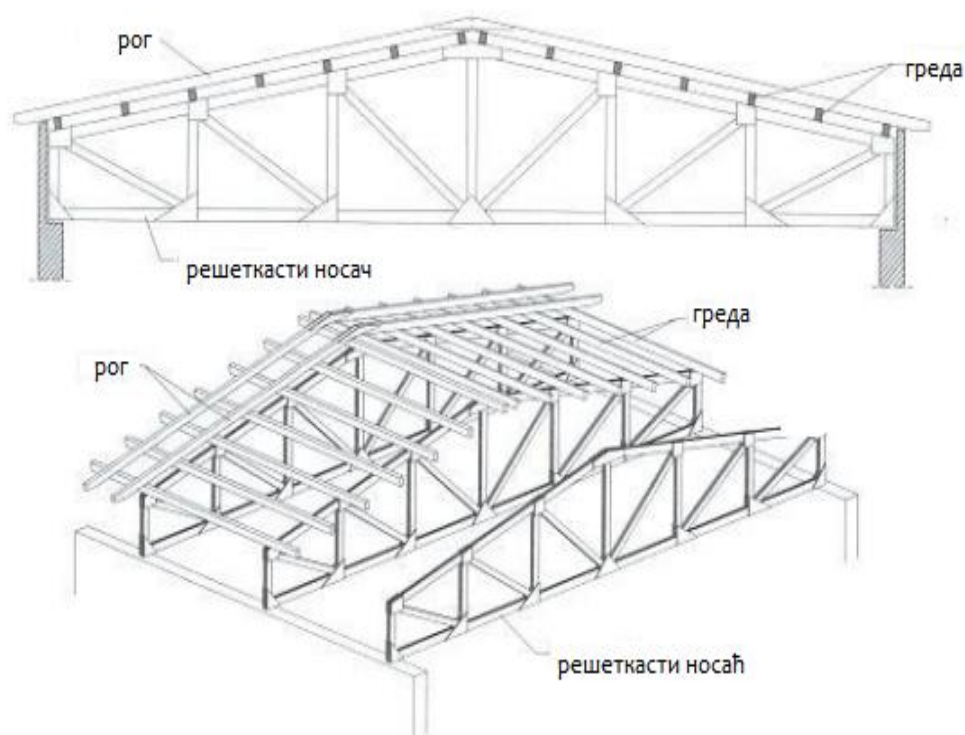


Слика 150. - Ексцентричне везе штапова



Слика 151. - Чворне везе се изводе познатим спојним средствима

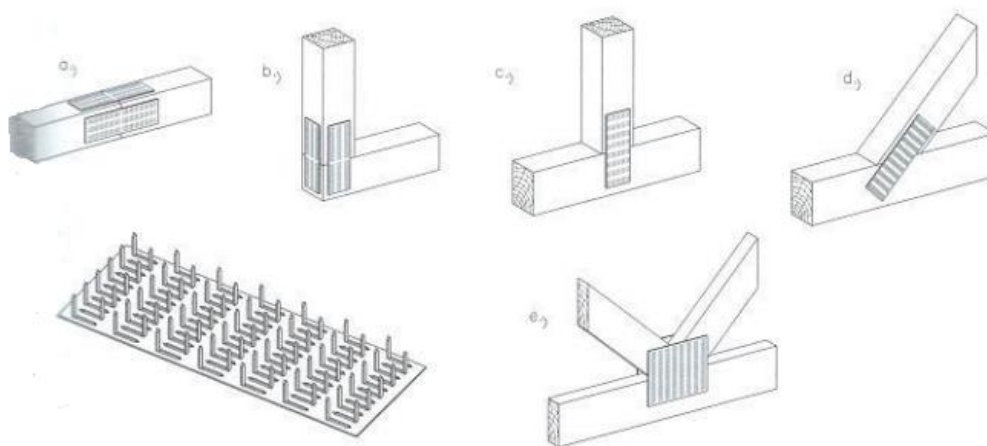
При извођењу чворних веза префабрикованих система лаких кровних решеткастих носача уз употребу металних конектора или чворних фурнирских плоча, дозвољена су одређена одступања од потпуног центрисања, јер чворне плоче и метални конектори могу да прихвате допунска напрезања услед ексцентричне везе штапова (Слика 150). Лепљени спојеви у чворовима решеткастих носача нису дозвољени према стандардима.



Слика 152. - Решеткасти носач

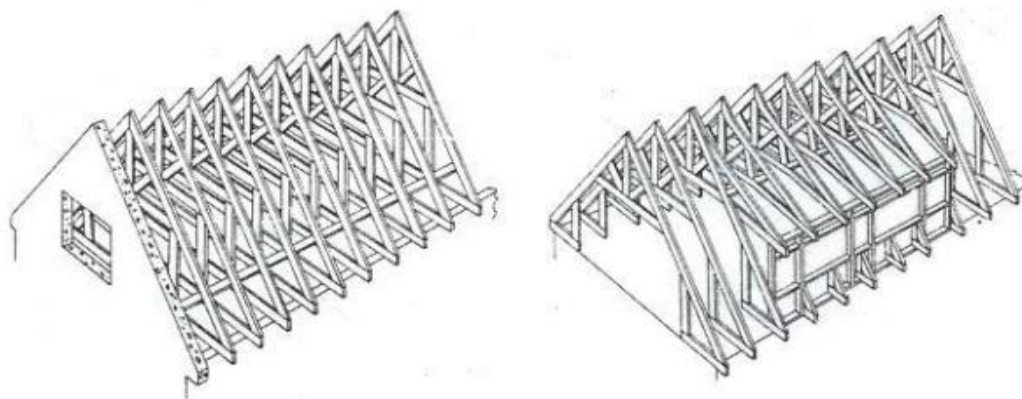
Лаки решеткасти кровни везачи су самостални статички и конструктивни елементи носачи, који имају улогу традиционалног кровног возача, али стоји на месту сваког рога у

организацији кровне конструкције (Слика 152). Они су у статичком смислу носачи на два или три ослоња, са потпуно или делимично тријангулисано конфигурацијом штапова, у зависности од облика и распона које премашћују и положаја у структури крова. То су аутомни елементи конструктивног склопа крова, који оптерећење од кровног покривача, евентуално изолације, плафона, снега и ветра директно прихватају и преносе на вертикалне носеће елементе објекта. Лаки кровни везачи се постављају на малом међусобном растојању, најчешће на 60 до 120 cm, мада могу изузетно да се поставе и на међусобном растојању до 2,5 m, за разлику од класичних кровних возача чији је међусобни размак по правилу већи од 4 m. Они, дакле, стоје на месту сваког рога у кровној конструкцији, а пошто су носећи елементи, искључују потребу за рожњачом и за класичним везачима. Лаки кровни везачи се могу разврстати у две основне групе носача у лаке кровне везаче за кровове без поткровља и лаке кровне везаче за кровове са поткровљем.



Слика 153. - Средства металних спојних плочица конектора

Статичка веза носача се реализује помоћу спојног средства металних спојних плочица конектора (Слика 153). Реч је о метал поцинкованој плочици која је пресовање делимично перфорирана, али тако да су се са једне стране плочице појавили невелики зупци различитог облика. Такав чекињасти облик спољног средства, попут чворне плоче утискује се у штапове решеткиастог система са обе стране и остварује изванредно стабилну и јаку везу штапова у чвору или на месту наставка штапова.



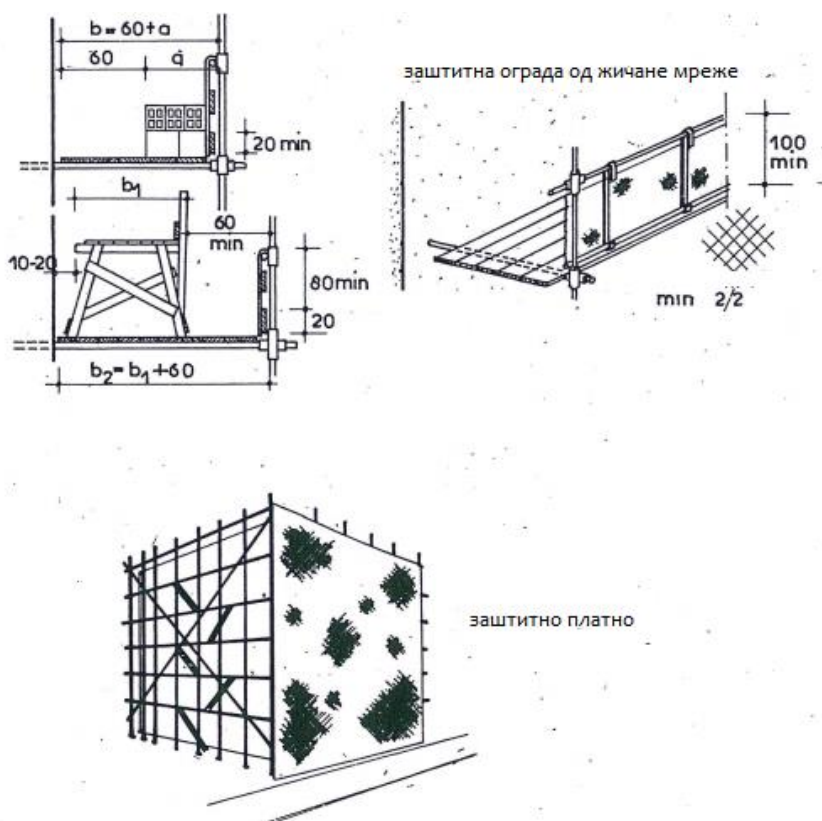
Слика 154. - Кровне конструкције

2.6. ВРСТЕ СКЕЛА КОЈЕ СУ ПОТРЕБНЕ ЗА ОДРЕЂЕНУ ПОЗИЦИЈУ

Скеле су помоћне конструкције које се користе при обављању различитих радова у грађевинарству на висинама већим од 1,5 m. Скеле морају бити изведене према плановима који садрже:

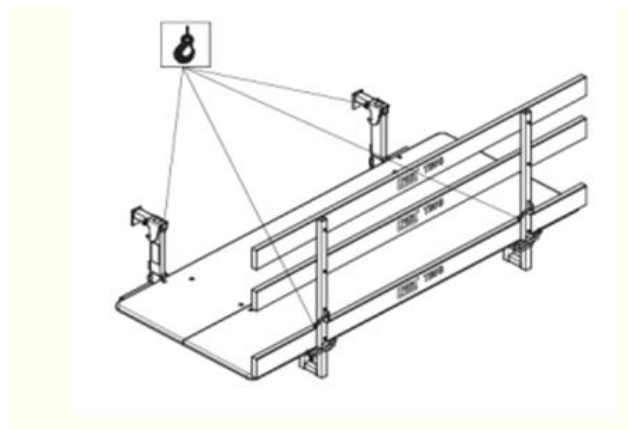
- димензије скеле и свих њених саставних елемената,
- средства за међусобно спајање саставних елемената,
- начин причвршћивања скеле за објекат и тло,
- највеће допуштено оптерећење скеле по m^2 ,
- врсте материјала и њихов квалитет,
- упутство за монтажу и демонтажу скеле.

Елементи пода скеле морају бити проверени, не смеју бити дотрајали и оштећени. Одстојање пода од зида може бити највише 20 cm, а чиста ширина пода не сме бити мања од 80 cm.



Слика 155. - Размак елемената заштитне ограде код металних скела

Висина заштитне ограде не сме бити мања од 100 cm, мерена од пода. Размак елемената заштитне ограде код металних скела не сме бити већа од 35 cm. Ако се скела поставља изнад или поред саобраћајнице, мора по спољашњој страни по целој дужини и висини фасаде објекта бити прекривена трском, јутон или густом метаном мрежом (Слика 155). Скеле се конструишу тако да буду радне и заштитне. За скеле се користи углавном дрвена грађа и метални елементи, па се према материјалу, од кога се граде деле, на дрвене и металне скеле. Према начину ослањања скеле могу бити: ослоњене скеле, висеће скеле и истурене скеле. У зависности од покретљивости деле се на непокретне и покретне скеле. Можемо их још поделити на фасадне скеле, скеле за зидање, скеле за бетонске радове. Заштитне скеле могу бити и прихватне, оне не служе непосредно за рад већ само за обезбеђење код извесних радова (Слика 156).



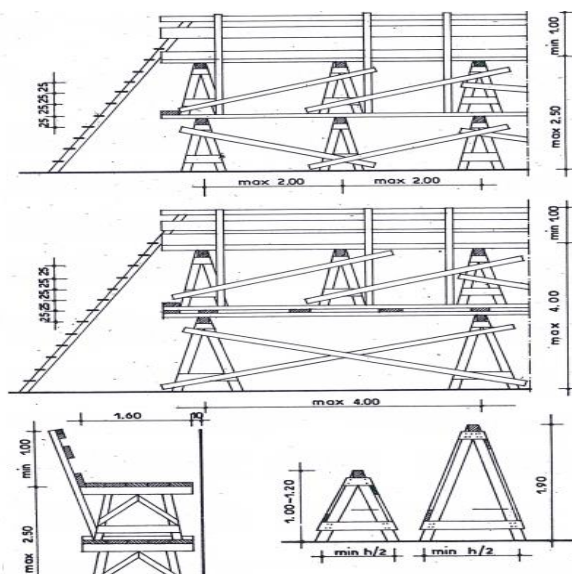
Слика 156. - Заштитне прихватне скеле

Скеле на ногарима могу бити на малим ногарима, висине од 1 до 1,2 m или на великим ногарима висине до 1,9 m (Слика 157). Ногаре имају два пара ногу чији је отвор најмање половина висине. Праве се од греда пресека 15/15 cm, за хоризонталну греду, а ноге су пресека 8/10 cm до 8 /12 cm. Дужина хоризонталне греде, на коју се наслањају гредице, скеле или даске дебљине 4,8 cm износи 1,5 до 2 m. Даске платформе морају се сложити тако да између њих не може да пропада материјал. Морају бити приковане за ногаре.

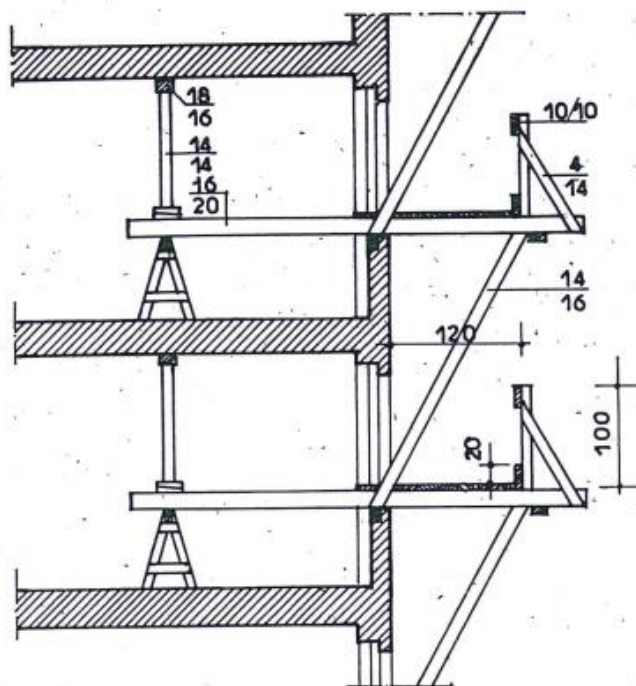
Ако се даске постављају на гредице које налажу на ногаре, размак а када даске налажу директно на ногаре, тада је размак ногара 2 m. Висина скеле иде до 4 m.

Конзолна скела - За оправку фасада користи се конзолна скела која се састоји од јаких греда, истурених кроз прозоре. у просторији се те греде ослањају на ногаре, а разупиру ступцима на међусpratне конструкције. Тамо где нема прозорских отвора пробије се зид и повуче греду која носи платформу. Дужина греда у просторији је 1,5 до 2 m, а најмање онолико колико је греду извучена споља. Греду се не смеју осигурати контра тегом, нити пробијањем помоћу пијавица. Оне се морају осигурати само резупирањем (Слика 158).

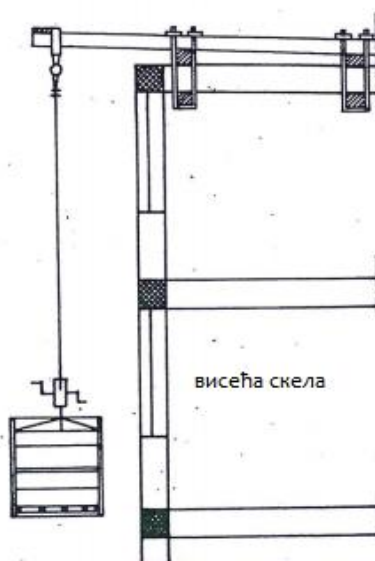
Висећа скела - Користи се за оправку и бојење фасаде. Ту су корпе дужине око 3 m, које виси помоћу челичних ужади о дрвене ландене, добро утврђени на последњем спрату. Помоћу чекрка скела се помера намотавањем или одмотавањем ужета. Ако је скела дужа од три метра, окачи се три ландене. Радници у корпи треба да су везани помоћу сигурносног ужета сигурносних појасева (Слика 159).



Слика 157. - Скеле на ногарима



Слика 158. - Конзолна скела



Слика 159. - Висећа скела

Челична цеваста скела . Главна обележја цевасте скеле су следећа:

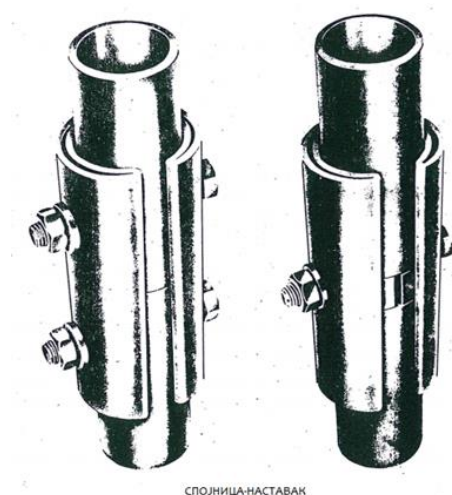
- све величине цеви имају исти спојни пречник,
- дужине су ограничене на неколико вредности, што значи да нема резања цеви, него се склапају тачно одређене фигуре,
- на сваком месту цеви може се учврстити спојница.

Цеви су стандардног спољашњег пречника $d = 48,25 \text{ mm}$, дужине 1,50, 2,0, 2,50, 4,0, 6,0. Примењују се као подупирачи, попречне и уздужне пречке, пречке за усидрење и коса укрућења.

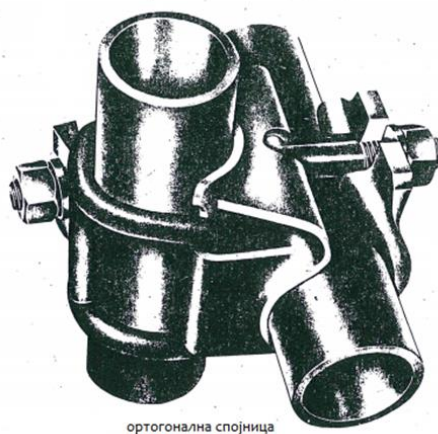
Подупирачи морају бити постављени на подложне плоче да се не би померали. Наставци стубова морају бити на различитим висинама, што значи да суседни стубови не смеју бити настављени на истој висини. Пречке морају бити из једног комада, уздужне бар за два поља скеле. Наставци морају бити што ближе стубу и не смеју бити један изнад другог, већ на размаку од једног поља. Усидрење скеле врши се на сваких шест метара.

Спојнице повезују цеви у конструкцији скеле (Слика 160). Служе за настављање цеви које су оптерећене на истезање и притисак, или само на притисак. Ортогонална спојница служи за везивање два штапа под углом од 90° , истог пречника (Слика 161). Ортогона спојница за везивање два штапа различитог пречника под углом од 90° (Слика 162).

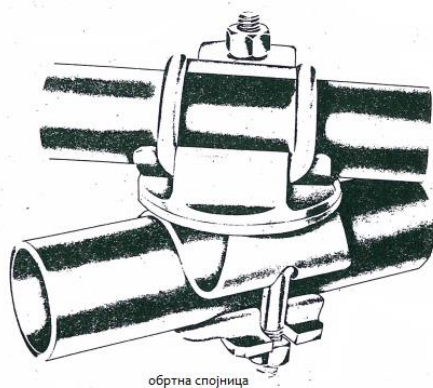
Подложне плоче изводе се на различите начине. То су квадратне плоче од челичног лима дебљине 10 mm, димензија $160 * 160 \text{ mm}$ и округле плоче пречника 200 mm (Слика 163).



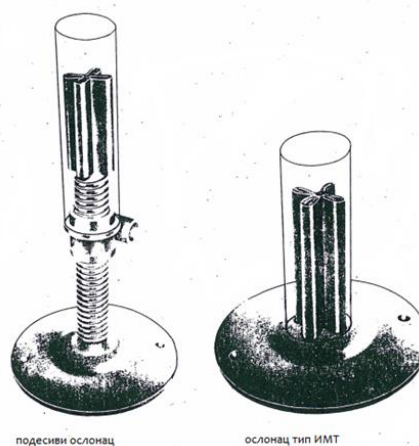
Слика 160. - Спојнице за повезивње цеви



Слика 161. - Ортогонална спојница



Слика 162. - Ортогонална спојница



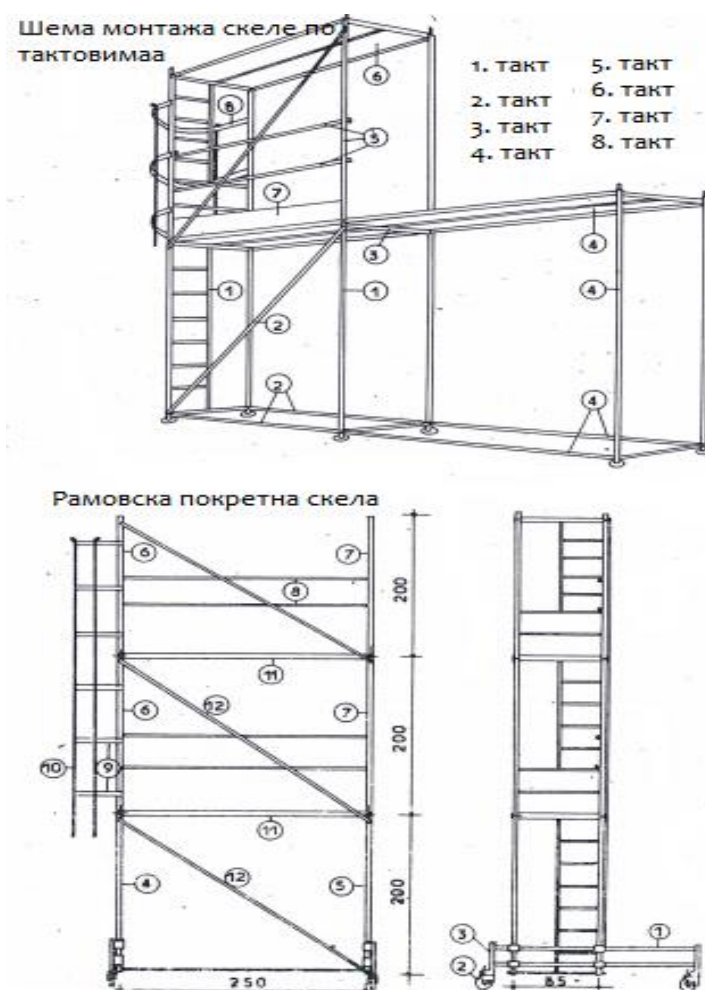
Слика 163. - Подложне плоче

Рамовска челична скела примењује се само као фасадна скела. Висине је 22 m, дужине 20 m и ширине у основи 0,85 m. Размак између стубова је 2,5 m састоји се од правоугаоних ванредних носећих рамова, спојених и средњих. Спојни рамови су се са испуном, средњи без

испуне. Спољни рамови са једне стране су испуњени цевима заштитне ограде, а са друге стране испуњени су пречагама за пењање. Подужно конструктивну везу рамова чине патоснице, које су саставни део скеле. Носећи ослонци скеле су подешавајући по висини до 3 m и омогућавају монтажу и на неравном терену. На страни где су монтирани рамови са пречагама за пењање, монтирају се леђни заштитни рамови, који штите радника преко пењања са галерије на галерију. Делови покретне скеле су (Слика 164):

- носач покретне скеле,
- точак покретне скеле,
- спојница,
- крајњи рам у првом пољу,
- крајњи рам у другом пољу,
- крајњи рамови у горњим пољима,
- дужна цев,
- заштитни рам,
- вертикална шипка,
- табла патоса,
- подужни косници .

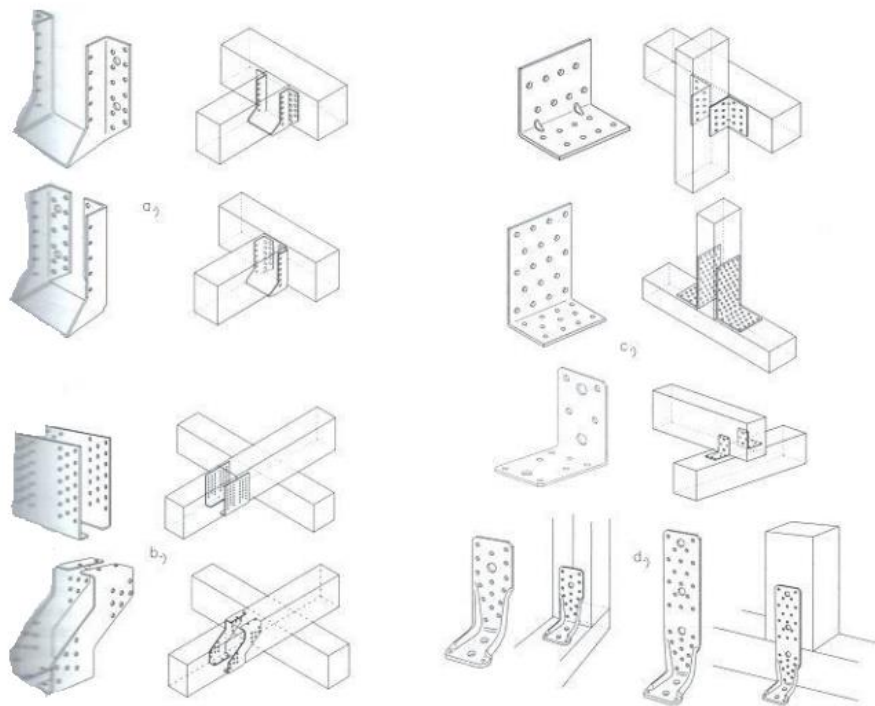
Рамовска фасадна скела везује се за арматуру са реклажа зграде кукама по висини и дужини на сваких 5 m, 5 до 6 m тако да то везивање обавезно буде на крајевима и на завршетку скеле.



Слика 164. - Делови покретне скеле

2.7. ПОСТУПАК, НАЧИН ИЗРАДЕ И УГРАДЊЕ ЕЛЕМЕНАТА ЗА ТЕСАРСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

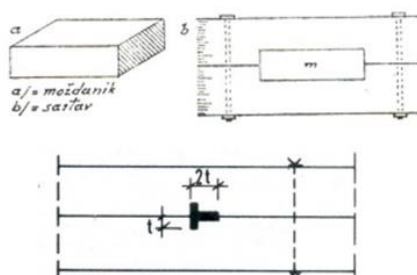
Спојним средствима се спајају поједини елементи у кровној конструкцији или се осигуравају класичне тесарске везе. У зависности од материјала од кога су направљени разликујемо: дрвена и метална спојна средства. У дрвена спојна средства убрајају се кламфе, ексери, вијци или завртњи, карике, подвезе, трнови и жупчасте плоче. Ова спојна средства се могу комбиновати. Могу бити статичка када учествују у ношењу дела оптерећења, или конструктивна као осигурање тесарске везе. Примена спојних средстава се мора прорачунавати, нарочито металних (Слика 165).



Слика 165. - Примена металних спојних средстава

Дрвени клинови се употребљавају за осигурање веза као што су засеци, преклопи и жлебови. Направљени су од тврдог дрвета, веома суво и без пукотина (Слика 167).

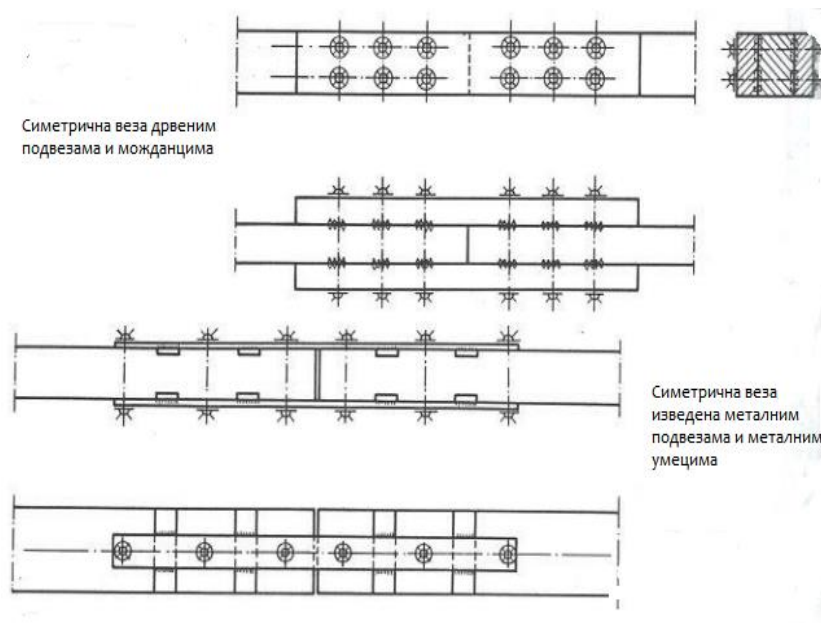
Прилошци се израђују од комада даске или греда. Могу бити различитих димензија и облика, што зависи од везе коју осигуравају или појачавају (Слика 166).



Слика 166. - Прилошци

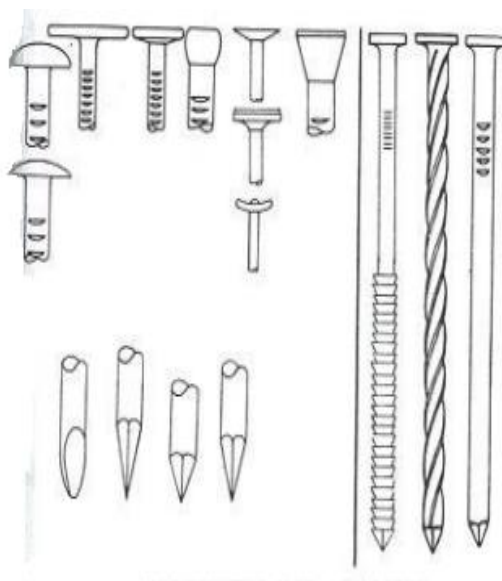


Слика 167. - Дрвени клинови



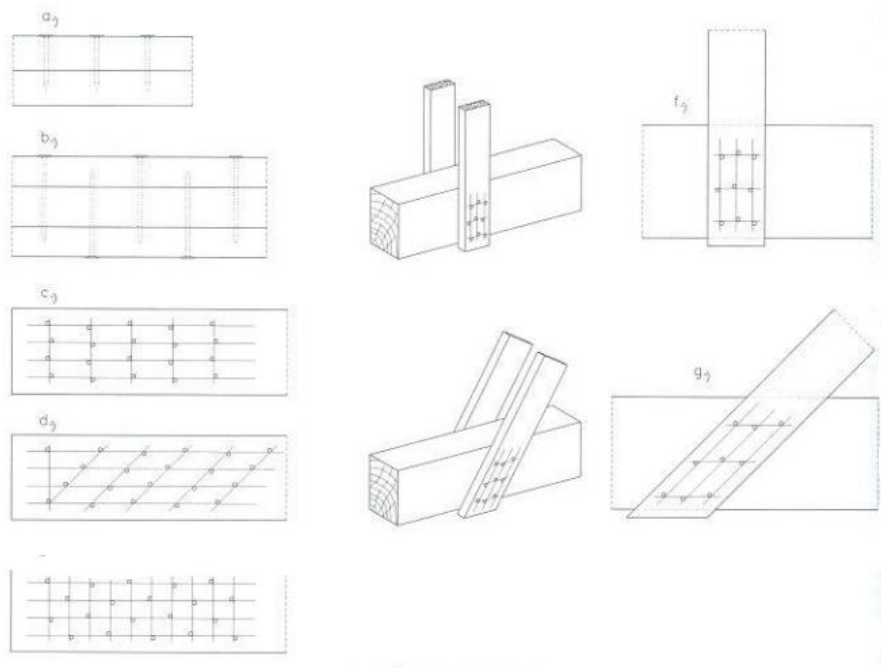
Слика 168. - Дрвени можданици

Дрвени можданици су у облику квадра и израђују се од тврдог дрвета. Кланфе спадају у метална спојна средства и могу бити различитог облика: праве, повијене и усукане. Најчешће се примењују за осигурање тесарских веза (Слика 168).



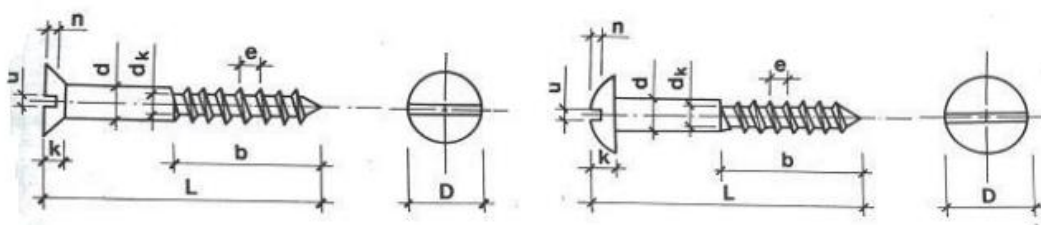
Слика 169. - Ексери

Ексери могу бити једносечни, ако спајају два елемента, двосечни, ако спајају три елемента, тросечни, ако спајају четири елемента (Слика 169). Прикивају се ручно ако су дебљине $\Phi 4,2$ mm, а ако је дебљина ексера већа од $\Phi 5$ mm, треба претходно у елементима, на местима где ће се укуцавати ексери, издубити рупе које су уже за 0,5 - 1 mm од пречника ексера. Потребан број ексера за једну везу, потребан број редова, распоред редова, се одређује рачунским путем (Слика 170).



Слика 170. - Потребан број редова ексера и распоред редова

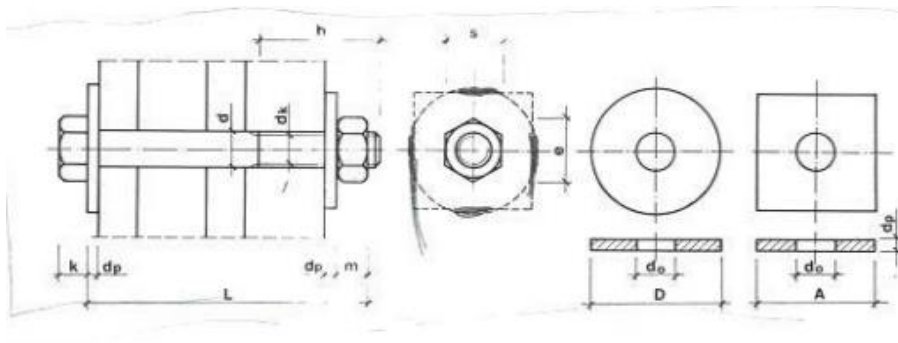
Вијак или завртањ за дрво су цилиндрична метална тела која на једном свом крају имају обликовану главу, а на другом крају су зашиљени (Слика 171). За разлику од ексера, на зашиљеној страни, нарезан је крупнији навој на дужини која је већа од $1/2$ укупно дужине цилиндричног дела вијка. Вијак за дрво не сме да се уграђује забијањем помоћу чекића, већ само завртањем стандарним алатима.



Слика 171. - Вијак или завртањ за дрво

Завртњи могу бити оптерећени на савијање или само на затезање, зависно од положаја завртња у вези (Слика 172). Кад се завртњима осигурава веза, онда се морају испунити одређени услови:

- са обе стране завртња морају постојати плочице квадратне или кружне,
- повремено се завртањ мора претезати,
- завртањ не сме бити мањег пречника од 9,5 - 10 mm,
- ако су носећи део везе онда се постављају најмање два, а највише четири завртња у реду,
- у елементу је претходно потребно избушити одговарајуће рупе на местима где се постављају завртњи,
- завртањ мора бити заштићен од могућности кородирања,
- распоред завртања се прорачунава и по том распореду се морају у вези и постављати.



Слика 172. - Завртња у вези

Карике се израђују од пласнатог гвожђа, прстенастог облика и разликујемо пуне и отворене. За постављање карике је потребно направити урезе у деловима конструкција које спајамо.

Зупчасте плоче израђују се од лима или челика. То су плоче које су са једне стране избушене, рупе могу бити правоугаоне или кружне. За елементе се прекуцавају ручно или пресом.



Слика 173. - Трнови

Трнови могу спајати два или више елемената. Димензије су дужине веће од ширине елемената који спајају, кружног су облика пресека, пречника 0,8 mm до 24 mm. Кад осигуравају везу, која је обичан састав, мора се поставити најмање 4 трна, што осигурава носивост конструкције (Слика 173).

Питања за теоријску проверу знања

У циљу провере стечених знања за област: Извођење тесарских радова, питања за проверу остварености:

1. Како се обележавају и нумеришу тесарске везе?
2. Објасни поступак и начин кројења и резања грађе.
3. Објасни начин израде оплате сводова, лукова, стубова, греда, плоча и темеља.
4. Објасни начин монтирања оплате.
5. Објасни разлику између простих кровова и кровова са распињачом?
6. Наброј елементе кровова са рожњачама.
7. Шта је назидак?
8. Када користимо кровну вешаљку?

9. Шта нам је потребно из пројектне документације да би могли поставити кров?
10. Како изгледа тесарски сто?
11. Када и за које елементе правимо шаблон?
12. Када користимо решеткасте кровне конструкције?
13. Од чега се састоји решеткасти кровни носач?
14. Где се може поставити термоизолација код решеткастих кровова?
15. Опиши облике спојних средстава код решеткастог носача.
16. Наброј врсте скела.
17. Која је висина заштитне ограде?
18. Наброј елементе скеле.
19. Опиши челичну цевасту скелу.
20. Наброј делове цевасте скеле.
21. Наброј дрвена спојна средства.
22. Наброј метална спојна средства.
23. Опиши разлику између ексера и вијка (завртња).

3. ДЕМОНТАЖА ДРВЕНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Демонтажа дрвених конструкција је процес уклањања постојећих елемената дрвене грађе, било да је реч о кровним конструкцијама, подовима, скелама, оплатама или другим дрвеним објектима. Овај процес мора бити пажљиво испланиран како би се избегла оштећења материјала који се могу поново употребити, као и ради безбедности радника и околине.

Кључни кораци у демонтажи:

- радници морају носити заштитну опрему (рукавице, кациге, сигурносне појасеве), а радно подручје треба бити осигурано,
- демонтажа се обавља систематски, почевши од највиших делова конструкције како би се спречило неконтролисано урушавање,
- ако је могуће, дрвени елементи се пажљиво уклањају како би се поново искористили или рециклирали,
- материјали који се не могу искористити складиште се на предвиђено место, а отпад се одлаже у складу са прописима о заштити животне средине.

Демонтажа може бити **ручна** (коришћењем алата попут полуга, чекића и тестера) или **механизована** (уз употребу грађевинских машина као што су дизалице и хидраулични алати). Без обзира на метод, прецизно планирање и безбедност су најважнији аспекти овог процеса.

3.1. ПОСТУПАК ПОЧЕТКА ДЕМОНТАЖЕ ОПЛАТА КОНСТРУКЦИЈЕ

Под демонтажом оплате подразумева се следећи рад:

- израда лаке покретне скеле која служи за демонтажу оплате,
- пажљиво ослобађање свих елемената који су коришћени за оплаћивање од избетонираних површина, водећи рачуна да се не оштети оплата нити бетон,
- чишћење оплате од бетона и ексера,
- демонтажа свих врста кутија, налегања, шубера, шлицева, јувидур цеви, засецање најмање један сантиметар распонки и сечење осталих везивних материјала најмање један сантиметар испод површине бетона,
- мазање оплате уљем, разврставање и слагање на градилишну депонију да би била спремна за следећу употребу,
- очистити радно место од одпадака и шута који је проузрокован монтажом и демонтажом оплате,
- преносну оплату ускладити на градилишну платформу и везати ланцима за одређене анкере,
- после задње употребе свих преносних оплата раставити је у елементе подесне за транспорт (скела, косници, ланци и сл.).

Намонтирана оплата на свим позицијама мора бити способна да прими бетон тако да се после демонтаже не примете деформације и избочине ван равни. Уколико дође до деформација, из бочина или процуривања на рубовима тесари су обавезни да бетонску површину доведу у раван (штемовањем) а затим исту обраде.

Колико дуго након изливања оплата може да се скида и активира бетонску конструкцију зависи од многих околности:

- температура бетона при изливању и очвршћавању,
- предвиђена коначна чврстоћа бетона,
- врсте цемента,
- временске прилике,
- статичког система,
- распона конструкције.

У тренутку скидања оплате, бетон би требало бити довољно чврст да носи себе и остало оптерећење.

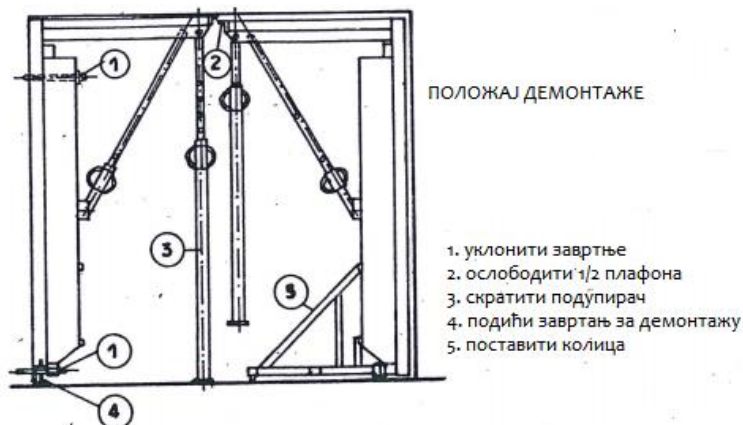
Оплате се могу скидати када бетон достигне 30% предвиђене чврстоће код зидова, стубова и других окомитих делова конструкције. Код плоча, греда и стубова изложених савијању или извијању оплате се могу скидати када бетон достигне 70% предвиђене чврстоће.

Оплата се демонтажује по фазама. У првој фази демонтажују се елементи који сами себе носе, а то су укрућење и спрегови (Слика 174). У другој фази се демонтажују носиви делови оплате. Код демонтажуња оплате треба водити рачуна о редоследу скидајуња оплате како би се што мање оштетило. Добро је формирати сталне групе радника који раде на постављању и уклањању оплате. Таква група ће бити заинтересована да оплату скине у што бољем стању, што ће им олакшати постављање на ново место.

Уклањање склопова оплате након стврдњавања бетона је уједно и активирање нове бетонске конструкције направљене да прихвати оптерећење за које је намењена. Непажљиво уклањање може изазвати пукотине или друге неповољне последице на недовољно чврстој конструкцији.

Када се оплата скине, активира се бетонска конструкција која у том тренутку преузима оптерећења од сопствене тежине и спољашњих утицаја. С обзиром да се оплата уклања пре него што бетон постигне коначну чврстоћу, процес скидања оплате мора бити постепен и без трзаја и удараца.

Демонтажа клизне оплате се врши тако што се оплата подигне на празно око 20 см да доњи руб оплате буде изнад круне избетонираног зида. Испод оплате убаца се греда 10 / 14 см, затим се дрвеним клиновима растерете дизалице, које се одмах демонтажују. После дизалица оплата се ослобађа висећих скела, јармова и подова. Тако олакшана хвата се краном и спушта се на земљу.

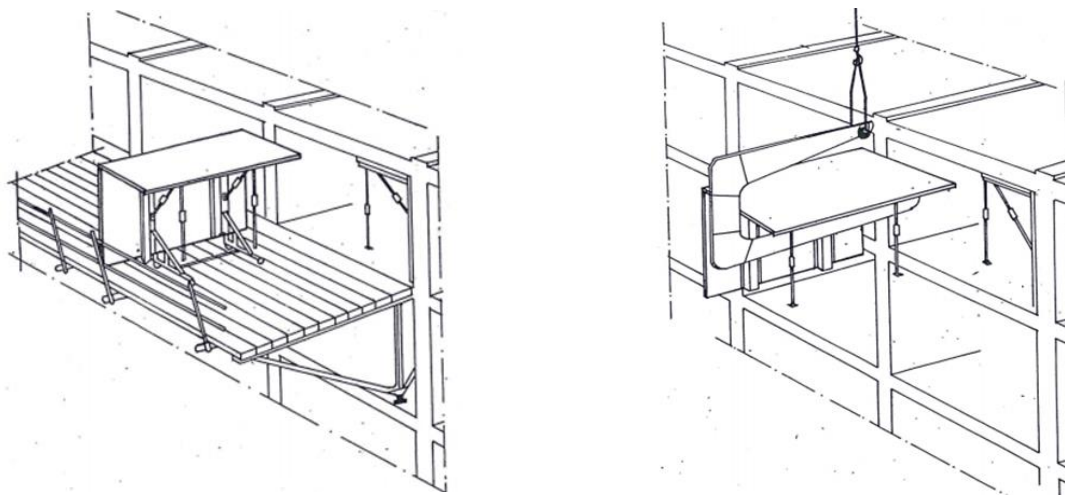


Слика 174. - Демонтажа оплате

Демонтажа тунелске оплате се врши по следећем редоследу:

- демонтажују се чела зидова и плоча,
- демонтажују шrafoви који повезују вертикалне зидне оплате,
- одвајају се два полуплафона, демонтажуњем њихових веза,
- ослобађају се вертикални и хоризонтални састави подужних веза, који се настављају један на други,
- демонтажују се уметици за продоре који су постављени у плочи,
- комплет се рашалује тако што се вертикални подупирач снизи за 5 см, затим се цела полуоплата спусти помоћу механичке дизалице која се налази на доњем делу зида,
- комплет који се састоји од вертикалног зида и полуплафона, ослањајући се на подупираче и дизалице.

Овако олабављен прихвата се специјално направљеном конзолом, која се поставља на куку крана и једним покретом транспортује на следеће место за рад (Слика 175). Чисте се, премазују и припремају за постављање у следећу позицију. Ако не постоји ова конзолна кука, транспорт се обавља специјалним колицима, помоћу које се оплата изгура у положај да се може закачити и даље транспортовати краном.



Слика 175. - Специјално направљена конзола

3.2. ПОСТУПКЕ РАСКЛАПАЊА ОПЛАТЕ, ВАЂЕЊЕ ЕКСЕРА, ЧИШЋЕЊА КОНСТРУКЦИЈЕ ОД ОПИЉАКА И БЕТОНА

Приликом скидања зидне оплате прво се уклањају укрућења - жичане затеге, шrafoви, косници итд. Жичане затеге се секу клештима или се ослобађају уклањањем затеге. Приликом уклањања вијака, матице се прво одврћу, а затим се завртњи избијају лаганим ударцем кључем или чекићем. Након уклањања затеге, прво се уклањају стезаљке, затим ребра и на крају странице. Оплату треба уклонити у одвојеним деловима: када су странице хоризонталне, дужина једне стране, а када су странице вертикалне - дужина клешта.

Приликом скидања оплате стубова прво се скида доњи оквир, затим греде које уоквирују изрезане отворе за греде и ослонце. Након тога, две горње стезаљке се уклањају, а крај полуге се увлачи у размак између преклопне и потпорне стране, одвајајући преклопну страну од бетона: при томе се монтажни ексер са којима је причвршћена оплата кутије, донекле се извлаче са потпорне стране. Затим се, ударом полуге, бочна страна помера уназад, услед чега главе ексера излазе из даске, и могу се лако уклонити. На исти начин се ослобађа супротна преклопна страница. Понављањем ове операције са сваким наредним паром стезаљки, преклопне стране се постепено ослобађају одозго према доле, након чега се уклањају и потпорне стране кутије.

Након демонтаже оплате, опшивке се морају очистити од евентуално слепљених комада бетона и цементног млека, као и од остатака премаза за једнократну употребу, а оштећења на опшивки се морају поправити. Већи комади слепљеног бетона – уклањају се механички зидарским алатом (длета и чекићи), а у новије време – водом под високим притиском.

Дрвене опшивке се чисте механички – челичним или пластичним четкама монтираним на ротационе дискове, брусним дисковима, инерционим фрезама (гребањем и стругањем).

Металне опшивке се чисте хемијски – растворима јаких киселина (нпр. 7 - 15% раствор соне киселине) – ти раствори нагризају и материјал опшивке, па се овај поступак не примењује чешће него пар пута годишње.

3.3. ПОСТУПАК ОДЛАГАЊА, РУЧНОГ ТРАНСПОРТА И СЛАГАЊА КОНСТРУКЦИЈЕ

На градилишту се мора организовати правилно чување оплате. Дрвене оплатне елементе треба слагати на купове (по маркама и димензијама) на покривеном простору. Челичну оплату треба чувати у затвореним просторијама, које су заштићене од влаге, постављајући елементе вертикално, највише по два један изнад другог. Ситни делови (вијци, клинови, и др.) чувају се у сандуцима или на полицама. За елементе оплате мора се организовати инвентар и строго водити рачуна о њиховом издавању и враћању у магцин.



Слика 176. - Пренос оплате кранском дизалицом

Пренос оплате углавном се врши кранском дизалицом (Слика 176). Ако на градилишту није постављена дизалица или је заузет пренос, оплате се може вршити и колицима за превоз столова (Слика 177).



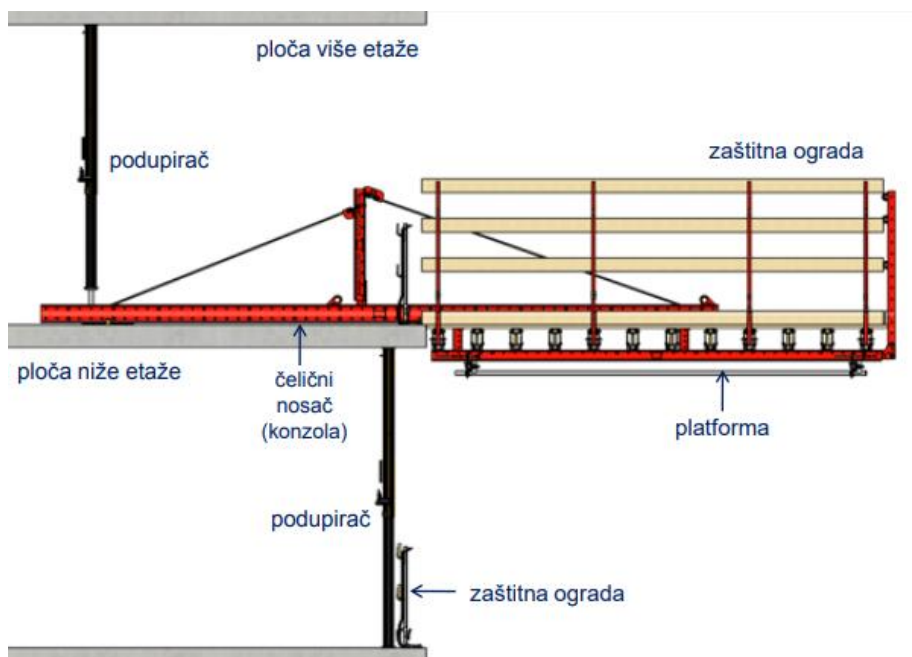
Слика 177. - Колицима за превоз столова

За разлику од „колица за превоз столова”, код којих је подизање ручно, код примене хидрауличних платформи за пренос се оплата ослања подиже брже и лакше - хидрауличким путем (Слика 178). Манипулација теретом и руковање платформом је једноставно - као код палетних виљушкара.



Слика 178. - Хидрауличне платформе

Број кранова је ограничен па њихова заузетост на другим позицијама може ограничавати брзину радова на припреми новог циклуса оплате и бетонирања. Под условом да нам основа етажа то дозвољава, могу се применити лаке помоћне платформе монтиране на слободној фасади и ослоњене на плоче (Слика 179). Платформе се праве од оплатних гредица а поплочавају се шперплочом. Оплатни сто се подижу дизалицом која је постављена на монореј тако да се, кретањем по његовој шини, терет може померити и поставити на вишу плочу.



Слика 179. - Платформе монтиране на слободној фасади и ослоњене на плоче

Питања за теоријску проверу знања

У циљу провере стечених знања за област- Демонтажа дрвених конструкција, питања за проверу остварености:

1. Опиши демонтажу дрвене оплате.
2. Од чега зависи када ћемо демонтирати оплату?
3. Опиши демонтажу тунелске оплате.
4. Опиши складиштење елемената скела.
5. Опиши лаку помоћну платформу.
6. Наброј врсе транспорта на градилишту.

4. ОДРЖАВАЊЕ ТЕСАРСКИХ ОПЛАТА

Одржавање тесарских оплата је кључно за њихову дуготрајност, сигурност и економичност. Оплате се користе у грађевинарству за обликовање бетонских елемената, а правилна нега и складиштење омогућавају њихову вишеструку употребу.

Основни кораци у одржавању оплата:

- оплата се одмах након уклањања чисти од остатака бетона, прљавштине и малтера,
- за чишћење се користе шпachtле, четке, компримовани ваздух или специјални уређаји за прање водом под високим притиском,
- оплата се прегледа ради откривања оштећења, као што су напукли делови, излизане ивице или деформације,
- оштећене плоче се замењују, а мања оштећења могу се поправити пуниоцима или лепковима за дрво,
- метални делови оплате се проверавају и, ако је потребно, премазују заштитним средствима против корозије,
- пре поновне употребе, дрвене оплате се премазују посебним уљима или средствима која спречавају лепљење бетона, што продужава њихов век трајања,
- оплата се одлаже на сувом, добро проветреном месту, заштићена од влаге и директног сунца,
- плоче се складиште хоризонтално, на равним подлогама, како би се спречила деформација.

Редовно одржавање тесарских оплата не само да повећава њихову дуговечност, већ и побољшава квалитет бетонираних елемената и смањује трошкове грађевинских радова.

4.1. ПОСТУПАК ОДРЖАВАЊА КЛАСИЧНИХ И САВРЕМЕНИХ ОПЛАТА И ПОСТУПАК ЗАМЕНЕ МАЊИХ ОШТЕЋЕЊА ОПЛАТЕ

Да би се оплатна површине приликом демонтирања оплате лако и одвојиле од бетона, од већ очврслог и стврднутог бетона, мора се разорити атхезиона веза то јест пријањање између оплате и бетона, веза у контактної равни бетон-оплата.

Величина атхезије односно пријањања између бетона и оплате зависи углавном од:

- механичке везе између бетона и оплате, која се јавља као последица рапавости и порозности оплате, односно присуства избочина на оплатним површинама и
- евидентне мање или веће адхезије да додиру између два различита материјала, без обзира на равност контактних површина

Ово значи да је пријањање за оплату по свом карактеру како механичке, тако и физичко-хемијске природе и зависи од већег броја фактора. Од посебног значаја су: покретљивост и кохезија бетонске смеше, скупљање бетона, равност и порозност оплате, услови „квашења” у контактном слоју, молекуларна грађа оплатних површи, време демонтирања оплате, типа и конструкције оплате, марке бетона.

Приликом демонтирања оплате могућа су три случаја раздвајања од бетона, зависно од адхезије у равни бетон-оплата и кохезије бетона:

- атхезионо раздвајање када је мала атхезија у контактної равни а велика кохезија бетона, онда је раздвајање потпуно по контактної површини,
- кохезионо раздвајање је случај када је атхезија већа од кохезије, па се приликом демонтирања оплате јављају откидања танког слоја бетона по целој контактної површини,

- комбиновано раздвајање је случај када су кохезија и адхезија бетона приближно исте величине и раздвајање оплате од бетона је делимично по контактної површини а делом по бетону (откидање бетона).

Практично речено, најбоље је адхезионбо одвајање, јер се оплата лако демонтира и површине бетона остају правилне и неоштећене, што значи да за оплату бетона треба изабрати погодан материјал – материјал са малом адхезијом, односно пријањања за бетон или израдом специјалних облога (опшивки оплата), употребом специфичних антиадхезионних премаза на оплатним површинама.

За опшивање оплата од дасака, шпер и панел плоча, плоча иверица и слично, а које се по правилу користе више пута, користе се: танки челични лимови, лесонит плоче са импрегнираном површином, траке и фолије од пластичних маса, фолије од гуме и гумирана платна. Фиксирање оваквих опшивки на унутрашње површине оплате остварује се и лепљењем или употребом механичких спојних средстава (ексери или завртњи).

За оплате се користе и шпер -плоче које још у фабрици могу да се заштите од влаге бетона, односно са фабрички нанетим опшивкама, заштитама за успешно раздвајање оплате од бетона.

Антиадхезионе опшивке, на бази синтетичких материјала, за оплате од дрвета и производа на бази дрвета омогућују да се таква оплата користи 30 до 40 пута (без поновне заштите).

Ако се неки од ових материјала наноси прскањем, тада се успешно може користити и за металне оплате (заштита од корозије). Ове опшивке у потпуности спречавају адхезиону везубетон-оплата и дају квалитетне равне видне површине бетона.

Спречавање пријањања бетона за оплату ефикасно се остварује и премазивањем унутрашњих површина оплата. Ова средства се користе само једном и свако бетонирање захтева поновно премазивање. Зависно од састава, механизма дејства и експлоатационих својстава, ова средства се деле на: водене суспензије, премазе за хидрофобизацију оплатних површина, премазе успориваче везивања бетона и комбиноване премазе.

Водене суспензије су сутвари мешавина дисперзних материјала (хидратисани креч, камено брашно од кречњака, бентонит, глина и слично) и воде. Принцип дејства састоји се у томе да се после испаравања воде на премазаној површини оплате формира фини слој праха који спречава пријањање бетона за оплату. Ређе се користе у пракси из разлога што се приликом уграђивања бетона вибрирањем овај слој разара, сједињује са бетоном и тако неповољно утиче на демонтажу оплате односно на видне површине бетона.

Хидрофобизација унутрашњих површина оплате је употреба емулзије којом се премазује оплата, а која је добијена емулговањем у води различитих минералних уља, масних киселина, техничког вазелина и још неких врста органских једињења. Премази овог типа понекад не дају довољно чисте видне површине бетона, имају високу цену и због запаљивости траже посебну пажњу приликом употребе.

Премази успоривачи везивања бетона одражавају своје дејство на танким слојевима бетона. Недостаци ових премаза манифестују се у тешкоћи регулисања дебљине слоја бетона у коме се успорава везивање.

Комбиновани премази се најчешће користе у савременој грађевинској пракси. То су премази у чији састав улазе хидрофобизатори и средства за успоравање везивања бетона. У њима су највише заступљене уљне компоненте. Коришћењем истрошеног моторног уља постижу се значајни економски ефекти. Ова уља, као и некоришћена уља могу се користити и без додатака воде, као потпуно чиста или помешана са органским растварачем (бензин, керозин, нафта).

Премази се наносе у танком слоју ручно помоћу четке и ваљка или прскањем машинским путем. Приликом премазивања оплатних површина води се рачуна о квалитету оплате, односно да ли оплата упија или не упија ове заштитне премазе.

Оплате које упијају премазеизрађене су углавном од дасака или производа на бази дрвета (шперплоче, панел плоче и слично). За оплате од дасака утрошак средстава за премазивање је 30 до 40 g, по метру квадратном, а за оплате од префабрикованих плоча и металне лимове, утрошак је 18 до 25 g, по метру квадратном.

Пре наношења заштитног слоја премаза, оплатне површине морају бити потпуно чисте. Код поновне употребе оплате морају се одстранити сви евентуално прилепљени комади бетона, цемента, остаци претходних премаза и све друге нечистоће, па тек онда приступити изради новог премаза.

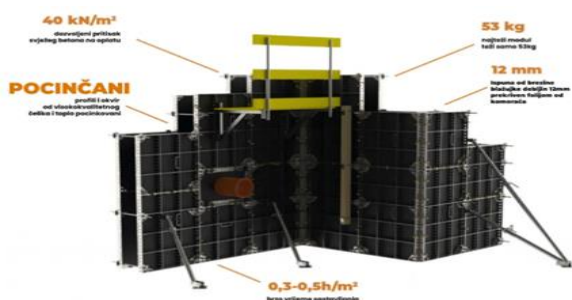
Приликом избора средстава за премазивање мора да се води рачуна о ефекту премаза, односно његовој намени, једноставној примени приликом премазивања, року трајања, утицају на бетонске површине, утицају на бетон и слично. Препорука је да пре употребе корисник испита ова средства на градилишту или у лабораторији (ово посебно јер се нека средства после дужег стајања у раствору стању сегрегирају, раздвајају). Треба користити она средства за премазивање која су стабилна у раствору преко седам дана или трајно.

Савремена хемијска средства која се користе за премазивање оплата (пре уграђивања бетона) могу да буду: у течном стању (могу се одмах применити) или у виду праха, желеа и слично, када је пре употребе потребно извршити потребно разблаживање. Разблаживање се обично врши водом, а неопходно је придржавати се упутства које је произвођач дао (однос, размера разблаживања и поступак при раду). Хемијска средства за спречавање атхезије бетона за оплату не смеју бити агресивна на бетон. Да средство није агресивно на бетон и да не оставља трагове на видним површинама бетона, извођач радова мора да се пре његове употребе увери преко атеста произвођача ових средстава и преко довољног броја проба и експерименталних испитивања (у заштитном средству не сме бити органских киселина, масноћа и слично). Приликом избора средстава за премазивање оплате не треба штедети, јер је цена тих средстава мала у односу на укупну цену коштања бетона, а последице због неодговарајућег средства могу бити знатне.

4.2. НАЧИН ПРИПРЕМЕ ПОДЛОГЕ ЗА СЛАГАЊЕ ТЕСАРСКЕ ОПЛАТЕ

Оплате су помоћне конструкције у којима се формирају пројектовани облици бетонских елемената, калупи у које се уграђује свеж бетон и у којима се негује. Основни делови оплате су:

- опшивке – делови оплате у непосредном контакту са бетоном; табле од челичног лима или материјала на бази дрвета,
- носећа конструкција – прихвата сва опетерећења; роштиљ од хоризонталних и вертикалних металних или дрвених профила (носећу конструкцију чине рамови, роштиљи, укурењења, подупирачи и др.),
- делови оплате су монтажни елементи стандардних (пожелно је модуларних) димензија, који су системом подупирача, разупирача и привремених веза спојени у стабилну и релативно круту целину.



Слика 180. - Различите врсте оплата

За израду оплата, односно омотача који су у директном контакту са бетонском масом могу да се користе:

- блањана и неблањана даска,
- лесонит плоче и плоче иверице,
- шпер- плоче и панел плоче,
- плоче од пластичних маса (и пластичне фолије као опшивка),
- метални лимови,
- импрегнирани картон,
- гумене фолије и
- армирано бетонске плоче, односно талпе.

У зависности од материјала који се користи за израду оплата, врши се њено слагање.

Посебно су осетљиве оплате које су израђене од дрвета или производа на бази дрвета. Припрема подлоге за слагање ове оплате иста је као и припрема подлоге за складиштење грађе. Подлога мора да је равна како не би дошло до витоперења елеманата оплате.

Оплата и елементи оплате се после сваке употребе чисте од прљавштине, ексера, металних делова и других предмета који могу да буду узрок повреде радника. Прегледа се визуелно, а оштећени делови се замене. Складишти се са јасно обележеним позицијама за које се употребљава, или ако се расклапа на делове, складишти се по димензијама и врсти.

Оплата би се требала одићи од пода и поставити на дрвеним гредама чиме се спречава да дрвна грађа упије влагу са пода. Растојање између два бунта оплате треба да омогући безбедно кретање радника. Оплату је потребно заштитити од ветра, директног сунца и кише.

Грађа или елементи оплате после чишћења складиште се на начин и на места одређена елаборатом о уређењу градилишта.

Прљавштина и отпаци уклањају се одмах после настанка, са радних површина, пролаза и прилаза.

Грађа и оплата и њени делови не смеју се остављати:

- делимично монтирани или делимично демонтирани са неучвршћеним или нестабилним преосталим делом,
- у близини незаштићених ивица објекта, скеле или оплате.

Дрвна грађа се складишти у добро вентилисаној просторији. Идеални простори су отворена складишта или надстрешнице. Циркулација ваздуха је неопходна да би дрво остало суво и чисто.

4.3. НАЧИНЕ ОДРЖАВАЊА ОПЛАТЕ

За одржавање оплате користе се разне врсте премаза. Премаз треба да буде нанет равномерно у танком слоју (дебљине 0.5 mm), опшивка оплате мора бити адекватно припремљена, односно потпуно чиста, а оплата од резане дрвне грађе и наковашена водом. Неадекватно припремљена опшивка упија премазе и оставља мрље на површини бетона, или их не апсорбује у довољној мери, па се сливају низ вертикалне и косе површине монтиране оплате.

Након демонтаже оплате, опшивке се морају очистити од евентуално слепљених комада бетона и цементног млека, као и од остатака премаза за једнократну употребу, а оштећења на опшивки се морају поправити.

Већи комади слепљеног бетона – уклањају се механички зидарским алатом (длета и чекићи), а у новије време – водом под високим притиском.

Дрвене опшивке се чисте механички – челичним или пластичним четкама монтираним на ротационе дискове, брусним дисковима, инерционим фрезама (гребањем и стругањем).

Металне опшивке се чисте хемијски – растворима јаких киселина (нпр. 7 - 15% раствор соне киселине) – ти раствори нагризају и материјал опшивке, па се овај поступак не примењује чешће него пар пута годишње.

Питања за теоријску проверу знања

У циљу провере стечених знања за област - Одржавање тесарских оплата, питања за проверу остварености:

1. Опиши редослед заштите оплате након демонтаже.
2. Наброј врсе премаза за заштиту.
3. Опиши критеријуме сортирања дрвене грађе.
4. До ког нивоа се раставља оплата?
5. Опиши чишћење оплате.

5. БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ

Тесарски радови подразумевају употребу различитих алата, машина и рад на висини, што носи одређене ризике по безбедност радника. Због тога је неопходно применити мере заштите на раду како би се смањио ризик од повреда и очувало здравље радника.

Основне мере безбедности:

- радници морају носити заштитне шлемове, рукавице, заштитне наочаре, радну одећу и обућу са не-пропусним ђоном,
- приликом рада са букама и вибрацијама препоручује се употреба чепа за уши или антифоних слушалица,
- сваки радник мора бити обучен за рад са ручним и електричним алатима (тестере, бушилице, рендисаљке, ексер-пиштољи),
- машине морају бити у исправном стању, редовно прегледане и одржаване.
- радни простор мора бити чист и без расутих алата који могу изазвати спотицање и пад,
- приликом рада на скелама, крововима и другим висинама морају се користити сигурносни појасеви и конопци за обезбеђење,
- скеле и платформе морају бити стабилне, правилно постављене и ојачане.
- дрвена грађа мора бити правилно сложена и осигурана како би се спречило њено рушење и падање,
- радници не смеју извлачити појединачне комаде из сложаја без претходног осигурања стабилности,
- у случају повреде мора бити доступан први завој и опрема за прву помоћ.
- радници треба да буду упознати са поступцима у случају незгода и да знају како да пријаве опасне ситуације.

Поштовањем ових мера значајно се смањује ризик од повреда, побољшава радни учинак и осигурава сигурно радно окружење за све раднике укључене у тесарске радове.

5.1. ПРОЦЕДУРА И ПОТРЕБНА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА ИЗВЕШТАВАЊЕ ПРИЛИКОМ НЕЗГОДА ИЛИ ХИТНИХ СЛУЧАЈЕВА

Безбедност и здравље на раду према новом Закону о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС”, број 35/2023 - даље: ЗБЗР) подразумева обезбеђивање услова на раду којима се смањују повреде, професионалне болести и болести у вези са радом, са циљем постизања физичког, психичког и социјалног благостања запослених. Основни циљ новог закона је превенција, која се сматра основним принципом безбедности и здравља на раду. Закон тежи развоју и јачању механизма за спречавање повреда на раду и болести у вези са радом, као и континуираном унапређивању области безбедности на раду, која обухвата културу, политику, активности и мере.

Међутим, повреде на раду су и даље свакодневна појава упркос настојањима законодавних органа да делују превентивно, као и трудовима послодаваца и запослених да их сведу на најмању могућу меру. Надлежни органи, такође, имају обавезу да контролишу безбедност и здравље на раду, али и у случају да до повреде дође, постоји процедура која се мора спровести. Ова процедура ће зависити од степена повреде, било да је реч о лакој повреди због које запослени није способан за рад више од три дана, или пак смртној, тешкој или колективној повреди или опасној појави која може угрозити безбедност запослених.

Први корак који послодавац мора предузети када сазна за повреду на раду јесте да исту пријави надлежним органима. Према члану 64. послодавац је дужан да без одлагања, а најкасније у року од 24 сата, усмено, писмено или електронски пријави сваку смртну, колективну или тешку повреду на раду, као и опасну појаву која би могла угрозити безбедност и здравље запослених. За лаке повреде које не чине запосленог способним за рад више од три дана, рок за пријаву је пет радних дана.

5.2. ПРОЦЕДУРЕ У ВЕЗИ БЕЗБЕДНОГ ПРЕНОСА МАТЕРИЈАЛА И БЕЗБЕДНОГ РУКОВАЊА ОПРЕМОМ У СКЛАДУ СА ПРОПИСИМА

Рад са грађевинском механизацијом

Рад са грађевинским машинама захтева обезбеђивање безбедних услова рада. Извођач радова мора осигурати безбедан приступ радном месту, омогућавајући несметано кретање машина. Подлога на којој машине раде треба да буде стабилна и равна, без препрека које би ометале рад.

Уколико радници морају пролазити кроз зону у којој раде машине, потребно је поставити заштитне платформе или подземне пролазе. Машине се морају распоредити тако да не угрожавају раднике, који не смеју боравити у њиховој непосредној близини током рада.

Када више машина делује на ограниченом простору, неопходан је стални надзор, а свака машина мора имати звучне и светлосне сигнале који упозоравају на опасност. Забрањен је улазак радника у кабину или задржавање на машини док је у покрету. Чишћење и одржавање машина дозвољено је само када су оне у потпуности заустављене и обезбеђене од ненамерног покретања.

Машине које стварају вибрације морају бити позициониране тако да не оштете околне објекте, а интензитет вибрација треба свести на минимум. Кабине машина треба да буду опремљене ретровизорима који омогућавају добру прегледност. Делови машина попут лопата и других покретних сегмената морају бити јасно означени уочљивим бојама или тракама ради боље видљивости.

Радна места која захтевају непрекидан ангажман радника морају бити заштићена од временских услова. Радници који управљају машинама са моторима са унутрашњим сагоревањем морају бити адекватно заштићени од издувних гасова.

Свака машина сме се користити искључиво за намену за коју је пројектована. Алат попут лопата, чекића и бушилица мора одговарати важећим стандардима, а употреба оштећених или неисправних алата је строго забрањена.

Дизалице и транспорт материјала

На градилишту где се користе дизалице, морају се предузети мере заштите како би се радни простор осигурао. Потребно је поставити ограде и обележити зону ризика, а радници који улазе у опасно подручје морају бити максимално опрезни. У случају дужег транспорта терета, треба обезбедити видљиве ознаке и спречити неовлашћен приступ. Код краткотрајних операција неопходно је стриктно поштовање безбедносних мера. Уколико дође до пада терета, заштитне надстрешнице треба да спрече потенцијалне штете.

Дизалице са вођицама, попут теретних лифтова, морају бити опремљене чврстим оградама и заштитним платформама. Околни простор мора бити заштићен како би се спречиле несреће.

Сви уређаји за подизање терета, укључујући челична ужад и ланце, морају испуњавати безбедносне стандарде. Делови дизалица и опрема за транспорт расутог материјала морају бити конструисани тако да спрече испадање садржаја.

Рад са дизалицама захтева примену додатних мера заштите у зонама где постоји ризик од пада терета. Сви радници морају бити опремљени сигурносним појасевима. Код подизања дугачких терета, попут гредица или даски, потребно је поставити заштитне мере како би се избегло запињање.

Осветљење на градилишту мора бити довољно јако, нарочито ноћу како би се рад обављао безбедно.

Све дизалице морају бити опремљене системима за аутоматско кочење у случају отказа и уређајима који спречавају подизање платформе изнад дозвољене висине. За комуникацију између радника и оператера дизалице користи се електрична сигнализација.

Ради безбедности, теретне платформе дизалица морају имати механизме за фиксирање материјала како би се спречило његово померање.

Транспортне траке морају бити заштићене како би се спречио контакт радника са покретним деловима. Уколико траке нису видљиве са командног места, морају бити опремљене сигурносним ужетом за хитно заустављање у случају опасности.

Превоз грађевинског материјала и опреме

Превоз материјала на градилишту сме се обављати само у складу са безбедносним процедурама и документацијом коју обезбеђује извођач радова. Ова документација треба да садржи све техничке захтеве и мере заштите.

Железнички колосек мора бити постављен на стабилну и поравнату подлогу, уз димензије прилагођене оптерећењу вагонета. Шине морају бити чврсто причвршћене, а нагиб не сме прелазити 20%. Размак између вагонета и осталих објеката мора бити најмање 70 cm.

Вагонети морају бити опремљени сигурносним механизмима који спречавају неконтролисано превртање. Квачила морају бити лако управљива и осигурана од испадања. Код нагиба већих од 10%, вагонети морају имати уграђене кочнице.

Размак између вагонета које покрећу радници мора бити најмање 10 метара. Вагонети морају бити осигурани од неконтролисаног кретања, а вожња радника на њима није дозвољена.

Колосеци који се користе за ручно покретање вагонета морају бити постављени на поравнате стазе. Сви транспортни системи морају се користити у складу са безбедносним прописима.

Посебна возила за превоз материјала могу се користити искључиво у предвиђене сврхе, а њима смеју управљати само стручни и обучени радници.

Утовар, истовар и транспорт грађевинског материјала моторним возилима мора се вршити у складу са прописаним мерама заштите на раду, како би се обезбедила сигурност свих учесника у процесу.

5.3. ВРСТА ОПРЕМЕ ЗА РАД НА ВИСИНИ И БЕЗБЕДНЕ МЕТОДЕ КОРИШЋЕЊА ОПРЕМЕ ЗА РАД НА ВИСИНИ

Значење појмова у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду

Рад у дубини односи се на рад у ископима дубљим од једног метра или насипима вишим од једног метра.

Рад на висини подразумева рад на висини већој од два метра без заштите од пада.

Радно место са повећаним ризиком укључује рад на висини, у дубини или унутар радних машина и возила (виљушкари, дизалице, транспортери и сл.), где и поред примењених мера безбедности и даље постоји ризик по здравље и безбедност радника.

Прилагођавање радног процеса

Послодавац је дужан да:

- радни процес прилагоди способностима запосленог у погледу безбедности и здравља на раду,
- обезбеди одговарајуће услове радне средине,
- средства за рад и личну заштитну опрему обезбеди да буду одговарајући да не угрожавају безбедност и здравље запосленог,
- послодавац је дужан да се при планирању и увођењу нових технологија консултује са запосленима и/или представницима запослених по питањима избора опреме за рад, услова рада и радне средине и њихових последица на безбедност и здравље запослених,
- послодавац је дужан да предузме мере и обезбеди да само они запослени којима су издата одговарајућа упутства и дозволе за рад имају приступ зонама у којима је присутна озбиљна, неизбежна или непосредна опасност или штетност која може да угрози здравље запосленог.

Обавезе послодавца

Послодавац је дужан да:

- обучава запослене за безбедан и здрав рад,
- обезбеди запосленима коришћење личне заштитне опреме у складу са актом о процени ризика,
- обезбеди пружање прве помоћи, као и да обучи одговарајући број запослених за пружање прве помоћи.

Према Правилнику о превентивним мерама за безбедан и здрав рад приликом коришћења опреме за рад, дефинисане су одредбе које се односе на употребу опреме намењене за привремене радове на висини.

Опште одредбе

У ситуацијама када привремени рад на висини није могуће извршити безбедно и под адекватним ергономским условима са одговарајуће радне површине, потребно је изабрати најпогоднију опрему која ће обезбедити и одржати безбедне услове рада. Предност треба дати колективним мерама безбедности и здравља у односу на појединачне мере. Димензије опреме морају бити усклађене са природом радног задатка, предвиђеним оптерећењима и морају омогућити безбедан пролаз.

Приликом избора средстава за приступ привременим радним местима на висини треба узети у обзир учесталост пролаза, потребну висину и трајање радова. Одабрана опрема мора омогућити евакуацију у случају опасности. Пролаз између средстава приступа и платформи, спратова или пролаза мора бити организован тако да не ствара додатне ризике од пада.

Лестве су дозвољене као опрема за рад на висини само ако употреба сигурније опреме није оправдана због ниског ризика и кратког трајања употребе или ако на радном месту постоје опасности које послодавац не може елиминисати.

Технике приступа уз помоћ ужета могу се користити само ако је проценом ризика утврђено да се рад може обавити безбедно без потребе за другом, сигурнијом опремом.

С обзиром на процену ризика, узимајући у обзир трајање рада и ергономске факторе, мора се осигурати место за седење са одговарајућом пратећом опремом.

На основу врсте изабране опреме за рад, неопходно је дефинисати одговарајуће мере које ће минимизирати ризике за запослене.

Уколико је потребно, морају се поставити заштитне ограде како би се спречили падови. Ове ограде морају бити одговарајуће конфигурације и довољно чврсте да спрече или зауставе падове са висине и тиме смање могућност повреда запослених. Оне се могу прекидати само на местима предвиђеним за приступ лествама или степеништу.

Ако је због специфичности радног задатка неопходно привремено уклањање заштитне ограде, морају се предузети све потребне мере безбедности пре почетка рада. Задатак се не сме извршавати све док мере заштите нису спроведене. По завршетку радног задатка, без обзира на то да ли је привременог или трајног карактера, заштитна ограда мора бити враћена на своје место.

Привремени радови на висини смеју се изводити само ако временски услови не представљају опасност по безбедност и здравље запослених.

Посебне одредбе у вези са употребом лестви

Лестве морају бити постављене на начин који обезбеђује њихову стабилност током целокупне употребе. Преносиве лестве треба поставити на стабилан, чврст и непокретан ослонац одговарајуће величине тако да пречке остану у потпуно хоризонталном положају. Висеће лестве морају бити сигурно причвршћене, осим ако су направљене од ужади, како би се спречило њихово нежељено померање или љуљање.

Ослонци преносивих лестви морају бити осигурани од клизања током употребе, било учвршћивањем на горњем или доњем крају страница помоћу одговарајућих уређаја против клизања или применом другог поступка који постиже исти ефекат. Лестве које служе за приступ вишим нивоима морају бити довољно дугачке да се пружају изнад платформе на коју омогућавају приступ, осим ако нису предузете друге мере за обезбеђивање чврстог рукохвата.

Када се користе расклопиве или лестве на извлачење, неопходно је осигурати да се њихови делови не могу непланирано померати један у односу на други. Такође, пре него што запослени стане на покретне лестве мора бити спречено било какво њихово померање.

Лестве морају бити коришћене на начин који омогућава запосленима сигуран ослонац и стабилан рукохват у сваком тренутку. Посебно је важно да, у случају ручног преноса терета уз помоћ лестви, тај процес не омета одржавање сигурног рукохвата.

Посебне одредбе у вези са употребом скела

Уколико нису доступни подаци о прорачунима за изабрану скелу или ако ти подаци не обухватају конкретну конструкцију која се разматра, неопходно је извршити прорачун чврстоће и стабилности. Овај прорачун је посебно важан у случајевима када се скела не монтира у складу са утврђеним редоследом монтаже.

У зависности од врсте изабране скеле, стручно лице мора изградити пројекат монтаже, употребе и демонтаже. Такав пројекат може бити у облику типског пројекта, који се додатно допуњава позицијама и детаљима специфичним за конкретну скелу.

Неопходно је спречити да носећи елементи скеле буду постављени на клизаве површине. Ово се може постићи причвршћивањем, употребом уређаја против клизања или другим методама које дају исти резултат. Површина која носи скелу мора бити довољно јака да издржи предвиђено оптерећење. Стабилност скеле мора бити загарантована, а код скела на точковима морају се применити одговарајући уређаји како би се спречило њихово нежељено кретање током рада на висини.

Транспортивање скеле док су радници на њој је строго забрањено, као и померање скеле на висини већој од 5 m.

Радна етажа скеле мора бити димензионисана, обликована и уређена у складу са природом посла који се изводи. Она мора бити погодна за пренос терета и омогућавати безбедно извођење радова и кретање радника. Све компоненте радне етаже морају бити монтиране тако да не долази до њиховог померања током употребе. Између елемената радне етаже и вертикалне заштитне ограде за спречавање падова не смеју постојати опасни размаци.

Делови скеле који нису спремни за употребу, као што је случај током монтаже, демонтаже или измена, морају бити јасно обележени одговарајућим ознакама упозорења и опремљени уређајима који спречавају приступ опасном подручју.

Монтажа, демонтажа и значајне измене на скели могу се обављати искључиво уз надзор стручног лица и смеју их изводити само запослени који су за то одређени у складу са чланом 8. овог правилника. Ови радници морају бити упознати са следећим аспектима:

- пројектом монтаже, демонтаже и измена на скели,
- безбедносним процедурама приликом ових активности,
- мерама за спречавање ризика од пада радника или предмета,
- мерама заштите у случају неповољних временских услова који би могли угрозити стабилност скеле,
- максимално дозвољеним оптерећењем скеле,
- свим другим потенцијалним ризицима који могу настати током монтаже, демонтаже или измена.

Стручно лице задужено за преглед, као и запослени који раде на монтажи и демонтажи, морају имати приступ пројекту за монтажу и демонтажу, укључујући и писана упутства која чине његов саставни део.

Посебне одредбе о коришћењу ужади и техникама постављања ужади

Приликом примене ужади и техника постављања ужади, морају бити испуњени следећи услови:

- **систем мора садржати најмање два посебно причвршћена ужета:** једно уже се користи за приступ, спуштање и подршку радника (радно уже); Друго уже служи као резервна мера безбедности (безбедносно уже).
- **запосленима мора бити обезбеђен одговарајући заштитни опасач,** који морају носити и којим морају бити причвршћени за безбедносно уже.
- **радно уже мора бити опремљено безбедносним уређајима** који омогућавају сигурно подизање и спуштање, као и системом за заштиту од пада. Овај систем мора спречити пад радника у случају губитка контроле над покретима. Безбедносно уже мора имати покретни систем за заштиту од пада који прати кретање запосленог.
- **алат и други прибор који радник користи морају бити безбедно причвршћени** за опасач, седиште или неки други одговарајући држач како би се спречило њихово неконтролисано падање.

- **рад мора бити пажљиво планиран и надгледан** како би се омогућило брзо спашавање радника у случају опасности.
- **запослени морају проћи адекватну обуку** у складу са чланом 12. овог правилника, која ће их упознати са планираним задацима и процедурама спасавања.

Изузетно, уколико процена ризика покаже да употреба другог ужета може довести до додатних опасности, може се дозволити коришћење само једног ужета. У том случају, неопходно је предузети одговарајуће мере за осигурање безбедности и заштиту здравља на раду.



Мердевине



Платформа



Скела



Корпа



Маказаста радна платформа



Висећа радна платформа



Опасач за рад на висини



Уже за рад на висини



Сидриште



Аутоматска кочница



Ује са механизмом



Кљунасти карабин



Трака за сидрење - гуртна



Полиамидно ује



Носила

5.4. ВРСТЕ ХТЗ ОПРЕМЕ КОЈА СЕ КОРИСТИ НА РАДНОМ МЕСТУ

Заштитна опрема пружа радницима заштиту од повреда на радном месту, а састоји од личне заштитне опреме или ХТЗ хигијенско - техничке заштитне опреме. Данас постоје и алати сигурнијег дизајна, који олакшавају посао и уједно штите раднике од потенцијалних повреда. ХТЗ опрема се састоји из:

Заштитне наочаре

Заштитне наочаре су неопходна опрема за заштиту очију од разних опасности, укључујући прашину, честице, хемикалије, штетне зраке или чак делови метала који могу изазвати повреде или оштећења вида.

Има различитих врста заштитних наочара, укључујући моделе са бочним заштитама, поларизоване наочаре за рад на отвореном и наочаре са диоптријом за раднике који носе наочаре за вид.

Осим што штите од механичких повреда, заштитне наочаре су од суштинског значаја и у заштити од штетних сунчевих зрака, посебно ако радник проводи дуго времена на отвореном. Квалитетне заштитне наочаре пружају удобност током ношења, а модерне технологије омогућавају да буду и отпорне на маглање како би радници имали јасан вид чак и у најзахтевнијим условима.



Различите врсте заштитних наочара



Заштитне кациге

Заштитне кациге су кључни део заштите главе од повреда и удараца на градилиштима и у индустрији. Оне пружају заштиту од падајућих предмета, удараца главом о тврде површине, као и од електричних удара.

Кациге су обично израђене од чврстих материјала попут пластике, стаклених влакана или метала, који пружају оптималну заштиту уз минималну тежину.

Модерни модели кацига често имају уграђене додатке попут визира, заштите од буке и система за вентилацију који спречавају прегревање главе током дужег ношења.

Одговарајуће кациге су неопходне за сигуран рад на градилиштима, у индустрији или било којем другом окружењу где постоји потенцијални ризик од повреда главе.



Заштитна кацига

Визир са слушалицама
против буке

Заштитна кацига

Заштитне рукавице

Заштитне рукавице имају улогу да заштите руке од разних опасности, укључујући оштре предмете, хемикалије, топлоту и абразију.

Ове рукавице су обично израђене од специјалних материјала попут коже, латекса, нитрила или кевлара, прилагођених специфичним захтевима посла. Квалитетне заштитне рукавице пружају не само заштиту већ и удобност и флексибилност приликом обављања различитих задатака.

Различите врсте рукавица су доступне за различите сврхе, од танких и прецизних за финије послове до дебљих и отпорнијих за грубље радове. Важно је одабрати одговарајуће рукавице које ће обезбедити адекватну заштиту руку у складу са радним окружењем и потребама.



Различите врсте заштитних рукавица



Заштитна одећа

Заштитна одећа обухвата различите врсте одеће које пружају заштиту од разних опасности на радном месту.

То укључује радне комбинезоне, панталоне, јакне, прслукe и прегаче, израђене од специјалних материјала отпорних на ватру, хемикалије, топлоту и абразију. Ова одећа пружа потпуну заштиту тела од спољних утицаја и опасности.

Заштитна одећа је кључна заштита на раду у индустријама где постоји ризик од повреда или изложености опасним супстанцама. Квалитетна заштитна одећа не само да пружа заштиту већ је често и удобна и функционална, омогућавајући радницима слободно кретање и ефикасно обављање послова у захтевним окружењима.

Ова одећа је неопходна за одржавање високих стандарда безбедности и здравља на раду.



Радна блуза



Радне панталоне



Полукомбинезон



Прслук



Јакна



Сигнални прслук



Сигнална јакна



Јакна са рефлектујућим тракама



Варилачка кецеља

Заштитне ципеле и чизме

Заштитне ципеле и чизме су посебно дизајнирани да штите ноге радника од повреда. Оне су неопходне у индустријским и грађевинским окружењима где постоји ризик од пада тешких предмета, проклизавања или изложености опасним хемикалијама.

Ова обућа је од издржљивог материјала који пружа заштиту од продора оштрих предмета, а такође има и специјално дизајниране, антистатичке и противклизне ђонове који осигуравају стабилност на клизавим површинама.

За додатну сигурност, многе заштитне ципеле садрже металне капице или су израђене од материјала отпорних на високе температуре.



Плитке заштитне ципеле



Дубоке заштитне ципеле



Чизме

Респиратори и маске за лице

Респиратори и маске за лице су неопходни за заштиту дисајних путева од прашине, дима, гасова и хемикалија које се могу наћи на радном месту.

Ови уређаји филтрирају ваздух који радници удишу, чувајући дисајне путеве од потенцијалних опасности.

Постоје различите врсте респиратора, укључујући оне са филтерима за честице, органске паре, и гасове, прилагођене различитим радним условима и опасностима.

Квалитетни респиратори и маске за лице омогућавају радницима да безбедно обављају своје задатке у окружењима где постоји потенцијални ризик од удисања штетних супстанци.



Заштитна маска



Маска са филтерима за
прашину



Маска са оквиром за лице

Сигурносни појасеви и системи против падова

Сигурносни појасеви и системи против падова су елементи заштите на раду у ситуацијама где постоји ризик од пада са висине. Ови системи пружају везу између радника и сигурних тачака на градилишту или другим висинским радним местима, спречавајући потенцијалне падове и смањујући озбиљност повреда.

Сигурносни појасеви често укључују опасаче, копче и траке које омогућавају правилно везивање радника, док системи против падова укључују сигурносне каблове, конопце или мреже које пружају додатну подршку и заштиту.

Напредни модерни системи често укључују и аутоматске кочнице и сигурносне системе који пружају додатну заштиту и сигурност.



Опасач за рад на висини



Уже за рад на висини



Карабин



Комплет за заустављање
пада



Блокатор пада



Комплет за заштиту од пада

5.5. УЗРОЦИ ИЗБИЈАЊА ПОЖАРА И МЕТОДЕ И ПРОЦЕДУРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ ПОЖАРА

Узроци настајања пожара

Пожар се може дефинисати као неконтролисано сагоревање материја, до којег је дошло без утицаја и воље човека, а паљевина је сагоревање материја до којег је дошло немаром и/или нехатом човека. Изазивање пожара или паљевина се подводи под радњу изазивања кривичног дела ИЗАЗИВАЊЕ ОПШТЕ ОПАСНОСТИ без обзира да ли се пожар или паљевина изазива на својој или туђој имовини. Код настајања пожара извори и узроци пожара имају највећи значај. Процес паљења се у основи састоји из прелаза енергије од извора паљења на пожарни објекат, односно запаљиву материју. Постоји веома велики број извора и узрока паљења. Осим отвореног пламена, цигарета, ужарених предмета и свих топлих површина чија је температура запаљиве смесе од 590 - 650° С, извори запаљења могу бити сасвим неочекивани:

- искра електричног уређаја који се аутоматски укључује,
- батеријска лампа (кап лампе на пуњењу, остале лампе и сијалице по погонима),
- искра због ударца или трења алата,
- искра електростатичког електрицитета,
- разне друге појаве.

Електрицитет - 23% је водећи узрочник настајања пожара посебно у индустрији. Највећи број пожара настаје у инсталацијама и проводницима, моторима, просторијама запренос, трансформацију и расподелу електричне енергије.

Пушење - 18% је како статистике показују потенцијални узрочник пожара скоро свуда. Елиминисање, односно смањење овог узрочника знатно ће смањити проценат настанка пожара изазван опушцима цигарета у природи, магацинима, складиштима, радним просторијама.

Пламен - 7% је извор топлоте који се најбоље уочава, светлост и топлота га јасно идентификују. Неправилна употреба преносних горионика, котлова, уређаја за сушење, пећи, преносних грејних тела, пламен од гаса или запаљиве нафте спадају у ову групу узрока настајања пожара.

Загрејане површине - 7% - Свако загрејано тело до неке температуре може бити извор паљења, посебно делова машина и опреме који се током рада због оптерећења и трења загревају, делова електричних водова и инсталација. У оваквим условима све загрејане површине представљају опасност и изворе паљења. Загрејане површине се могу јавити услед лошег и немарног одржавања, неподмазивања покретних делова машина и опреме који су заступљени са 7% као узрочници пожара.

Сечење и заваривање - 4% - Ужарене честице, варнице и растопљене капи метала носе топлоту и могу изазвати паљење. Спречавање паљења врши се контролом исправности

опреме, алата, инсталације и поступака, као и поштовањем технолошке и пожарне безбедности.

Изложеност ватри - 3% - Запаљиви материјали изложени непосредном утицају ватре, узрочник су пожара из ове групе. Најефикаснија баријера ватри су голи зидови заштићени спинклерима или армираним стаклом у зависности од јачине изложености ватри.

Статички електрицитет - 1% - Паљење запаљивих гасова, пара и прашина, настаје услед ослобађања нагомиланог статичког електрицита на опреми, материјалима или људском телу. Спречава се уземљењем, јонизацијом.

Муња - 1% - Директни удари грома, варнице од индуковане струје у електричним колима и опреми могу изазвати пожар. Заштита се врши громобранима, кондензаторима и уземљењем.

Разни узроци - 1% су неубичајени и релативно безначајни узроци који нису укључени у горе наведене квалификације, обично могу бити природне појаве и непогоде које могу бити узрочници пожара:

- пражњење атмосферског електрицитета,
- земљотреси,
- топлотно деловање сунца,
- дејство радијације.

Карактеристично је да се ове појаве, изузимајући радијацију, дешавају независно од воље човека а могу проузроковати велике материјалне штете често праћене појавом пожара.

Кварови који могу изазвати пожар:

Више узрока може утицати на појаву пожара. У већини случајева када је пожар изазван услед квара на електричним инсталацијама прво што се дешава је прегревање компоненти, тако долази до варничења и затим паљења. До прегревања проводника може доћи и ако је велико струјно оптерећење или су лоши електрични спојеви. Услед прегревања смањује се диелектрична чврстоћа изолације проводника и долази до кратког споја тачно тамо где се савија проводник или је у додиру са металом.

Што се тиче комбинованих ефеката у којима настаје пожар најчешћи случај је лош спој утикача и утичнице, нарочито код уређаја који се често укључују и искључују. Ту долази до трошења контактне материјала, стварања лошег споја и локалног загревања пвц изолације. Процес деградације у коме учествују метал и изолација изазивају електрични лук који врло лако може да доведе до пожара на споју утикача и утичнице.

Како долази до паљења због лошег споја утикача и утичнице:

- проводници се загревају и температура расте због струјног оптерећења или лошег контакта,
- затим долази до термичке деградације пвц изолације,
- ослобађа се корозивни гас из изолације,
- након тога следи појава иницијалног површинског или унутрашњег варничења,
- формира се угљенисана путања на површинском и унутрашњем делу изолације,
- појављује се електрични лук и ствара се пламен.

Сталан пораст електричних потрошача у кућама и становима, као и старе електричне инсталације у свим врстама објеката могу довести до пораста насталих пожара услед неисправних инсталација. Мада, врло често се може поставити питање да ли је код сваког изазваног пожара једини проблем квар на електричним инсталацијама. Систематично истраживање шта све може изазвати пожар је у овом случају још корисније јер се тако проналазе и разни начини како да до оваквих кварова и нежељених ситуација не дође.

С обзиром на константан пораст разних објеката (било да је у питању пословни, стамбени или јавни објекат), долази до пораста и броја локација на којима се може десити пожар због неисправних инсталација. Поред тога наше тржиште у понуди има веома неквалитетне електричне компоненте са карактеристикама које се не слажу са декларисанима. Проблем

може бити и неовлашћено лице које се бави поправком и преправком инсталација и електричних уређаја.

Спречавање избијања пожара врши се тако што се уклањају узроци који могу довести до избијања пожара. Превентивне мере могу бити опште или прописане посебно, у зависности од намене просторије или објекта. Неке од превентивних мера су:

- поштовати кућни ред,
- поштовати правило забране пушења у затвореним просторијама,
- забранити ложење ватре и паљење лишћа и грања у непосредној близини објекта,
- вршити редовну контролу исправности електро инсталација у зградама,
- пролази и прилази око објекта и у објектима морају бити слободни и редовно одржавани,
- редовно чистити зелене површине (суву траву, коров и други материјал),
- редовно контролисати стање ПП апарата и хидрантске мреже,
- редовно чистити и одржавати просторију котларнице у згради,
- контролисати ускладиштење угља у котларници зграде,
- запаљиве течности, уља, боје и лакове држати у затвореним посудама,
- редовно контролисати каблове и електричну опрему услед старења и употребе у посебним условима (јама, утицај влаге и агресивности средине) и на време вршити замену истих,
- спречити преоптерећења намотаја електромотора и несмотреног режима рада постројења. Редовно контролисати заштиту од преоптерећења (биометалне искључиваче или другу врсту заштите),
- одржавати трансформаторске станице да увек буду у чистом и уредном стању,
- редовно контролисати громобранску мрежу на свим објектима, према утврђеним законским роковима,
- забранити употребу отворених грејних тела и грејалица у објектима критичним за избијање пожара,
- код узвођења радова на аутогеном и електро заваривању у објектима и другим местима, предузимати све потребне мере заштите од пожара,
- на крају радног времена искључити све електро уређаје и рачунаре у канцеларијама,
- редовно чистити струготину и пиљевину и други запаљиви материјал у просторији столарске радионице,
- масне крпе, пувал, хартију и други запаљиви материјал редовно одстрањивати из радних просторија и других угрожених места у посебне лимене посуде,
- придржавати свих прописаних мера складиштења запаљивих материја,
- боце са гасом не остављати на сунцу и напољу за време високих температура, као ни за време снега и кише,
- водити рачуна да се не просипа гориво и мазиво у кругу и просторијама радионица и гаража,
- придржавати се прописа истакања горива на пумпној станици и код сипања горива у возила и машине,
- придржавати се прописа складиштења боца за заваривање,
- придржавати се свих прописан мера заштите код истовара и транспорта експлозивних средстава,
- означени путеви евакуације морају бити увек слободни и чисти.

У случају да избије пожар, запослени је дужан да одмах приступи његовом гашењу, уколико на тај начин није угрожена његова лична безбедност и да што пре случај пријави ватрогасној јединици. У гашењу пожара учествују сви запослени чији је приступ месту избијања пожара могућ у времену избијања пожара, односно у времену његовог трајања.

Забрањено је свако окупљање око места пожара, осим запослених који су одређени за гашење пожара.

При гашењу пожара морају се уклонити из зоне пожара посуде са запаљивим течностима и други запаљиви материјали, као и да се искључе све електричне инсталације.

Питања за теоријску проверу знања

У циљу провере стечених знања за област - Безбедност и здравље на раду, питања за проверу остварености:

1. Права, обавезе и одговорности послодаваца и запослених које се односе на безбедности и здравље на раду.
2. Лична заштитна средства и опрема.
3. Поступак безбедног преноса материјала и руковања опремом у складу са прописима.
4. Врсте и методе безбедног коришћења опреме за рад на висини.
5. Поступак пружања прве помоћи у зависности од врсте повреде и стања унесрећеног.
6. Узроци избијања пожара и поступци гашења малих пожара и пожара у зачетку.

6. ЗЕЛЕНА ГРАДЊА И ЕКОЛОШКИ МАТЕРИЈАЛИ



Дрво је материјал који се користи од давнина за задовољавање људских потреба, а последњих деценија постаје све важнији у изградњи модерних објеката. Поред своје функционалности и естетских карактеристика, дрво има изузетна еколошка својства која га чине једним од најодрживијих и најеколошкијих материјала у грађевинарству. Користећи дрво, не само да стварамо здравије и лепше просторе већ и активно доприносимо очувању животне средине.

Еколошка одрживост - Дрво је једини угљенично неутралан грађевински материјал. Током свог раста, дрвеће апсорбује CO_2 из атмосфере, чиме се смањује количина штетних гасова у ваздуху. Када се дрво користи у изградњи, тај угљен - диоксид остаје „заробљен” у материјалу, чиме се трајно смањује количина CO_2 у атмосфери. Поред тога, дрво је обновљив ресурс, што значи да се може поново посадити и обновити, чиме се подржава дугорочна еколошка одрживост.

Апсорпција угљен - диоксида - Дрво не само да апсорбује угљен-диоксид током свог раста већ и помаже у складиштењу ових гасова када се користи у изградњи. На пример, за сваку кубну меру дрвета која се користи у грађевинским пројектима, уштеди се 0,8 t угљен - диоксида. То значи да употреба 20 кубних метара дрвета у изградњи куће може да уштеди чак 16 t угљен - диоксида, што је као да се вози 90.000 km, са возилом које производи емисије CO₂.

Биолошка разноликост и обнова шума - У многим западним земљама постоје закони који налажу да се за свако посечено дрво посади ново, што помаже у обнови шума и подржава биолошку разноликост. Важно је напоменути да ако се сече зрело дрво, које апсорбује мање CO₂ од млађих стабала, на његовом месту треба посадити нова, млађа стабла која ће брже расти и апсорбовати више угљен - диоксида.

Смањење отпада - Дрво се може потпуно рециклирати, чиме се смањује количина отпада који завршава на депонијама. Дрвени отпад може се користити за производњу нових дрвених производа, компоста или енергије у облику биогорива, чиме се затвара круг у одрживој економији и смањује потреба за коришћењем нових ресурса.

Биодеградација и природни материјал - Дрво је природни материјал који се временом природно разграђује, за разлику од пластике и других синтетичких материјала који могу остати у околини вековима. То га чини еколошки прихватљивим избором за конструкције које неће дугорочно штетити животну средину.

Без штетних хемијских материја - Дрво не садржи токсичне хемикалије и не емитује штетне материје као неки други грађевински материјали. Када се користи у изградњи, дрво не доприноси загађењу ваздуха унутар просторија, што чини да домови направљени од дрвета имају здравији унутрашњи ваздух.

Енергетска ефикасност - Дрво као природни изолатор помаже у смањењу потрошње енергије за грејање и хлађење. Користећи дрво у изградњи, не само да се смањује потрошња енергије већ и угљенични отисак саме зграде. Дрво је материјал који помаже да се створи удобан животни простор без великих трошкова за енергију, чиме доприносимо смањењу глобалних климатских промена.

Користећи дрво у изградњи, не само да добијамо одличан грађевински материјал који има бројне предности у погледу изолације и механичких својстава већ, такође, активно учествујемо у очувању животне средине. Овај материјал нам пружа могућност да створимо здраве и одрживе просторе, све док истовремено чинимо корак ближе еколошки одговорној будућности.

7. ПРАКТИЧНИ ЗАДАТАК

Пример практичног задатка:

НАЗИВ ЗАДАТКА: ИЗРАДА КРОВНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ТИП: КРОВОВИ СА РАСПИЊАЧАМА, МОНТАЖА РАМОВСКЕ СКЕЛЕ, ИЗРАДА НАНОСОНЕ СКЕЛЕ И ДЕМОНТАЖА ОПЛАТЕ

На одређеном стамбено-пословном објекту у изградњи, познате адресе потребно је:

- изградити тесарске везе потребне за израду кровне конструкције тип: кровови са распињачама-проста распињача и урадити један везач пуног профила датог крова,
- за потребе монтаже крова изнад приземља објекта монтирати потребну рамовску скелу (једно поље),
- направити наносну скелу на обележеном месту према приложеном нацрту,
- демонтирати задату оплату: надпрозорника/надвратника/стуба/.

ПИСАНИ ДЕО:

- урадити предмер и предрачун и калкулацију цене коштања за израду крова према приложеном нацрту,
- спецификацију материјала (потребну количину грађе према приложеном нацрту).

ПРАКТИЧНИ ДЕО:

- направити задате везе крова и урадити шаблон пуног везача на „патосу”,
- монтирати једно поље рамовске скеле на предвиђеном месту,
- направити наносну скелу на обележеном месту на градилишту,
- демонтирати задату оплату и одложити елементе оплате на одговарајуће место на депонији;

Писани део задатка ради се пре практичног дела. Предвиђено време израде је 60 минута.

Практични део задатка ради се 240 минута.

НАПОМЕНА: Потребне везе дрвених елемената радити у правој величини (1:1), а шаблон крова – везач (пун профил) радити у размери (1:2, 1:3, 1:5).

Оплата за демонтажање се задаје након извлачења радног задатка, а односи се на оплату која је коришћена код израде армирачко-бетонских радова.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://noks.azk.gov.rs/pretraga-registara/pretraga-nacionalnih-kvalifikacija/4637/tesar.html>
2. https://www.grf.bg.ac.rs/p/learning/1__predavanje_1493215534472.pdf
3. <https://pdfcoffee.com/greke-drвета-3-pdf-free.html>
4. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/drvo>
5. <https://ibuilders-hr.techinfus.com/drevesina/vse-o-porokah/>
6. Грађевински материјали са основама геологије за I разред грађевинске школе
И. Стојиљковић, Д. Милетић Завод за уџбенике и наставна средства Београд 2002.
7. <https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik-o-zastiti-na-radu-pri-izvodjenju-gradjevinских-radova.html>
8. Osnovni грађевински radovi, autori: Stevan Krunić, Ljubica Krunić, Gordana Mladenović, Slobodan Mladenović
9. Drvene konstrukcije oplata i skele, Milan Gojković, Naučna knjiga, Beograd 1988.
10. Sl. glasnik RS", br. 35/2023 - dalje: ZBZR
11. <https://www.contangorudnik.co.rs/wp-content/uploads/2020/09/Rudnik-doo-BiZNR-Prirucnik-za-obuku-iz-zastite-od-pozara.pdf>
12. https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik_o_preventivnim_merama_za_bezbedan_i_zdrav_rad_pri_koriscenju_opreme_za_rad.html
13. <https://maxidom.rs/blog/vrste-zastitne-opreme-na-radu/>
14. <https://www.sampmax.com/bs/timber-slab-formwork-for-floor-pouring-product/>
15. <https://htzopremasrbija.co.rs/>
16. <https://zastitnaoprema.rs/prodavnica/zastita-od-pada>
17. <https://www.worldhistory.org/image/17005/reconstructed-neolithic-stilt-house/>
18. <https://ibuilders-sr.techinfus.com/brevno/что-takoe-kruglyak/>
19. <https://www.mojtrg.rs/oglas/oblisce-i-poluoblisce/1417393>
20. <https://tesagradja.blogspot.com/2017/06/stare-grede-i-daske-otkup.html>
21. https://www.krajinadrvo.rs/ponuda.php?kat=rezana_gradja
22. <https://www.ask-chemicals.com/paint-coating>
23. <https://buildingrenewable.com/reclaimed-wood-need-to-be-treated-before-use/>
24. <https://www.eximcorp.co.in/amp/assets/files/wood-defects.pdf>
25. <https://sh.wikipedia.org/wiki/God>
26. <https://www.eximcorp.co.in/amp/assets/files/wood-defects.pdf>
27. <https://ibuilders-hr.techinfus.com/drevesina/vse-o-porokah/>
28. https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Resin_pocket_pinus_sylvestris_beentree.jpg
29. <https://www.enciklopedija.hr/clanak/drvo>
30. <https://sscmvlacic.wordpress.com/anatomija-i-svojstva-drвета/>
31. <https://www.woodworkersjournal.com/quickly-lumber-treated-prevent-checking/>
32. <https://theconstructor.org/building/types-of-defects-in-timber/21521/>
33. <https://ibuilders-sr.techinfus.com/brevno/что-takoe-kruglyak/>
34. <https://www.mojtrg.rs/oglas/oblisce-i-poluoblisce/1417393>
35. <https://tesagradja.blogspot.com/2017/06/stare-grede-i-daske-otkup.html>
36. https://www.krajinadrvo.rs/ponuda.php?kat=rezana_gradja
37. <https://www.gradnja.me/clanak/527/Kako-pravilno-skladištiti-drvenu-građu>
38. Osnovni грађевински radovi, autori: Stevan Krunić, Ljubica Krunić, Gordana Mladenović, Slobodan Mladenović
39. Аутор: Aerolin55 - Сопствено дело, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8266918>
40. <https://www.odigledolokomotive.rs/proizvod/elektricna-busilica-mesac-gbm-1600-re-bosch/>
41. <https://sfs-oplate.com/oplate/zidna-oplata/laka-sistemska-oplata/>