

С Р П С К И

# ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК

МИЛАН Ј. АНДОНОВИЋ,

ПРОФЕСОР ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ

М А Р Т 1895. ГОД.

ИЗЛАЗИ У БЕОГРАДУ У МЕСЕЧНИМ СВЕСКАМА ОД 2 ТАБАКА НАЈМАЊЕ

ПРЕТПЛАТА НА ЛИСТ СТАЈЕ НА ЦЕЛУ ГОДИНУ:

ЗА СРБИЈУ 20 ДИНАРА; ЗА АУСТРО-УГАРСКУ 12 ФОРИНТА; ЗА НЕМАЧКУ 20 МАРАКА; ЗА РУСИЈУ 6 РУБАЉА; А ЗА СВЕ ОСТАЛЕ ЗЕМЉЕ 24 ФРАНКА ПРЕТПЛАТА СЕ ПОЛАЖЕ У НАПРЕД, А НЕ ПРИМА СЕ НА МАЊЕ ОД  $\frac{1}{2}$  ГОДИНЕ.

ЉАЦИ ДОБИЈАЈУ ЛИСТ У ПОЛА ЦЕНЕ. — ЧЛАНОВИ УДРУЖЕЊА ДОБИЈАЈУ ЛИСТ БЕСПЛАТНО.

*Рукописи не враћају се.*

ПРИВАТНИ ОГЛАСИ СТАЈУ ЗА ПРВИ ПУТ 10 ПАРА ОД РЕДА, А ЗА СВАКО ПОНАВЉАЊЕ ПО 5 ПАРА ОД РЕДА, ВЕЉИ ОГЛАСИ РАЧУНАЈУ СЕ ПО ПОВРШИНИ КОЈУ У ЛИСТУ ЗАПРЕМАЈУ, И ТО ЗА ПРВИ ПУТ ОД 1 КВ. САНТИМЕТРА ПО 2 ПАРЕ А ЗА СВАКО ПОНАВЉАЊЕ ПО 1 ПАРУ. ЗА ОГЛАСЕ КОЈИ ЗАПРЕМАЈУ ВИШЕ ОД ЈЕДНЕ СТРАНЕ ВАЖИ НАРОЧИТА ПОГОДБА.

РУКОПИСИ И ОГЛАСИ ШАЉУ СЕ УРЕДНИКУ ЛИСТА У ВЕЛ. ШКОЛУ «ГЕОДЕТСКИ КАБИНЕТ», А ПРЕТПЛАТА БЛАГАЈНИКУ ИНЖЕЊЕР. УДРУЖЕЊА

*Лист се даје у замену за све стручне, књижевне и веће листове.*



У БЕОГРАДУ

ШТАМПАНО У КРАЉЕВСКОЈ СРПСКОЈ ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРНИЈИ

1895.

## С А Д Р Ж А Ј.

	СТР.
1. Црква на новоме гробљу у Београду, Задужбина Станојла и Драгиње Петровића посвећена св. оцу Николају 9. Маја 1893. год. Од <i>Св. Ивачковића</i> , архитекте. (Са сликама на листовима: 105., 106., 107. и 108.) . . . . .	41
2. Скеле за сводове камених мостова. По предавању проф. <i>Винклера</i> на бечкој политехници. Израдио <i>М. Ј. Валента</i> , инжењер. (Са сликама на листовима 109., 110. и 111.). (Продужиће се). . . . .	43
3. О зидању цементом при ниској температури. Од <i>М. Милашиновића</i> . (Свршетак) . . . . .	33
4. Упут за пројектовање зграда из пруског грађевинског правилника. Превели <i>Јов. Ковачевић</i> , инжењер и <i>Мил. Рувидић</i> , архитекта. (Продужиће се.) . . . . .	50
5. Прилози за српску машинску терминологију. Од <i>Св. Недељковића</i> , машинског инжењера. (Продужиће се.) . . . . .	57



С Р П С К И  
ТЕХНИЧКИ ЛИСТ  
ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР  
УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК МИЛАН Ј. АНДОНОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕД. ШКОЛЕ

ГОДИНА VI.

МАРТ 1895.

СВЕСКА 3

ЦРКВА НА НОВОМЕ ГРОБЉУ У БЕОГРАДУ  
ЗАДУЖБИНА СТАНОЈЛА И ДРАГИЊЕ ПЕТРОВИЋА  
ПОСВЕЋЕНА СВЕТОМ ОЦУ НИКОЛАЈУ  
9. МАЈА 1893. год.

ОД  
СВЕТОЗАРА ИВАЧЕВИЋА  
АРХИТЕКТЕ

(СА СЛИКАМА НА ЛИСТОВИМА: 105., 106., 107. и 108.)

Према новом санитарском закону општина је београдска основала ван града „ново гробље“ које се у прописаној даљини налази источно од њега. При том оснивању одређено беше и згодно место за цркву на средини гробља у виду круга, на самој раскрсници главних путева. (гледај слику на листу 108.). Зидане ове цркве било би можда још и данас на дневном реду, да није Маја месеца 1889. год. умр'о уважени стари државник српски, пензионисани члан државног савета, господин Станојло Петровић, који свеколико своје имање остави својој супрузи госпођи Драгињи.

Госпођа Драгиња након недељу дана после смрти свога мужа, и незнајући за садржину тестаментa, решила се да њеном незаборављеном мужу подигне надгробну цркву, и то на сред новогa гробља, да му тиме ода видљиву пошту своју.

Општина београдска прими оберучке њен предлог и дозволи грађење цркве на средини гробља по плану, који је израдио писац ових редака.

Старање око извршења ове цркве би поверено једноме одбору, и одмах је се за тим приступило зидању месеца Јуна 1890. год. а са свим је довршена Маја месеца 1893. год. када је и освећена.

Ова црква намењена да чува последње остатке својих оснивалаца има у својем подземљу гробницу, те по

томе долази у ред „надгробних цркава“. — Њен оснивалац желећи да она уједно служи најближој околини и као богомоља, изазвало је потребу да црква добије над нартексом емпору, као место за певачки збор; она је пројектована у византиском стилу као строго централна у облику грчког крста са четири стуба у средини, на којима почива труло (Гледај основу цркве на листу број 108.).

Обим основе састављен је из три концентрична квадрата. Први је унутрашњи и најмањи, обележен са четири главна стуба над којима се подиже кубе; средњи је већи, који обухвата повећање цркве за величину гамада и који представља величину строго централне четирестубне цркве, на основи правилног византиског крста; трећи је спољни и највећи са исеченим квадратним деловима на рогљевима, услед чега основа добија облик гамадаст.

На источној страни повећаног црквеног дела налази се олтар, а на свима трима продуженим деловима по једна апсида. Главна апсида налази се на главној осовини, а десно и лево од ове, по једна мања апсида за *проскомидију* и *ђаконик*. У другој половини источног крака долази место за обред, а у проширењима северног и јужног крака на источној страни, дакле у осовини *солеје*, дошле су иза гамада *псвице*; у проширењима са

западне стране и то уз северни крак, одређено је место за *црквеног татора*, а уз јужни крак стављен је велики орман са црквеним одежама. Лево од нартекса налазе се степенице за емпору а десно за гробницу. Као место за верне, остаје северни јужни и западни крак са средином испод кубета и двома гамадама на западној страни.

Црква је засведена, и сводови појединих група стављени су у разне висине тако, да се пењу ка средини цркве, складно њиховим статичким функцијама, и тиме увеличавају лепоту њене унутрашњости, па као што се сводови у унутрашњости пењу степенасто у вис према средини цркве, исто тако и споља на цркви долазе и кровови појединих група, којима су они прилагођени. Кровови свих трију апсида самостално су изведени и приљубљени на зачелне зидове, као што су и њихни сводови.

Крововима су на цркви изражени споља у хоризонталном положају разни облици крстова, на којима је црква заснована и њен склоп изведен, тако да се на најнижем крову види *византиски и гамадни додатци*, на средњем, *византиски са продуженим краковима* а на највишем *чисто грчки крст*, и у овоме постепеном издизању кровова лежи и сама драж и спољна лепота византиских цркава. (Гледај слику на листу 105.)

За темеље ове грађевине употребљен је тврд ломљен камен са карабурме; гробница и сокл зидани су мешовито истим ломљеним каменом и опеком, док је за остале зидове и сводове употребљена само опека. За зидање употребљен је обичан малтер, којим је црква изнутра олепљена, при чему је за горњи слој узет ситан просејан песак. Споља је црква обложена финим керамитним плочицама, налик на опеке, у две боје, од којих су већи слојеви — 5 редова — отворене, а мањи — 2 реда, затворене црвене боје. — Прозорни оквири и атуле су од теракоте, која је пластично украшена. — Око цркве има плочњак од керамита, нарочито рађен за ову цркву, као што су и сви остали украси њени.

Стубови, који носе кубе израђени су од љутог и углачаног топчидерског кречњака, чија су стабла 3,05 м. висока а изведена су из једног комада (први монолити у Србији ових мера и од српског камена). Од истог камена израђена је света трпеза — абатон, — умиваоница, стоне плоче у проскомидији и ђаконику, крстионик камен у женској цркви обе надписне плоче у северном и јужном краку цркве и плоче подножнице у виду степена испод иконостаса; сви су ови делови глачани. Од таквог али неуглачаног камена изведени су ови делови: облога сокла споља у три реда, степени пред улазом са плочама за одморњачу и прагови свију врата, даље вратници (первази) и вратник малих врата у нартексу, крстови на крововима са њиховим подлогама и сливаче (прозорски прагови) у свима малим прозорима.

Главни је портал израђен од љутог сивог кречњака са бањичког брда, који је углачан, као и надписна плоча над црквеним вратима.

За осталу каменарију узет је бели барајевски тврди камен и то: за оба велика прозора, ружу на pročелу,

первазе и вратник стаклених врата, таваницу нартекса, обе завојасте степенице и наслоњак на емпори.

Кровна грађа срезана је од чамовине; за покривање крова као и за олукe и одводне цеви употребљен је гвоздени поцинковани лим.

Под у цркви израђен је од венецијанског тераца — мозаика — који је према црквеном распореду у поља подељен. Терацо покрива камене плоче над ходником гробнице, које служе за спуштање сандука, те тако се то место у самој цркви и не види.

Од дрвета једино су изведена крила на главним и споредним вратима у нартексу, и то од растовине; дрво је остало у природној боји, само је натопљено вредим уљем и превучено провидним лаком.

Гвожђе је употребљено за врата на ходнику гробнице, као и за мале прозоре и одељке на великим прозорима. Ово је гвожђе добило премаз од масне сиве боје а делови окова на великим вратима, који су такођер од гвожђа изведени, али украсно израђени, позлађени су, а исти такви делови на мањим вратима, премазани су масном загасито-сивом бојом. Кључаонице и кавке су од месинга.

Крст са јабуком и ногом њеном на кубету, јесу од бакреног лима израђени, намештени на гвозденом костуру, и позлађени су златом у ватри.

На цркви је намештен громобран и изведен је као „симетричан“ по системи професора К. Ценгера из Прага, за чије је намештање добављен нарочити монтер.

Интересантно је изнети да се види како стоји површина чистог црквеног простора према површини зида, тако целокупна површина цркве износи 128,05 кв. мет., површина зидова 38,13 а површина чистог простора 89,92 кв. мет. дакле за 2,36 пута више но што је површина зидова. Од чистог простора долази на места за народ 46,98 кв. м. што чини, рачунајући по 3 човека на 1 кв. м., да може у цркви стати 140 људи.

Кад се површина основе у приземљу помножи са висином, од плосњака па до горње ивице венца, онда црква има 1143 куб. мет.

На зидање цркве, без иконостаса и намештаја, утрошено је 53.760 динара, што чини по 1 кв. м. 420 дин. а на 1 куб. м. долази 47 динара.

Црква је изнутра украшена и снабдевена је иконостасом и намештајем. Украси су изведени у византиском стилу према нацртима и упутствима, архитектоним а и мотивима свете Софије у Цариграду, као првобитном извору овога стила. (Гледај слику унутрашњости цркве на листу 106.)

Зидови су обојадисани у виду оплате разног мрамора а сводови и венци (атуле) украшени су разним и контрастним бојама; њихова су поља измалана, појединим или групама светаца у сировом малтеру — *al fresco*.

Катедра у горњем месту, — у синтроносу олтарне апсиде, столови, певнице и т. п. изведени су од чамовине и обојадисани мрком бојом а местимице и позлађени.

Иконостас је начињен од чамовине, само су даске од липовине на којима је затегнуто платно са насликаним свецима. Он је хармонично пољима подељен у три групе

и намештен између роглева спољних гмадних зидова и оба олтарна четвртаста стуба, а израђен је тако да са обе стране има лица. Лице према улазу украшено је пластично са слободним округлим стубовима, дубоким оквирима икона и пристојно испупченим и украшеним венцима; лице према олтару слично је првоме, но само је слабије изражено, јер место слободних стубова дошли су пиластри и блажи оквири, али једнаке атуле као и на првоме. Основна му је боја црна подражавана црном мрамору са белим жилама, као символу *тужне цркве*. Пластични и профилирани украсни делови позлаћени су.

Може се рећи да је избор икона за иконостас био сретан и да су од праве уметничке вредности; мотиви за исти узети су махом из српске историје, изузимајући престоње иконе и свете троице.

Као завршетак црквеног украса да напоменем и камене плоче са натписима. Њихова су слова удубљена па по том позлаћена.

Цео унутарњи украс са црквеним намештајем изнео је око 12,600 динара.

За црквене утвари, које је основатељка такође набавила за ову цркву као: књиге, свећњаке, чираке, по-

лијелеј, кандила, крст, путир, одежде и т. н. плаћено је 7.200 динара.

Целокупни издатци око грађења, украсења и набавке потребних ствари за ову цркву, износе у колико је то писцу овог чланка познато, око 81.200 динара рачунајући ту и оне издатке које је госпођа Драгиња више као поклоне учинила. Госпођа Драгиња чинила је свесрдно и зато нека јој је хвала.

Српству би требало да има више овако узвишених и племенитих личности, као правих мецена уметности, чије би дарежљиве руке учиниле да и у Србији она достигне ону висину на којој стоји у другим државама. — јер *без „мецена нема уметности.“*

Овако саграђену, украшену и свима потребним утварима снабдевену цркву, осветило је Његово Високопресвештенство Архи-епископ београдски и Митрополит српски Господин Михаил са многобројним свештенством на дан 9. Маја 1893., лицем на св. Николу летњег, а по освећењу црква је предата београдској општини на чување и одржавање.

Његово Величанство Краљ Србије Александар I, високо ценећи пожртвовање ове задужбине, одликовао је Госпођу Драгињу краљевским орденом Св. Саве III. редом.

## СКЕЛЕ ЗА СВОДОВЕ КАМЕНИХ МОСТОВА.

ПО ПРЕДАВАЊУ ПРОФ. ВИНКЛЕРА НА БЕЧКОЈ ПОЛИТЕХНИЦИ.

ИЗРАДИО

**М. Ј. ВАЛЕНТА**

ИНЖЕЊЕР

(СА СЛИКАМА НА ЛИСТОВИМА: 109., 110. и 111.)

### I. Терет који дејствује на скели.

#### 1. Услови равнотеже.

Правоц притиска кога поједино камење свода чини на скели, варира у неколико, према положају камена. Он може са нормалом на интрадос свода заклапати угао чији је максимум раван углу трења. Претпоставићемо, да је притисак нормалан на интрадос свода.

а) Клизање. Ако скела услед клизањег покрета камења попусти, онда притисак на спојницу заклапа са нормалом на исту угао трења  $S$ .

На неки део свода  $ABA^1B^1$  (сл. 1.) дејствују ове силе: 1. сопствена тежина свода  $G$  са нападноном тачком у тежишту  $S$ ; 2. притисак на спојницу  $D$ , под углом  $\varphi$  ка нормали на  $AB$ ; 3. притисак на спојницу  $D^1$  под углом  $\varphi$  ка нормали на  $A_1B_1$  и 4. реакција  $N$  скеле у средини дела  $AA^1$  а управно на део интрадоса  $AA^1$ . Ове силе морају се склопити у четвороугао.

Правоц свију сила одређен је, и онда је могуће одредити две силе, кад су друге познате. Ако је н. пр.  $G$  и  $D$  дато, онда се може одредити  $D^1$  и  $N$ .

Правоци сила  $D$  и  $G$  секу се у  $E$ . Резултанта из  $D$  и  $G$  дејствује паралелно дијагонали  $ac$  полигона сила, ако кроз  $E$  повучемо паралелу ка  $ac$ , која сече нормалу кроз тежиште  $S$  у тачки  $F$ , онда је  $F$  пресечна тачка правца силе  $N$  и резултанте сила  $D$  и  $G$ , кроз њу мора дакле пролазити правоц силе  $D^1$ .

б. Обртање. Описана је конструкција могућа само док сила  $D^1$  доиста сече спојницу  $A^1B^1$ . Лежи ли пресечна тачка  $C^1$  ван  $A^1B^1$  (сл. 2.) онда није више могуће клизање но само обртање око тачке  $A^1$ . Кад би правоц од  $D^1$  пролазио баш кроз тачку  $A^1$ , онда би се у ивици  $A^1$  појавио концентрисан притисак, што у ствари не бива, притисак се дели. Зато треба притисак  $D^1$  провести кроз неку тачку  $C^1$ , која одстоји за неколико сантиметара од  $A^1$ . Сад није познат правоц силе  $D^1$  већ само њена нападна тачка  $C^1$ . У полигону сила повлачи се сад страна  $ad$  паралелно  $C^1F$ , а тачка  $F$  одређује се онако исто, као што је под  $a$  показано.

#### 2. Терет једног дела свода.

Претпоставимо сад, да је скела од почетка  $O$  до неке произвољне тачке  $A$  оптерећена. (сл. 3.). Треба

одредити притисак на скелу ма у којој тачци; то се лако одређује графички. Свод се подели у произвољан број делова приближно једнаке ширине, тежине тих делова — које су сразмерне дебљинама — преносимо на једну вертикалну праву. Кроз крајње тачке појединих одсецака — повлаче се паралелне са правима, која са нормалама интрадоса (потрбушине)  $A_1A_2\dots$  заклапају угао трења  $\varphi$ . Најлакше је конструисати угао  $OMP = \varphi$  и повући дотичне праве управно на полупречнике, чије крајње тачке одстоје за дуж  $OP$  од тачака  $A_1, A_2, \dots$ . Ако се сад између ових правих повуку из тачке  $H$  паралеле са нормалама или полупречницима на средине делова  $AA', A'A_2, \dots$  онда нам оне представљају притиске, које поједини делови свода на скелу врше.

За тим се у свод учрта линија верижног полигона (Stützlinie); по томе је  $S^1O_2 \parallel H^1J^1, F_2O_3 \parallel H_2J_2, \dots, E_2F_2 \parallel H_2J^1, E_3F_3 \parallel J_3H_2$  и т. д. Ако се линија верижног полигона сувише приближује  $p$  унутарњој површини свода, права  $H^1J^1$  не одређује се олако, као што је мало час описано, већ се повлачи паралелно са  $C^1F^1$  (сл. 2.) и тад је  $A_1C_1$  констант, и узима се 2—5 сантиметара. Од извесног места почев појављује се у своду негативан притисак. Но како је истезање у камену немогуће, то се сматра, да је од тог места пошав притисак раван нули.

### 3. Својства терета.

1. *Притисак опада, пошав од темена свода ка ноги — основи, ако се дебљина свода не мења нагло, на махове.*

2. На спојници двају слојева притисак је већи, јер се ту правац мења за угао према  $\varphi$ . На овом месту притисак концентрише, који се при изложеној конструкцији дели на усвојену ширину подеока. При бесконачно танким подеоцима појављује на томе месту притисак концентрисан на једну тачку, који одговара чвору верижног полигона. У ствари није могуће притисак концентрисан на бесконачно малу површину, он се у ствари дели на већу површину, условљену еластичитетом материјала. Крива линија која представља притисак на скелу, бива на том месту континуивна али конвексна; линија верижног полигона продужује се без преломе.

3. Пошав од темена свода ка ножицама (основа) слојеви се, по својој дејству на скелу, могу поделити у ових 5 врста:

I. Клизећи слојеви.

II. Слојеви, који сами себе носе, дакле не извршују никакав притисак на скелу.

III. Слојеви са концентрисаним притиском.

IV. Слојеви, који теже обртању.

V. Слојеви, који сами себе носе.

Од ових свију неки се у пракси не узимају у обзир. Горњи слојеви, ближи темену, спадају увек у I. или II. врсту. Слојеви III. и IV. врсте појављују се увек заједно једновремено.

### 4. Максимум притиска.

Нека је свод довршен до тачке  $A$  (сл. 3.) и притисци на скелу нека су представљени дужима  $HJ_1, J_1J_2, \dots$  (сл. 5.). Ако се свод настави за извесан део, чија је тежина  $HH_1$ , онда се притисак добија повлачењем праве  $H^1J^1$  која пролази кроз  $H^1$  а паралелна је са средњој нормали настављеног дела, затим се повлаче од  $J^1$  паралеле  $J_1J_1^1, J_1^1J_2^1, \dots$  ка линијама  $HJ_1, J_1J_2, \dots$ . Пошто зраци, међу којима се паралеле повлаче, конвергују, то је  $J^1J_1^1 < HJ_1, J_1^1J_2^1 < J_1J_2$  и т. д., што значи да притисци на скелу опадају ако се свод наставља.

Везујући овај став са оним под 3 исказаним: да притисак на скелу од темена свода ка ножици опада, следеће непосредно: да је извесно место скеле изложено највећем притиску онда, кад је свод до самога тог места дошао.

Конструкција максималног притиска врло је проста (сл. 4.). За неку тачку  $A$  преносимо на вертикали кроз њу дуж  $AR$  равну тежини свода на јединицу дужине, која у тач.  $A$  дејствује, и полажемо кроз  $R$  паралелу правој  $AT$ , која са тангентом у  $A$  заклапа угао према  $\varphi$ . Ова паралела одсеца на нормали кроз  $A$  део  $S$ , који је раван притиску свода на скелу (на јединицу дужине) што се лако доказује подударношћу триглова  $ARS$  и  $H_1HJ_1$  (сл. 3.).

Ставимо сад  $AR = d\gamma$ , где је  $d$  дебљина свода у тачци  $A$ ,  $\gamma$  тежина материјала на јединицу запремине,  $\sphericalangle OMA = \alpha$ ,  $AS = N$ . У триглу  $ARS$  угао  $ARS = \alpha - \varphi$ , угао  $RAS = 90^\circ - \alpha$  и угао  $ASR = 90^\circ + \varphi$ , отуда:

$$AS : AR = \sin(d - \varphi) : \sin(90^\circ + \varphi)$$

но, пошто је  $\sin(90^\circ + \varphi) = \cos \varphi$  онда

$$N : d\gamma = \sin(\alpha - \varphi) : \cos \varphi$$

дакле

$$N = d\gamma \frac{\sin(\alpha - \varphi)}{\cos \varphi}$$

У темену, за  $\alpha = 90$  постаје

$$N = d\gamma$$

а за  $\alpha = \varphi$  бива  $N = 0$ .

### 5. Притисак на површину произвољне дужине.

Највећи притисак, који пада на произвољан део скеле, налази се довољно тачно, ако се притисак на јединицу дужине — у средини дотичне површине — помножи са њеном ширином.

Може се ставити задатак, да се скела подели у делове који ће сви имати да издрже једнаке притиске. Нека је  $AB$  (д. 1.) такав један део, чија је унутарња површина развијена у праву) притисак на јединицу дужине у средини дела  $AB$  нека је  $EF$ , дакле притисак  $D$  на  $AB$  биће раван  $AB \cdot EF$ . Ако сад дуж  $EH$  узмемо као константу, онда је

$$\frac{D}{EH} = AB \cdot \frac{EF}{EH}$$

Ако кроз  $C$  повучемо паралелу ка  $HF$ , онда је

$$DG = CG \cdot \frac{EF}{EH} = AB \frac{EF}{EH} = \frac{D}{EH}$$

дакле је  $DG$  константно. Отуда потиче овака конструкција: између произвољно узетих ордината линије терећења повлачимо паралеле, које везују крајње тачке средњих (у средини између узетих ордината лежећих) ордината са оним тачкама на апсцисној осовини, које од подложних тачака средњих ордината одстоје за произвољну константну дуж  $EH$ . Тако постаје крива линија  $OQ$ , чију максималну ординату  $PQ$  делимо у равне делове, провлачимо кроз њих паралелне апсцисној осовини, чије пресечне тачке са кривом  $OQ$  дају делове, који одговарају стављеном задатку.

Ако је дебљина свода свуд једнака, онда крива линија  $OQ$  има јединицу  $y = A \cos(\alpha - \varphi)$ , где је  $A$  стална количина, и крива  $OQ$  може се директно конструисати.

#### 6. Угао трења

Варира према томе, да ли су спојнице испуњене малтером, или се камен полаже у суво.

Узима се:

За чист тесаник без малтера:

$$\varphi = 33^\circ - 36^\circ, \quad \text{tang. } \varphi = 0.65 - 0.73.$$

Ломљен камен, без малтера:

$$\varphi = 36^\circ - 39^\circ, \quad \text{tang. } \varphi = 0.73 - 0.81.$$

Цигла у малтеру:

$$\varphi = 25^\circ - 30^\circ, \quad \text{tang. } \varphi = 0.47 - 0.58.$$

Ту се предпоставља свеж малтер. При стврдњавању малтера наступа кохезија, која захтева другу методу рачунања. Највећи притисак долази увек од највиших слојева, који су и најмлађи, и онда је упутно при одредби притиска узети  $\varphi$  макс. =  $25^\circ$  а може се ради сигурности смањити и на  $20^\circ$ .

## II. Конструкција скеле.

#### 7. Услови.

Којима скела треба да одговара:

1. Мора имати тачно замишљени облик и бити конструисана тако да је израда лака.

2. Скела мора носити свод сигурно а захтевати минимум материјала.

3. Скела мора имати довољну јачину и крутост т. ј. мора што више да противстане деформацијама услед дејства терета, јер би иначе недовршени свод сљедовао овим деформацијама, што би могло бити штетно.

4. Скела треба што лакше и брже да се изради и монтира.

5. Скела треба лако да се уклања, а без штетних последица по сам свод.

#### 8. Конструкција.

Главни су делови скеле:

1. Темељ, доњи строј, (Unterbau) који скелу носи;
2. Скела сама, која опет има делове:

а) луке или ребра (Lehrbögen, Bogenrippen), које састављају венци (Bogenkränze) и носачи (Tragwerk). Код мањих су сводова венци уједно и носачи.

б) наслонци (Schalchölzer) који се полажу на луке, а непосредно на њих свод.

в) Попречне везе (Querverbindungen) везују ребра међусобом и спречавају измицања услед дејства ветра или једностраног терета.

3. Стројеви за спуштање скеле (Austrüstungsvorrichtungen) помоћу којих се скела може равномерно и подједнако спуштати и најзад уклонити.

#### 9. Наслонци.

(Schalhölzer) граде се од летава, кад је свод мали, иначе од јачих гредица. Код сводова од цигаља међу се један до другог, код тесаника размичу се. Ако је ширина и висина наслонаца  $b$  и  $h$ , њин размак  $e$  (сл. 7.), размак венаца  $l$ , дебљина свода  $d$ , тежина јединице запремине материјала (камена)  $\gamma$ , коефицијент сигурности за дрво  $K$ , максимални притисак на један наслонац (у темену) =  $ed\gamma$ , и по теорији еластичитета:

$$K = \frac{3}{4} \cdot \frac{\gamma d e l^2}{b h^2}$$

Ако ставимо  $e = \varepsilon b$  онда бива:

$$K = \frac{3 \gamma \varepsilon d l^2}{4 h^2} \text{ и отуда}$$

$$h = l \sqrt{\frac{3 \gamma \varepsilon}{4 K} d}$$

и кад се замени  $\gamma = 0.0026$  кгр. на  $1 \text{ cm}^3$ ,  $K = 60$  кгр. на  $1 \text{ cm}^2$  (12-го-губа сигурност) онда је

$$h = 0.0057 l \sqrt{\varepsilon d}$$

Може се узети:

за свод од цигаља:

$$\varepsilon = 1.0; \quad h = 0.0057 l \sqrt{d}; \quad b = 2.0 h.$$

свод од ломљеног камена:

$$\varepsilon = 1.8; \quad h = 0.0077 l \sqrt{d}; \quad b = 1.5 h$$

свод од тесаника:

$$\varepsilon = 2.5; \quad h = 0.0088 l \sqrt{d}; \quad b = 1.0 h$$

Разломак  $l$  бира се између 100 и 200 см., обично 130 см. и тад би се добиле оваке димензије:

СВОДОВИ ОД	$d = 40 \text{ cm.}$		$d = 60 \text{ cm.}$		$d = 80 \text{ cm.}$		100 см.	
	$b$	$h$	$b$	$h$	$b$	$h$	$b$	$h$
цигаља . . . .	9.4	4.7	11.4	5.7	13.2	6.6	15.8	7.4
ломљеног камена . . . .	9.4	6.3	11.7	7.8	13.3	8.9	15.0	10.0
тесаника . . . .	7.3	7.3	8.9	8.9	10.3	10.3	11.5	11.5

У пракси није потребно везивати се строго за ове бројеве, често је могуће да се употреби већ готово сечено дрво, како из стругара долази.

Обично се даје свима наслонцима једнака дебљина, по при великим распонима свода треба смањити дебљину пошав од темена ка основици, и за то употребити 2—3 разне дебљине.

#### 10. Венци

(Bogenkränze) граде се за мање сводове од једне или више талпи или са два или више слојева талпи. Спојнице у појединим слојевима наизменичне су. Слојеви се међусобно приљубе шрафовима. За веће распоне граде се венци од јачег дрвета, називљу се наплатци (Felgen), подуширу са спојевима а по потреби и у средини. Кад је кривина свода јака, наплатци се граде од два дела, горњи је крив по кривини свода, а доњи прав; тиме се штеди на материјалу.

Нека је  $b$  ширина,  $h$  висина,  $e$  међусобни размак венаца,  $l$  слободна дужина наплатка између два ослоња,  $d$ ,  $K$  и  $\gamma$  количине, чије је значење познато. Узев у обзир највећи притисак у темену, бива — аналогно првој једначини под 9.:

$$K = \frac{3}{4} \frac{\gamma d e l^2}{b h^2}$$

и ако је опет  $h = \beta b$  онда

$$h = \sqrt{\frac{3 \gamma \beta}{4 K}} d e l^2$$

Нека је  $\gamma = 0,0026$  кгр. на  $1 \text{ cm}^3$ ,  $K = 120$  кгр. на  $1 \text{ cm}^2$  (шестогуба сигурност) и онда:

$$h = 0,0253 \sqrt{\beta d e l^2}$$

а ту је узето  $\beta = 1,00$  до  $1,60$  м;  $e = 100$ — $200$  см. средина  $130$  см.;  $l = 130$ — $300$  см.; средина  $200$  см.; за  $e = 130$ ,  $l = 200$  бива  $h = 4,39 \sqrt{\beta d}$  и отуда је прорачуната ова таблица:

$d$	$\beta = 1,0$		$\beta = 1,3$		$\beta = 1,6$	
	$b$	$h$	$b$	$h$	$b$	$h$
40	15	15	13	16	11	18
60	17	17	14	19	13	20
80	19	19	16	21	14	22
100	20	20	17	22	15	24

Овако одређене вредности од  $h$  јесу најмање висине између два ослоња. Крајњи венци — ако се положи на ивицу свода — трпе мањи притисак но они у средини, отуда наступа неједнако слегање. Зато се крајњи венци полажу одмакнути од чеоне површине свода за  $\frac{1}{4} e$  (око  $40$  см.).

#### 11. Носачи

Ако имају равномерно одстојање, трпе све мање притиске, пошав од средине свода ка ослоњцима. Зато се може узети разно одстојање, поступно растуће, а но-

сачима се да једнака јачина, тиме се штеди у материјалу Тада се и наплатци оптерећују равномернојим притиском. Повећање размака носача треба да буде највише у размери 1 : 2. Код до сад извршених скела налазимо најчешће једнака одстојања, јер она дају конструкцији већу једнообразност.

Ако је притисак на неки носач (косник)  $= D$ ,  $e$  дужина целог носача,  $b$  и  $h$  ширина и висина пресека,  $K_1$  коефицијент сигурности, онда је (Винклер, Теорија еластичитета стр. 169.):

$$D = K_1 b h \frac{20 \cdot 230 \frac{1}{12} b h^3}{b h e^2 + 20 \cdot 230 \cdot \frac{1}{12} b h^3}$$

или

$$D = K_1 b h \frac{383 h^2}{e^2 + 383 h^2}$$

Ако је  $K^1 = 90$  кгр. (шестогуба сигурност),  $h = \beta b$  онда бива:

$$34470 h^4 - 383 \beta D h^2 - D \beta e^2 = 0$$

или сведено:

$$h^4 - 0,0111 \beta D h^2 - 0,000029 \beta D e^2 = 0$$

У темену је  $D = e l d \gamma$ ; ако је сад  $e = 130$  см.,  $l = 200$  см.,  $\gamma = 0,0026$  кгр. на  $1 \text{ cm}^3$ , онда је  $D = 67,6 d$ .

Дрво се слаби усецањем и шрафовима, зато се пресек повећава за 50% теоријски нађеног. Са обзиром на то израчуната је за  $h$  ова таблица:

$d$	$D$	$\beta = 1,0, e =$				$\beta = 0,5, e =$			
		0	200	400	600	0	200	400	600
20	1350	6	10	14	17	5	9	13	15
40	2700	8	12	17	20	6	10	14	17
60	4050	10	14	19	22	7	11	15	19
80	5400	11	15	20	24	8	12	17	20
100	6750	13	17	22	26	9	13	18	21

Према овоме је:

за  $\beta = 1,0$   $h = 4 + 0,1 d + 0,02 e$  у сантим.

за  $\beta = 0,5$   $h = 4 + 0,00000385 \beta e l d + 0,02 e$  у сантим.

Приближан општи израз за  $h$ :

$h = 4 + 0,00148 \beta D + 0,02 e$  у сантима.

$= 4 + 0,00000385 \beta e l d + 0,02 e$  у сантима.

#### 12. Конструктивна веза венца и носача,

1. Ако су и наплатци и носачи изцела, онда се носачу даје трапезан засек (у видуластиног репа) на крају (сл. 8. и 9.) а да би се спречило померање у страну остављају се кратки чепови, који опадају ако се веза врши пијавицама — кламфама — завртњима — шрафовима — и подметутим гвозденим тракама. У место ове везе могу се израдити и цели чепови, које обимају засеци у наплатцима (сл. 10.).



2. Ако је венац састављен од више слојева талпи, а носач изцела, веза се постиже простим чепом. Ако су две талпе у слоју, уштеђује се руна за чеп, ако су талпе исте дебљине са чепом (сл. 12.). Ако су три талпе у слоју, чеп улази у средњи слој.

3. Ако су носачи двогуби онда им је најбоља веза са венцем у сл. 13. представљена. Оба се дела везују завртњима — шrafoвима — у непосредној близини споја венца или наплатака.

4. Некад се преко носача полажу јармови (Holme), у које се усађују поједини венци (сл. 14.).

5. Између венца и носача умећу се некад и клинови, који служе за удешавање — јустирање — скеле и за њено спуштање.

### 13. Системи целе носеће конструкције

(Tragwerk) управљају се нарочито према броју ослонаца, који су или дати, или се имају створити. У том погледу разликују се две главне врсте:

1. Има већи број ослонаца; тад су венци непосредно подупрти. Ова система може се назвати система са потпорницима (Stützen-System).

2. Има свега два ослонаца. Онда постаје неподупрт, слободан (freitragend) систем. Између ова два типа има разних комбинација. Прва је система боља од друге, јер је стабилнија и лакше се поништавају деформације, које су код друге системе скоро неизбежне.

### 14. Система са потпорницима.

Венце носи низ потпорника, који леже — почивају — на једном хоризонталном делу, прагу (Bogenschwelle). Притисак дејствује скоро управно на скелу, положај потпорника треба да буде радијалан. Сваки потпорник прима притисак =  $p \cdot l$ , ако је  $p$  притисак на јединицу дужине на дотичном месту,  $e$  одстојање венца,  $l$  размак потпорника.

Код полукружних сводова стичу се потпорници готово у једну тачку, која се мора добро подупрти сл. 15., 16. и 17.).

Код ниских, пљошних сводова полаже се праг обично у основу свода, тако да се на њега ослањају сви потпорници. Код великих полукружних сводова или игмената, који се приближују полукругу штеди се на материјалу кад се праг издигне, јер доњи део свода — до угла трећа — не потребује потпоре. Потпорници постају дакле краћи, слабији и лакши. О размаку њином важе тач. 5. и 11. овог чланка.

Ако су потпорници дугачки, онда се међу собом вежу кљештима од талпи или тањих греда, што им повећава јачину и непомерљивост.

15. Код слободних, неподупрних скела највише се примењује система триглова, јер је — сем деформације, која долази од еластичитета материјала — непомерљива. — Сваки триугао даје само једну тачку, на коју се може венац ослонити, зато се могу триугли понављати, или се комбинују са потпорном системом. Разликују се типови:

1. За полукружне сводове примењује се често конструкција нацртана шематички на сл. 20. а у детаљима у сл. 34., 35., 36., 37. и 38.

Главни триугао  $ACA'$  даје сталну тачку  $C$  сем већ унапред датих тачака  $A$  и  $A'$ ; ове три тачке дају опет два споредна триугла  $ADC$  и  $AD'C'$ , тако да добијамо још две сталне тачке  $D$  и  $D'$ .

Одредба напрезања проста је; притисак у тачци  $D$  највећи је, кад свод дође до средине дела  $CD$ , он се разлаже на правце  $DA$  и  $DC$ . Сем тога треба одредити напрезање у деловима  $DC$  и  $D'C'$ . и за тај случај, кад свод дође до темена; ту — у темену дејствујући притисак смањује се за величину резултанте триглова у  $DC$  и  $D'C'$  а остатак се разлаже по правцима  $CA$  и  $AC'$ . Ова овако одређена напрезања дају у исто време и притисак на ножице свода. Описана проста одредба истина није сасвим тачна због делова  $DE$  и  $DE'$ , али је за оваке конструкције употребљива. Хоризонталан потисак поништава се хоризонталним кљештама.

2. Употреба више система триглова са разним потпорним тачкама. У сл. 27. на теме свода подупрто је конструкцијом  $ABA'$ , тачке  $C$  и  $C'$  подупрте су непосредно потпорницима. Прагови  $AD$  и  $A'D'$  прекинути су, да би се оставио слободан пролаз лађама.

3. Употреба више система триглова са једним истим потпорним тачкама (сл. 29.). Ова је конструкција врло добра јер је врло стабилна, израда јој је приметна због чешћег усецања делова који се укрштају. Усецања треба избегавати, а кад већ мора да се врше, онда бар на што мању дубину. Ако се потпорници међусобно вежу кљештима радијално положеним, онда се напрезања могу пренети на више делова. Тако се (сл. 23.) притисак у  $A$  преноси на три шпренгверка  $KAK'$ ,  $KDK'$  и  $KEK'$ , притисак у  $B$  на  $KBK'$  и  $KFK'$ , док најмањи притисак у  $C$  прима само један део  $KCK'$ .

Овако је у Енглеској Кинг још 1740. године конструисао скелу за вестминстерски мост.

16. Трапез, који састављају два косника (Streben) и једна распињача стабилан је само при симетричном терету. Овај се случај код скела не дешава, зато се морају увек употребити конструкције, које повећавају — крутост. У том је погледу ова система лошија од оне под 15. описане, и ако није толико компликована.

Најважније су комбинације:

1. Триугао и трапез, (сл. 24.) врло употребљив за мање распоне, јер се избегавају усецања потпорника, ако се трапез положи под триугао, и притисак се тачака  $B$  и  $B'$  пренесе на трапез.

Конструкција представљена сл. 11. има усецања, делови  $A$  и  $B$  конструишу се двогуби. Овде је представљена несиметрична скела, која се некад мора да гради због теренских прилика или пловидбе.

2. Комбинације више система са једним истим потпорним тачкама (сл. 26.). Подлога може бити триугао. Крутост се постиже везујући чворне тачке једне системе

са потпорницима других кљештима. Поједини се делови укрштају, зато се кљешта конструишу двогуба.

3. *Комбинација више шпренгверка са разним потпорним тачкама* могу се извести на разне начине, а примењују се нарочито тад, кад подлога с обе стране има знатну ширину.

17. *Полигоналан шпренгверк* даје најпростију конструкцију, но није стабилан ни при симетричном оптерећењу, захтева примену споредних конструкција за повећавање крутости. Ова се најпростије постиже употребом више полигона са таквим распоредом, да преломи једног падају у стране другог полигона. Тиме се образује система триуглова мале висине, који повећавају *крутост* конструкције. Притисак свода преноси се радијалним потпорницима, који су двогуби (сл. 27.).

Оваке је конструкције први употребио Пероне (Peronet), па како је деформација услед еластичитета материјала знатна, то је морао употребити нарочито сретство да је поништи. Ово је постигнуто терећењем скеле у темену; терет се при посредовању свода повећавао, а после опет смањивао.

Рачунање димензија оваке скеле бива по теорији о лучним носачима. Приближно се може дознати цео пресек скеле

$$f = 200 \cdot \gamma \text{ у квадр. сантим.}$$

ако је  $\gamma$  полупречник свода у метрима.

#### 18. Полигонална система са решеткастим носачем.

Чиста полигонална система нема велику крутост зарад своје мале висине. Ако се између две полигоналне системе умете решеткаст носач, добија се конструкција врло употребљива за велике распоне, са знатном крутошћу, која се најбоље примењује тамо, где цео отвор мора бити слободан за време грађења.

19. У разним приликама примењивани су и други системи скела; тако: на мосту преко Мекара код Канштата дужи су грађени од вештачки извијеног дрвета; на новом мосту инвалида у Паризу употребљен је сегментски решеткаст носач; код великих и високих мостова испуни се цео отвор скелом, која се лако гради; врло је стабилна, али може захтевати више материјала по друге конструкције.

#### 20. Међусобна веза лукова

Бива нарочитим конструктивним деловима (Durchzüge), који се полажу паралелно подужној осовини свода, и предохрањују измицање. Сем тога и укључују талпе или слабије гредице за све луке, да би уништили дејство ветра или једностраног терета.

#### 21. Подлога

Носи луке скеле; конструкција њена зависи у главном од ових прилика:

1. Ако је висина од корита реке до почетка свода незнатна, а отвор не мора бити слободан, онда се побијају шипови у корито, на шипове намешта се јарам, који носи сву осталу конструкцију скеле (сл. 30.).

2. Ако је висина између ноге — основе — свода и корита реке знатна, или је дубина воде већа, онда се (сл. 29.) подижу поједини стубови и они служе као сталне тачке, на које се ослањају сви конструктивни делови било помоћу пајаната или јармова, који допиру од стуба до стуба.

3. Ако је потребан чист отвор испод скеле, онда се шипови ударају у близини тумбаса и о њих наслони слободна (freitragend) скела.

4. Ако је вода врло дубока, дакле побијање шипова скупо, или су тумбаси врло високи, онда се скела ослони непосредно на стуб (сл. 26.) или на венац испод свода, или се узиђује нарочито камење, које прво служи као ослонац скели, а тек по што се скела уклони, отеше се према потреби. Некад се у стубу или своду оставе отвори, у које улазе поједини делови скеле; отвори се по свршеном демонтажу озидијају.

#### 22. Тежина скеле

Треба да се зна приближно кад се приступи рачунању њених димензија. Искуством је утврђено, да ова тежина износи 9 до 17%, просечно 11% тежине свода у темену на квадратам метар хоризонталне пројекције скеле. Дакле, ако је јачина свода у темену  $d$ , онда  $0.9 d\gamma$  до  $0.17 d\gamma$  или просечно  $0.11 d\gamma$ . Ова се тежина најпростије урачунава повећавањем јачине свода у темену за  $0.9—0.17 d$ .

(Наставиће се).

## О ЗИДАЊУ ЦЕМЕНТОМ ПРИ НИСКОЈ ТЕМПЕРАТУРИ.

О.Д.

М. МИЛАШИНОВИЋА

(СВРШЕТАК)

### 4. О вредности примеса за хидрауличне малтере, у погледу спуштања степена смрзавања воде и поспешања њихова стврдњавања.

Док се вода, којом се неки цемент замеша, не смрзне, процес стврдњавања и при ниској температури постепено напредује, и ако то код портланд цемента и оног од згуре бива врло споро. Кохезија малтера који се при температури испод нуле стврдну није довољно испитана.

Из неких посматрања дало би се закључити, да код оних малтера, који су замешани само са оноликом количином воде колико могу да упију, кад се вода смрзне процес стврдњавања престане па се опет настави кад температура порасте.

У потврду овог назора наводи господин Tetmajer један пример из времена грађења новог физикалног института у Цириху.

Позната је ствар да се примесом у води растворљивих соли даде снизити степен смрзавања воде као и процес стврдњавања спојног средства поспешити. Но од соли које су у том погледу испитане има их врло мало, које су за праксу прављења малтера од вредности, а има их и таквих, као што су Хлоркалцијум и Хлормagneзијум, које се безусловно од употребе у грађевинарству искључити морају.

Као материје од доброг дејства за снижење степена смрзавања воде можемо навести: *обичну со*, *алкохол* и *глицерин*. Од мање вредности су *сода* и *калиалаун (стипса)*.

ТАБЛИЦА ОПАДАЊА СТЕПЕНА СМРЗАВАЊА ВОДЕ.

ПАДАЊЕ ЗА °C	по:	АЛКОХОЛ Roult-y	ГЛИЦЕРИН Pernet-y	СО Rüdorff-y	СОДА СТИПСА Pernet-t
1 изискује		2,7%	5,0%	1,7%	3,2%
2		5,5 "	10,5 "	3,3 "	6,7 "
3		8,0 "	16,0 "	5,0 "	—
4		10,6 "	21,5 "	6,7 "	—
5		13,0 "	27,0 "	8,4 "	—
6		15,3 "	32,0 "	10,0 "	—
7		17,8 "	37,5 "	11,7 "	—
8		19,8 "	42,5 "	13,4 "	—
9		21,9 "	48,0 "	15,0 "	—
10		23,6 "	52,5 "	16,7 "	—
12		27,6 "	62,0 "	20,0 "	—
14		31,3 "	71,5 "	23,4 "	—
16		35,1 "	80,5 "	26,7 "	—

МОЖЕ ДА СНИЗИ САМО ЗА — 0,15° C.

О вредности примесе обичне соли за малтере чињени су у швајцарском заводу за испитивање чврстоће материјала обсежни опити. Ти опити показали су, да примеслана со у опште неповољно утиче на чврстоћу хидрауличних малтера. Мера опадања чврстоће сољених малтера у сравању са несољеним варира код разних цемента, то је чак код разних врста истог рода малтера различна. Но у опште се може казати, да примеса соли, у оноликим количинама колике ће наши климатски односи у извесним приликама условљавати, не утиче толико неповољно на чврстоћу да би отуда могло бити какве бојазни.

Алкохол задржава стврдњавање, умањује почетну енергију и спојну снагу портланд цемента у већој мери но што то чини обична со.

Као *примесе за поспешање процеса стврдњавања* могу се навести:

*код роман цемента*: калијумсулфат; стипса; магнезијум-флуат; сода;

*код цемента од згуре*: калијумсулфат; гипс; стипса; баријум-хлорид; магнезијум-флуат; Heintzel-ов препарат глине;

*код портланд цемента*: калијум-сулфат; стипса; сода; Heintzel-ов препарат глине; обична со при ниској температури.

Предпоменуте примесе производе топлоту, која сама по себи доприноси поспешењу процеса стврдњавања.

Загревање песка и воде за прављење малтера, као и норвешки начин гашења живог креча у самом малтерском сандучету, примеса жива креча цементу и постављање гвоздених кошева за грејање са коксом, као још и нека друга средства, све то доприноси директно повишењу температуре и бржем стврдњавању спојног средства.

Као примесе за произвођење топлоте заслужују, по испитивању Ruhoff-а, нарочиту напомену:

*код роман цемента*: печен гипс; жарена стипса;

*код цемента од згуре*: калнум-сулфат; натриум-сулфат; со; магнезиум-сулфат.

*код портланд цемента*: калнумсулфат; стипса; магнезиум-сулфат; сода.

По до сада прибраним резултатима из разних опита, професор Tetmajer изводи заључак, да за сада још није могуће изрећи коначан суд о питању које је овде расправљано. Но толико се ипак даје извести, да грађевинарима стоје на расположењу нека корисна средства при извршењу зидарских радова при ниској температури, која ће они, према локалним околностима и избору спојног средства, умети применити са мање или више добрим успехом. Од примеса имају главну улогу алкохол, стипса, обична со, сода и живи креч, већ и с тога, што те материје, ако се употребе у количинама досадањом праксом утврђеном, не утичу баш врло неповољно на кохезију малтера од цемента од згуре и портланда.

#### 5. Завршна реч.

Из претходних истраживања могу се ови закључци извести:

Кад се зида при ниској температури, треба употребити камени материјал који влагу брзо упија а при томе је постојан на мразу; хидраулични малтер треба

правити у малим количинама, са загрејаним песком и водом. За температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$  довољно нам јемство даје јак хидраулични креч, у смеси од 1 дела креча на 2 дела песка па до 1:3, и то по запремини мерено. Воде за смесу треба узети што је могуће мање, тако да малтер не буде жидак, но да се баш још може мистријом набавити и размазати где треба. При температурама испод  $-10^{\circ}\text{C}$  ваља употребити за прављење малтера што ситније млевен и од што бржег дејства портланд цемент или цемент од згуре. Портланд цемент под једнаким условима заслужује првенство.

Ако се мора зидати са љутим каменом, који влагу неупија, или ако се при ниској температури бетонира, тад треба употребити само на мразу постојан камен, а за бетон шљунак од истог камена, а као спојно средство цемент. Што ситније млевени портланд цемент, бољи је од цемента згуре или роман цемента.

Смеса малтера треба да буде у размери по запремини 1:2 $\frac{1}{2}$  до 1:3; а за бетон 1:2:4 до 1:2:6. Воде треба узети што мање, како би малтер добио горе обележену конзистенцију; бетон пак да је у таком стању да се може набијати. Песак и воду ваља загрејати ( $40$  до  $60^{\circ}\text{C}$ ), а међу камењем и песком не сме се налазити леда ни снега; прављење малтера и бетона бива у малим количинама. За температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$  излишне су све примесе о којима горе беше говора. Но за температуре испод  $-10^{\circ}\text{C}$ , могу се употребити као примесе обична со, стипса, сода, живи креч ситан, или комбинације од ових материја, но у сваком случају треба да је количина ових примеса владајућој температури подесна; при том је све једно да ли се оне примешају цементу или у води растворе. Преко ноћ ваља још свеже делове зида и бетона добро покрити, а бетон оставити у своје дашчаном калупу, ако га има. Од користи је у унутарњим просторима какве грађевине поставити гвоздене кошкове са зажареним коксом.

## УПУТ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЗГРАДА

### ИЗ ПРУСКОГ ГРАЂЕВИНСКОГ ПРАВИЛНИКА

ПРЕВЕЛИ

ЈОВ. КОВАЧЕВИЋ инжењер и МИЛ. РУВИДИЋ архитект

#### Земљани и зидарски радови.

а) Да би се постигло равномерно напрезање земљишта, треба водити рачуна о довољном проширењу темеља. Обично се дозвољава да земљиште буде оптерећено са 2,5 кгр. на *qcm*; веће оптерећење дозволиће се само у изузетним случајима ако је земљиште такве особине да може већи притисак издржати.

Према овоме треба ширину темеља пре извршења рачуном одредити.

б) Зидове над темељом треба од ових слојем асфалта изолисати, да би се спречило продирање темељске влаге. Асфалт треба да је по могућству т. з. ливени асфалт.

Слој асфалта за изолисање треба полагати у подрумским просторијама, или ако ових нема у приземљу, у висини горње ивице патоса кад је овај масивно изведен. Ако је патос дрвен, треба слој за изолисање положити у висина доње ивице патоса, или ако патос има

потплатоснице које леже на озиданим стубићима, онда у висини доње ивице потплатосница.

Ако је за темеље употребљен ломљен камен или облутак, треба исти завршити са две пологе плочошто положених цигаља, које су положене у малтеру од креча и цемента (*verlängerte Cementmörtel*), па тек преко ових положити слој асфалта за изолисање.

в.) Подрумске обимне зидове треба сачувати од продирања влаге са стране, помоћу вертикалних ваздушних канала које полазе од асфалтског слоја за изолисање па до површине терена.

Овим каналима даје се чиста ширина 4 до 5 см. и ако су обимни зидови циглом зидани, треба канале на спољној страни зида тако извести, да они према земљишту завршују зид са јачином половине цигле и то у малтеру од креча и цемента. Да би канал остао неоптерећен његова унутарња површина треба да лежи у истој равни са спољном површином зида у приземљу. (види сл. 1. и 2.).

Јачина од пола цигле није довољна ако се укаже опасност од долазеће (понируће) воде, која се слива из горњих слојева у близини зграде. У овом случају треба завршни зид ваздушног канала извести у јачини једне цигле, а пред исти треба насути слој масне глине, најмање 15 см. дебљине. За одвођење долазеће воде са стране треба положити дренажу од цеви у даљини 1 до 2 м. испред зграде. (види сл. 3. и 4.).

Ако су подрумски зидови озидани ломљеним каменом или облутком, онда треба ваздушне канале на унутарњој страни зида извести, на начин који је горе већ поменут.

Ако се подрумски зид налази поред саме суседне границе, онда у сваком случају треба ваздушне канале извести на унутарњој страни зида. (види сл. 5.).

Завршни зид ваздушног канала треба везачима са подрумским зидом спојити.

Спољну површину подрумских зидова у колико они испод површине терена леже, не треба малтерисати, него само спојнице глатко извући а за тим пошто се зид довољно исуши треба га два пута вредим катраном премазати.

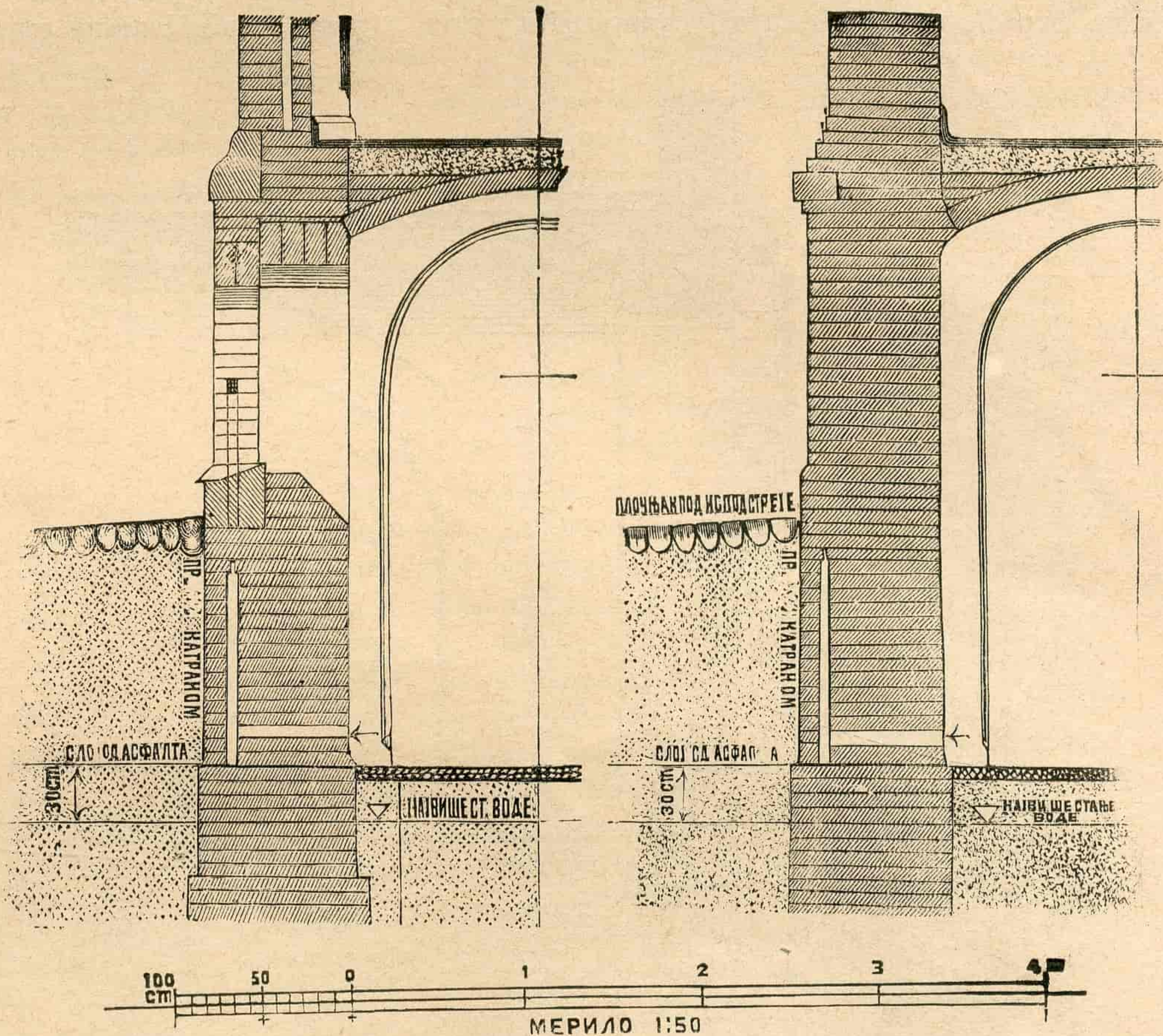
Да би се исушивање подрумских зидова ускорило непрестаним проветравањем, треба ваздушни канали да стоје с једне стране у вези са подрумским просторијама

помоћу отвора близу патоса а с друге пак са спољним ваздухом кроз отворе који се налазе на потрбушини подрумских прозора.

Отворе на каналу с једне и друге стране треба металним решеткама затворити.

г.) Подрумски патос треба да лежи најмање 30 см. над највећом подземном водом. Стање подземне воде треба најбрижљивије одредити.

д.) У прозорским паранетима као и у свима обим-



(Сл. 1. и 2.).

ним зидовима од  $1\frac{1}{2}$  цигле јачине и то оних простора који се загревају, треба извести вертикалне ваздушне канале од 4—5 см. ширине и везачима их довољно осигурати. Кроз стубове прозорске ако су мале ширине, не треба канале изводити.

Ове канале у обимним зидовима треба поставити на спољној страни, да би греде тавањаче имале сигуран ослонац.

ђ.) Почетке лукова и сводова треба одмах при извођењу спратних зидова у вези са овима испустити у хоризонталним пологама у колико је то потребно а при употреби малтера од креча и цемента. Ово важи не само за полукружне и крстате него и за плитке и сегментске сводове (види сл. 3. на стр. 52.).

Да би се постигла сигурна веза између чеоних зидова и свода, треба на додирној површини зида за сводом оставити жљебове, помоћу којих ће се ова веза постићи.

е.) Веће сводове, који не носе никакав терет, треба изводити порозном или шупљом циглом употребљујући малтер од креча и цемента или од хидрауличног креча који брзо везује.

ж.) Јачину отпорних зидова (Wiederlager) код сводова, треба брижљиво рачуном одредити у колико је то потребно.

Ако се отпорни зидови немогу извести у тој јачини коју нам рачун даје, те да линија притиска остане, све до подлоге темеља, довољно удаљена од спољне ивице зида, онда ће се у томе случају употребити стеге.

правац линији притиска, наносе на лук постепено те би могли изазвати пуцање лука.

з.) Непосредно налегање кровног покривача на свод треба избегавати. Исто тако треба избегавати извођење сводова под ведрим небом. И ако би у извесним случајевима кад је свод мањег обима или због других разлога изгледало безопасно кровни покривач непосредно на свод поставити, ипак треба увек кровну конструкцију предвидети и по могућству извршити покривање крова пре извођења свода.

и.) Плитким сводовима (Каррен) од  $\frac{1}{2}$  цигле јачине не треба давати распон већи од 2,5 м. Ако би се употребљено већи распон, треба свод местимично појасевима појачати или цео свод јаче извести. За сводове треба употребити најбољи материјал и малтер који брзо везује а поред овога водити рачуна о ономе што је у тачци ж. напоменуто.

Кад се плитки сводови (Каррен) изводе између гвоздених носача, треба увек да належу на доњи појас носача. Стрела свода не треба да је мања од  $\frac{1}{8}$  распона.

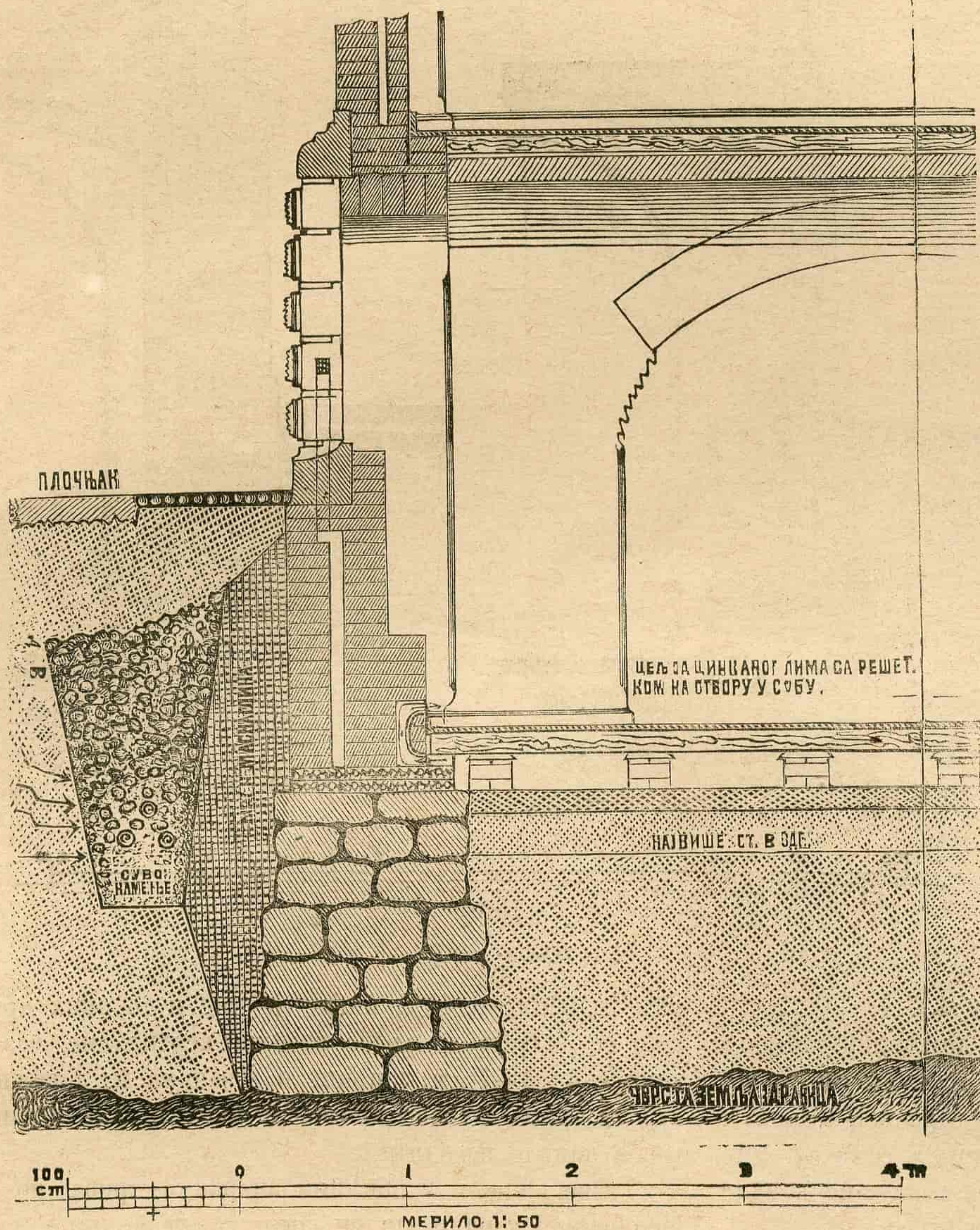
Ако се отпорни зидови услед недовољне јачине морају стегама везати, то је онда довољно код сводова који нису дужи од 4 м. ако се једном или са више стега вежу, које морају најмање кроз два свода пролазити. Ђошкоче дотичних простора ако је потребно треба такође стегама везати.

Код сводова већих дужина треба поред спољног зида који као отпорни зид служи, наместити гвоздени носач и овај на крајевима и местимично по дужини стегама довољно утврдити, за какав сталан зид или други носач, који својим крајевима на сигурном лежишту почива.

ј.) Код зграда које се према намењеној цели морају у свима

спратовима засводити или снабдети сигурним таваницама противу пожара, морају се сви испадајући ђошкови, ради што веће сигурности противу пуцања, снабдети довољно дугачким стегама у висини горње ивице свију спратова, које преко оближњег отвора морају ићи до краја зида.

За зграде са таваницама од греда, код којих би већ иначе намештене забатне стеге, давале ђошковима довољну сталност, треба у нарочитим случајевима као: код



Сл. 3.

Број и јачину стега у овом случају треба одредити рачуном пре извођења.

Лукове великог распона, који се једновремено са зидовима изводе — и ако њихова линија притиска по рачуну у зиду остаје, треба засвођавати у малтеру од креча и цемента или у хидрауличном малтеру који брзо везује. Поред овога треба их довољно јаким стегама осигурати. Ово је потребно с тога, што се терети, који дају

непоузданог земљишта, вештачко фундираних зграда и т. д. такође наместити стеге и у побочним зидовима.

к.) У интересу правилног извођења зграде, треба све предвиђене стеге тачно учртати у погодбене цртеже или нарочите планове пре почетка дотичних послова.

л.) Све зидане стубове четвртасог и кружног пресека, који би се имали извести од цигле или ломљеног камена а чији би пресек изгледао недовољан да издржи намењени терет, треба испитати у погледу напрезања најнеповољнијег оптерећења.

По свршеном рачуну треба у случају потребе или пресек стуба повећати, или тврђи материјал и већу чврстину малтера за њихово извођење предвидети.

љ.) Пошто се жели да се кровна површина по могућству што мање димњацима пробија, то треба димњачне и вентилационе цеви ако је могуће свести у што

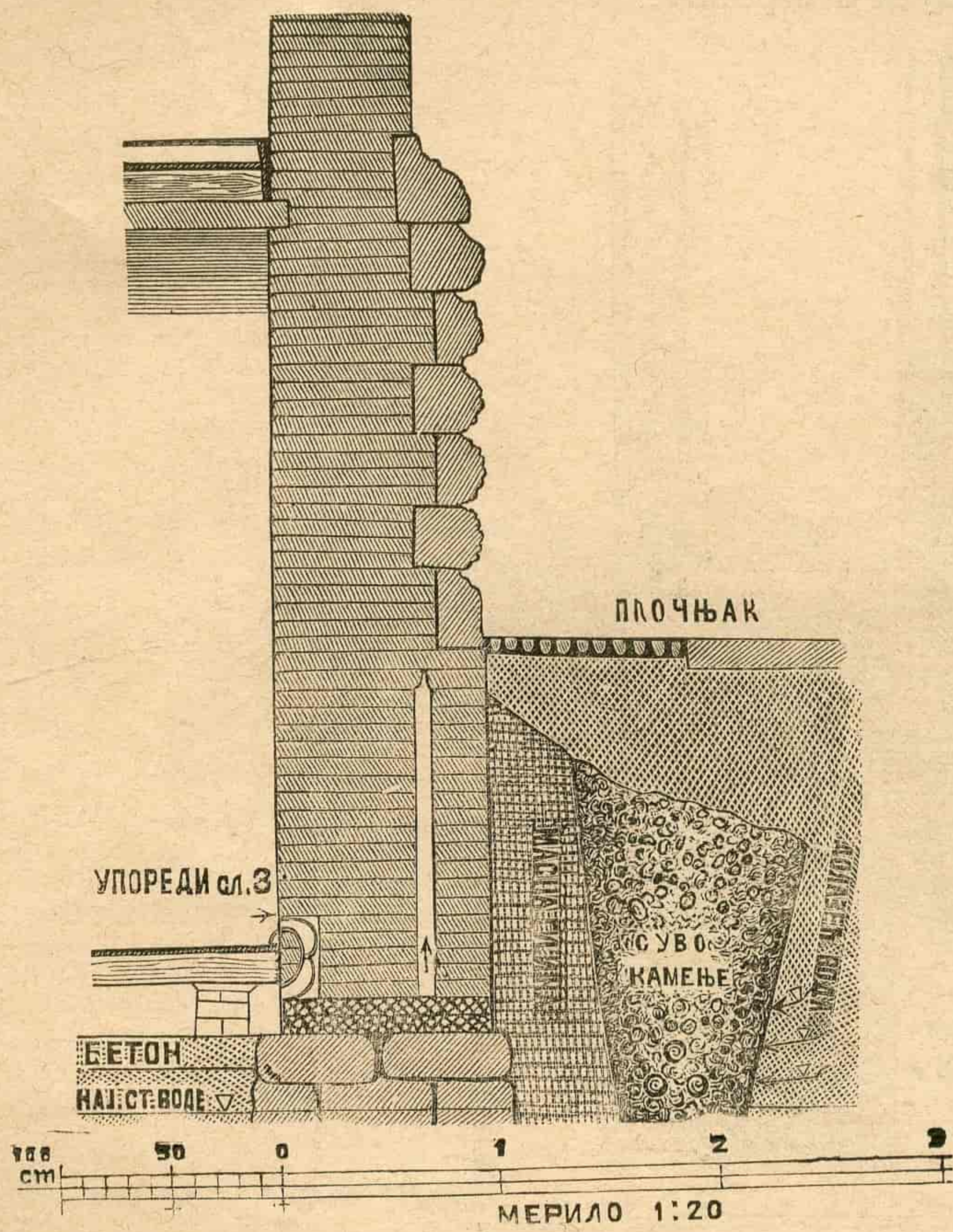
Димњачна цев у обимном зиду треба да има на спољној страни јачину најмање од 1 цигле а осем тога да је снабдевена и ваздушним каналом.

м.) Облогу (Verblendung) треба увек једновремено са зидом у вези изводити.

Цигла за облогу треба у првом реду да је постојана на времену. Од мање је пак вредности то, да ли су ивице оштре, површине спољне равне као и потпуна једнакост боје.

Ако је могуће треба облогу изводити читавим циглама а у исто време спојнице пуно извући.

Вертикалне и хоризонталне спојнице код облоге не треба да су мање од 10 мм. За извлачење спојница не треба употребљавати цемент него обичан малтер коме се ако је потребно додаје брашно од цигле.



Сл. 4.

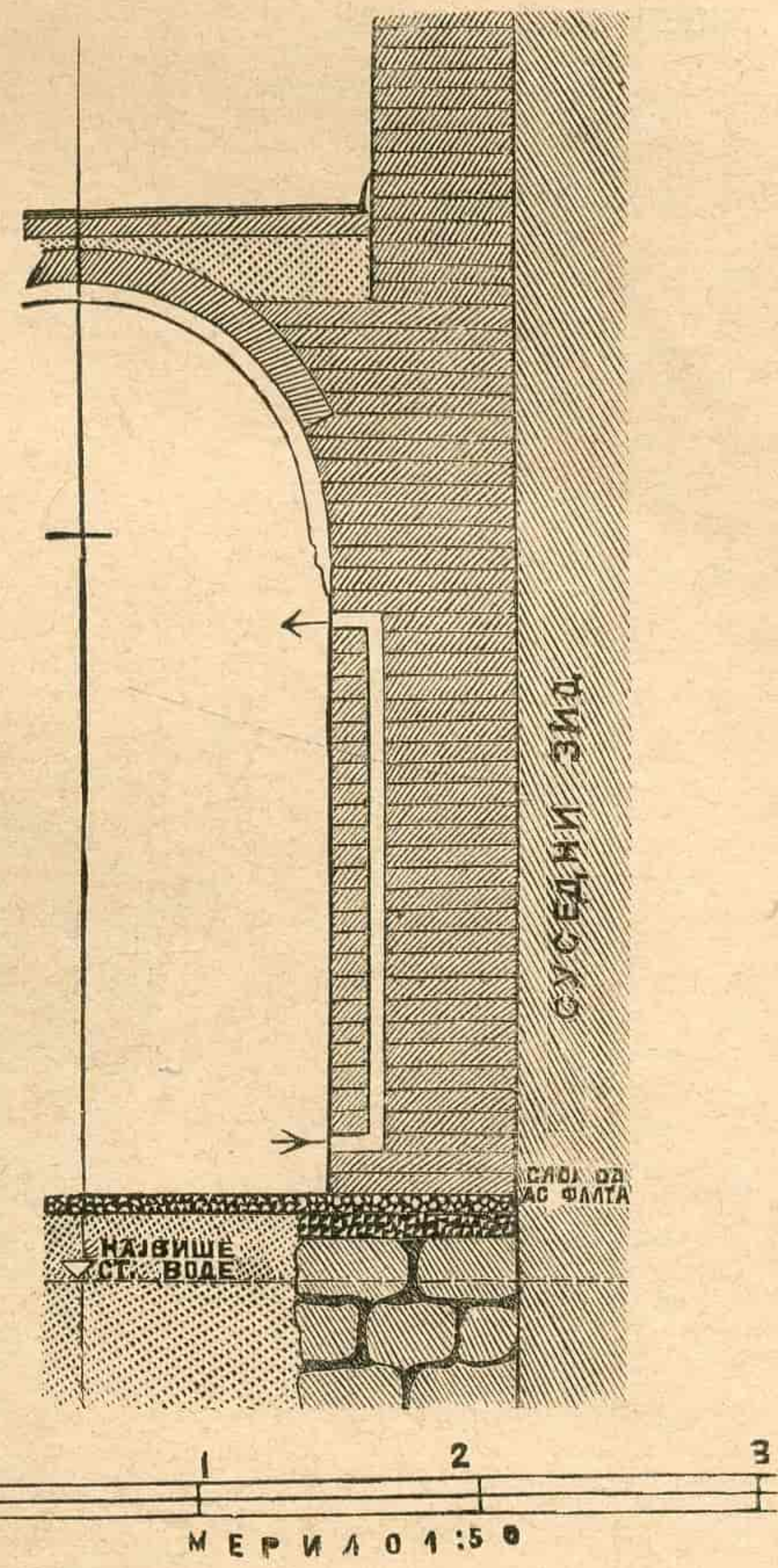
мање димњака (Schornsteinkasten) вучењем још у самом зиду, или спајањем луковима на тавану.

Осим тога код слободних зграда, чији су кровови изгледу изложени, треба димњаке, ако је могуће без штетних последица за конструкцију, симетрички поређати по кровној површини.

Ако се спајање врши вучењем (Ziehen) онда димњачној цеви не сме се дати мањи нагиб од  $60^\circ$  према хоризонту. На прелазним местима из једног правца цеви у други, треба прелаз заокружити и на њему наместити вратаоца за чишћење.

н.) При извођењу прозорских парапета, треба обратити пажњу на њихово одводњавање. Тако исто, ако треба прозорски прагом покрити, нужно је доњи прозорски оквир толико над задњом ивицом лима подићи, — а да прозорска даска при том не добије већу висину над патосом до 80 см., — да се овај може за оквир сигурно утврдити, како би се отклонило уливање воде преко оквира при јаком ветру. (Види сл. 6.)

Ако су прозорски прагови начињени од



Сл. 5.

тесаника, морају се исти преко каменог прозорског жљеба толико унутра увући, да прозорски оквир на њима лежи (види сл. 7.) као и тачку е. каменарских радова.

њ.) У степеништима могу само такви банци доћи, који су скривени испод одморишта и кракова. Исто тако треба избегавати у степеништу и све испаде (пиластре итд.) који би на сметњи били.

о.) За отворе врата у зидовима од  $\frac{1}{2}$  цигле, треба увек употребити рагастове од дебљих дасака, а у зидовима од 1 цигле и јаче, треба по правилу употребити рагастове од гредица.

У место рагастова од гредица, могу се употребити и узидани трупци (Thürdübel) у зидовима од  $1\frac{1}{2}$  цигле и јаче, но то само онда, кад врата дотичног простора нису изложени честој употреби.

Ако се ови трупци употребе, онда их треба срезати у облику ластиног репа и узидати не обичним, него малтером од гипса у брижљиво начињене жљебове.

У подрумским просторијама, треба без обзира на дебљину зида увек употребити рагастове од талана без поставе (Futter), изузимајући оне отворе за које се врата праве од летава или дасака, у коме случају довољно је у место рагастова узидати само гвоздене куке. Ако су зидови дебљи од 1 цигле, треба их за рагастове свести помоћу ниша на дебљину од 1 цигле.

За осуђеничке ћелије, које се налазе у подрумском спрату или приземљу без подрума, треба избегавати дрвене рагастове, а место ових употребити профилисану циглу или тесаник.

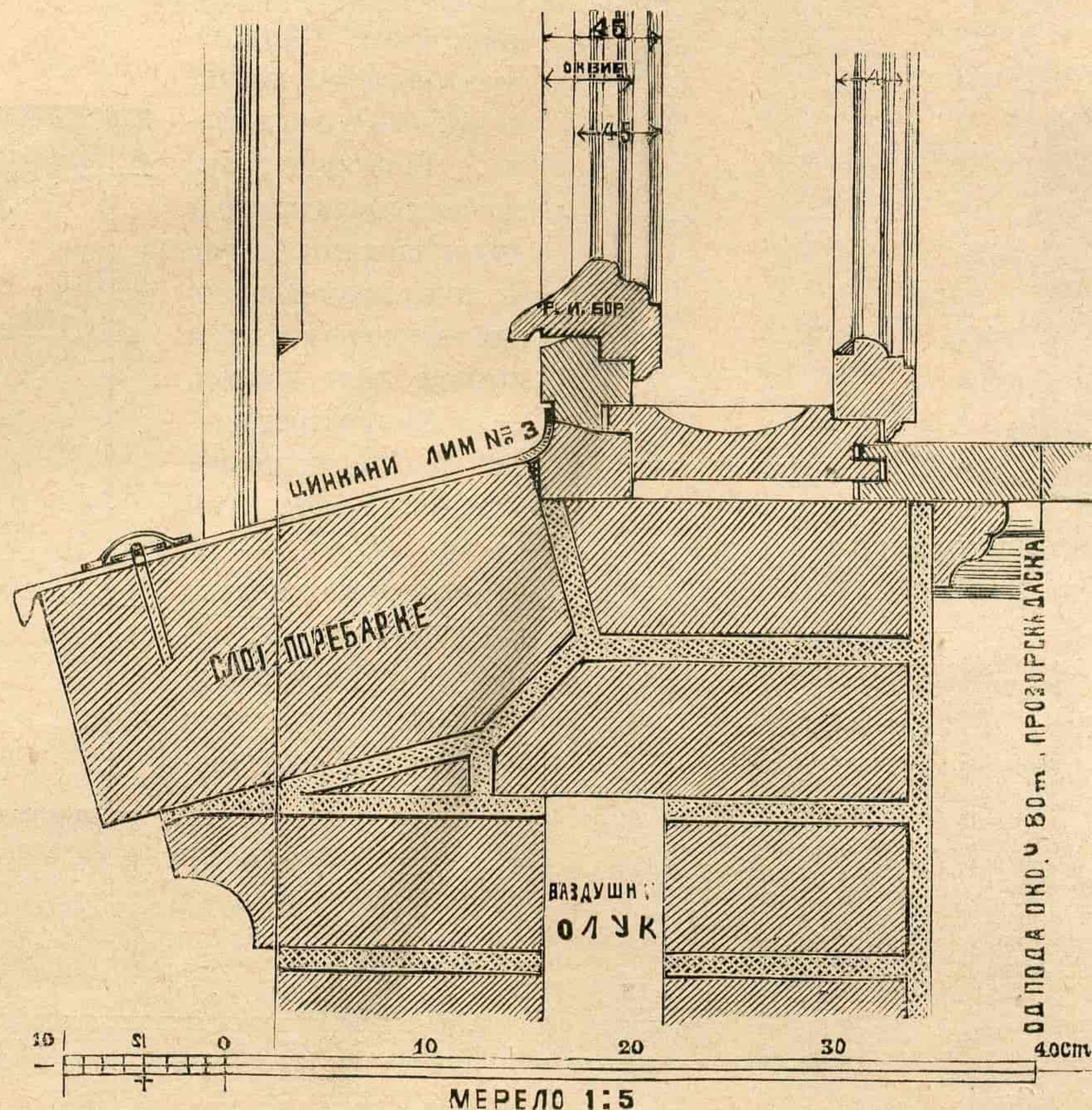
интабулационих књига, скупоцених збирака и т. д. које треба противу пожара осигурати, нужно је гвоздене стубове и носаче обложити каквом масом у ватри постојаној, у толико пре доње појасеве носача ако они испадају из таваница.

с.) Да би се спречило брзо распрострањавање пожара у ниже спратове, који би се на тавану појавио кроз стаклени покривач (Oberlicht), треба унутарњу површину пропуста за светлост (Lichteinfallschacht) обавити конструкцијом која је у ватри постојана.

По најновијим испитивањима, препоручује се за ово Rabitz-ова или Monier-ова конструкција.

Још је сигурније извести пропуст са масивним зидовима до кровне површине, ако се у највишем спрату налазе зидови на којима би они могли почивати.

т.) Зидове споредних просторија — у подруму и на тавану — не треба малтерисати него само спојнице глатко извући и окречити.



Сл. 6.

Праг дрвеног рагастова у подрумском спрату не сме прекидати слој асфалта за изолисање, исто тако у колико он долази у непосредни додир са патосом треба га осигурати асфалтом противу влаге.

п.) Треба нарочиту пажњу обратити на целисходну и сигурну конструкцију главних венаца (Hauptgesimse), а највише на солидно извођење стега, довољно надзиђивање и презиђивање са стране.

р.) У просторијама које су намењене за чување лако запаљивих предмета: као акта, катастарских карата,

#### Асфалтски радови.

а.) Слојеви за изолисање земне влаге, треба да су по правилу 1 см. дебели и по могућству од ливеног асфалта.

б.) Под од асфалта треба изводити од 1,5 до 2,0 см. јачине.

Као подлога асфалтног пода, може се узети цигла положена поребарке или слој бетона најмање 10 см. јачине.

#### Каменарски радови.

а.) Све спољне венце од тесаника, треба снабдети са косином за отицање воде а испуштене плоче са окапницом (Wassernase).



б.) Намештање тесаника у фасади, изузимајући портале и еркере који су испуштени, треба једновремено извршити са извођењем зида.

в.) Гвоздене пијавице и клинове, који се употребљују за хоризонталну и вертикалну везу тесаника, треба пре њихове употребе превући слојем цинка, а по том их утврдити у камен заливањем олова или хидрауличног малтера (никако цементом, гипсом или сумпором). Изливено олово пошто се олади треба длетом поравнати.

г.) Најбоље је да се тесаници при намештању полагају у малтер. У осталом за намештање и заливање истих треба употребити обичан или хидраулични малтер. Према потреби првоне треба додати мало цемента. Употреба чистог цемента или гипса искључена је за овај циљ.

д.) Венце, који су изведени од тесаника, за које смо сигурни да су на времену потпуно постојани и нису хигроскопни, није нужно цинком покривати, само у том случају треба горњој површини дати довољан пад.

При покривању венаца над вратима и прозорима, треба ивицу лима са стране на више извити и покрити је узаним парчетом лима, да би се тиме спречило сливање воде низа зид.

ђ.) Тесанике који су узгради споља узидани а хигроскопни су, треба по позадини катраном премазати, да би се тиме спречило преношење влаге у зидове.

е.) Да би се избегли преломи каменних прозорских прагова, треба их полагати само у дужини чистог прозорског отвора или са шупљом хоризонталном спојницом

у границама чистог прозорског отвора, кад су они у зид упуштени.

Из истих узрока треба и на то пазити, да хоризонтални надпрозорник при извођењу зидова не буде одмах потпуно оптерећен, шта више и испуњавање између олакшавајућег лука и надпрозорника требало би да изостане за неко време.

(За прозорске прагове види тач. н земљаних и зидарских радова.)

ж.) Стубове четвртастог и кружног пресека треба

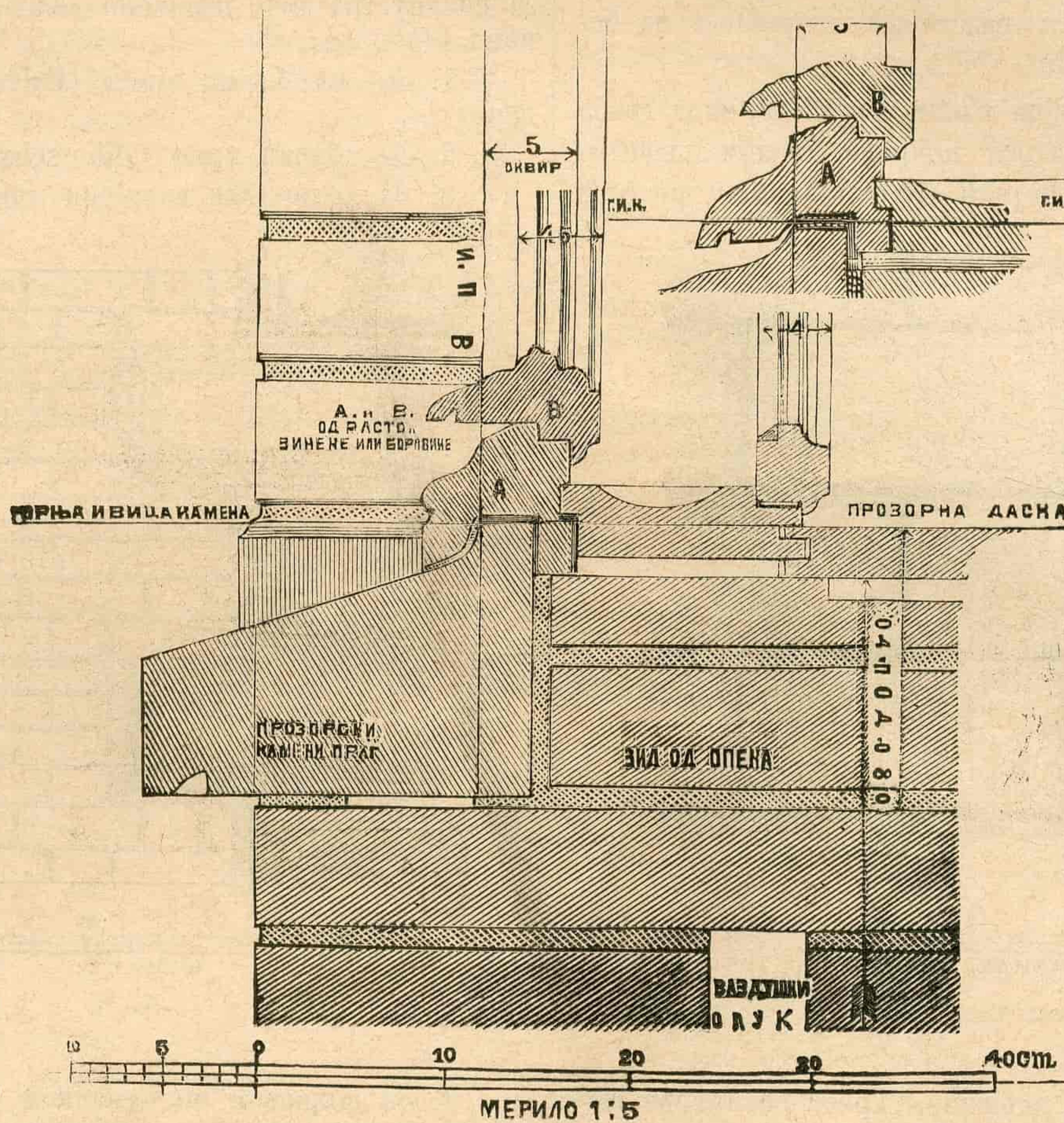
испитати, да ли димензије њихових пресека одговарају узетом оптерећењу.

(Види тачку л. земљаних и зидарских радова.)

з.) Нарочиту пажњу треба обратити на правилну израду детаља за каменарске радове.

Хоризонталне спојнице код тесаника треба изводити ако је икако могуће без прекида у хоризонталној равни. Исто тако треба радити и онда, кад се облога од тесаника спаја са другим архитектонским деловима као: стубовима, пиластрима и оквирима.

При везивању архитектонских делова у камену са цигљаном облогом, мора висина тесаника бити равна вишегубој дебљини цигље заједно са спојницама. Тако исто мора површина тесаника према цигљаној облози бити вертикална, исто онако као кад би се тесаник поред тесаника полагао.



Сл. 7.

Ако се употребе босирани тесаници, то треба по правилу да је поруб начињен само на две ивице и то на доњој и једној са стране, јер се тиме с једне стране, битно уштеде трошкови око израде а с друге пак, хоризонтална спојница заштићена је од уплива времена босажом горњег тесаника више, него што би то било са порубом од све четири ивице. (Сл. 8. и 9.).

и.) Код слободних степеница од тесаника до 1,00 мет. ширине, треба степене најмање 12 см. узидати, но онда у сваком степеначком краку полазни и сваки четврти степен, треба да је по 25 см. у зид упуштен. Код степеница које су шире од 1,00 м. треба сваки

ступен најмање 25 см. узидати.

ј.) Прагови пред кућним улазима треба да су најмање 50 см. широки и да имају довољан пад.

к.) У случају где се за намештање тесаника употребе обичне скеле, треба се постарати за појачање истих, само на оним местима где се диже и преноси тешко комађе.

#### Дрводељски радови и градиво.

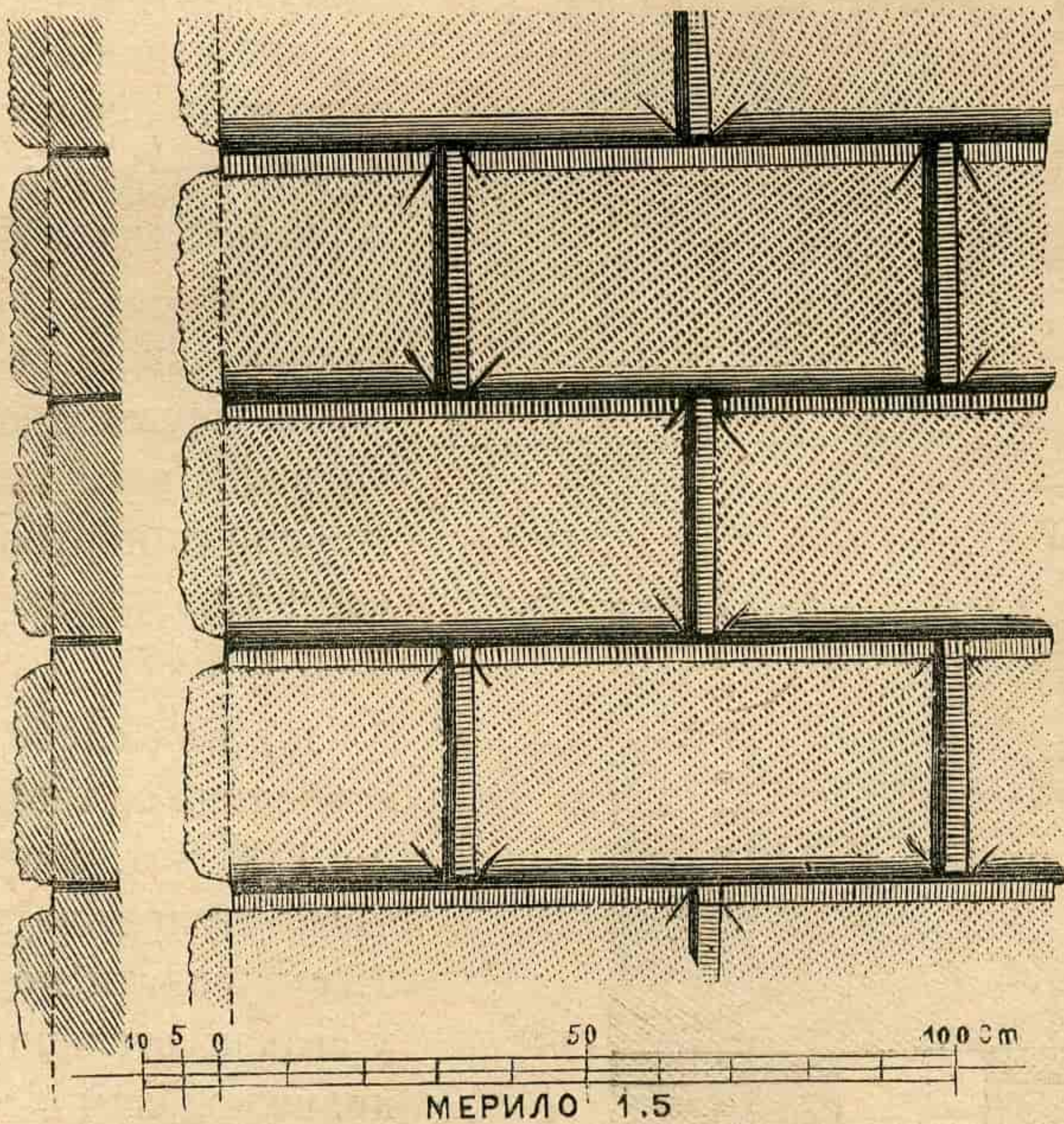
а.) Да би се спречило трудење греда треба по правилу осигурати њихове чеоне стране од влаге, доводећи

их у непосредни додир са спољним ваздухом помоћу ваздушних канала, или пак треба крајеве греда, који на зид належају, обложити катранисаном хартијом или масном глином, а у сваком случају треба греде полагати на суве зидове.

б.) Греде се могу полагати на чистој дужини од 5,60 м. без нарочитог појачања или подупирања. Но ако се употребе на већој дужини, онда за појачање целог строја греда треба употребити нарочиту конструкцију као: потпасивање (Unterzüge), подупирање стубовима, појачавање (Armierungen), крстато таваничење (Kreuzstaakung) и т. д.

в.) Кад се у подрумским просторијама употреби дрвени патос, онда треба потпатоснице полагати на озидање стубиће од три пологе цигаља и одвојити их асфалтисаном хартијом, а у исто време постарати се за стално проветравање испод патоса. Но ако се за патос употребе узане даске (Riemenfussboden), њих треба полагати у асфалту, који се разастире по подлози од бетона, цигаља или камена.

Ако се употреби први начин патосања, онда треба целу површину испод патоса покрити циглом пљоштнице или слојем бетона најмање 10 см. јачине и прелити



Сл. 8.

слојем асфалта од 1 см. дебљине. Треба се такође постарати, да дрвени делови — изузимајући узаних летвица на патосу поред зида — не дођу нигде у додир са зидом.

Да би се постигло непрекидно проветравање простора испод патоса, треба га с једне стране довести у везу са простором над патосом а с друге са димњачном цеви помоћу канала. Ако је везивање са димњачном цеви немогуће директно извести, онда треба употребити одводну цев, којом ће се ова веза постићи. (Види сл. 3. и 4. на страни 52 и 53).

г.) Ради веће сигурности против пожара, треба на таваницама у месту дрвеног патоса — ако тавански простор није намењен за становање, или ако нема других

узрока, који би патосање захтевали — положити слој гипса (подбој), коме по могућству треба додати пепела од кокса, преко танког слоја песка. Поред зидова треба оставити мали простор непопуњен, да би се омогућило ширење гипса, и овај тек доцније истим материјалом попунити. Да би се греде могле довољно исушити, треба тек после 9 месеци пошто се кров покрије нанети овај слој гипса.

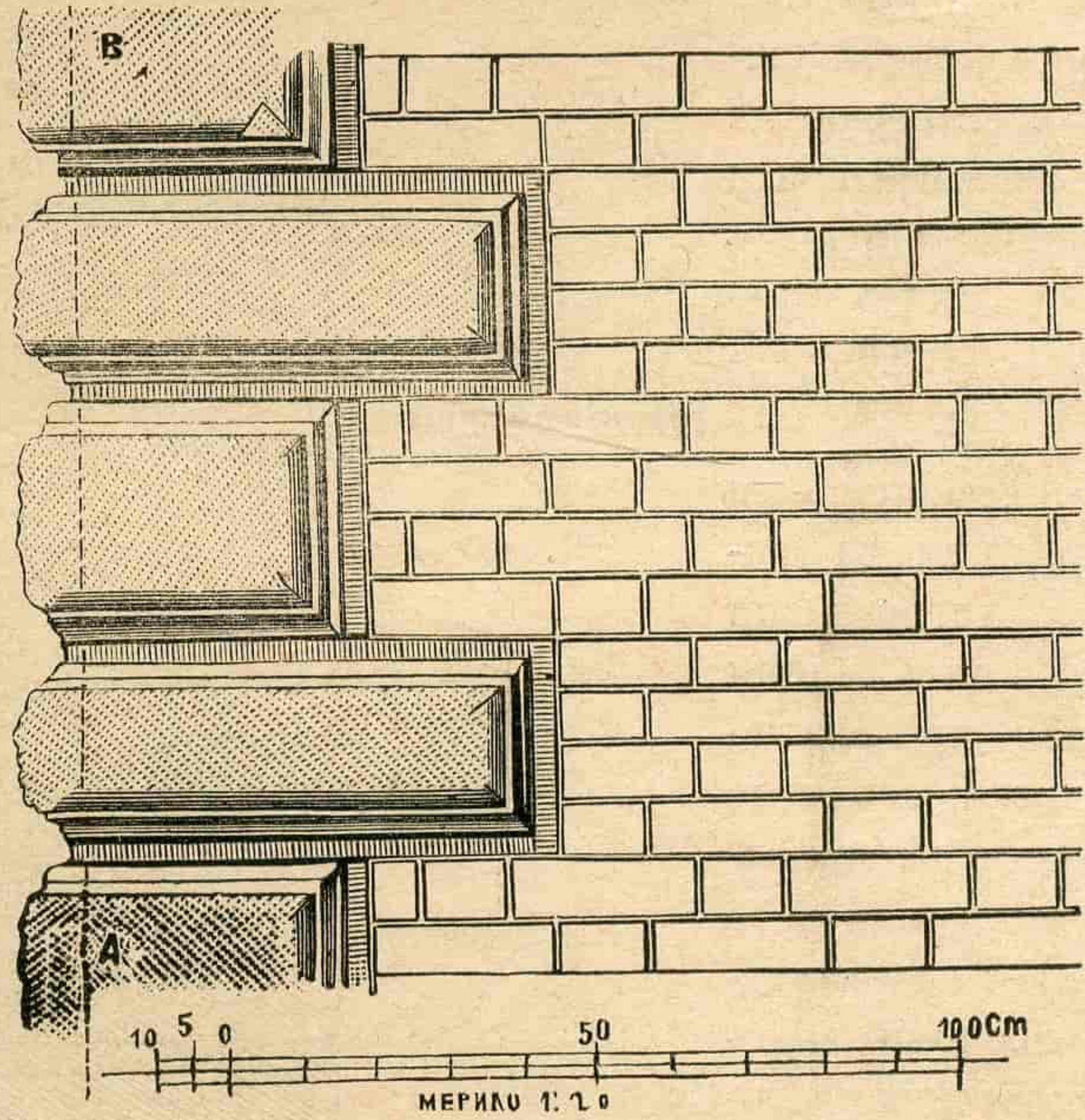
д.) За испуњавање простора између строја греда, треба употребити чисту иловачу, сув песак или свежи пенео од кокса.

За извршење таваничења (Staakung) између строја греда, треба по правилу летве на греде приковати а никако жљебити греде.

### Покривачки радови.

а.) Као нагиб код двостраних кровова треба узети за висину (h) доле означене делове од целокупног распона (l) и то:

1. За жљебљени цреп (Falzziegel-Dach) никако испод  $\frac{1}{3}$ .
2. За обичан цреп (Biberschwanz-Dach)  $\frac{2}{5}$ .
3. За холандски извијени цреп (Pfannendach)  $\frac{2}{5}$ .



Сл. 9.

4. За шкриљац по немачком начину  $\frac{1}{2}-\frac{2}{5}$ .
5. За шкриљац по енглеском начину  $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$ .
6. За дрвени цемент (Holzement)  $\frac{1}{36}-\frac{1}{40}$ .
7. За катранисану хартију (Pappe)  $\frac{1}{15}$ .
8. За метале (бакар, цинк)  $\frac{1}{10}-\frac{1}{15}$ .

б.) Кровна дашчана облога, при покривању са шкриљцем, треба да је начињена од узаних дасака. Да би се спречило продирање снега, прашине и чађи с поља на таван, препоручује се да се дашчана облога покрије најпре катранисаном хартијом.

в.) За покривање шкриљца, треба ако је могуће употребити бакарне или бар добро поцинковане или побакрене клинце.

г.) Газиште над олуком (Laufbreff) треба начинити из две узане даске са спојницом по средини и премазом осигурати их противу трулења.

д.) По кровној површини која је шкриљцем покривена, треба утврдити довољан број гвоздених кука. Ово је потребно ради тога, да се при оправци крова могу лествице о њих окачити. Што се тиче намештања снегобрана на крововима, вреде одредбе изложене у одељку за конструкцију олука.

#### Димарски радови.

а.) Правила за извођење олука и покривање главних венаца, изложена су у нарочитом одељку: одредбе за конструкцију олука.

б.) За покривање кровних увала (Dachkehlen-иксне) треба употребити цинк № 15. а на местима тешко приступачним, добро је употребити оловне плоче. Ако је могуће додати извежбане раденике за покривање, онда треба увале код стрмих кровова у место металом покривати шкриљцем.

в.) Нарочиту пажњу треба обратити на то, да положај одводних цеви ако је могуће буде слободан и приступачан. Извођење колена преко венаца треба избегавати.

г.) Унутрашњи стаклени покривачи (Oberlichter) треба да су ради чешћења лако приступачни.

#### Столарски радови.

а.) На спољним вратима и прозорима, треба ако је могуће избегавати сокл, капителе и т. д. од дрвета или цинка који би се морали притврдити туткалом или завртњима.

б.) Везу између прозорског оквира и прага треба правилно извести и спојницу између њих пажљиво испунити филцом (сукном) или кудељом која је катраном натопљена. (Види тачку њ одељка земљани и зидарски радови).

в.) При намештању панела (Pannelen, Lambris) на зидове, треба између ових и панела оставити ваздушни канал. Овај канал треба отворима довести у везу са собним простором

#### Браварски радови.

а.) Гвоздене решетке на прозорским отворима, треба уместити одма при извођењу зидова.

б.) Пре извођења зида треба утврдити, на којим ће прозорима и другим отворима бити намештене гвоздене жалузије, на према томе водити рачуна о њиховој конструкцији и начину утврђивања, као и о ширини испада у прозорском отвору (Festeranschlag) и положају унутрашњег прозорског лука, да би се тиме избегле могуће доцније измене на зиду.

в.) Све делове окова треба завртњима а никако ексерима утврдити.

(Продужиће се).

## ПРИЛОЗИ ЗА СРПСКУ МАШИНСКУ ТЕРМИНОЛОГИЈУ

од

СВ. НЕДЕЉКОВИЋА

МАШИН. ИНЖЕЊЕРА

#### А.

1. Ablasshahn = оточна славина.
2. Ablasventil = оточни вентил.
3. Absperrhahn = прекидна, заустављачка славина.
4. Absperrventil = прекидни, заустављачки, вентил.
5. Abschlusshahn = закључна, завршна, славина.
6. Abschlussventil = закључни, завршни, вентил.
7. Absperren (den Dampf) = отсећи, обуставити, зауставити (пару).
8. Ablassen = оточити, испустити.
9. Abstellen = зауставити, обуставити, прекинути.
10. Abkuppeln = откачити, откопчати.
11. Absteifen = утегнути, укрутити, сапети.
12. Abrichten (den Schieber) = поравнати.
13. Abdrehen = опточити, састругати.
14. Absatz = отсек, засек.
15. Abgleiten = омаћи се, оклизнути.

16. Abscheeren = смаћи, смицати.
17. Abscheerungsfestigkeit = јачина смицања.
18. Auf Abscheerung in Anspruch nehmen = напрегнути на смицање.
19. Achse = осовина.  
Triebachse, Treibachse = покретачка осовина.  
Kuppelachse = спрегнута осовина.  
Laufachse = слободна осовина.
20. Achslager = осовинско лежиште.
21. Achslagerkasten = лежишна кутија.
22. Achsschenkel = врат осовине.
23. Achsschaft = труп осовине.
24. Achsbacke } лежишна вођица.
25. Achsgabel } лежишна вођица.
26. Achshalter } лежишна кључаница,
26. Achshalterschloss } лежишна стега.
27. Achshalterzwinde } лежишна стега.
28. Abnutzung = лизање, глодање, трошење.

29. Sich abnutzen = излизати се, измодати се, истрти се.

30. Antreiben = терати, покретати.

31. Antrieb = терање, покретање.

32. Antriebscheibe = покретачки колут.

33. Antriebswelle = покретачко вратило.

34. Anbruch = напукнуће.

35. Anlasshahn = славина за опуштање.

36. Anlassventil = вентил за опуштање.

37. Anlassen } der Maschine = } опуштање машине,

38. Anfahren } = } стављање у покрет.

39. Ansatz = засек, завратак, наставак,

40. Ansatzrohr = наставна цев, грло.

41. Anziehen (den Keil) = навући (клин).

42. Anstauchen = стући.

43. Angel (an d. Thür) = шип.

44. Anfressen = нагристи, нагризати.

45. Angefressen = нагрижен.

46. Anschrauben = привртети.

47. Anker = крутне пречаге, утеге, стеге, котва.

48. Anbau = дозидак.

49. Anordnung = строј, построј, уредба.

50. Anliegen = налегати, прилегати.

51. Aschenfall

52. Aschenfallkasten } = пепеоница.

53. Aschenkasten

54. Aschklappen } = пепеонички капци.

55. Aschenkastenklappen

56. Aschschuppe = ватраљ за пепео.

57. Aschkratze = згртало за пепео.

58. Arbeitsmaschine } = машина алатљика.

59. Werkzeugmaschine

60. Auflaufen = натрчати најурити.

61. Amboss = наковањ.

62. Ausrüstung = опрема, прибор.

63. Aufschleifen = пригачати, утрти, притрти.

64. Ausströmungskanal = одводни канал.

65. Ausströmungsrohr = одводна цев.

66. Ausdehnen des Dampfes, Expansion = распињање

паре, експанзија.

67. Ausblasen } des Dampfes, Exhaustion = ис-

68. Ausströmen } тицање паре, ексхаустија.

69. Aussetzen } der Maschine = оставити, зау-

70. Ansschalten } ставити машину.

71. Auge = ушица.

72. Ausbohren = избушити, развртети.

73. Ausdrehen = изолучити, растругати.

74. Aufbrausen = ускипети узаврети.

75. Aufbrausen des Wasser (im Kessel) = узаврела,

ускипела вода (у котлу).

76. Ausspritzen = испљускати, иштрцати.

77. Ausstäuben = испајати, испрашити.

78. Aufstauchen = гњечити, подебљати.

79. Aufschrauben = утврдити са завртњевима; од-

вртати, одвртети.

80. Auflagefläche = површина налегања, приљубна површина.

81. Auslasshahn = славина за издување, испуштање.

82. Auslassventil = вентил за издување, испуштање.

83. Aufbau = надзидак.

84. Ausstattung innere = унутарња опрема, намештај.

85. Ausschlackhaken = кука за згуну.

86. Ausschlackgabel = виљушка за згуну.

87. Axt = секира.

88. Anschlagwinkel = правоугаоник са наслоном.

89. Aufsatz (für die Stiftschrauben) = ћорнавртка.

90. Ahle = шило.

91. Ausglühen = изжарити.

## В.

behobeln = орендисати, срендисати.

Reisser } = полуга, ћускија.

Brechstande }

Beil = брадва.

Bettung = подлога, постеља, застор.

Bettungsmaterial = подложни, засторни, материјал.

Beharrungszustand = замајо стање.

Beharrungsvermögen = замајна моћ.

Beschlagtheile = окивни делови.

Bahnräumer = пружни разгртач.

Balancier = балансије.

Bastardfeile = бастард-турпије, крупно сечене тур-

пије.

Backkohle = сменљив, набубрив, угаљ.

Bindfaden = узица, канап.

Bindikette = ланац за везивање.

Bindestricke = уже.

Blasrohr,

Exhaustor, сисаљка, } дувалка = Inhalator.

Ausströmungsregulator, } ексхаустор = сисаљка.

Bläser

Blashahn } = дувалчица, помоћна дувалка.

Hilfsblasrohr }

Block = трупац.

Bolzen = заворањ.

börteln = посувратити.

Börteleisen = посувратач.

Bock = ногаре, подбоке.

blank = светло, сјајно.

Brücke (über d. Waschlucke) = седло, кобилица.

Bremswelle = кочничка осовина.

Bremsspindel = кочничко вретено.

Bremscylinder = кочнички цилиндар.

Bremsgestänge = кочничке мотке, шипке, запињаче.

Bremse öffnen! } = опустити кочице.

Bremse los! }

Bremse schliessen! } = притегнути, стегнути, коч-

Bremse zu! } нице.

Bremsschuh } = кочнички трупац, паочаник.

Bremsklotz }

Bruch = прелом.  
 Brandisignal = пожарни знак — сигнал.  
 Brandring = штитни цевни прстен.  
 Brandringeinsetzer = утеривач штитних цевних прстенова.  
 Brummen }  
 Knurren } des Kolbens = зврјање, хркање клапа.  
 Bund = обод, завратак.  
 Bügel = узица, петља, браник, стремен.  
 Buffer = одбојац.  
 Bufferscheibe = одбојни колут.  
 Bufferhülse } = одбојна навлака, одбојни дубак,  
 Bufferkorb } одбојни кош.  
 Bufferstange = одбојачка дршка.  
 Bufferbohle } грудњача, штитна греда, одбојна  
 Brustbaum } = греда.  
 Bort, Börtel = посувратак.  
 bohren = бушити, вртети.  
 Bohrer = бургија.  
 Spitzbohrer = шиљаста бургија, засечена бургија.  
 Centrubohrer = централна бургија.  
 Zapfenbohrer = завојна, спирална, бургија.  
 Löffelbohrer = кашикаста бургија.  
 Bohrmaschine = бушиљка, машина за бушење.  
 Doppelbohrmaschine = двогуба бушиљка.  
 Blasebalg = мех.  
 Handblasebalg = ручни мех.  
 Biegeplatte = плоча за савијање.  
 Fidelbohrer = бургија са луком.  
 Gewindebohrer = завртајска бургија.  
 Bohrratsche = бургија са чегртаљком.  
 Bohrwinkel = угаоник за бургије.  
 Kupferbacken (z. Schraubstock) = бакарна постава (за кљештаник).  
 Bleibacken (z. Schraubstock) = оловна постава (за кљештаник).  
 Borstbürste = четка од чекиње.  
 Blechkluppe = калупача за лим.  
 Brustleier = грудна вртешка (за бургије).

## С.

Coulisse = кулиса, прорезница.  
 Coulissenstein = кулисни, прорезни помницач.  
 Coulisse mit offenen Stangen = кулиса са отвореним, размакнутиим машинкама.  
 Coulisse mit gekreuzten Stangen = кулиса са укрштеним машинкама.  
 Coulissenstein springt = кулисни се помницач трза.  
 Cylinderdeckel = цилиндарски заклопац.  
 vorderer = предњи —  
 hinterer = стражњи —  
 Cylinderhahn = цилиндарска славина.

## D.

Dampfcylinder = парни цилиндар.  
 Dampfleitung = паровод.

Dampfleitungsrohr = пароводна цев.  
 Dampfdom = парни дом, парни скупљач, парно звоно.  
 Deckbarren }  
 Deckenträger } = таванске пречаге,  
 dichten = запушити, зачепити, заптити.  
 Dichtung = зачепак, заптивак.  
 Dichtungsrahmen } = заптивни, пећни — оквир  
 Dichtungsring } обруч.  
 dicht }  
 luftdicht } = заптивно, запушено, непробојно.  
 wasserdicht }  
 Dorn = маљца, палица, утискач, пробијач, тискач.  
 drehen = вртети, стругати.  
 Drehbank = вртиљка, стругаљка.  
 Dreherei = вртионица, стругара, стружница.  
 Dreiweghahn = троводна славина.  
 Drehpunkt = обртна тачка.  
 Drehgestell }  
 Druckgestell } = окретна колица  
 Druckventil = одводни вентил.  
 Druckrohr = одводна цев.  
 Druckpumpe = тискачки шмрк.  
 Drehschieber = обртни затварач, обртни разводник.  
 Drillingsmaschine = тројна машина, машина тројница.  
 Durchschlag = пробојац, пробијач.  
 Stieldurchschlag = пробојац с дршком.  
 Durchstosseisen = прогурач.  
 Drehkrahm = окретна дизалица.  
 Drehscheibe = окретница.  
 Düse = сисак, носач.

## E.

Einfallklinke = скакавица.  
 einfetten = натопити масним.  
 einlaufen sich = угладити се, утрти се.  
 einströmen = утицати.  
 Dampfeinströmung = утицање, упуштање, довођење паре.  
 Einströmungskanal = доводни канал.  
 einsetzen = запржити.  
 einsetzen und härten = запржити и прекалити.  
 einschrauben = увртети.  
 entleeren = источити, испразнити.  
 Entleerung = истакање, испражњење.  
 Excenter = ексцентар.  
 Vorwärtsexcenter = ексцентар предњак.  
 Excenterscheibe = ексцентарски колут.  
 Excentering = ексцентарски прстен.  
 Excenterstange = ексцентарска машинка, дршка.  
 Rückwärtsexcenter = ексцентар задњак.

## F.

feststellen = утврдити, углавити.  
 Feststellvorrichtung = направа за углављивање.

Feder = гибањ (струга).  
 federn = гибати се.  
 Federstütze = гибањска подбока, гибањски стубац.  
 Federgehänge = гибањска вешаљка.  
 Federbund = гибањска карика.  
 Federwaage = теразије са гибњем.  
 Federbock = гибањски ослонац.  
 Federklotz = подметач за гибањ.  
 Federkraft = напонска снага гибља, снага гибања.  
 Feil  $\left. \begin{array}{l} \text{Raspel} \\ \text{турпија} \end{array} \right\} = \text{пила, Feile.}$   
 Handfeile, Armfeile = турпије рамењаче.  
 Vorveile, Bastardfeile = турпије крупно сечене.  
 Schlichtfeile = турпије ситно сечене.  
 Sägefeile = турпије за тестере.  
 Feilbank = стругарски, браварски сто.  
 Feilmaschine  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{Shapingmaschine} \end{array} \right\} = \text{кратка рендисаљка.}$   
 Falte = набор.  
 Fackel = буктиња.  
 Pechfackel = усмољена буктиња, буктиња са смолом.  
 Fahrzeug = возни строј.  
 Fahrzeit = возидбено време.  
 Fahrgeschwindigkeit = возна брзина.  
 fester (Schienen —) Stoss = подупрти сучељак.  
 Flacheisen = пљоснато гвожђе.  
 Flaschenzug = дизалица са котурима.  
 Flantsche = приљубак.  
 Feuerbüchse  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{innere Feuerkiste} \end{array} \right\} = \text{пећ, лежиште.}$   
 Feurbüchsmantel  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{äussere Feuerkiste} \end{array} \right\} = \begin{array}{l} \text{усправни котло,} \\ \text{пећни обмотач.} \end{array}$   
 Feuerbüchsrähmen  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{Feuerkranz} \\ \text{Feuerbüchsring} \\ \text{Dichtungsrahmen} \\ \text{Dichtungsring} \end{array} \right\} = \begin{array}{l} \text{пећни заштитни обруч,} \\ \text{пећни обруч.} \end{array}$   
 Feuermann = подлагач.  
 Feuerthür = пећна врата.  
 Filz = сукно, сваљотина.  
 fressen = најести, н гристи.  
 Füllschlauch = напојно прево.  
 Führung = вођица.  
 Führungsliniale  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{Gleitbahn} \end{array} \right\} = \text{клизалица.}$   
 Führerstand = машиновођни видлед.  
 Fuge (Nietfuge etc.) = саставак (спојница).  
 Feuerrohr  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{Flammrohr} \end{array} \right\} = \text{ложиштна цев.}$   
 Holzfeile, Holzraspel = турпија за дрво.  
 Feilkloben = ручни кљештаник.

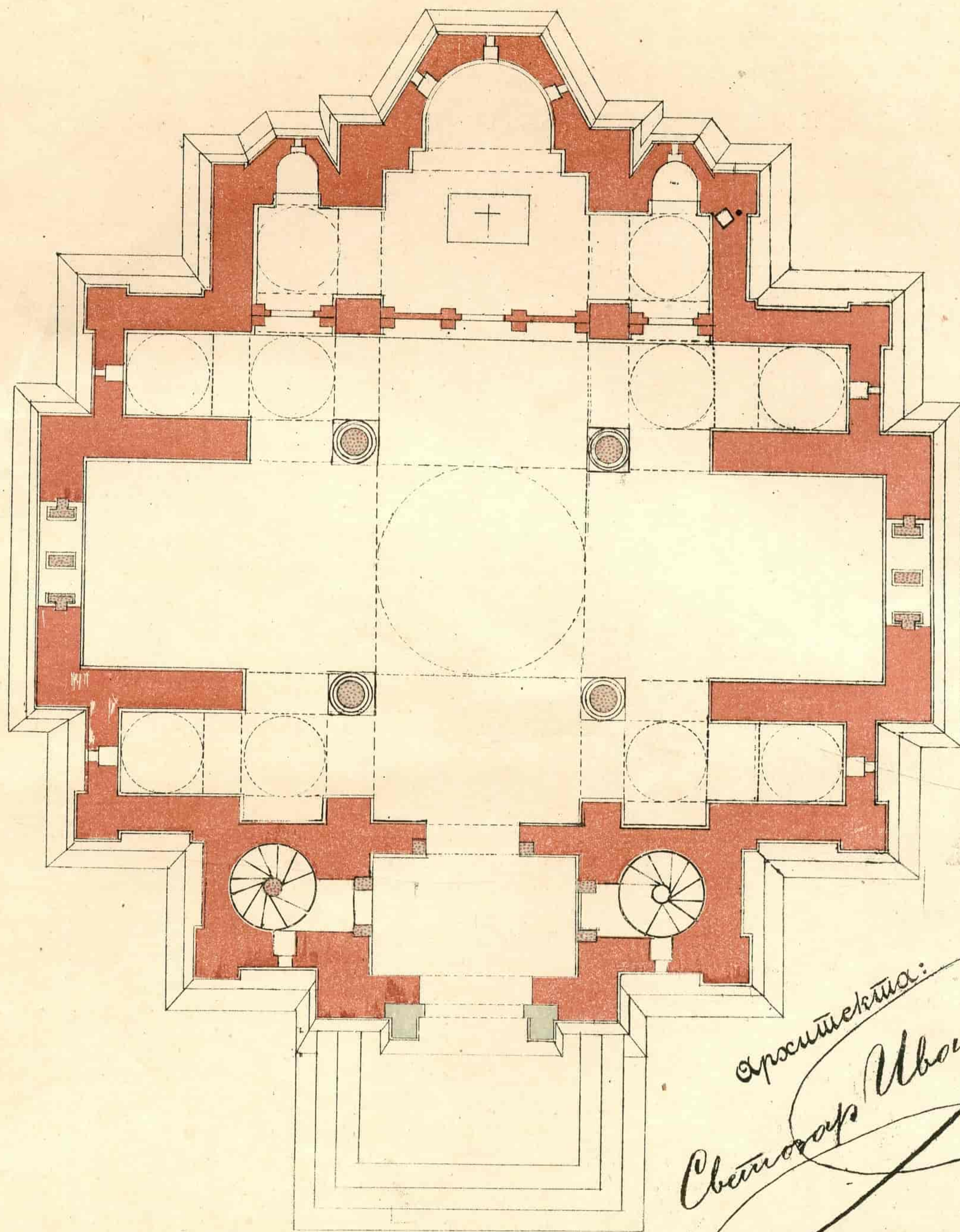
Fräser = рецкаст нож (фрезер).  
 Fräsmaschine = стругаљка са рецкастим ножем.  
 Fidelbohrer = бургија са луком.  
 Feldschmiede = пољска ковачница.  
 Feilbürste = четка за турпије.  
 Feilheft = дршка турпије.  
 Futterkopf (f. Drehbank) = углављивач за стру-  
 гаљку.

## G.

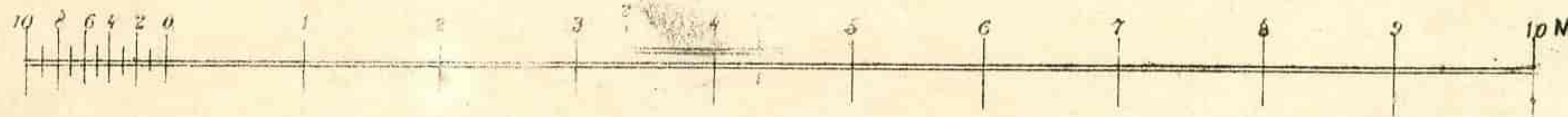
Gabel = ракља, рачва, виљушка.  
 Achsgabel = лежиштна ракља.  
 Gabelsteuerung = развођење паре са ракљама.  
 Ganghöhe (d. Schraube) = корак пењања (завоја).  
 Gegendampf = отпорна, противна пара.  
 Gegengewicht = равнотег.  
 Gewicht = тег, тежина.  
 Uebergewicht = претег.  
 Gelenk = зглоб, зглавак.  
 Gegenlenker = управљач.  
 Gegenkurbel = преокренута ручица.  
 Gegenmutter = одупорна навртка.  
 Gebläse = дувало.  
 Geissfuss = чупаљка.  
 Gestänge = шипке, мотке.  
 Gehäuse = комора, дубаљ, труп.  
 Gekreuzte Excenterstangen (bei d. Coulissensteu-  
 erung) = укрштене ексценторске машке (код  
 развод. механизма са кулисом).  
 Gleitbahn = клизалица.  
 Gleitschuhe  $\left. \begin{array}{l} \\ \text{Gleitbacken} \end{array} \right\} = \begin{array}{l} \text{клизачке потковице,} \\ \text{клизне потковице.} \end{array}$   
 Gleitfläche = клизна површина.  
 Gleitbahnhalter = клизалични подупирач.  
 Glanzkohle = сјајан угаљ.  
 Gruskohle = ситан угаљ.  
 Gradbogen = деони лук.  
 Grundbüchse = основна чепница.  
 Gummischlauch = прево од гуме.  
 Guss = лив.  
 Gussblock = ливни трупац.  
 Gusseisen = ливено гвожђе.  
 Gussstahl = ливени челик.  
 Greifzirkel = шестар за дебљине.  
 Gewindebohrer = завртајска бургија.  
 Giesslöffel = кашика за ливење.  
 Gebläse, Gebläsemaschine = дувалица, машина ду-  
 валица.  
 glühen = жарити.  
 Glühofen = пећ за жарење.

(Продужиће се).



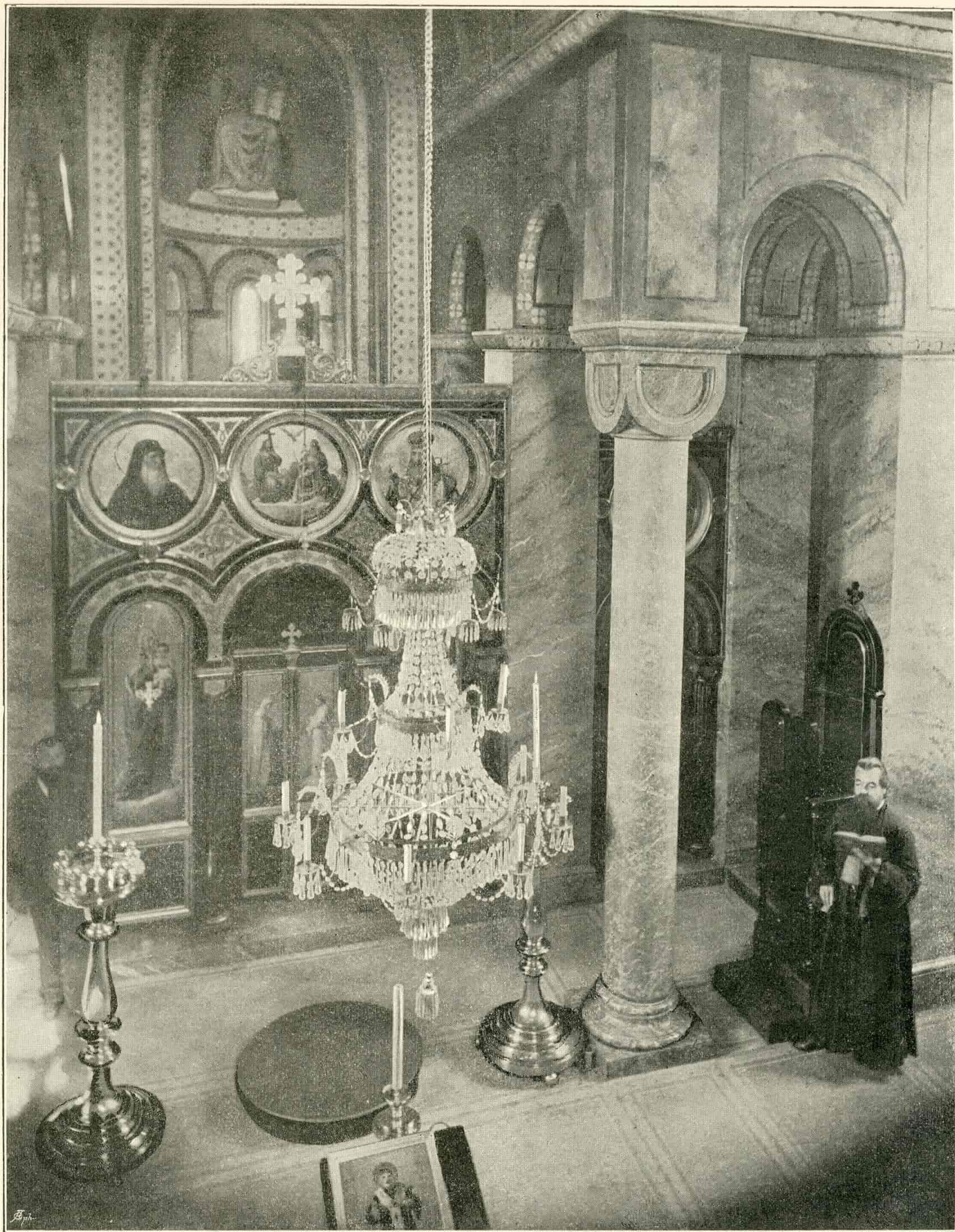


архитекта:  
Светозар Шварцковић



ОСНОВА ЦРКВИ.

ЦРКВА НА НОВОМЕ ГРОБЉУ У БЕОГРАДУ.  
„ЗАДУЖБИНА СТАНОЈЛА И ДРАГИЊЕ ПЕТРОВИЋА.“  
ПОСВЕЋЕНА СВЕТОМ ОЦУ НИКОЛАЈУ 9. МАЈА 1893. ГОД.

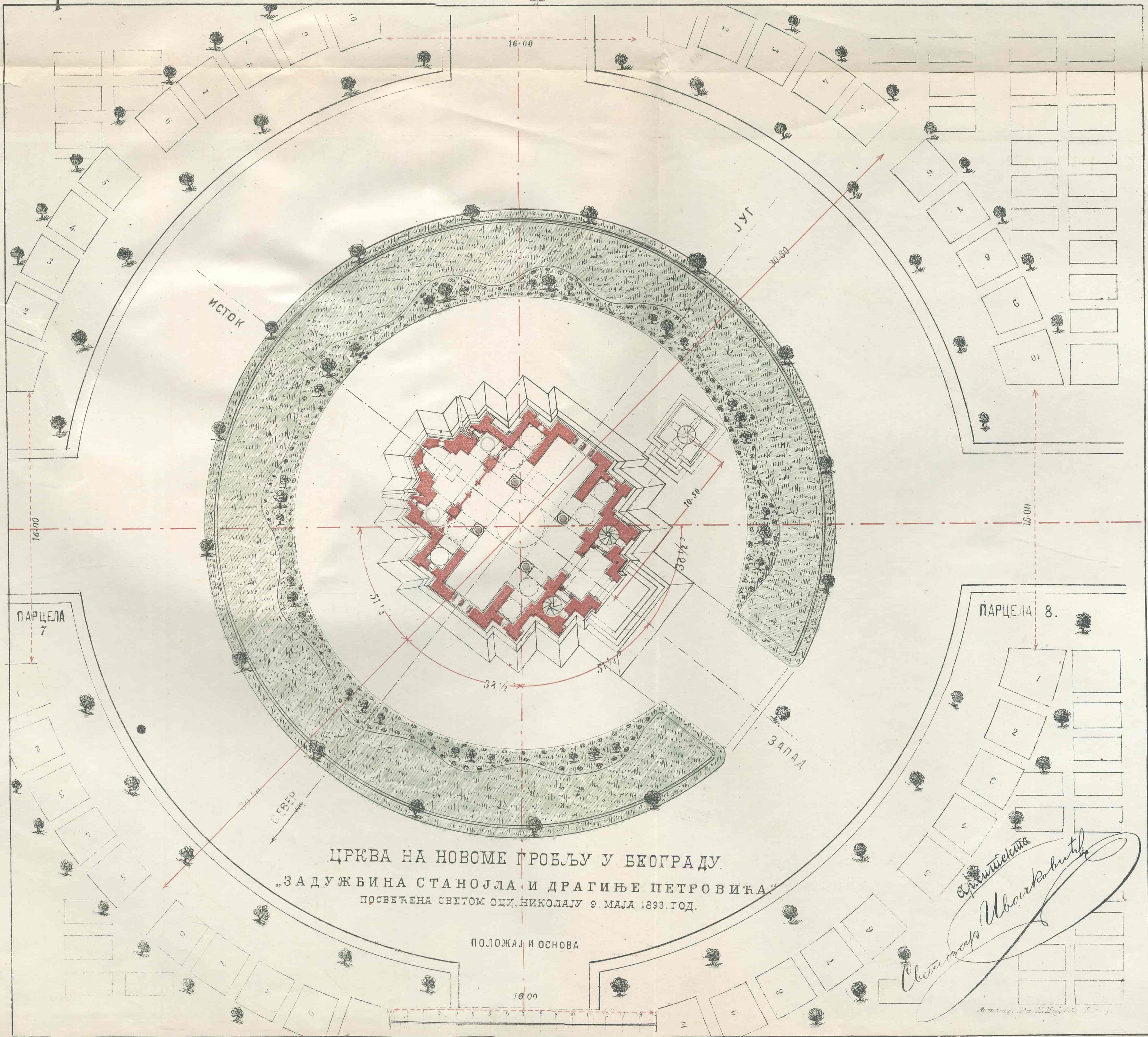


ЦРКВА НА НОВОМЕ ГРОБЉУ У БЕОГРАДУ.  
„ЗАДУЖБИНА СТАНОЈЛА И ДРАГИЊЕ ПЕТРОВИЋА“  
ПОСВЕЋЕНА СВЕТОМ ОЦУ НИКОЛАЈУ 9. МАЈА 1893. ГОД.





ЦРКВА НА НОВОШЕ ГРОБЉУ У БЕОГРАДУ.  
„ЗАДУЖБИНА СТАНОЈЛА И ДРАГИЊЕ ПЕТРОВИЋА“  
ПОСВЕЋЕНА СВЕТОМ ОЦУ НИКОЛАЈУ 9. МАЈА 1893. ГОД.



*Архитекта*  
*Станко Поповић*