

427
Година XIII.

С Р П С К И ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР
УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК
Н. И. СТАМЕНКОВИЋ
ПРОФЕСОР В. ШКОЛЕ

1902. ГОДИНА.

ИЗЛАЗИ У БЕОГРАДУ У ПОВРЕМЕНИМ СВЕСКАМА

ПРЕТПЛАТА СТАЈЕ ЗА ЦЕЛУ ГОДИНУ:

За Србију 20 динара; за Аустро-Угарску 12 форината; за Немачку 20 марака; за Русију 6 рубаља; за све остале земље 24 франка у злату. Претплата се шаље унапред, а не прима се мање од пола год.

Ђаци добијају лист у пола цене а чланови Удружења бесплатно.

Претплата се шаље уредништву, а члански улози благајнику Удружења. — Рукописи се не враћају.

Приватни огласи стају за први пут 20 пара од реда, а за свако понављање по 10 пара од реда; већи огласи рачунају се по површини коју у листу запремају, и то за први пут од 1 квадратног сантиметра по 5 пара, а за свако понављање по 2,5 паре; за огласе који запремају више од једне стране важи нарочита погодба.

Уредништво: Кнез Михаилова улица бр. 36.

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

У БЕОГРАДУ

НОВА ЕЛЕКТРИЧНА ШТАМПАРИЈА М. П. ЈОШКОВИЋА — Краља Милана улица бр. 12.
1902.



Са издавањем нашег листа за 1902. годину одоцнили смо због тога, што нам је укидањем помоћи за ту годину од стране Министарства Грађевина знатно умањен приход. Борећи се и иначе са финансијским тешкоћама, као и са тешкоћама око самог штампања листа, ми смо једва успели да можемо издати ову једну свеску за прошлу годину. С тога молимо претплатнике и чланове удружења за извињење.

Захваљујући садањем Господину Министру Грађевина, излажење листа за ову годину боље је обезбеђено и ми смо већ дали у штампу прву свеску листа за ову годину; али у исто доба молимо и претплатнике и чланове удружења, да у што краћем року пошаљу уредништву претплату и чланске улоге, јер од тога готово једино зависи могућност излажења овог јединог Техничког Листа у Српству.

Уредништво

СРПСКИ ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Управни Одбор Удружења

Уредник НИКОЛА И. СТАМЕНКОВИЋ, професор Велике Школе

Година XIII

1902.

РАД УДРУЖЕЊА

ГЛАВНИ СКУП УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

држан 2. јуна 1902. г. у дворници велике школе

Записник XII редовног главног скупа

На скупу су били: Н. И. Стаменковић; С. Ивачковић; М. Ј. Божић; Св. Поповић; Д. Ј. Ђорђевић; М. Станковић; К. Д. Главинић; С. Зорић; Ран. М. Аврамовић; Д^р Ст. Марковић; А. Ј. Стевановић; Р. Мутавчић; А. О. Милинковић; Л. Живковић; Ј. Андрејевић; М. Милошевић; Д. Матић; М. Рувидић; С. Стаматовић; И. Боди; Ј. Аврамовић; Н. Поповић; Ј. Ковачевић; А. Ристић; С. Шевић; Ј. Станковић; Ж. Д. Радовић; С. Поповић; С. И. Поповић; М. Н. Турудић; К. Р. Савић; О. Кузмановић; Ђ. С. Јевтовић; Д. Т. Леко; М. В. Николић; С. Вељковић; П. А. Димић; М. Ђорић; В. Р. Савић; Ј. Ђикадић; М. Милашиновић; Вл. Новаковић; Ч. Гагић; В. Поповић; М. Илић; Ђ. Николић; М. Протић; Н. Манојловић; Ј. Илкић; К. Н. Живковић; К. Д. Пешика; П. Јовановић; Ђ. Златковић; Д. Спасић; Б. Глумац; Ј. П. Зрнић; М. Мунк; К. Јовановић; М. С. Милосављевић; П. Смедеревац; Ф. Бартош; Н. Писа; С. Лазаревић; В. Здравковић; П. Денић; М. Стефановић; М. К. Поповић; Ј. Начићева; В. Рајић; Ф. Трифуновић; М. Павловић; и М. Павлићевић, поред знатног броја гостију, пријатеља техничке струке.

Потпреседник удружења, Н. И. Стаменковић, пошто је скупу представио комесара

управе града Београда г. Н. Петаковића, писара, отворио је скуп у 8 и по ч. пре подне овим говором:

Другови,

При отварању седнице овогодишњег нашег главног скупа нека ми је допуштено, да, пре почетка рада, бацим сасвим летимичан поглед на наш досадањи рад и на наш будући правац рада.

Приликом нашег удруживања ми смо истакли као циљ нашем удружењу: „*уједињење српских инжењера и архитекта на слојан и заједнички рад, у тежњи унапређења српске технике, индустрије и уметности.*“

Ових дана навршило се пуних 12 година, како се удружисмо, да радимо на остварењу истакнутога задатка.

То време у животу једнога друштва није Бог зна како дугачко, али оно није ни толико незнатно, да се не може по раду удружења ценити, да ли је и у колико је оно радило на задатку, који је себи поставило.

Кад се обазремо на стање у коме се налазила српска техника пре 12 година и кад тадање стање упоредимо са данашњим, ми ћемо, нема сумње, моћи констатовати извештај напредак; али је тај напредак толико незнатан, да га ми, упоређујући га са напретком других културних народа за исти број година, не бисмо смели назвати напретком.

Питање је, да ли се за тако незнатан напредак српске технике, српске индустрије

и уметности, може пребацити нама, српским инжењерима и архитектама, да ли смо ми, сваки за се и удружени, пренебрегли циљ, ради кога се удружисмо, или томе слабом напретку треба тражити узрок ван нашега круга, ван нашега удружења?

Да бих на то питање могао исцрпно одговорити, потребно би било, да детаљније изложим наш досадањи рад.

Таквим детаљним излагањем утврдило би се, нема сумње, да наш рад, као удружења, није тако незнатан и да смо ми, у опште узевши, тежили непрекидно, да уздигнемо српску технику на онај ступањ, који она заузима у свима културним државама, а који мора и код нас заузети, ако се жели да коракнемо напред како у економном, тако и у политичком погледу.

Наш се досадањи рад поглавито огледа у *Српском Техничком Листу* и у извештајима са наших редовних и главних скупова.

Ко прелиста те радове за последњих 12 година, тај неће моћи удружењу пребацити, да је седело скрштених руку и да није радило на остварењу истакнутога задатка.

Наш досадањи рад није можда био довољно интензиван, можда је било и каквих пометњи и малаксалости у раду, али кад се рад у целини цени, кад се узме у обзир величина наше радне снаге и величина средстава, којим смо располагали, мора ће се признати, да смо на унапређењу наше струке радили више, него ли многе друге струке у нашој отаџбини, које су располагале и располажу далеком већом снагом и јачим материјалним средствима но што ми располажемо.

Што је при свем том, као што поменух, српска техника показала веома мали напредак, не може се осуђивати наше удружење, не можемо се осуђивати ми, српски техничари, него се морају осудити наши политичари и наши, морам рећи, назови државници, који су својим неразумним и тесногрудим радом кочили сваки културни напредак наше државе, а најјаче су кочили напредак српске технике, индустрије и уметности.

Вама је, другови, врло добро познато, да је у свима напредним државама, већ од пре неколико деценија, обраћена највећа пажња на тако названу *економску политику*. Вама је даље познато и то, да се, ради што успешнијег вођења те политике, увиђавни државници напредних народа користе свима сред-

ствима, којима техника располаже. У тим се државама с тога поклања особита пажња унапређењу домаће технике, индустрије и уметности.

Колико далеко иде та пажња, најбоље се може ценити по томе, што данас све напредне државе имају при сваком важнијем посланству на страни своје нарочите техничке аташеје. Те положаје нису у тим државама извојевали техничари, него је то плод увиђавности државника тих држава.

Наши државници пак до сада ни једним својим поступком не показаше, да умеју ценити важност техничких радова по економни и културни развитак наше отаџбине. Њихов је хоризонт, изгледа, веома узан, а њихово уображење несравњено велико. Они су толико тесногрудни, да нама, српским техничарима, одричу свако знање, а дају се на милост и немилост проблематичним странцима. Себе сматрају да су спремни руководити свима гранама државне управе, а нама одричу спремност за извршење чисто техничких послова. Наше грешке гледају кроз стакла која најјаче увеличавају, а не виде своје грешке, које нас доведоше до овог мучног финансиског, економног и политичког стања.

Далеко бих отишао, кад бих ушао у излагање и упоређење нашега рада и наших способности са радом и способностима оних који су подцењивали а који и данас подцењују српску технику и српске техничаре. Самим тим подцењивањем они најбоље доказују своју државничку спремност. Резултат таквог њиховог рада и спреме огледа се у стању у коме се наша отаџбина налази, јер је несумњиво, да је овакво стање последица рада наших политичара.

Не само наш углед него и наша дужност према отаџбини налажу нам, да удруженом снагом станемо на пут даљем запостављању српских техничара и техничких радова; ми смо дужни удруженом снагом утицати и радити свугде и на сваком месту, да се српској техници, индустрији и уметности прибави она важност, која је неопходно потребна за културни, економни и политички напредак наше отаџбине.

Нас истиче и само време, јер не само садашњост него и будућност припада техници.

Ми морамо, дакле, наш будући рад подесити тако, како ћемо у свима друштвеним и јавним пословима моћи истаћи техничке радове као неопходно потребне за јачање наше државе.

Тиме, што ћемо постати активнији у друштвеним и јавним пословима, ми ћемо, нема сумње, изазвати на нас напад од стране оних, којима је годила наша досадања повученост. Али ти напади, уверен сам, неће нас збунити, него ће нас још подстаћи на живљи рад, а наш је успех неизбежан, јер ћемо ми радити отворено, без икаквих скривених намера, а једино у циљу јачања нашега угледа и јачања наше народне имаовине.

Само тако радећи, ми ћемо моћи успети да постигнемо циљ ради кога се удружисмо. С тога нека нам за у будуће буде девиза: *Сложно на активнији рад за унапређење српске технике, индустрије и уметности!* —

Скуп са одобравањем прими поздрав председников.

За овим је, на предлог г. председника, депешом поздрављен Њ. В. Краљ, на коју је депешу добијен овај одговор:

Господине,

Његово Величанство Краљ примио је Вашу данашњу депешу и благоволео је наредити ми, да Вама и свима члановима главног скупа удружења српских инжењера и архитекта изјавим Његову благодарност на лепом и лојалном поздраву.

Изволите примити, Господине, уверење о мом одличном поштовању.

Краљев Секретар,
Др М. Пешрокијевић.

Скуп се одазвао са бурним: Живео Краљ! Поздрав удружења Њ. В. Краљу гласи:

ЊЕГОВОМ ВЕЛИЧАНСТВУ
КРАЉУ СРБИЈЕ АЛЕКСАНДРУ I.

Српски инжењери и архитекти, приступајући данас раду на своме годишњем скупу, сматрају за прву своју поданичку дужност поздравити Ваше Величанство и изјавити Му своју оданост, вазда спремни да послуже своме Краљу на остварењу оног културног и економног преображаја, који је нашој отаџбини преко потребан, да би могла издржати утакмицу суседних и даљних народа.

У томе преображају техника, индустрија и уметност били су и биће најважнија чињеница, и с тога српски инжењери и архитекте, као представници српске технике, индустрије и уметности, стоје готови да својом спремом помогну своме Узвишеном Владаоцу у раду на културном и економном јачању наше отаџбине, кличући:

Да живи Његово Величанство
Краљ Александар I!
Да живи Његова Узвишена Супруга,
Краљица Драга!

Председник главног скупа
Удружења Српских Инжењера и Архитекта
Ж. М. Сшаженковић.

За секретаре скупа, на предлог председников, изабрати су г. Ранислав М. Аврамовић, инжењер, и г. Јован Ђикадић, подархитекта. Даље је рад текао према утврђеном дневном реду.

1., Благајник *В. Н. Вуловић* чита:

ИЗВЕШТАЈ

УПРАВНОГ ОДБОРА О РАДУ УДРУЖЕЊА У ТОКУ 1901—1902 г.

У животу народа, у животу друштва, као и у животу појединаца, долази, наизменце, једно време напретка, среће, живости и рада, а по том време зачмалости, нерада, једном речју, долазе тешки дани. Јачина народа и његова вера у будућност; свесност циља за који је друштво образовано, као и челичност карактера појединаца испољава се у ово друго доба, у доба тешких дана. И удружење наше, удружење српских инжењера и архитекта, имало је својих светлих и својих тешких дана. Оно је прошло кроз прву фазу, када је одушевљење не само чланова који га створише, него и надлежних фактора, који су га имали помоћи, било велико и искрено. Постепено, стицајем разних околности, то је одушевљење код чланова опадало, а и добра воља надлежних фактора — државе — била је све мања и мања, док се ове године није свела на нулу.

У својим извештајима за минуле 3—4 године, Управа је нашег удружења истицала малаксалост, која је наступила у раду удружења. Слаб одзив појединих чланова удружења наспрам својих обавеза и смањивање државне помоћи учинили су, те је издавање нашег „Техничког Листа“, као главног спојног средства међу члановима удружења из Београда и унутрашњости, постало све ређе и ређе.

Данас, када овај извештај подносимо главном скупу, ствари не стоје боље у погледу одзива чланова и у опште у погледу финансиском. Како су се, на позив одбора, одазивали чланови из Београда и унутрашњости, видеће се из извештаја благајникова; а од државе немамо се надати никаквој помоћи бар за ову годину, јер је Народно Представ-

ништво из буџета избацило позицију о помоћи нашем Удружењу. Ну при свем том одбор се нада, да ће се тренутна грешка и неправда нанета нашем Удружењу у брзо поправити, ако ми својим радом докажемо да смо у стању борити се са свима незгодама, које нас очекују; ако будемо у стању да, одговарајући своме позиву, донесемо ма и најмање користи општем добру.

Да је пак Удружење наше и вољно и моћно, да то уради, доказује нам живост његова у овој 1901—1902 години; доказују нам успеси, које је оно постигло својим свесним и патриотским радом у тако кратком времену. Ова година може се рачунати у најплоднију и најкориснију, од како је постало наше Удружење, и ако је било у најтежим финансијским околностима.

Поред великог броја одборских седница, Удружење је до данас имало 26 редовних својих састанака, на којима претресало разна техничка питања, као што су: питање о кулуку; питање о канализацији града Београда; питање о зиданим и гвозденим мостовима; питање о грађењу нових железница ит.д. ит.д.

Сматрајући, да је питање о грађењу и одржавању друмова веома прешно питање, управни је одбор, по одлуци меснога скупа, ставио на дневни ред садањег главног скупа и већање о уређењу кулука, како би се о томе питању чуло и мишљење чланова нашег Удружења, који су из унутрашњости.

У питању о канализацији Београда Удружење је и у минулој години, као и раније, тежило да сузбије шпекулативне покушаје, да се тако важно техничко питање реши на дохват уз припомоћ странаца, а на штету наше престонице и наших техничара. И овога је пута Удружење успело да види сузбијене те шпекулативне покушаје, али није још успело, да увери меродавне факторе да се ни тај, као ни други важнији технички посао, не сме вршити обилажењем и запостављањем српских техничара. Својим истрајним и несебичним радом ми се надамо, да ћемо на крају крајева извојевати и за нашу струку оно право, које имају и остале струке код нас, а то је: да се ни једно питање не решава без заступника техничке струке у нас.

Даље, важно питање, које је расправљано у овој години, јесте питање о зиданим мостовима, који су у новије доба код нас јако запостављени и без икаквог оправдања замењивани гвозденом конструкцијом, ма да већи

део Србије обилује добрим каменом и другим градивом за зидање. На основу реферата о том питању од чланова нашег удружења г. г. К. Савића и М. Турудића, донет је закључак: да се преко г. Мин. Грађевина а и путем штампе ради на томе: да се сузбије неоправдана и по саобраћајне и економне прилике штетна примена гвоздене конструкције, а да се где је год могуће граде зидани мостови.

Не мање значајан корак учинило је наше Удружење тиме, што је истакло као такође веома прешно питање по наш економни развитак питање о грађењу нових железница. На основу реферата г. Вуловића донета је резолуција, у којој је поред осталих тачака још и ова: да је прека потреба, да се образује једно акционарско предузимачко друштво за грађење тих железница. Познато је скупу, да је тога ради сазвата и једна конференција београдских грађана и чланова Народног Представништва, на којој је изабрат одбор, коме је стављено у задатак, да мисао удружења у дело приведе.

Сем ових важних питања удружење је претресало и друга разна питања, и рад му је свуда крунисан утехом. Својим свесним радом удружење је наше показало шта вреди, а надлежни фактори знали су тај рад и да цене.

Као тековине тога рада част је одбору поменути скупу:

1°. Наше је удружење почастововано од стране српско-црквене новосадске општине молбом, да јој пошаље своја два стручњака, који би јој дали савета о преправци њихове цркве. Од стране удружења изабрати су г. г. А. Стевановић и Н. Несторовић, архитекте, који су у Нови Сад отишли и на постављена им питања дали одговора. Да поменемо, да су изабрана господа, и поред изражене жеље од стране новосадске општине, одбила понуђену им награду, на чем им од наше стране велика хвала.

2°. Према поднетој представци г. Министру Грађевина од стране удружења о неправедном и незаконном решењу Главне Контроле о враћању наплаћених дневница од наших окружних колега, г. Министар је чинио потребне кораке по том питању. Умесност и праведни захтеви наших колега, поткрепљени од стране удружења и г. Министра Грађевина, добили су задовољења у скорашњем решењу Касационог Суда. Нека је од наше стране хвала г. Министру и Касационом Суду.

3°. Устаоштвом наших колега и добром

вољом надлежних фактора израда пројект-скица за дом Народног Представништва поверена је једино инжењерима Србима. Одбор, који је радове имао ценити, био је састављен из наших стручњака. Најзад по свршеној о-цени пројект-скица удружење је, од стране Министарства, званично извештено, да су сви пројекти изложени у сали Грађев. Савета и да је дозвољено члановима удружења да их прегледају. И најзад

4°. Јавно мишљење водило је и води рачуна о раду нашег удружења и са пуно оправданих разлога и поверења у рад својих стручњака заступало нас је путем јавности. Нека је од наше стране хвала свима оним, који виде и осећају, од колике је користи по опште интересе наше удружење.

Само таквим радом ми ћемо бити у стању да наше удружење дигнемо и одржимо на оној висини, на којој се налазе слична удружења осталих културних народа. Продужимо ли, дакле, рад овако као што је ове године почето, успех је сигуран. Тешких и мучних дана, у којима се сада налазимо, нестане, а ми ћемо се показати свесни свог позива, јер „на муци се познају јунаци.“

Са издавањем „Техничког Листа“, као што је скупу познато, иде врло тешко из разлога, који су раније поменути. За прошлу годину изашле су свега три свеске, од којих је последња тек сада готова. У току пак ове године једва ако се изда и једна свеска.

Да поменемо, да је у овој години удружење хрватских инжењера и архитекта било вољно да нам учини посету. Припрема за дочек братских нам колега била је сјајна, али је долазак наших гостију у последњем моменту спречен из узрока нама непознатих. Да би дочек био што бољи, да би што више оправдао старо и познато српско гостољубље, удружење је тражило помоћи од општине београдске и са задовољством констатујемо: да је општина решила, да нас за тај дочек помогне сумом од хиљаду динара. Нека јој је велика хвала од наше стране. — Долазак колега из Мађарске одложен је такође до бољих времена.

Седнице меснога скупа посећиване су веома добро, тако да је ретко која седница била са мање од 26 члана. Као и увек тако и сада интересовање наших старијих колега о удружењу скоро је никакво.

Удружење има 124 члана. Нових је чланова у овој години 24, а из чланства иступио

је само један и то: г. Аним Стевовић. Број претплатника на лист сведен је на минимум, услед ретког излагања. Имамо свега 10 претплатника.

И ове године удружење је претрпело један велики губитак у лицу пок. *Мише Марковића*, бив. начелника Жел. Дирекције. Изненадна и хладна смрт отрже га из наше средине у доба најживљег рада нашег удружења. Колико је пок. Марковић био омиљен друг, пријатељ и старешина, сведочи прилог инжењера дирекције, Мин. Грађевина и београдске општине, којим су га уписали за члана добротвора нашег удружења. Одајмо почаст сени пок. Марковића речима: Бог да му душу прости и вечан му помен!

На завршетку извештаја да поменемо, да је наш вредни члан г. Миша В. Николић, као друг из детињства пок. Тоше Селесковића, сматрао за своју дужност, да се своме и нашем незаборављеном другу и председнику Селесковићу одужи тиме, што ће му помен и име сачувати докле траје нашег удружења — поклоном лика Селесковићева нашем удружењу. Слика пок. Селесковића опомињаће нас на све врлине, које човек треба да има, подсећаће нас на покојникову ревност и огромну љубав према удружењу; будиће у нама вољу, да наше мезимче очувамо. Г. Николићу нека је велика хвала, а пок. Селесковићу вечан помен међу нама!

У Београду

27. маја 1902. год.

Подпредседник,

Ж. М. Штаменковић

Пословођ,

В. Ж. Вуловић

Чланови:

Св. Ивачковић, М. Ј. Божић, К. Р. Савић,
Св. И. Поповић, Д. Ј. Ђорђевић.

2., Благајник г. *В. Н. Вуловић* чита:

ИЗВЕШТАЈ

О ИМОВНОМ СТАЊУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА ОД 15. МАЈА 1901. ГОД. ДО 25. МАЈА ОВЕ ГОД.

Част ми је поднети скупу извештај о имовном стању нашег удружења. Приходи и расходи обухваћени су у овом извештају од 15. маја прошле до 25. маја ове године.

ПРИМАЊЕ

Текући број	Од кога и у име чега	Сума	
		дин.	пр.
1.	По извештају прошлом скупу остало је за ову год.	2793	25
2.	Од уписне таксе нових чланова	110	00
3.	„ чланских улога за разне године	2161	00
4.	„ претплате на лист за разне године	120	00
5.	Од инжењ., упис пок. М. Марковића за чл. доброт.	698	00
6.	Помоћ Министарства Грађевина за 1901. годину	1200	00
7.	Интерес на новац код Управе Фондова	228	55
	Свега примљено до 25. маја ове год.	7310	80

ИЗДАВАЊЕ

Текући број	Коме и чега ради	Сума	
		дин.	пр.
	По текућим рач. — оригиналним — од бр. 1 до 58.		
1.	За штампу, хонорар, послугу итд.	3388	95
2.	Код Управе Фондова на приплоду	3390	60
3.	„ благајника у готову	531	25
	Свега до 25. маја ове године	7310	80

Одзив чланова у овој години био је нешто бољи но у прошлој години. Удружење потражује:

- 1^о од чл. дуговање за разне год. 2202.00 д.
 2^о од уписне таксе нових члан. 110.00 „
 3^о од претплате 450.00 „

Свега динара . . 2762.00

Од ове суме, коју удружење потражује, може се рачунати као пропала сума у 830 динара, узевши у обзир да има чланова који дугују по 3—4 године а и више. Та сума чланског дуга од само 9 чланова јесте 630 динара! Остатак од 200 динара долази од претплате и то од четири претплатника, што се, уверен сам, неће никад наплатити.

Удружење има од готовине, која је код благајника, да плати: штампу последње свеске за прошлу годину; послугу и стан за месец мај ове године и хонорар уреднику. Дуга нема никаквог.

Благодарим Удружењу и управном одбору на досадањем поверењу.

Београд 25. маја 1902. год.

Благајник
 Удружења Срп. Инжењера и Архитекта
В. Ж. Вуловић
 виши инжењер.

3., Члан контролног одбора г. М. Рувидић чита:

ИЗВЕШТАЈ

КОНТРОЛНОГ ОДБОРА О ИЗВРШЕНОМ ПРЕГЛЕДУ ДРУШТВЕНЕ КАСЕ ЗА РАЧУНСКУ 1901—1902 ГОД.

На Х редовном главном скупу изабрани чланови контролног одбора извршили су преглед кесе Удружења Срп. Инжењера и Архитекта за рачунску 1901—1902. год. на дан 29. маја ове год. и нашли су да је стање друштвене имаовине овако:

- 1, заостала готовина од прошле године износи 2793,25 д.
 2, помоћ Министар. Грађевина за 1901. год. 1200,00 „
 3, члански улози од разних година износе 2161,00 „
 4, претплата на Техн. Лист од разних година 120,00 „
 5, уписне таксе од нових чланова 110,00 „
 6, упис пок. Мише Марковића за члана добротвора . . . 698,00 „
 7, интерес на уложени новац код Управе Фондова 228,55 „
 Свега примања . . 7310,80 д.

Ова сума употребљена је:

- 1, за исплату разних друштвених трошкова по оригиналним рачунима 3388,95 д.
 2, код Управе Фондова налази се на приплоду 3390,60 „
 3, код друштвеног благајника налази се у готову 531,25 „
 Свега . . 7310,80 д.

Друштвено имовно стање стајало би у овој години још и боље, да су се г. г. чланови ревносније одазивали својој дужности, у коме би случају каса показала још и ове приходе:

- 1, од ненаплаћених члан. улога 2202,00 д.
 2, „ уписне таксе нових члан. 110,00 „
 3, „ претплате 450,00 „
 Свега . . 2762,00 д.

Ну како ова сума није наплаћена ове године, то Удружење има да је потражује у идућој рачунској години. Ну од ње се мора још сада расходовати сума од 830,00 дин. чланских улога за разне године, где је урачуната и сума од 200,00 дин. на четири претплатника.

Осем овога Удружење има још једно старо потраживање, за које скуп треба да донесе своје коначно решење: да ли да се оно наплати, или не. А то је сума од 710,00 дин., коју дугује Удружењу г. Милан Андоновић, проф. Вел. Школе.

Контролни одбор не може а да и овом приликом не изјави друштвеном благајнику г. Вуловићу благодарност на одлично вођењем књигама и исправним рачунима. Сви друштвени издаци учињени су у границама буџета и с тога контролни одбор предлаже скупу, да Управном Одбору и благајнику изволи издати разрешницу за рачуне у 1901. и 1902. рачунској години.

29. маја 1902. год.
У Београду.

Чланови контролног одбора
Андра Ј. Шебановић
Милорад Рувидић
Драг. Спасић

4., Књижничар г. *Св. И. Поповић* чита:

ИЗВЕШТАЈ

ГЛАВНОМ СКУПУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА О СТАЊУ КЊИЖНИЦЕ ЗА ПРОШЛУ 1901. и 1902. ГОД.

Част ми је поднети извештај о стању књижнице у овоме:

1. О књигама и списима:

Почетком ове рачунске године приликом инвентарисања било је:

219 разних књига	у	311 комада
6 брошура	"	778 "
10 страних часописа	"	343 "
15 српских	"	310 "
Свега комада 1742		

Приновљено је у току ове године:

2 брошуре	у	80 комада
страних часописа	"	8 "
1 српски часопис	"	46 "

Приновљено свега ком. 134

Према томе има данас у књижници:

219 разних књига	у	311 комада
8 брошура	"	858 "
10 страних часописа	"	341 "
16 српских	"	356 "

Дакле свега књига и списа 1866 комада

2. О Техничком Листу:

Од године I—XII било је комада 3223

" " XI претекло је
од свеске 10—12 комада 46

Од год. XII претекло је свезака и то:
од свеске 1—6 комада 25

" " 7—10 " 41

Приновљено свезака 112

Данас има свега свезака 3335

Београд, 2. јуна 1902. год.

Књижничар,
С. М. Поповић.

Председник моли г. г. чланове да изволе учинити примедбе на извештаје, ако их има.

А. О. Милинковић примећује, да у извештај управног одбора није ушла и једна врло важна акција удружења поводом зајма општине београдске. А опет у извештају о имовном стању удружења види, да се још води дуг г. М. Ј. Андоновића, а управа још није нашла модуса, шта да се са тим уради и како да се наплати.

К. Д. Главинић пита, откуда је то дуговање потекло, има ли докумената и може ли се наплатити?

Председник примећује, да је реч о извештајима, а дуг г. Андоновића да је засебна ствар, о којој се може доцније говорити, ако је скуп вољан.

К. Д. Главинић прима извештаје са напоменом, да је прва примедба г. А. О. Милинковића већ у неколико и ушла у извештај управног одбора, а књиге које су се нагомилале требало је раздати на читање, издвојивши само по 10—15 примерака за чување.

Д-р Ст. Марковић пита, да није извештај број књига нестао, јер му се тако чини?

С. И. Поповић, књижничар, тврди, да је број књига не само тачан, него се је при инвентарењу и више нашло.

Председник пита, да ли се усвајају извештаји, пошто се није нико више јавио за реч. Примају се.

Председник ставља на дневни ред дуг г. Андоновића, што се усваја, и на његов позив благајник удружења г. В. Н. Вуловић даје обавештење, да је дуг учињен у времену, када је г. Андоновић био председник удружења. Послужитељ, коме је г. Андоновић био поверио наплаћивање признаница на чланске улоге, проневерио је дотичну суму. Судским путем проневера је утврђена, учинилац дела осуђен, али се проневерена сума није имала откуда наплатити. (Чује се: Да се реши!)

Илкић налази, да би г. г. колеге г. Андоновића, чувајући углед и част своје струке, требале да се поревене и дуг исплате. (Чује се: Хвала!)

Председник примећује, да је г. Андоновић тај дуг учинио као члан управе удружења, а не као професор и пита, да ли да се расходује?

(Чује се: Прима се!)

Д-р Ст. Марковић такође прима да се расходује, али са мотивацијом, да никада више не може бити члан удружења.



Председник држи, да то зависи од расположења дотичних чланова у том времену и да је незгодно о томе решавати. Пита, да ли се усваја расхоновање без икакве мотивације?

Усваја се.

5., тач. дневн. реда: *Г. В. Н. Вуловић* чита: *Нацрт буџета удружења за 1902. и 1903. годину* (види у прилогу Нацрт буџета)

С. Вељковић из нацрта буџетског види, да удружење иде уназад и држи, да би се бар требало постарати, те да се издаци сведу на што мању меру; с тога апелује и на будућег благајника, да не прима хонорар. Даље примећује, да се кирија полови са клубом београдских инжењера, а он и не постоји. Моли, да му се по овоме да обавештење. Ситни издаци око експедиције листа, налази, према су коштању листа огромни.

А. О. Милинковић се чуди, што је код 80 чланова удружења приход тако мали. Даље, и кирија за стан велика је, а стан, вели, чак и не треба. Хонорар благајнику не треба; нека се жртвује за удружење. И послуга је скупа. За огрев и експедицију листа предвиђена је сувише велика сума, јер стан и не треба, а лист и не излази, и са мало је претплатника. Чуди се, откуда су толики и зашто су непредвиђени трошкови у 400 динара. Држи, да би се према свему томе могао буџет смањити за хиљаду динара.

К. Д. Главинић вели, да је говор г. Милинковића узалудан, јер је буџет састављан на основи података ранијих седам година, а уштеде које предлаже и незнатне су, а и није право, да се ради без награде. Сума у 400 динара није велика и она се увек у сличним приликама предвиђа.

А. О. Милинковић упада у реч, али му је председник закраћује.

Ј. Илкић напомиње, да нема намеру да брани г. Милинковића, а да напада г. Главинића, али ипак налази, да говор г. Милинковића није баш празан и да има за нешто и право, нпр. о плаћању кирије заједнички са клубом, а он и не постоји.

С. Вељковић примећује, да и г. Главинићу није познато, да се је и лањске године хтела вршити благајничка дужност бесплатно, што би требало бар сада учинити, када има људи, који би се примили. (*Г. Божић*: „Треба да су изабрати.“)

В. Н. Вуловић на примедбу, да клуб београдских инжењера и не постоји, одговара,

да ако га нема, можда ће се још сутра створити, а за остале позиције, које г. Милинковић онако олако креше, вели, да је немогуће смањити. Повећавање изласка листа према постојећим приходима немогуће је. Што се тиче бесплатног вршења дужности благајника и деловође, о томе неће да говори; али моли г. Вељковића, да поради код својих другова, те да нађе такво лице, он ће гласати за њ. —

6., тач. дневног реда: *Бирање управног одбора.*

Председник г. Н. И. Стаменковић чита члан устава, који о томе говори и даје $\frac{1}{4}$ часа одмора ради споразума.

За бројаче гласова изабрати су г. г. М. В. Николић и Д. Матић.

Резултат гласања је:

За председника:

г. Н. И. Стаменковић	добрио је	58 гласова;
„ А. Ј. Стевановић	„ „	4 гласа;
г. М. Ј. Божић	„ „	3 „

За потпредседника:

г. В. Н. Вуловић	добрио је	25 гласова;
„ Ј. Станковић	„ „	8 „
„ А. Ј. Стевановић	„ „	4 гласа;
„ С. П. Зорић	„ „	4 „
„ М. Ј. Божић	„ „	3 „
„ Д. Т. Леко	„ „	3 „
„ Н. И. Стаменковић	„ „	2 „
„ П. Смедеревац	„ „	2 „

и још неколико господа по један глас.

За чланове управе:

г. М. Рувидић	добрио је	39 гласова;
„ К. Савић	„ „	39 „
„ М. Павлићевић	„ „	35 „
„ М. Ј. Божић	„ „	28 „
„ М. С. Милосављевић	„ „	28 „
„ Св. Ј. Поповић	„ „	26 „
„ М. Н. Турудић	„ „	24 „
„ Ј. Ђикадић	„ „	16 „
„ Д. Ј. Ђорђевић	„ „	12 „
„ Р. М. Аврамовић	„ „	8 „
„ К. Д. Пешика	„ „	8 „
„ К. Јовановић	„ „	6 „
„ Др. С. Марковић	„ „	5 „
„ К. Н. Живковић	„ „	3 „

и други по 2 и 1 глас.

Председник објављује, да су у управни одбор изабрати:

За председника г. Н. И. Стаменковић са 58 гл.;
„ потпредседника г. В. Н. Вуловић „ 25 „ ;

За чланове:

г. М. Рувидић	са 39 гласова;
„ К. Р. Савић	„ 39 „
„ М. Павлићевић	„ 35 „
„ М. Ј. Божић	„ 28 „
„ М. С. Милосављевић	„ 28 „
„ С. Ј. Поповић	„ 26 „ и
„ М. Н. Турудић	„ 24 гласа.

Д-р С. Марковић изјављује, да по уставу удружења, г. г. М. Ј. Божић, М. С. Милосављевић, С. Ј. Поповић и М. Н. Турудић немају апсолутну већину гласова, и да је с тога њихов избор неправилан. Реда ради требало би то извршити, па макар било и акламацијом.

Ч. Гагић вели, да је према чл. 63 устава избор извршен простом већином и да је правилан.

Н. Манојловић мисли, да у опште избор није био правилан, па ни председника и потпредседника, јер чл. 29 устава баш и тражи, да се изаберу чланови управног одбора, па тек после председник и потпредседник између њих.

Председник налази, да је према уставу избор правилан.

Св. Ј. Поповић и В. Н. Вуловић изјављују, да дају оставке на избор чланова управног одбора, пошто су изабрани са мање од половине гласова.

Ј. Илкић предлаже, да г. г. Св. Ј. Поповића и В. Н. Вуловића треба сада изабрати акламацијом.

Усваја се.

Према томе је управни одбор конституисан онако, како је г. председник после гласања био објавио.

У контролни одбор изабрати су г. г. А. Ј. Стевановић, М. В. Николић и Драг. Спасић.

Читају се депеше г. г. инжењера, који нису могли доћи на скуп, већ га срдечно поздрављају.

Из Крагујевца: Молим, примите моје поздравље. Каракашевић.

Из Ниша: Шаљемо наше срдачне поздраве и желимо да данашњи рад буде од обилате користи за напредак српског инжињерства.

Маринковић

М. Пујић

Клинковски

Из Ваљева: Поздрављајући другове на данашњем састанку, желимо им срећан успех у раду.

Управи највећа захвалност и признање на енергичности и успешном заузимању у многим техничким питањима, која су примљена свуда са општим одобравањем.

Љубомир Денић.

Леонида Зисић, инжењери.

Из Неготина: Желим срећан рад, искрено поздравље свима. Минић

Из Ужица: Данашњи скуп честитамо и желимо да уроди добрим плодом по техничку струку у Србији.

Инжењери: Кралевац

Видановић

Из Крагујевца: Жели срећан рад у корист удружења и поздравља колеге

Живадин Димитријевић

в. инжењер.

Ч. Гагић моли, да поред депеше, коју су послале скупу и његове г. г. колеге из Ваљева, такође и усмено изјави у име своје и својих колега благодарност управи удружења, а такође и свима г. г. инжењерима и архитектама, који живе у Београду, на старању за добро техничког staleжа и техничких питања у Србији. Прима се са одобравањем.

Састанак закључен у 12¹/₂ ч., а заказан у 4 ч. по подне.

Други састанак отворен у 4. ч. по подне.

Да би се чуло мишљење и г. г. колега из унутрашњости о идућој екскурзији, председник ставља на дневни ред то питање.

С. Шевић констатује, да је број присутних чланова из унутрашњости мали, с тога моли, да се то питање одложи и да се о њему говори напослетку.

Прима се.

На дневном је реду:

7., Питање о каменим и гвозденим mostовима.

Председник укратко обавештава скуп, шта је по том питању раније рађено на седницама чланова удружења из Београда и вели, да се жели чути и мишљење г. г. колега из унутрашњости, пре него што се то питање упути као представка Господину Министру Грађевина.

К. Р. Савић чита одлуку донету по том питању на редовним седницама инжењера и архитекта у Београду, према поднетим рефератима г. г. К. Р. Савића и М. Н. Турудића.

Председник пита, да ли се жели у начелу говорити о овоме питању или да се одмах пређе на претресање појединих чланова?

М. Ј. Божих примећује, да је ово у неколико као напад на Министарство Грађевина и као службеник на том месту не може толико примити пребацивања самом Министарству колико и г. г. колегама из унутрашњости, који пројектују већином гвоздене конструкције и шаљу их на извршење Министарству Грађевина, које опет није увек у положају да их контролише. Налази такође, да што више треба пројектовати у камену и моли г. г. колеге, да у том правцу и раде.

К. Р. Савих одговара, да ту нема пребацивања ни Министарству ни г. г. инжењерима, нити су они криви. То је последица прилика, у којима се је почело онако пројектовати.

А. О. Милинковић мисли, да је говор г. Божића некоректан у толико, што он лично узима у одбрану рад Министарства и из ранијих година. Држи, да нема прекора Министарству Грађевина и такође изјављује жељу, да се што више пројектује у камену.

М. Ј. Божих изјављује, да он после одговора г. Савиха нема више шта да примети, а одбија, да он лично брани Министарство од пребацивања. Понова моли, да се ради у смислу донете одлуке.

Председник ставља на гласање и раније донета одлука прима се, да се поднесе Г. Министру Грађевина као представка Удружења српских инжењера и архитекта.

8., тачка дневног реда је:

Питање о кулуку.

Председник укратко износи и по овоме питању пређашњи рад у редовни седницама чланова удружења из Београда. Напомиње, да је био изабран и један ужи одбор, да ту ствар сврши. Одбор је међутим нашао, да његов рад може бити и илузоран, пошто зависи од схватања и у Министарству Грађевина и у Народном Представништву, и с тога је мислио, да је боље то питање изнети пред главни скуп удружења, који ће донети резолуцију, па поднети ју као представку Господину Министру Грађевина, да се има у виду приликом пројектовања закона.

Ставља питање, да ли да се говори у начелу или у појединостима према програму, који је он изнео у брошури „Мисли о кулуку.“

А. О. Милинковић вели, да се по том питању, и ако је врло важно, не може засебно решавати, већ се мора ставити на ширу основу. Ту, вели, има питања и финансиских

и правничких и социјалних, а и питања која дубоко засецају у законодавство. Од тих питања многа нису ни додирнута у тачкама г. Стаменковића. С тога налази, да је најбоље о томе говорити, али не доносити никакву резолуцију. Уверава, да је на томе питању много радио и да има рад, који односи око 20 глава, а свака глава око 100 питања, где би се само о једном питању могло говорити неколико седница.

Држи, да је то питање врло тешко и да се правилно реши није доцкан ни после 2 и 3 године.

М. Ј. Божих укратко износи, шта се је радило по том питању, од када је он на положају начелника Министарства Грађевина, и вели, да се је још год. 1898. питање о кулуку мислило изнети пред Народну Скупштину, па је било рђаве среће. Налази, да је питање врло важно и акутно и Министарство мора још прве идуће сесије поднети га Народном Представништву на решавање. У том смислу вели, постоји већ и комисија, која на томе ради. Њена су питања већ била пред Грађевинским Саветом, а сада су опет пред комисијом на исправци. Моли, да се о томе говори, јер је баш сада потребно, па макар се и не доносила резолуција, већ само као мишљење Господину Министру Грађевина. Држи такође, да је то питање врло тешко и ма какав закон да се по њему донесе, мењаће се, — лако га је дакле допуњавати. Износи, како се путови често граде на представку важнијих фактора из дотичних крајева: механија, трговаца, посланика и др., и мисли, да би се за решавање подизања путова могле образовати комисије из инжењера, економа, финансијера и војних представника, јер путове треба подизати са гледишта економног најрационалније, а прилагодити их и железничкој мрежи и стратегиским циљевима. Пошто намерава, да баш то питање пошаље на мишљење окружним инжењерима, моли, да се тим пре о њему говори.

А. О. Милинковић пита, који ће закон служити као основа том питању, и вели, ако ће то бити закон, који је већ био пред Народном Скупштином, зна у напред, да је то неморалан закон, јер има и таквих одредаба.

М. Ј. Божих одговара, да на то питање не може одговорити, али мисли, да ће му основа бити закон, који је био у Грађевинском Савету и који је припреман за Народно Представништво.

Председник моли, да се г. г. говорници не удаљавају од ствари, јер је реч о кулуку, а не о законима. Што се тиче закона о кулуку, о коме се говори, и он налази, да је донесен на брзу руку и да је непотпун.

Ч. Гагић налази такође, да је то питање врло важно а и тешко, нарочито када се узме у обзир начин извршавања путова: капетан издаје наредбу општини; општина разрезаује прирез; али се он не сме да покупи без одобрења Министра Финансија. Сви виде, да су путови рђави, неће да увиде разлоге зашто, и безразложно повичу на инжењере, као да смо ми Мојсијев штап, па махни њиме и пут се створи. Држи, да треба свуда узети новчани начин, а само где у крајњем случају не може, заменити га радом; дакле он је за комбинован начин. Даље напомиње, да је о том питању још раније послао неке набацане мисли, које није могао разделити у главе као г. А. О. Милинковић, али моли, да се ипак и оне узму у обзир. Ствар треба поверити одбору.

С. Шивић напомиње, да свуда, где су год путови добри, захваљује се полицији: „Живео капетан,“ „Живео писар,“ а о инжењерима ни речи. Држи, да се ова ствар може правилно решити само еманципацијом инжењера од полицијске власти.

А. О. Милинковић понавља важност тог питања, потпомаже мишљење г. Шивића и моли, да се не ломи преко колена, него да се разради, па макар и путем конкурса.

Ж. Д. Радовић чуди се г. Милинковићу зашто наваљује, да се ово питање не реши, кад о томе решава законодавно тело. Прошао је закон о општинама, ту је реч о кулуку и оно је тиме већ и решено. Држи, да се мишљење г. Гагића не може остварити. Њему изгледа (извињава се г. Милинковићу), да је жао г. Милинковићу што није изнео његових 100 табака. Он их може изнети и путем штампе, ако не буде био срећан, да уђе у какав одбор. Налази, да треба одмах радити.

К. Д. Главинић вели, да и ако није био као инжењер на кулуцима и непосредно осетио његове тешкоће, он их је бар посматрао. Схвата, вели, ствар овако: кулук се мора задржати, али се мора и што више њиме користити. Г. г. окружни инжењери требало би да на тачке „Мисли о кулуку“ од г. Н. И. Стаменковића изнесу своје примедбе. Вели, да се с правом говори, јер тако и јесте, да

је заслуга полиције, што је неки пут боље изведен.

Стаматовић на говор г. Гагића, који иначе, вели, лепо износи беде кулука, има да примети, да није тачно, што он апелује на некога, да то поправи. Ми смо ту, ми треба о томе да се посаветујемо, и ако га не можемо решити, јер је питање и тешко и огромно, можемо бар та наша саветовања изнети као представку Господину Министру Грађевина.

Ч. Гагић одговара, да он своје апеловање није упутио само на београдске месне инжењере, него је рекао, да би они, према подацима, који су ту, а који би и доцније били послати, могли најлакше поднети Господину Министру Грађевина представку, јер ствар је велика, дебата се може развући на дугачко, а ништа не урадити.

Председник тврди, да је бојазан г. Гагића оправдана и вели, да би се из обзира практичности тачке, о којима се у велико развија дискусија, могле одложити.

М. Ј. Божић, да би се дискусија скратила, понова напомиње, да ће свима инжењерима послати пројекат закона о јавним друмовима на мишљење, те ће се тако и њихове примедбе узети у обзир.

Ј. Стефановић вели, да је рачунао према подацима Министарства Грађевина, шта кошта у Србији одржавање друмова и када се упореде ти подаци са подацима у Белгији и Француској, излази, да ми чинимо исте издатке, а ипак немамо ништа. Код нас, узевши у обзир и наднице и дангубе, трошкове, чиновнички апарат, један метар друма кошта 200 дин. И узевши то у обзир, пита, да ли не би било боље, да се кулук са свим одбаци и замени новцем. И Турци и Бугари, тврди, имају боље друмове, јер код нас обавеза кулука не врши се на тачан начин, и не примењују се принудне мере за извршење кулука.

Здравковић примећује, да подаци Мин. Грађевина нису тачни, јер број надница на кулуцима не да се контролисати.

Чује се: „Да се пређе на говор по тачкама.“ — *Прима се.*

М. Ј. Божић чита 1^{ву} тачку.

Председник објашњава је и напомиње, да се је о њој доста говорило. Тежиште мишљења је, да треба кулучење свуда новцем заменити, где је могуће, а где не може, најрационалније применити га, али се у начелу кулук не може укинути.



Ч. Гагић доказује немогућност замене кулука новцем и за доказ наводи коштање калдрмисања пута Ваљево — Обреновац, које би изнело у новцу око 600.000 дин.

Д. Матић мисли, да би кулук са свим требало укинути, чак и са гледишта угледа човековог, јер кулук је робија и за њ нема пресуде, а и за робију је има. За разлоге наводи злоупотребе кулука на путове, триангулације, економске баште, премештање телеграфских директа, војна стрелишта, вежбања и т. д., поред нехата у раду. Заменом кулука новцем дало би се и људима прилике, да и новаца заслуже.

Председник моли, да г. г. говорници против кулука не наводе примере, јер далеко одводе, неко нека одмах износе разлоге. Сви смо, вели, против кулука, али га задржавамо као нужно зло.

Стаматовић држи, да је немогуће извести комбинован метод поред осталог и с тога, што немамо довољно персонала.

М. Ј. Божић слаже се са 1^{вом} тачком и вели, да је она тим пре потребна што кад се упореди број километара садашњих путова са најнижом ценом оправке, изашло би на милионе. Признаје, да је опет незгодно не употребити и замену новцем, наводећи као пример израду Макишког друма, где је утврђено, да један кулучар из материјалног рова није за 1 дан избацио ни 0.5 m³. земље. Мисли, да се према данашњем финансиском стању земље употреба народне снаге не може одбацивати, само би требало поправити правилник о њеној употреби, нпр. деоба по кубатуре, а не по данима и др. О укидању, мисли он, не може се ни говорити.

К. Д. Главинић напомиње, да, док се у једној држави за неколико динара порезе продају волови, не може ни бити говора о замени кулука новцем. Моли, да се реши.

Ј. Стефановић понова брани своје мишљење и осуђује кулук као средњевековну установу, а разрез препоручује према порези.

Чује се: „Да се реши.“

1^{ва} тачка усваја се.

М. Ј. Божић налази, да би се овако дискусија веома одужила и препоручује предлог г. Гагића, да се ово питање у детаљима остави месном одбору, а збор да само у начелу усвоји модификован кулук и према томе да се поднесе и представка Господину Министру.

Објашњавају се г. г. Стаматовић, Гагић и Божић.

Председник пита, ако је збор вољан да усвоји предлог г. Гагића, обавезују ли се г. г. колеге, да ће прикупљати податке и грађу са примедбама на „Мисли о кулуку“ и слати управном одбору?

Збор усваја предлог г. Гагића са обевером, коју је истакао председник.

9^{та} тач. дневног реда је:

Где ће бити идућа екскурзија удружења?

Председник напомиње, да се је мислило на екскурзију за Беч, али се због краткоће времена није могла остварити.

Гагић мисли, да смо Србију у техничком погледу већ скоро сви прегледали, било званичним или приватним послом и моли, да се екскурзије чине ради прегледа страних радова.

Председник предлаже Праг.

Прима се.

С. Шивић такође усваја, али моли, да се имају на уму и олакшице за чланове.

Збор је закључен у 7^{1/4} по подне.

2. јуна 1902. год.

У Београду.

Председавао,

Ж. М. Штаменковић

Секретари:

Ран. М. Аврамовић, инжењер

Ј. Ђикадић, подархитекта.

ИЗРАЧУНАВАЊЕ КОЛИЧИНЕ ВОДЕ ЗА ВАРОШКЕ КАНАЛЕ

од Ж. М. Штаменковића

(ЧИТАНО НА САСТАНКУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И
АРХИТЕКТА 5. ЈАНУАРА 1902. ГОДИНЕ.)

I.

Господо,

Питање о каналисању Београда опет је на дневном реду у општини београдској.

Овога пута нема да се расправља питање о томе, по коме систему треба каналисати Београд, него има да се решава о дефинитивном пројекту, који је израдила једна париска предузимачка фирма, *Везен и син*.

Да ли је и какав је програм општински суд предао поменутој фирми за израду пројекта, није ми познато.

Али толико знам, да најглавнија, да битна питања, од којих зависи израда пројекта, нису расправљена.

А докле се год та битна питања не расправе, докле се год не утврди од наших ме-

родавних фактора дефинитиван програм за израду пројекта, дотле се сваки пројект мора сматрати као генералан пројект, а никако као детаљан пројект.

Овим мојим предавањем намера ми је да вам то и докажем, као и да изнесем које тачке програма треба пречистити и како их треба утврдити, те да се може израдити детаљан програм. А кад се то двоје учини, онда неће бити тако тешко да се изради и детаљан пројект, онда ће, надам се, моћи тај пројект израдити и наши инжењери, а да се не мора прибегавати страним предузимачима.

У своме предавању, које сам држао 21. октобра 1895. године, на заједничком састанку нашег удружења са лекарским друштвом, ја сам одмах у почетку рекао ово:

„Ако претпоставимо, као што је то за Београд и учињено, да је као систем за канализацију усвојен тако звани *систем спирања*, онда се у главном јављају ова питања, на која треба дати одређен одговор:

I., Где да се канали изливају?

II., Колику количину метеорске воде треба узети у рачун при одређивању димензија за канале?

III., На који начин да се врши испирање канала?

IV., На који начин да се врши вентилација канала?

V., Како да се врши спајање кућа са каналима?

VI., Како да се наплаћује службеност каналама?

VII., Какав распоред канала сме бити по зградама?

„Као што видите, сва су та питања врло важна, а како она нису до данас код нас претресана, то мислим, да је наша дужност, да, пре него што се канализацију Београда приступи, утврдимо одговоре на та питања.“

Та сам питања, као што видите, истакао ја још пре 6. година; а у поменутом предавању, ја сам покушао да дадем одговор на прво питање, где да се канали изливају.

Остала питања требало је расправити приликом израде дефинитивног програма за детаљни пројект, али то није ни до данас учињено.

На место да се иде оним путем, којим се мора ићи, ако се жели да се добије најбоље и најпотпуније решење, код нас се некако увек претпостављало, да се иде обилазним путем, па је с тога и питање о канализацију

Београда протегнуто у недоглед, на очевидну штету нас Београђана.

Кад они, који су за то позвани, нису до данас утврдили одговоре на горња питања, то сматрам за дужност, да та питања изнесем пред чланове нашег удружења и, надам се, кад будемо имали утврђене одговоре на та и на још нека друга питања, да ће онда сваки од вас бити у стању да цени, да ли је и у колико је поднети пројект одговорио оним захтевима, који се морају испунити, ако се жели што потпуније и што боље канализацију Београда.

Кад је утврђено где се канали имају изливати, онда се јавља као друго питање:

Колика ће бити количина воде, коју треба каналима одвести.

Од правилног решења тога питања зависи не само димензије свију канала, него зависи и функционисање целе мреже каналске, зависи успех самог канализације.

Кад се једном истом мрежом канала има да одведе и сва вода, која се у кући употребљава, заједно са нечистоћом из нужника, као и сва метеорска вода, онда ће се одговор на горње питање добити, ако се утврди ово троје:

1., Колико ће се воде у максимуму употребљавати у кућама и колики ће део те воде доспети у канале?

2., Колика је количина екскремената или нечистоће из нужника, коју треба каналима одвести?

3., Колика је максимална количина метеорске воде, која може пасти за јединицу времена на јединицу површине варошке и колики ће део од те количине доспети у канале?

Пошто је количина екскремената сразмерно веома мала, (она не износи ни 5 грама за секунд са сваког ња,) то је главно утврдити количину кућевне и количину метеорске воде.

1. О количини кућевне воде.

Количина те воде зависи од оне количине која се у варош водоводом доводи, или која се на други начин за кућу набавља.

За снабдевање вароши водом обично се утврди колико ће се с главе на главу просечно дневно воде доводити.

Ми смо пре 15 година, кад се рачунало да Београд нема више од 40,000 становника, рачунали да ће бити довољно, ако се узме с главе на главу просечно по 70 литара воде дневно.

Пре две године, кад је радила једна комисија на програму за повећање водовода, предложено је да се рачуна најмање са просечном количином од 100 до 120 литара дневно на сваког становника.

Како ће, нема сумње, после 40 и 50 година потреба за утрошак воде бити већа, него што садања генерација има потребе да је троши, то би, при израчунавању те количине, ради израде пројекта за канализацију, требало узети у рачун већу количину и од 120 литара.

Али ћу се ја задржати на количини од 120 литара, пошто сматрам да ће, ако се вода разложно буде трошила, толика количина бити довољна за дужи низ година.

То би била дакле просечна дневна потрошња воде на једног становника.

Нама пак треба да знамо максималну количину, која се може употребити за јединицу времена.

Ако просечну дневну количину воде означимо са q , онда максималну количину налазимо на овај начин.

Утрошак је воде преко године сваког дана различит, и с тога у години има увек један дан, кад је утрошак воде највећи.

Прибирањем података о томе утрошку, у разним варошима, утврђено је, да се приближно може узети, да је онога дана када је утрошак највећи, количина утрошене воде = 1, 5 пута просечном дневном утрошку, дакле да је = 1, 5 q .

Како је пак и преко дана утрошак воде неједнак, то има у сваком дану један сат када је утрошак највећи. И тај је утрошак такође оцењен на основу прикупљаних података и нађено је да је тај максималан утрошак за сат 1, 5 пута већи од просечног утрошка на сат онога дана кога је утрошак највећи.

Према томе ће максималан утрошак на сат бити:

$$q_{\text{max}} = \frac{1,5 q}{24} \cdot 1,5 = 0,094 q.$$

или приближно:

$$q_{\text{max}} = 0,1 q$$

дакле 10% од просечног дневног утрошка има се сматрати као максималан утрошак за један сат.

Рачунати, да извесан део од те количине неће доспети у канале, услед просипања, испарења, упијања у земљу и т.д., није упутно; јер се исто тако може десити, да се у извес-

ним кућама троши поред воде из водовода и друга вода, нпр. од раније ухваћене кишнице; из бунара; из потока и т.д. А исто је тако несумњиво, да у извесним улицама може бити утрошак воде стално већи од просечног утрошка.

С тога се оних 10% од просечне дневне количине воде може сматрати као стварна максимална количина, која из кућа може доспети за 1 сат.

Количина воде, која се у варош доводи, рачуна се према броју становника, а количина воде, коју треба из вароши одвести каналима, рачуна се према површини, са које се вода одводи. С тога, да би смо сазнали укупну количину воде, односно, да би смо сазнали колико ће воде у канале доспети са површине варошке од 1 ха за 1 секунд, треба да знамо колики ће број становника бити у вароши после извесног броја година, као и како су ти становници у погледу јачине насељености распооређени по појединим крајевима варошким.

Ми морамо рачунати да канали, које будемо градили, могу испунити захтеве, које сада утврдимо, још најмање после 40 година.

Према томе треба изнаћи колики ће број становника бити у Београду после 40 година.

Податке за то рачунање узео је из прегледа, који је, на основу најновијег пописа, веома лепо саставио, члан удружења нашег, општински архитекта г. *Димитрије Леко*.

Из тога се прегледа види, да је године 1890. било у Београду 51099 становника; а 1900. године 62326 становника. Значи да је просечан годишњи прираштај 2,1%.

Ако рачунамо годишњи прираштај са 2%, онда ће после 40 година бити број становника у Београду:

$$S_{40} = S \left(1 + \frac{2}{100}\right)^{40} = 62326 \cdot 2,21 = 137740$$

становника, што можемо заокружити на 140000 становника.

Према истим подацима од г. Лека, износи површина Београда, без тврђаве и баре, 679,1942 ха. Од те површине налази се под утрином 174,2465 ха; према томе насељена површина износи 504,9477 ха, или, око **505 ха**.

Ако рачунамо да ће се после 40 година насељена површина повећати тако да тада износи око 700 ха, онда ће бити просечна насељеност око 200 становника на 1 ха.

Међу тим ће несумњиво бити крајева

или улица, у којима ће насељеност бити знатно већа, као што ће бити и таквих где ће бити и мања.

С обзиром на поделу становника по квартовима, која је била 1900. године, изилази, из поменутог прегледа г. Лека, ово, кад се одузме површина под утрином и под празним плацевима:

- I. *Кварт савамалски* 200 становника на 1 ha;
- II. „ *варошки* 140;
- III. „ *теразишки* 200;
- IV. „ *врачарски* са Савинцем и Селиштем 100;

V. *Кварт палилулски* 123;

VI. „ *дунавски* 157 становника на 1 ha.

Као што видите, већ сада имамо два кварта, у којима просечна насељеност износи 200 становника на 1 ha; а то значи да има улица где је та насељеност и већа.

С тога мислим да се нећу преварити, ако рачунамо будућу насељеност у квартовима савамалском и теразишком по 300 становника на 1 ha; у варошком 250; за дунавски 200, и за врачарски и палилулски по 150 становника.

Да ти бројеви нису претерани, најбоље се види из ових примера.

Према подацима од Wiebe-а, приликом израде пројекта за каналисање Берлина, 1860. године, било је у старој вароши по 509 становника на 1 ha; у новим крајевима по 333, 313, 309 и 196 становника на 1 ha.

С обзиром пак на будућу појачану насељеност, рачунао је да ће насељеност изнети по 800 становника на 1 ha у старијим крајевима, а по 400 у новијим крајевима вароши.

У *Нирнбергу* је рачунато за стару варош 374 становника; у *Данцигу* 528; у *Кенигсбергу* пруском 550 до 600; у *Дрезди* 1109, за свим насељене крајеве, за тим 750, и за крајеве где су виле 120 становника; у *Диселдорфу* стара варош 1000, остало 400; у *Манхајму* 400—270; у *Визбадену* 400, 250 и за виле 75; у *Милхаузену* 500 до 100 становника на сваки ha.

Из тих бројева видите, да они бројеви, које сам ја узео, нису претерани.

Кад дакле узмемо за основ оне бројеве, онда се добија ова максимална количина воде, коју треба из кућа каналима одвести са 1 ha за секунд:

I. за квартове савамалски и теразишки:

$$Q_1 = \frac{300 \cdot 0,1 \cdot 120}{3600} = 1,0 \text{ sl/ha}$$

II. за квартал варошки:

$$Q_{II} = \frac{250 \cdot 0,1 \cdot 120}{3600} = 0,83 \text{ sl/ha}$$

III. за квартал дунавски:

$$Q_{III} = \frac{200 \cdot 0,1 \cdot 120}{3600} = 0,67 \text{ sl/ha}$$

IV. за квартове палилулски и врачарски:

$$Q_{IV} = \frac{150 \cdot 0,1 \cdot 120}{3600} = 0,50 \text{ sl/ha}$$

На тај начин дакле можемо доћи до максималне кућевне количине воде, која је, као што се види, различита у разним крајевима варошким, па ће несумњиво бити различита и у појединим улицама. С тога је дакле погрешно, кад се рачуна одсеком за све крајеве и све улице са једном истом количином.

Кад се те количине упореде са количином метеорске воде, коју треба са 1 ha одвести у канале, онда се види да максимална количина воде из кућа износи једва $\frac{1}{50}$ па и $\frac{1}{100}$ део метеорске воде. Према томе, изгледа да је непотребно тачно срачунавати количину воде, која ће из кућа доспевати у канале, којим ће се одводити и метеорска вода.

Међу тим је ипак било потребно изнаћи ту количину што тачније, јер, као што ћемо доцније видети, та количина може знатно да утиче на димензије канала с ниже испуста, па и на машинску инсталацију, кад треба воду из канала црпкама избацити.

2. О количини метеорске воде.

У колико је било сразмерно лако изнаћи максималну количину кућевне воде, у толико је теже утврдити ону количину метеорске воде, коју треба каналима одвести.

Изналажење те количине вршено је у разним варошима веома неједнако, а у многим и погрешно.

И с тога, што су чињене грешке у изналажењу те количине воде, јављале су се тешкоће у функционисању канала, које су опет приписиване самом систему каналисања и изношене као мане једноставног система спирања, а губиле су се из вида грешке чињене услед нетачно узете количине метеорске воде.

Да би смо могли утврдити количину метеорске воде, потребно је имати податке за што већи број година о количини и распореду кише за ону варош, за коју се израђује пројект за каналисање.

Пројектант је дакле дужан да те податке свестрано проучи и да из њих издвоји оне кише, које су за сразмерно кратко време дале највише воде.

За тим треба, да од тих јаких киша издвоји оне, које се могу сматрати као редовне т. ј. које се могу очекивати неколико пута преко године, од оних, које се јављају ванредно т. ј. у неколико година једва једанпут.

При том сређивању података истичу се ова питања: 1., *које се кише имају сматрати као јаке*, 2., *колико време треба најмање да пада јака киша, те да даде највећу воду за канале*; 3. *колики ће део од тих киша доспети у канале*.

Одговор на прво и друго питање добићемо из података о јачини и подели кише у Београду.

Схватајући важност таквих података, председник је наше општине 13. октобра пр. г. затражио од опсерваторије Велике Школе, податке о кишним приликама у Београду; а директор опсерваторије, професор г. *Милан Недељковић*, одазвао се томе захтеву тако, да је председник општине већ 29. истог месеца имао у рукама тражене податке.

Да би те податке учинио приступним и ширем кругу, суд је општински донео 12. новембра пр. г., једну веома корисну одлуку, а то је: да се сви подаци обраде и оштампају у засебну књигу. Тај је посао поверен, асистенту опсерваторије, проф. г. *Јеленку Михаиловићу*, који је до 21. истог месеца средио све те податке за штампу и они су већ и одштампани у књигу под насловом „Кишне прилике у Београду.“

Али, како је крајем новембра пр. г. већ био поднет општини пројект за каналисање Београда, од *Везена и Сина*, то изгледа да се пројектант није ни користио тим тако важним метеорологијским подацима, без којих се данас не може ни замислити рационална израда пројекта за каналисање једне вароши.

То, што је веома мала важност поклањана метеорологским подацима у опште, и јесте главни узрок, те су ранији пројекти за каналисање многих страних вароши, по једноставном систему спирања, више рађени од ока и по осећању, него ли према стварним подацима о количини воде, која може у канале доспети.

Данас је такав начин рада осуђен, сматра се као застарео и скроз погрешан; јер, докле су се ранији пројектанти могли и извинити

тиме, што метеорологијских података није било у довољној мери и нису били поуздани, то се тиме не могу извињавати данашњи пројектанти, кад се у свима културним државама, па и код нас за Београд, могу добити сасвим поуздани метеорологијски подаци за последњих 10 до 15 година. А толики је период довољан, да се могу оценити кишне прилике, које треба узети у оцену при изради пројекта за каналисање вароши.

У поменутој публикацији општинској, обухваћена су опажања од 1888. године до краја новембра пр. г. по рим. календару, дакле скоро за пуних 14. година.

Али, како су у тој публикацији недостајали баш најважнији подаци, који су потребни за срачунавање меродавне количине кише за канале, то сам ја молио г. *Јеленку Михаиловића*, за допуну поменуте публикације, као и да се попуне подаци о кишама, које су дале за сат већу висину од 3 mm, са назначењем правца ветра за време кише.

Докле те податке не добијем, ја ћу се послужити оним подацима, који су изложени у табlici 4., поменуте публикације, стр. 86 до 99, под насловом *најјаче кише у Београду*, у којој нису изложене све јаке кише, које су биле у појединим месецима, него је за сваки месец назначена само по једна и то апсолутно најјача киша у томе месецу. Међу тим су нама потребне и остале јаке кише у истом месецу, како би могли сазнати, колико је свега било киша извесне јачине.

1., Према тим тако непотпуним подацима, било је за време од 14 година свега 4 кише, које су трајале мање од 11 минута.

Укупна количина тих киша износи 189000 литара на ha; а укупно време трајања износи 32 минута.

Према томе просечно је трајање 8 минута, а просечна количина за 1 минут и ha износи око 5900 лит. или 98,3 литра за секунд, на сваки ha. У максимуму пак, од тих киша, које нису трајале више од 11 минута, пало је 233 l за секунд на сваки ha.

2., Кише, које су трајале краће време од 16 минута, јављају се по томе прегледу свега 6 пута, за време од 14 година, са укупном количином воде од 573000 l на један ha, а за укупно време трајања од 59 минута.

Просечно је трајање 9,83 минута, а просечна је количина кише за минут и ha: 9700 l, или 161,7 ^{sl}/ha. У максимуму пак, од тих киша пало је 367,7 литара за секунд на сваки ha.

То је у исто доба и најјача прибележена киша у Београду за последњих 14 година, која је трајала свега 15 минута.

3., Кише, које су трајале од 16 до 46 минута закључно, јављају се 28 пута. Ту дакле нису урачунате оне, које су трајале мање од 16 минута.

Укупна количина тих 28 киша износила је 4 844 500 литара на један ha , а укупно њихово трајање је 891 минут.

Просечно је трајање 31,82 минута, а просечна је количина кише 5 400 литара за минут на ha , или $90 \frac{sl}{ha}$. У максимуму пало је од тих киша $247 \frac{sl}{ha}$; за тим је била друга од $230 \frac{sl}{ha}$ и трећа од $227,7 \frac{sl}{ha}$.

4., Кише, које су трајале од 47 до 60 минута закључно, дакле без оних које су трајале мање од 47 минута, јављају се 36 пута, са укупном количином од 2 480 500 литара на сваки ha , а са укупним трајањем од 2 140 минута.

Просечно је трајање тих киша 59,4 минута, а просечна је количина 1160 литара за минут и ha , или око $19,33 \frac{sl}{ha}$. — У максимуму пало је од тих киша $122,8 \frac{sl}{ha}$.

Из тих података, који су, као што сам поменуо, непотпуни, излази, да је за време од 14 година било свега 70 јаких киша, које су укупно трајале 3 090 минута, а дакле просечну количину кише од $90 \frac{sl}{ha}$ и просечно трајале око 44 минута.

Између тих киша било је и таквих, које су дале за секунд по 123, 228, 230, 247 и 368 литара на сваки хектар.

Кад се ти подаци попуне, нема сумње, да ће се и број јаких киша у неколико повећати и тек ће се онда моћи добити права слика, колико се пута имају очекивати јаке кише и колика ће бити њихова јачина.

Даљи су закључци ови:

1., Кише, које су дале *просечно* више од $260 \frac{sl}{ha}$, јављају се свега 6 пута за последњих 14 година и то је једна дала $368 \frac{sl}{ha}$, а трајала је 15 минута; друга је имала $300 \frac{sl}{ha}$, а трајала је 20 минута; трећа са $247 \frac{sl}{ha}$ трајала је 45 минута; четврта са $233 \frac{sl}{ha}$ трајала је само 5 минута; пета је имала $230 \frac{sl}{ha}$, а трајала је 27 минута; шеста је имала $228 \frac{sl}{ha}$, а трајала је 31 минут.

2., Број киша, које су *просечно* имале више од 150 sl , износи свега 7; дакле поред горњих 6 дошла је још и седма са равних 150 sl/ha а трајањем од 7 минута.

3., Број киша, које су дале *просечно* више од $125 \frac{sl}{ha}$, износио је свега 8 и од тих киша трајало је 15 и више минута свега 4, а 30 и више минута свега две. Укупно трајање је 172 минута.

4., Број киша, које су *просечно* дале више од $100 \frac{sl}{ha}$, износи 14, са укупним трајањем од 382 минута (6 сати и 22 минута). Од тих киша само су 2 трајале мање од 15 минута, а 7 је трајало 30 и више минута.

5., Кише, које *просечно* дају више од $60 \frac{sl}{ha}$, јављају се 26 пута; од тих је 21 трајала 15 и више минута, а 11 је трајало 30 и више минута.

6., Кише, које *просечно* дају више од $50 \frac{sl}{ha}$, јављају се 33 пута и то: 29 је трајало 15 и више минута; а 22 је трајало 30 и више минута.

Укупна количина од те 33 кише износила је 7 010 000 $\frac{l}{ha}$ за време од 1144 минута, или *просечно* по $102 \frac{sl}{ha}$.

Од тих киша прекорачена је та просечна количина 12 пута.

За прве 4 године (од 1888 до 1891) пало је 14 таквих киша, са укупном количином од 3 045 000 $\frac{l}{ha}$, а за време од 381 минута; *просечно* дакле дале су оне преко $133 \frac{sl}{ha}$.

За друге 4 године (1892—1895) било је свега 8 таквих киша, са укупном количином од 1 625 500 $\frac{l}{ha}$, а за време од 324 минута; *просечно* дакле $83,6 \frac{sl}{ha}$.

За треће 4 године (1896—1899) пало је 5 киша, са укупно 1 012 500 $\frac{l}{ha}$, за 240 минута, или *просечно* по $70,3 \frac{sl}{ha}$.

А за последње две године (1900 и 1901) било је 6 таквих киша, са укупном количином од 1 328 000 $\frac{l}{ha}$, за време од 199 минута, или *просечно* по $112 \frac{sl}{ha}$.

Више вас нећу морити подацима, јер су, мислим, и ови подаци, и ако непотпуни, довољни, да вам предоче, шта све треба да уради пројектант, пре него што приступи изради пројекта, или шта треба све прикупити, па да се може утврдити дефинитиван програм за израду пројекта.

Из изложених података види се, да ми у Београду можемо очекивати доста јаке кише.

Питање је сад, колику јачину треба узети као меродавну за канале, јер је очевидно, да се не може рачунати са апсолутно најјачим кишама, које се јављају у неколико година један пут, а трају сразмерно кратко време. Одговор на то питање остављам за идући састанак.

II.

Читано на састанку 9. јануара 1902. године.

Господо,

Данас је на реду да утврдимо, колику јачину кише треба узети као меродавну за канале у Београду.

Дефинитиван одговор на то питање може се дати тек онда, кад се допуне подаци о јаким кишама и кад се, као што сам на прошлом састанку изложио, утврди број, јачина и време трајања тих јаких киша.

Докле те накнадне податке не добијемо, ја ћу рачунати са оним које имамо.

Из прегледа, који сам прошлог састанка изложио, видели сте, да је за време последњих 14 година била свега једна киша, која је дала око 368 sl/ha , а трајала је свега 15 минута.

Даље је било свега 6 киша, које су дале више од 200 sl/ha , а свега 8 киша, које су дале више од 125 sl/ha , а трајале су за свих 14 година свега 172 минута, дакле непуна 3 сата.

Кише, које су дале више од 100 sl/ha , јављају се свега 14 пута, са укупним трајањем од 382 минута или непуних $6\frac{1}{2}$ сати.

Кише, које су дале 80 и више sl/ha , јављале су се свега 21 пут, са укупним трајањем од 616 минута или око 10 сати и $\frac{1}{4}$.

Ти бројеви казују ово: ако би се захтевало, да канали приме воду од до сада познате највеће кише, онда би димензије канала требало рачунати за количину од 368 sl/ha .

Одвођење толике количине воде захтевало би ванредно велике димензије канала. Осим тога, тако велики канали били би неподесни за правилно одвођење редовне количине воде, која износи једва $\frac{1}{100}$ од те количине кише. А, што је најглавније, толика количина воде, јавља се просечно у 14 година један пут и траје само 15 минута.

С тога би било и веома неекономски и нерационално, кад би се та киша узела као меродавна за димензије канала.

То исто важи и за кише од 200 sl/ha на више, па и за кише од 125 sl/ha ; јер се прве јављају у 14 година свега 6 пута а друге 8 пута, са такође сразмерним кратким временом, а то је непуна 3 сата за 14 година.

Питање дакле може бити: да ли ће рационално бити рачунати са кишама, које дају мање од 125 sl/ha , или и ићи даље, па рачунати са онима које дају испод 100 sl/ha .

Кише испод 125 sl могу се јавити просечно један пут годишње, а има година, када су се оне јављале и по два пут, као што има година, да их није никако било. Те кише, а то су оне које су дале више од 100 sl/ha , трајале су за свих 14 година 382 минута, а то је просечно око 27 минута годишње.

Кише испод 100 sl/ha , а то су оне преко 80 sl/ha , јављају се већ чешће; њих је било за 14 година 21 пут, међу тим има година, када су се такве кише јављале и по 4 пута преко године, а са просечним трајањем од 44 минута. Такве кише не могу се већ сматрати као изузетне.

Ако се изложени бројеви не повећају накнадним подацима, онда излази, да ми у Београду једва у две године један пут можемо очекивати већу кишу од 125 sl/ha , а просечно сваке године по један пут кишу већу од 100 sl/ha .

Значи, кад би смо узели као меродавну просечну количину кише од 100 sl/ha , и према тој количини срачунали димензије канала, онда бисмо могли очекивати, да ће просечно сваке године бити и тако јака киша, која неће одмах моћи стати у канале.

Кише, које се просечно један пут у години јављају, могу се још сматрати као изузетне, јер оне сразмерно кратко време трају, а обично и не захватају целу варош него само поједине крајеве. С тога не би било рационално, кад би се димензије канала удељавале и за такве изузетне кише.

С обзиром дакле на податке, које имамо, могли бисмо се зауставити код киша, које дају највише до 100 sl/ha , и ту количину сматрати као меродавну за израчунавање димензија за канале.

Поређења ради ја ћу вам изнети колика је количина кише узимата као меродавна приликом израде пројекта за каналисање извесних вароши.

Тако је рачунато за:

1., Дортмунд	25 sl/ha
2., Лајпциг	33 "
3., Данциг	36 "
4., Минхен	45 "
5., Дрезда	50 "
6., Беч за скупљаче-канале	55 "
иначе	70 "
7., Брауншвајг	58 "
8., Литих	61 "
9., Берлин	64 "

10., Пешта	70 sl h.	}
11., Келн		
12., Кемниц		
13., Хамбург	78	"
14., Визбаден	97	"
15., Позен	100	"
16., Мајнц	111	"
17., Диселдорф	113	"
18., Манхајм и Париз	125	"
19., Кенигсберг	168	"
20., Фрајбург	180	"

Из овога се прегледа види, да има велики број вароши, које су приликом каналисања узимале сразмерно мале количине; то су већином оне вароши, које су раније каналисане; а оне које се у новије доба каналишу рачунају са већом количином кише, али су све, као што ћемо видети, у ствари рачунале са још знатно мањом количином воде, коју треба каналима одводити.

Кад се на основу метеоролошких података утврди меродавна количина кише за димензије канала, онда се истиче ово питање: *да ли ће сва та количина кише доспети у канале и за које ће време она стићи до појединих места извесног канала?*

Опажањем је утврђено, да се извесан део кише, која на земљу падне, губи услед испаравања и понирања или упијања у земљу; а исто је тако примећено, да отицање воде, која се од кише слије у корито речно или у канал, траје дуже него што је време за које киша пада, тако, да је онда количина, која за јединицу времена отиче, мања од количине кише, која падне за исту јединицу времена.

Колики део кише треба одузети на рачун испаравања и упијања, као и за колико је мања количина, која отиче за јединицу времена, то су такође питања, која су неједнако решавана у разним варошима.

Ако меродавну количину кише за секунд на 1 ha означимо са q_k , а ону количину или онај део од те кише, која ће доспети и отицати каналима, означимо са q_o , онда се, с обзиром на губитак услед упијања и испаравања као и услед споријег отицања, у опште, може ставити:

$$q_o = \psi \cdot \varphi \cdot q_k,$$

где се ψ назива сачиналац упијања, а φ сачиналац споријег отицања.

Губитак услед испаравања сматра се да је сасвим незнатан, јер је за време кише ваздух обично довољно засићен влагом, а и вода

се за сразмерно кратко време слије у канале, и с тога је кратко време изложена утицају спољнега ваздуха.

Губитак услед упијања воде у земљу зависи у првом реду од јаче или слабије особине површине, на коју киша падне, да воду упија; даље, зависи од тога, да ли је та површина пре тога већ оквашена извесном ранијом кишом, да ли је та површина слабије или јаче нагнута, а зависи и од саме јачине кише, јер ће проценат упијања код слабије кише бити већи.

Рачунати одсеком, да ће се услед упијања изгубити, рецимо, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{4}$ од кише, сасвим је погрешно и за речне сливове, а још у већој мери за сливове, као што су сливови појединих уличних канала, где је извесан део површине слива покривен крововима или патосом од камена, цемента, асфалта ит.д., а извесан је део под парком, баштом или утрином.

Па при свем том за многе вароши, угледајући се на претпоставке, које су учињене при каналисању Лондона, Париза и Берлина, рачунато је одсеком.

У опште узевши, сачинилац упијања ψ мора бити променљив и то тако, да ће у оним улицама или за оне сливове, где је већи део површине покривен зградама и патосом или калдрмом, која воду не пропушта, вредност тога сачиниоца приближавати се јединици; за оне пак сливове, где су зграде више раштркане, где има паркова, башта и утрина, тај ће сачинилац имати мању вредност.

Другим речима, пројектант за детаљан пројект, да би могао што тачније одредити величину сачиниоца ψ за поједине сливове, треба да за Београд начини од прилике онакав преглед, какав је израдио г. *Димитрије Леко*, у коме је изложио, колико од укупне површине појединих квартова у Београду долази на *утрине*, колико на *веће плацеве* или *надлежства*, (као што су касарне, школе ит.д.) колико на *пијаце*, колико на *улице*, а колико на *окућнице*.

Као што видите, г. *Леко* разликује пет врсти површина и та подела, може веома подесно да послужи, да се и сачинилац ψ подели на пет категорија.

У том смислу од прилике препоручује и професор Büsing, да се сачинилац ψ дели на 4 категорије, и то, с обзиром на прописе грађевинске уредбе, овако: 1., главне улице, где је допуштено, да се од плаца озида 60%; 2., улице са допуштеном озиданом површи-

ном 50%; 3., улице са 40% и 4. улице са 30% допуштене озидане површине.

Кад се томе додаду паркови и утрине, онда излази управо 5 категорија.

Према тој подели, а под претпоставком да око 20% површине варошке долази под улице, Büsing предлаже за сачиниоце упијања ψ ове вредности:

За категорију под 1., $\psi = 0,68$

" " " 2., " = 0,60

" " " 3., " = 0,52

" " " 4., " = 0,42

А за паркове и утрине могло би се, према томе, ставити $\psi = 0,35$.

Професор А. Frühling препоручује 4 категорије и то:

1., за јако насељене улице $\psi = 0,70$ до 0,90

2., за слабије " " " = 0,50 " 0,70

3., за улице где су виле " = 0,25 " 0,50

4., за утрине " = 0,10 " 0,30

По Kuichling-у у америчким варошима усвојена је оваква подела:

1., кровне површине $\psi = 1,0$ до 0,95;

2., тротоари, површине патосане асфалтом, дрветом и каменом са саставима заливеним цементом, ако пад није јак — — — — — $\psi = 0,80$;

3., обична калдрма, макадам, променаде — — — — — $\psi = 0,60$ до 0,50;

4., стазе шљунком покривене — — — — — $\psi = 0,40$;

5., утрине — — — — — $\psi = 0,20$.

Ти тако разнолики подаци о величини сачиниоца упијања најбоље доказују, колико је тешко утврдити: колики се део кише губи услед упијања, као и да тај губитак често није знатан, па шта више да је и нули раван.

Погрешно је дакле рачунати, да ће се услед упијања знатно умањити количина воде, која у канале доспева. А ако се и претпостави, да ће таквог смањена бити, онда он не може бити подједнак за све крајеве вароши.

Кад се узме у обзир, да јаким пљусковима може да претходи слабија киша, која је потпуно натопила и кровове и калдрму изземљу, тако да вода од пљуска пада на сасвим засићену површину, онда ће губитак услед упијања бити веома незнатан, или га неће ни бити. Осим тога, капацитет упијања кровних покривача, калдрме па и саме земље није толико велики, да се на рачун тога може умалити са 30 и више процената количина воде, која се у канале стиче.

Према опажањима, које је чинио Bühler, односно утицаја шуме на задржавање кише у шушњу шумском, излази, да је шушањ у шуми у стању да упије највише по 1 600 до 1 800 литара воде на површини од 1 ha. То одговара висини кише од 1,6 до 1,8 mm.

Значи, кад је киша јача од 2 mm., сав ће вишак отицати по површини.

Како количини кише од 100 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$ одговара висина кише од 36 mm. за сат, то од такве кише, кад би пала на површину покривену сувим шушњем, задржало би се само 2 mm, или око 5,5 % од укупне количине кише, која је за сат пала. Значи, да би био сачинилац упијања $\psi = 0,945$.

У самој ствари, не може се рачунати ни са толиким губитком, јер ће се сва та количина задржати одмах у почетку, за прва 3 до 4 минута, а за време осталих 56 минута биће губитак услед упијања раван нули; дакле, колико воде падне на јединицу површине за јединицу времена, толико ће се за јединицу времена и сливати у канале.

Као други доказ може послужити и овај податак.

Да би сазнао, колико наш цреп може највише воде да упије, замолио сам члана нашег удружења, општинског инжењера г. Милосављевића, да такво мерење изврши. Он се послужио црепом из цигљане г. Тадића.

Према резултату његовог испитивања, који сам данас добио од г. Милосављевића, излази, да је из пет проба просечно један цреп за 24 сата упио воде око 0,412 литра.

Како површина црепа има просечно 0,067 m², то онда излази, да површина од 1 m² покривена новим црепом може да упије највише воде око 6 литара; а та количина одговара висини кише од 6 mm.

Значи, да ће сва вода од кише, која буде јача од 6 mm, силазити у канале; или, од кише која даде 36 mm за сат упило би се свега 6 mm, а осталих 30 mm одилазило би потпуно у канал. Тиме би се скратило време трајања кише, а максимална количина воде за јединицу времена остала би иста, јер ће се тада осталих 30 mm разделити на 50 минута, а то опет одговара количини од 100 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$. Али баш и да се узме, да ће се распрострти на цео сат, онда би губитак изнео непуних 17%, дакле највиши би сачинилац био $\psi = 0,83$.

Тај нам пример даље казује, да, кад би сва површина извесног слива имала исту моћ

упијања, коју и нов преп, онда кише које су слабије од 6 mm не треба узимати у обзир, јер оне тада неће дати воду за канале. За тај би случај дакле било $\psi = 0$.

Да губитак услед упијања није велики, потврђено је и мерењима вршеним у Лондону, ради изналагања што тачније количине кише, која у канале доспева.

Тим је мерењима утврђено, да за време слабих киша не доспева ништа у канале. Са јачањем кише расла је количина воде у каналима тако, да је при киши извесне јачине отицало каналима 94,5% од количине кише, која је пала на исту површину. То је мерење вршено у крају вароши, који је био јако насељен, са добром калдрмом и великим бројем зграда.

Другом приликом, такође у Лондону, нашао је Haywood, да се од кише, која је падала пет сати са укупном висином од 13,6 mm (а то је око 7,5 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$), слило у канале 7,1 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, или 94,7% од укупне количине кише.

Ма да изложени резултати показују, да се на рачун упијања не сме много смањивати количина, која у канале доспева, ипак су на рачун тога у разним варошима знатно смањивали ту количину.

Да вам наведем неколико примера.

За *Бреславу* рачунато је $\psi = 0,33$

За *Дортмунд* код горњ. канала $\psi = 0,67$

„ средњих „ $\psi = 0,50$

„ доњих „ $\psi = 0,33$

и према томе је место меродавне количине кише од 25 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$ рачунато са 16,75; 12,5 и 8,25 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$.

У *Лајпцигу* $\psi = 0,50$ и тиме је сведена количина кише на 16,5 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$.

У *Данцигу* $\psi = 0,5$ до 0,33

У *Пешти* за центар вароши $\psi = 0,3$

„ предграђа $\psi = 0,15$

дакле, на место 70 l рачунати су канали за 21 sl и 10 sl.

За *Манхајм* $\psi = 0,68$ до 0,33

За *Париз*, за главне канале $\psi = 0,33$ ит.д.

Као што видите, у главном се креће вредност за ψ између $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{3}$.

Да с толиким губитком рачунају, нагнани су пројектанти, поред осталог, још и тиме, што су тежили, да добију што економичније димензије за канале и што јевтинију машинску инсталацију, кад се вода из канала морала црпкама избацити.

Ја пак налазим, да је боље смањити меродавну количину кише, па унапред бити спреман на последице, које могу наступити

услед јаче кише, него живети у убеђењу, да су узете у обзир најјаче кише, а после ту количину знатно смањивати сачиниоцима, који су више уображени.

У опште изгледа чудновато, да се за један тако важан и тако скуп објект, као што је каналисање вароши, рачуна са сасвим непоузданим и неоправданим сачиниоцима.

И у другим гранама инжењерства рачунамо са тако званим сачиниоцима сигурности и тога ради дајемо појединим конструктивним деловима, па и читавим конструкцијама, у неколико јаче димензије, него што нам рачун казује. Али при срачунавању меродавне количине воде за канале радило се обрнуто, полазило се од претпоставке, да капацитет канала треба да је већи, па се онда, с помоћу непоузданих коефицијената, тај капацитет смањује од ока.

Сем изложених момената треба имати још и то на уму, да прибележене висине кише дају *просечну* количину за јединицу времена, докле у ствари киша пада неједнаком јачином, тако да у извесном интервалу времена пада и јача киша од оне која се као просечна узима.

На послетку као доказ, да се на упијање не сме много рачунати, поменућу, како је у *Лајпцигу* стечено искуство, да су се канали, рачунати за количину кише од 33 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, показали недовољни и да сада за нове канале рачунају са кишом од 110 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$.

У *Берлину* је рачунато, да ће у густо насељеним крајевима доспети у канале 21,2 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, а у ретко насељеним само 10,6 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$. Међу тим сада за нове канале рачунају са количином од 52 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$.

Исто су се тако показали недовољни канали и у *Чикагу* и у *Пешти* и у другим варошима.

Из свега изложеног може се закључити, да вредност сачиниоца упијања ψ , не сме бити много мања од јединице. Највише што би се могло правдати, то је, да за паркове, утрине и у равницама може бити извесног смањења услед задржавања воле у барицама и неравнинама терена и да према томе вредност за ψ може варирати између $\psi = 1$ и највише $\psi = 0,80$.

Ако би се услед тога нпр. за количину кише од 100 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$ добиле велике димензије за канале, онда би више оправдано било, да се узме као меродавна количина кише од 80 $\frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, па можда и још и мања, него ли да се не-

оправданим сачиниоцима смањује вредност узете количине кише.

Толико о том сачиниоцу упијања.

Дапређем на сачинилац споријег отицања.

Поменуо сам, како је примећено, а у ствари тако и бива, да је време, за које извесна количина кише тече каналом, дуже од времена, за које је киша падала.

С обзиром на ту разлику у времену рачуна се, да ће и количина воде, која за јединицу времена каналом тече, бити мања од количине воде, која за јединицу времена од кише падне.

То, у опште узевши, може да буде, али не мора увек бити. С тога се данас сматра, да је не умесно и за сачинилац φ узимати једну вредност и одсеком рачунати с њоме за све сливове.

У опште је и утицај споријег отицања прецењиван; као што је прецењиван и утицај упијања. И услед тога су по правилу димензије за споредне канале и у горњим сливовима испадале недовољне, а за канале главне добијане су и сувише велике димензије. А то показује, да је тај начин рачунања и нерационалан, јер се по њему смањују димензије код споредних канала, који су и иначе сразмерно јефтини, а неоправдано се повећавају димензије код главних канала, који су по себи већ скупи.

При оцени вредности сачиниоца φ узиман је однос између времена, за које је киша пала и времена, које је било потребно да сва та количина прође кроз извесан пресек канала, и то од прилике на овај начин:

Кад је за јединицу времена на једнницу површине пала количина кише q_k , и ако је та киша трајала време t_k , онда укупна количина кише, која је за то време пала, биће:

$$Q_k = q_k t_k.$$

Да би сва та количина кише прошла кроз доњи пресек канала, у који се она стиче, биће потребно време t_o , које је, рецимо, веће од t_k ; према томе биће количина воде q_o , која за јединицу времена протиче кроз исти пресек, мања. Укупна количина за време t_o , који ће проћи кроз поменути пресек канала, биће:

$$Q_o = q_o t_o.$$

Ако се узме да је $Q_o = Q_k$, онда се добија да је

$$q_o = \frac{Q_k}{t_o} = q_k \cdot \frac{t_k}{t_o}.$$

Кад ставимо да је количник

$$\frac{t_k}{t_o} = \varphi,$$

онда ће бити

$$q_o = \varphi \cdot q_k.$$

Као што видите, на тај начин излази, да је оправдано водити рачуна о том споријем отицању, јер збиља после сваке киша можемо приметити, да и кад киша престане, ипак још вода од кише и даље тече олуком или каналом, и то тече за време, које је често два и три пута дуже од времена, за које је киша падала.

У самој ствари пак величина тога сачиниоца зависи од дужине канала, од брзине којом се вода каналом креће, дакле од пада, као и од времена, за које је киша падала.

О томе се можемо уверити на овај начин.

Ако је дужина извесног канала = 1, онда кад извесна мања количина воде, у почетку кише, доспе у горњи почетак канала и креће се брзином v , треба ће јој докле дође до краја канала извесно време $t = \frac{1}{v}$; ако даље претпоставимо, да се и сва остала вода, која за том долази, креће истом брзином, онда ће и она киша која на послетку падне за исто време стићи на крај канала.

Према томе, кад киша пада за време t_k , биће време отицања $t_o = t_k + \frac{1}{v}$.

Нпр. ако се вода креће у каналу са средњом брзином $v = 0,80$ m за секунд, а канал је дугачак 1 600 m, онда, кад киша траје 20 минута = 1 200 секунда, биће:

$$t_o = 1\,200 + \frac{1\,600}{0,80} = 1\,200 + 2\,000 = 3\,200 \text{ секунда,}$$

дакле биће однос

$$\frac{t_k}{t_o} = \varphi = \frac{1\,200}{3\,200} = 0,375$$

и онда би била количина, која за јединицу времена тече каналом:

$$q_o = 0,375 q_k.$$

То значи, да би на крају канала дужине 1 требало пресек рачунати за скоро три пут мању количину, него што је количина кише.

Ако је за исту брзину дужина канала $l = 800$ m, онда би се добило

$t_0 = 2000$ секунда и
тада би било $\varphi = 0,6$;
а за $l = 160$ m добило би се
 $t_0 = 1400$ секунда
а $\varphi = 0,857$, ит.д.

Исто тако, ако би се за исту дужину $l = 1600$ m вода кретала брзином $v = 1,20$ m, биће

$$\varphi = \frac{1200}{1333} = 0,90.$$

А ако би се вода кретала брзином $v = 1,6$ m, онда би се добило да је φ веће од јединице, а то значи, да ће бити

$$q_0 = q_k.$$

Из тога видите од каквог су утицаја на величину сачиниоца φ дужина канала и брзина.

Дакле, одсеком рачунати веома је погрешно.

Питање је сад: *да ли ће се то спорије отицање јавити увек?*

Кад представимо на који се начин креће вода у каналу, онда морамо доћи до оваквог закључка:

Кад се вода креће у каналу просечном брзином v , онда ће она за време трајања кише прећи дужину

$$l_k = v t_k,$$

а за време t_0 прећи ће дужину $l = t_0 v$. Из те две једначине добија се овај однос:

$$\frac{l_k}{l} = \frac{v t_k}{v t_0} = \frac{t_k}{t_0}.$$

Како смо количник $\frac{t_k}{t_0}$ означили са φ , онда излази да је и

$$\frac{l_k}{l} = \varphi.$$

Из тог простог односа изилази, да ће φ бити $= 1$ за случај, кад је $l = l_k$, а биће мање од јединице само онда, кад је l веће од l_k , а то значи:

Утицај споријег отицања јавиће се само код оних канала, код којих је дужина l већа од производа $v t_k$, и само је за тај случај

$$q_0 = \frac{v t_k}{l} q_k.$$

За канале, који су краћи од дужине $v t_k$,

неће се јавити утицај споријег отицања. За такве канале биће $q_0 = q_k$.

Нпр. за $v = 0,80$ m; $t_k = 1200$;
 $l = 1600$ m; биће

$$q_0 = \frac{960}{1600} \cdot q_k = 0,6 q_k.$$

дакле, услед споријег тока спала би количина воде на крају тога канала за 40%.

А кад би било $l = 1000$ m, онда би се добило, при истој брзини,

$$q_0 = 0,96 \cdot q_k;$$

дакле, смањила би се количина само за 4%.

За $l = 960$ било би

$$q_0 = q_k,$$

а како q_0 не може бити веће од q_k , т.ј. не може каналом више воде одилазити него што је од кише пало, то ће бити $q_0 = q_k$ и онда, кад је l краће од 960 m.

Значи дакле за све канале, који су краћи од 960 m, а за случај који смо у примеру претпоставили, мора се рачунати са потпуном количином кише q_k без икаквог одбитка на рачун споријег отицања.

Ко се од господа више интересује за ово питање, може о томе читати у Срп. Тех. Листу за 1896. год. у свесци 11. и 12., где сам тај начин срачунавања опширније разрадио. А и у Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, III-ћи део, тај је начин јасно изложен и препоручен за израчунавање димензија канала.

Да вам укратко изнесем још и друге употребљене начине за израчунавања сачиниоца φ .

На основу вршених мерења у Лондону, нађено је, као што сам поменуо, да је време отицања t_0 просечно било $= 3,5 t_k$ и, ма да су та мерења вршена на каналу са сразмерно великом дужином и ма да су резултати били неједнаки, ипак су извесни пројектанти усвојили и рачунали су да је однос између количине q_0 , која отиче и количине q_k , која падне од кише, дакле

$$\frac{q_0}{q_k} = \varphi = \frac{1}{3,5} = 0,286.$$

Да је такво рачунање погрешно, лако је увидети, а показало се и у пракси као немесно, па је с тога и напуштено такво рачунање одсеком.

Енглески су инжењери нашли, да се сачинилац φ може рачунати из овог обрасца:

$$q_0|_{q_k} = \varphi = \sqrt[4]{\frac{H}{A}}$$

где је H пад канала на 1 000 m, а A површина слива, са којег се вода у канал стиче.

При извођењу тога обрасца служила је као полазна количина кише од $70 \frac{sl}{ha}$.

Како је код главних канала од прилике пад износио 1: 1 000, то су неки пројектанти стављали да је

$$\varphi = \sqrt[4]{\frac{1}{A}}$$

Тај је образац дуго време важио као општи образац, а познат је под именом Вилклев образац, па се и данас често примењује, ма да је из њега избачен утицај пада.

Један велики плусак у Будим-Пешти, из 1875. године, показао је да је тај образац непотпун и с тога се доцније он употребљавао а и данас га још примењују само за канале у равници; међу тим, за канале са јачим падом, као што је случај у Будим-Пешти и Визбадену, рачуна се φ из овог обрасца

$$\varphi = \sqrt[6]{\frac{1}{A}}$$

Тај је образац познат под именом Врих-ов образац, с тога што га је инжењер Врих применио при изради пројекта за каналисање Визбадена 1886. године.

Експерти из 1895. године, г. г. *Линдли Чоке* и *Смит*, препоручили су и за београдске канале да се рачунају по обрасцу Бирклијевом, али с тим ограничењем, да се тај образац примени само за сливове са површином мањом од 81 ha, а за веће површине, да се стави $\varphi = 1$. Исто тако, они су претпоставили да је сачинилац $\varphi = 1$.

Да вам још у кратко изложим како је поступљено приликом израде пројекта за каналисање Визбадена, који је служио као углед многим новијим пројектима.

У Визбадену је рачунато са максималном количином кише од $97 \frac{sl}{ha}$.

Од те је количине рачунато, да ће у канале доспети:

1., са слива шумом покривеног 13^0_0 или око $13 \frac{sl}{ha}$.

2., са утрине 27^0_0 или $26 \frac{sl}{ha}$.

3., са слива где су виле 37^0_0 или $36 \frac{sl}{ha}$.

4., са слива у ређе озиданим улицама 55^0_0 или $54 \frac{sl}{ha}$.

5., са слива у потпуно озиданим улицама 75^0_0 или $73 \frac{sl}{ha}$.

За изналагање димензија појединих канала те су количине још смањивање с обзиром на то да се, с повећањем површине слива и смањењем пада канала, смањује и количина воде која у канале доспева.

Како у Визбадену просечан пад варира између 3 и 40^0_{00} , то је тај утицај споријег отицања воде каналима узет у рачун тиме, што су горњи бројеви за количину воде дељени са $\sqrt[6]{A}$, где је A површина слива дотичног канала.

Према томе, за канал, у који се слива вода са површине од 1 ha, биће меродавна количина воде за изналагање димензија као и горе:

13; 26; 36; 54 и $73 \frac{sl}{ha}$.

За канал са сливом од 5 до 10 ha биће меродавне количине ове:

10; 20; 29; 42; $56 \frac{sl}{ha}$.

За канал са сливом од 40—50 ha биће меродавне ове количине:

7,5; 14; 20; 29; $40 \frac{sl}{ha}$.

За канал са сливом од 200 до 300 ha; биће меродавне ове количине:

5,5; 11; 17; 24; $33 \frac{sl}{ha}$.

Као што видите, поред већ знатног смањења услед испаравања и упијања, узето је и знатно смањење услед споријег отицања тако, да је за сразмерно мали слив од 50 ha, и за сасвим озидане крајеве сведена количина воде од 97 l на 40 l.

Из изложенога јасно се види колико је погрешно рачунати димензије канала применом до сада у обичајених образаца.

Као главни недостаци тих образаца истичу се ови:

1., не води се рачун о времену трајања кише и с тога се и код мањих површина јавља смањење оне количине воде која отиче, докле то у ствари неће бити;

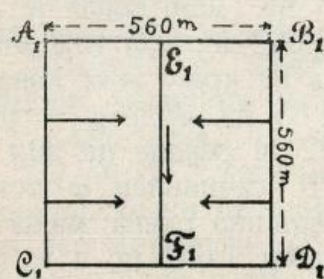
2., не води се рачун о паду канала, односно о брзини са којом се вода креће; међу тим, као што смо видели, брзина је од битног утицаја;

3., не води се рачун о облику слива, међу тим је и то од утицаја на брзину стицања воде у канал.

Од коликог је утицаја облик слива види се лепо из овог примера, који је изложен у Handbuch-у: (Слика 1.)

Кад извесан слив има облик правоугаоника $A B C D$, а по средини његовој иде канал $E F$, дугачак 1 568 m, са ширином слива од 200 m; онда ће бити површина слива $A = 31,36$ ha; ако је просечна брзина $v = 0,7$ m, онда ће вода од најудаљеније тачке A стићи до крајње тачке F канала за време

$$t_0 = \frac{100 + 1\,568}{0,7} = 2\,383 \text{ секунда.}$$



Сл. 1.

Ако сад имамо други слив (сл. 2.), са истом површином $A = 31,36$ ha, али квадратног облика, $A_1 B_1 C_1 D_1$; онда ће стране тога слива па и дужина канала бити = 560 m, а време докле вода стигне од A_1 до F_1 биће:

$$t_{01} = \frac{280 + 560}{0,70} = 1\,200 \text{ секунда.}$$

То је скоро у пола краће време него ли у првом случају. Другим речима, ако је време трајања кише $t_k = 20$ минута = 1 200 сек., онда ће у другом случају бити $\varphi = 1$ и сва вода, која падне на површину од 31,36 ha, приспеће код F_1 баш у тренутку престанка кише.

У првом случају пак биће

$$\varphi = \frac{t_k}{t_0} = \frac{1\,200}{2\,383} = 0,5,$$

а то значи, да ће у доба кад киша престане она вода, која је у почетку кише код A пала, стићи тек до G и да ће се код F стећи у исто доба вода само са оне површине, која се налази између $H G J C F D$ од близу 15 ha, а не и са површине од G до E тј. $A E B H G J$. Дакле она вода, која пада на ту горњу површину, неће утицати на димензије канала.

Из тога примера видимо, да ми за сваки канал, можемо одредити ону површину слива или онај део те површине, која ће дати максималну количину воде за пресек канала на његовом доњем крају.

Утицај облика слива може се увући у рачун, кад се за сваки слив графички представи процес отицања кроз извесан пресек канала; а то се добија, кад се време за које вода тече преноси као апсциса, а томе времену одговарајућа количина воде као ордината.

Као што видите, данас је начин срачунавања канала већ толико разрађен, да се ничим не може правдати рачунање одсеком за све улице и за све крајеве вароши, без обзира на то, колики је део површине озидан а колики је под баштом, парком или утрином; колика је дужина и пад канала и какав је облик слива.

Такво, од ока, рачунање, као што сам поменуо, по правилу је сасвим нерационално, а даје и скупљу мрежу канала, него ли кад се рачуна на начин, као што сам вам изложио.

Да вам још на једном примеру из Београда предочим разлику, која се јавља, кад се количина воде за извесан канал рачуна узимањем поменутих сачинилаца одсеком, или кад се рачуна по обрасцу Бирклијевом, или на начин који сам овде изложио и који је, у колико је мени познато, први препоручио Frühling.

Поменути експерти, *Линдли* и други, препоручили су да се канали за Београд рачунају за кишу која даје 150 sl/ha , а ту количину изгледа да је усвојио и садањи пројектант *Везен* и син. С тога ћу и ја за израчунавање овога примера ставити да је $q_k = 150 \text{ sl/ha}$.

Даље ћу претпоставити, да ће пљусак са тако јаком кишом трајати 25 минута, дакле да је $t_k = 1\,500$ секунда, а брзина којом ће се вода кретати нека буде $v = 0,8$ m.

На основу тих података, да видимо, колико ће се воде стећи у каналу на Цветном тргу, код Официрског Дома.

У тај ће канал доћи вода из улице Св. Саве (стара Авалска улица) и из улице Кра-

гујевачке; дакле, ту ће доћи вода са већег дела Савинца и са Источног Врачара.

Од најудаљеније тачке слива за тај канал до Офицерског Дома, имаће око 1 300 m. Површина слива изнеће око 44 ha.

Укупну количину воде за пресек тога канала код Офицерског Дома добићемо из овог обрасца:

$$Q_0 = (q + \psi \cdot \varphi \cdot q_k) A,$$

где А означава површину слива у ha, а q означава редовну количину воде из кућа, коју за тај део можемо ставити $q = 0,5 \text{ sl/ha}$.

1., По Везену и сину треба ставити

$$\psi \cdot \varphi = 1/3$$

дакле биће:

$$Q_0 = (0,50 + 1/3 \cdot 150) \cdot 44 = 50,50 \cdot 44 = 2222 \text{ литара за секунд.}$$

2., По експертима треба ставити $\psi = 1$; а φ рачунати из обрасца Бирклијевог

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{A}} = 0,40;$$

дакле биће:

$$Q_0 = (0,50 + 0,40 \cdot 150) \cdot 44 = 60,5 \times 44 = 2662 \text{ sl.}$$

3., По начину који сам ја изложио, може се ставити $\psi = 0,85$; а φ рачунати из овог обрасца:

$$\varphi = \frac{v t_k}{l} = \frac{0,8 \cdot 1500}{1300} = 0,92,$$

дакле биће:

$$Q_0 = (0,50 + 0,85 \cdot 0,90 \cdot 150) \cdot 44 = 115,25 \times 44 = 5071 \text{ sl.}$$

Као што видите, јављају се веома знатне разлике. За мање сливове та ће разлика бити још и већа, нарочито за случај кад се рачуна онако како су то рачунали Везен и син. Јер нпр. за исте прилике у горњем примеру, а само за други канал, који има да прими воду са 10 ha површине, биће

1., По Везену и сину

$$Q_0 = 50,5 \times 10 = 505 \text{ sl;}$$

2., По експертима

$$Q_0 = 84,5 \times 10 = 845 \text{ sl;}$$

3., По начину који сам ја изложио

$$Q_0 = 128 \times 10 = 1280 \text{ sl.}$$

Из тих примера види се најјасније, да ће се по пројекту Везена и сина добити сви споредни канали толико мали, да у њих неће стати вода од претпостављене максималне количине кише.

Колико вредност за сачиниоца φ може бити различита за површине исте величине али различитог облика и различитог пада, види се сасвим инструктивно из примера, који је инжењер Hecker изложио у Gesundheits-Ingenieur-у за прошлу годину.

Приликом израде пројекта за проширење каналске мреже у Берлину узета је за мерило родавну киша, која траје 20 минута, а која ће дати за канале количину воде од 52 sl/ha , заједно са водом из кућа, а по одбитку упијања, испаравања ит.д.

Као пример узео је Hecker два главна канала А и В, од којих канал А прикупља воду са слива од 85 ha, а канал В са слива од 86,9 ha. Дакле, по величини површине та су два слива скоро подједнака; па при свем том, вредност сачиниоца φ знатно се разликује на површинама исте величине код једног и код другог слива. Тако нпр., за канал А сачинилац φ има све догде сталну вредност = 1, докле површина слива није већа од 27,5 ha, или докле је дужина канала мања од 1 003 m, а за тим опада неравномерно тако, да на крају тога канала, дакле за површину од 85 ha, буде $\varphi = 0,392$ а количина воде од 52 sl спадне на 20,4 sl. Међу тим, за канал В сачинилац φ остаје = 1 све докле је површина слива мања од 77,8 ha и дужина краћа од 1 651 m, а за тим опада φ тако, да је за слив од 86,9 ha $\varphi = 0,94$ и количина се воде умали од 52 sl/ha једва на $48,9 \text{ sl/ha}$.

За слив канала А време за које вода од кише отече веће је 4,10 пута од времена за које је киша пала. А код канала слива В време за које киша одилази каналом је само 2,17 пута већа од времена за које је киша пала.

За канал А износи највећа количина воде, од које зависе дименције попречног пресека канала, једва 1 737 l; међу тим је за канал В та количина = 4 250 l.

Те толике разлике јављају се поглавито с тога, што су на сливу В падови канала знатно јачи од падова канала на сливу А;

јер докле на сливу В нема слабијих падова од 1:335, дотле на сливу А већи део канала има пад 1:1500.

Тај пример јасно казује, колико се греша, кад се одсеком рачуна количина воде која се у канале слива, или кад се она рачуна по неоправданим обрасцима од Bürkli-а или Brix-а.

Из бројева о количини воде види се да на димензије канала једино утиче количина метеорске воде, јер она може бити 100 и 150 пута већа од количине оне, тако назване нечисте воде, која се заједно са екскрементима редовно каналима одводи.

Па при свем том, та тако мала количина воде може знатно да поскупи каналисање једне вароши.

Такав је случај баш код нас у Београду.

Кад се не бисмо морали обазирати на ту тако малу количину воде, или тачније речено, кад не би било онако строгог мишљења нашег санитетског савета, које је несравњено више строго него ли мишљење пруског санитетског савета, (а са осталима да га и не упоређујемо), кад дакле не би било таквог мишљења, онда би се Београд сигурно могао каналисати са 20% јефтиније него ли сад, кад постоји онако мишљење савета.

То за Београд не би била мала уштеда, јер би се тиме, само на грађењу, уштедило скоро два милиона динара, а осим тога би се редовно сваке године уштедели издаци од више десетина хиљада динара.

Али ако та забрана остане, онда она незнатна количина воде од $1 \frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, односно $0,5 \frac{\text{sl}}{\text{ha}}$, даје доста посла савесним пројектантима.

Да би се трошкови за грађење канала умањили, сваки ће пројектант тежити, да што већи део метеорске воде одведе што пре у најближу реку и тиме да за остали део канала добије што мањи пресек.

То се одвођење врши кроз тако назване *испусте*.

С тога су испусти важан саставни део каналисања какве тароши; јер у колико их буде више и у колико се они смишљено распореде, у толико ће бити мањи и трошкови за грађење и трошкови за експлоатисање канала.

Први услов за функционисање тих испуста јесте јачина разређености нечисте воде.

Та се разређеност постижава метеорском водом, која се сматра да је чиста.

Дужност би била нашег санитета да утврди величину или степен те разређености.

С тога ћу вам о томе учинити само кратке напомене.

Прво је, што при одређивању и тога степена разређености треба имати на уму то, да се ни он не узима одсеком, тј. подједнако за све делове вароши.

За испусте, кроз које ће поглавито одлазити вода из јако насељених крајева, мора бити степен разређености већи, а за оне испусте, који ће одводити воду са мање насељених површина, где су паркови ит.д., може степен разређености бити мањи.

Исто тако, за оне испусте, који се изливају у реку још у домашају варошком, треба да је степен разређености јачи од оних који се изливају на крају вароши.

За тим треба имати на уму и то, да је прва вода и од кише сразмерно доста нечиста и према томе да се она не може узети у обзир при одређивању степена разређености.

Тај степен представља однос између запремине нечисте воде наспрам запремине оне метеорске воде, која се може сматрати као чиста.

Тако нпр., за *Келн* је рачуната разређеност 2,2 до 3,5 пута, то значи, кад чиста метеорска вода на извесном месту буде 2,2 до 3,5 пута већа од количине нечисте воде, онда се може допустити, да вишак воде почне отицати кроз испуст. За *Беч*, за *Визбаден* и за *Франкфурт* рачуната је четворогуба разређеност; за *Кенигсберг* 4,5 пута; за *Кемниц* 5 пута; за *Берлин* 6,4 пута; за *Минхен* 5 до 7 пута ит.д.

За Београд су *Линдли* и остали експерти нашли, да ће бити довољна петогуба разређеност.

Ја налазим, да би за Београд, ако постоји бојазан, коју санитет истиче, требало са савске стране рачунати на сваки литар нечисте воде 3 до 5 литара метеорске воде, те да испусти могу ступити у дејство; а са дунавске стране, на сваки литар нечисте воде по 2,5 до 4 литара метеорске воде.

Кад би отпала бојазан санитета, онда би се могли канали и непосредно, најкраћим путем изливати у Саву и у Дунав, што би најјефтиније било.

Према количини метеорске воде од 2,5 односно 5 литара на 1 литар нечисте воде, дошло би за јако насељене крајеве, где сам предложио да се рачуна по $1 \frac{\text{sl}}{\text{ha}}$ нечисте воде, такође 2,5 до 5 литара метеорске воде

за секунд на хектар; а за слабо насељене крајеве, где сам предложио да се рачуна са најмање $0,5 \text{ sl}_{\text{ha}}$, одговарала би количина метеорске воде од 1,75 до 2,5 литара.

Значи, тек оне кише које буду јаче од 1,75, односно од 5 литара за секунд и ha , могу почети издавати воду кроз испусте.

Из излагања, које сам изнео на прошлом и на овом састанку, излази ово:

Да би се могао израдити дефинитиван пројект за каналисање Београда, треба најпре утврдити детаљисан програм.

А да би се тај програм могао утврдити, треба знати:

1., колико ће се рачунати на 1 становника у максимуму воде, која се доводи у кућу;

2., колику јачину насељености рачунати у разним крајевима или улицама Београда;

3., колико се пута јављају у Београду кише јаче од $100 \text{ sl}_{\text{ha}}$, колико јаче од $150 \text{ sl}_{\text{ha}}$ ит.д., па према томе утврдити меродавну количину кише за канале. До сада публиковани подаци о томе нису потпуни, и с тога их треба попунити;

4., колики део од те кише треба одузети на рачун упијања и како треба рачунати утицај споријег отицања на смањење количине воде, која се у канале стиче;

5., колико пута треба да се разради нечиста вода метеорском те да се може испустити кроз испусте у Саву и Дунав.

Тек кад се та питања утврде, онда долазе на ред чисто конструктивна питања: допуштене минималне и максималне брзине; какав облик треба каналима дати; од каквог материјала треба их градити; какви су услови потребни у погледу испирања и вентилисања; каква машинска инсталација треба да буде; да ли ће пробитачније бити делити Београд на два или три појаса у погледу висине и у односу на стање воде у Сави и Дунаву; како треба спајати куће, и на послетку о томе, коме да се повери израда пројекта и на који начин да се приступи самом извршењу канала.

Сва та питања треба расправити, дати на њих утврђен одговор, који ће бар већина од нас сматрати да одговара приликама у Београду.

Ми можемо и треба да уђемо у расправу свих тих питања, али како ми за сада имамо да ценимо један пројект, који, као што ми изгледа, хоће пошто по то да се сматра као дефинитиван, то је мислим довољно, ако тај

пројект будемо најпре ценили у томе, да ли и у колико он одговара погодбама које сам вам ја изложио или оним на које се будемо сагласили, па ако тим погодбама не одговара, онда нам не вреди улазити даље у оцену; а ако одговара тим погодбама, онда га можемо ценити и у погледу других истакнутих питања.

МИСЛИ О КУЛУКУ

ЧИТАНО НА САСТАНКУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА, 29/XII 1901. год.

Рад око грађења и одржавања друмова не само да је важан, него је и скуп.

У нашем државном буџету не налазимо нарочите суме на грађење и одржавање друмова, него се само у општој суми за грађевине помињу и вештачке грађевине за путове.

Према томе изгледа, да ми врло мало трошимо на наше друмове, и то с тога, што се не цени и вредност кулчарског рада.

О томе како су наши друмови до зла Бога рђави и како су, поглавито у зимње доба, на многим местима готово непролазни, писано је може се рећи и сувише.

Као узрок томе стању наших друмова истицано је поглавито то, што се у нас друмови и граде и одржавају кулуком, том средњовековном установом, која се већ поодавно преживела у свима културним државама.

Предлагано је, да се укине кулук и да се замени прирезом за грађење и одржавање друмова.

Кулук је доиста једна велика беда и за нашег сељака и за наше инжењере и за наше полицијске власти. То је преостатак још из онога доба, кад сељак није имао своје земље, него је земља, коју је радио, била туђа, као што је радио и све друге послове, које су му наређивали господари земље.

С тога је кулук као такав и недостојан слободних грађана једне уређене државе.

Према томе је и предлог да се кулук укине не само сувремен него и оправдан.

Али сад настаје питање, да ли је могуће код нас тако наједанпут пресећи с кулуком и да ли је могуће кулук заменити прирезом?

О тим питањима, колико је мени познато, мало је писано код нас, а, колико се опомињем, ни на састанцима нашег Удружења нису та питања расправљана.

С тога налазим, да неће на одмет бити, ако изнесем извесне мисли о том питању, које треба озбиљно унети у претрес и донети

дефинитиван одговор на питање: чиме и како да се кулук замени, а да наши друмови не буду, услед те замене гори него што су сада, т. ј., треба предложити оно што се може и остварити.

За грађење и за одржавање друмова потребна је извесна количина градива и извесна радна снага. Ако се то градиво и та снага неће добити путем кулука, или ако они који су обавезни да друм граде и да га одржавају неће у природи дати градиво и снагу, онда се то обоје мора платити новцем.

Тај новац може се добити у главном или наплаћивањем друмарине од оних који се друмом служе, или ће се потребан новац добити прирезом од свију оних који порезу плаћају, или од оних који су обавезни да кулuche, од, тако да их назовем, *друмских обавезника*.

О друмарини не може бити ни речи, јер бисмо се тиме вратили у средњи век и створили бисмо још већу препреку саобраћају, него што је сада имамо, а међутим би се морало држати и нарочито особље за прикупљање друмарине, које би односило знатан део прихода на своје плате, а отворена би била врата и злоупотребама,

Остаје дакле прирез и то или сам или у комбинацији са кулуком, који се тада не би сматрао као кулук, него би дотични имао да одради за онолику суму новца, колику би иначе морао готовим новцем платити.

Да бисмо видели, колика би била сума приреза, изнећу неке податке о трошковима за одржавање друмова.

У *Француској* било је извесне године 37 500 km друмова и то 35 000 km макадамисаних а 2 500 km каменом патосаних (калдрмисаних). У тој години утрошено је:

на одржавање макада	15 875 000	дин.
„ „ кадрне	2 375 000	„
„ „ банкета и ровова	3 750 000	„
„ вештачке објекте и засађивање	1 750 000	„
„ споредне трошкове	750 000	„
„ управне трошкове	1 250 000	„

Свега 25 750 000 дин.

То значи, просечно је износио трошак годишње око 689 динара на сваки километар друма и то за макадамисане друмове по 450 динара а за каменом патосане по 930 динара од сваког километра.

У тој је години било свега 11 514 чувара друмова (путара); дакле на сваки 3,25 km по 1 чувар.

Други пример узимам из *Виртемберга*. Према званичном извештају за 1898/90 годину, износила је дужина државних друмова 3 087 km. Од тога су одржавани о државном трошку 2 718 km, а 369 km о општинском трошку.

На сваких 100 km² површине у Виртемберга долази по 158 km дужине друма, од којих држава непосредно одржава 13,9 km.*

За одржавање друмова постоје 15 инспекција. На поједине инспекције долази по 155 до 306 km друма, или просечно по 206 km.

Све инспекције укупно имају 33 друмска надзорника, који су положили за то прописани мајсторски испит.

За израду пројеката и предрачуна за друмове, мостове и за речне грађевине, као и за надзор над тим грађевинама, придодати су инспекцијама 9 инжењера, 9 подинжењера и 50 асистената.

У поменутих годинама издато је за редовно одржавање друмова:

1., за набавку и туцање камена 929 724 марке или по 342 марке на km;

2., за надзор, чишћење ровова и употребу ваљака 1 016 687 марака или по 375 марака на km.

Свега 1 946 411 марака, или по 717 марака на km.

3., за ванредне оправке друмова, пропуста, километарског и хектометарског камења, за засађивање и одржавање дрвећа; за чишћење снега и за друге непредвиђене потребе утрошено је 279 943 марке, што са горњом сумом чини 2 226 850 марака или око 824 марке km;

4., за израду нових друмова, нових мостова, као и за одржање 1 352 km. побочних друмова утрошено је 2 997 870 марака.

Према подацима из једног *пруског округа*, у коме дужина друмова износи 387 km, кошта одржавање 1 km 230 марака, без персонала; а са надзорним персоналом по 270 марака.

У *баденском закону* за одржавање друмова означено је, да су општине дужне на сваки хват друма плаћати по 9,52 пфенига на рачун одржавања окружних друмова.

Округ и општине сnose по $\frac{1}{4}$ трошка, а држава $\frac{1}{2}$ на одржавање окружних друмова.

* Виртемберг има површине 19 504 km² а подељен је на 4 округа. Србија има 48 300 km² дакле је скоро 2,5 пута већа од Виртемберга и требало би, према томе, да има око 7 700 km друмова.

Од округа се не може више тражити до 1,5 пфенига на сваких 100 марака порезе за одржавање друмова.

У *Угарској* за дужину државних друмова од 8 066 km предвиђен је буџетом издатак за 1902. годину на одржавање 6 122 800 круна; дакле на сваки километар по 759 круна.

У *Хрватској* и *Славонији* износи дужина државних друмова 1 166 km и на њихово одржавање стављена је у буџету сума од 898 000 круна; дакле по 770 круна на сваки километар.

На послетку као пример узећу и *Босну*.

Од 1880. до 1895. године издато је на грађење путова 6 245 670 форината, а поред тога је утрошено

кулучарских надница људских 5 291 100
сточних 2 082 853

што, кад се рачуна једна људска надница по 0,5 fl, а сточна по 0,30 fl, представља вредност од 3 270 405 fl. На крају 1895. године било је у Босни

окруж. друмова 2 012 km.
среских „ 1 756 „

стаза за коњанике и општин. путова 2 342 km..

За одржавање тих путова утрошено је те године 780 292 fl и 503 416 кулучарских надница са стоком.

Просечно трошак износи за окружне друмове 258 fl/km, а за среске 175 fl/km, кад се кулучарске наднице претворе у новац.

У опште одржавање друмова врши се 55% кулуком а 45% новцем из редовног буџета. Материјал за одржавање узима са бесплатно.

Окружни су друмови широки 5 m, а срески 4 m. Обе врсте друмова имају камену подлогу од 20 cm. дебљине а озго туцаник од 15 cm. дебљине.

Максимални је успон код окружних друмова 5% а код среских 6%.

У поменутој години било је 55 надзорника, редовних чистача 231 и сталних десетара 42.

На плату надзорника издато је 111 711,50 дин.; на куповину алата 23 577,30 дин.; на ремунацију кметовима и муктарима 2 300 дин.

Ти бројеви, мислим, довољно говоре, да пре него што се доносе закључак о укидању кулука, треба решити питање како и чиме он да се замени.

Ако бисмо хтели да се кулук замени прирезом и ако не рачунамо више него 4 000 km

друмова у Србији, које треба одржавати, онда би требало на рачун одржавања друмова имати на расположењу према француским подацима око 2 милиона динара, према подацима из Босне око 2,5 милиона динара, а према подацима из Виртемберга преко 4 милиона динара.

Код нас износи непосредна пореза на земљиште око 5,5 милиона динара, значило би, поред других приреза, оптеретити народ само за одржавање друмова још најмање са 50% од непосредне порезе на земљиште.

Кад се зна с каквом се муком пореза наплаћује, онда се ја бојим, да ће се и новац потребан за одржавање друмова тешко добијати на време, и да с тога наши друмови могу доћи још у горе стање него што су данас.

У Босни је покушано да се рад на друмовима може у пола заменити новцем. Резултат је био тај, да је од 254 300 људских обавезника прве године заменило рад новцем једва 2 300, а то је 0,9 %; а од 178 876 сточних грла обавезних за рад на друмовима једва је 360 грла замењено новцем, а то је 0,2 %. Идуће године износио је процент оних који су плаћали: за људе 0,68% а за стоку 0,25%.

Дакле, као што се види, веома је мали % био оних који су више волели да лични рад или рад своје стоке замене новцем.

Уз то треба знати, да су у Босни обавезници друмски дужни да мање раде на друмовима него што је то случај код нас.

Докле су по нашем закону о сувоземним јавним друмовима лица која данак плаћају обавезна да на јавним друмовима раде годишње највише до 15 дана, а у изванредним случајима и више, дотле је у Босни дужно свако мушко лице од 16 до 60 година да са својом стоком бесплатно ради на друмовима 4, највише 6 дана годишње.

У осталом и нашим законом предвиђено је у § 10., а према допуни од 1870. године, да општине већином гласова на збору могу заменити лични рад новцем.

С тога је вредно прикупити податке, колико се општина у појединим окрузима користило том одредбом законском.

Колику вредност представља кулук, може се ценити из овог рачуна. Број кулучарских обавезника може да изнесе код нас на 250 000, а број стоке око 150 000. Ако рачунамо да сви они раде по 15 дана годишње и кад рачунамо једну кулучарску надницу по 0,80 ди-

нара а сточну по 1 динар, онда вредност кулука, представља суму од 4,5 милиона динара; па при свем том су наши друмови у рђавом стању. Шта то значи? Значи, да се та народна снага не употребљава онако како би могла и како би требало да се употреби.

Интереси народне привреде, интереси јавне безбедности и интереси војени захтевају, да се и код нас друмови што пре и што потпуније доведу у ред и да се што боље одржавају.

Нама је узалуд градити и железнице, ако не будемо имали добро саграђене и одржаване друмове.

У Индији су друмови названи *хранитељи железница*, а тиме се казује, да и поред железница мора бити друмова, или да је без добрих друмова у питању и опстанак железница.

Питање, које сам овде покренуо, мислим, да је толико важно, да је вредно пречистити га у нашем Удружењу, пре него што би се о томе поднео законски предлог.

Са тим питањем у тесној су вези и одредбе о ширини друмова, о допуштеним максималним падовима и о другим чисто конструктивним питањима, али чије решење знатно може да утиче на јевтиније или скупље грађење и одржавање друмова.

С тога би сва та питања требало да буду предмет нашег расправљања, како бисмо, у колико је то могуће, имали о њима извесно утврђено мишљење.

Што се тиче питања о кулуку, које сам овде покренуо, ја ћу, да бих олакшао евентуалну дискусију о овом питању, изложити закључке до којих сам дошао.

1.) С обзиром на привредно а и културно стање нашега народа, налазим, да се обавеза личног рада на друмовима не може укинути, него се може учинити факултативном, т. ј. да је, ко жели, може новцем заменити.

2.) Узрок што су наши друмови рђави не лежи у томе, што се они раде и одржавају снагом народном, него је узрок поглавито у томе, што је употреба те снаге неуређена и што недостаје стручан надзор над радом.

3.) Нарочитом уредбом треба се поставити за правилну поделу рада међу друмске обавезнике.

4.) Имати спремно особље за руковођење пословима око грађења и одржавања друмова, а не, као што је сада, оставити у главном увиђавности полицијских чиновника и кметова. Треба дакле, осим инжењера, спремити,

сразмерно дужини друмова и броју друмских обавезника, довољан број надзорника — мајстора.

5.) У закон о јавним друмовима унети само главне основе о друмским обавезницима, а остале одредбе унети у уредбу, која ће се допуњавати и мењати према искуству, које се буде текло.

Тако нпр. узаконити, да је сваки одрасли држављанин, од извесног доба старости до извесног доба, нпр. од 18. до навршене 55. године, обавезан лично са својом теглећом стоком радити на одржавању, преправци и грађењу јавних друмова.

Сваки обавезник да је дужан радити на друму највише 10 дана у години, рачунајући у то и потребно време за долазак на рад и време за повратак дома.

Место, где ће обавезник радити, да не буде удаљено више од 12 сати хода од његовог места становања, сем ванредне потребе, на нарочити захтев Министарства Грађевина.

Сваки обавезник може сам лично радити или послати замену, или ће одговарајући број надница платити новцем, према тарифи, која ће се сваке треће године утврђивати за три године унапред.

6.) О друмским обавезницима и њиховој теглећој стоци водиће се нарочита књига у грађевинском одељењу свакога округа. То одељење да израђује распоред рада на појединим друмовима у своме округу и то за сваку годину унапред. Према томе распореду то одељење делиће и у књигу ће уписивати, колико ће кад и где имати који обавезник да ради.

7.) Свака је општина дужна, најдаље до 1. новембра сваке године, да пошаље грађевинском одељењу свога округа тачне спискове друмских обавезника. Из тих спискова вршиће грађев. одељење распоред и најдаље до 31. децембра исте године мора свакој општини послати распоред за рад друмских обавезника из дотичне општине.

8.) Сваки обавезник има право изјаснити се пред општинским судом, да ли ће сам радити, или ће рад заменити новцем. У том последњем случају обавезник одмах полаже новац суду општинском, а суд најдаље до 15. фебруара шаље новац окружној благајници и извештава грађевинско одељење, који су обавезници заменили рад новцем. Доцнија замена личног рада новцем неће се допустити за ту годину.

9.) Страни поданици, који код нас плаћају порезу, ослобођавају се личног рада, али они, који имају сталну радњу или непокретно имање, дужни су дати одговарајућу новчану накнаду.

Исто тако и учитељи, свештеници и државни чиновници не могу се употребити да лично раде, него тај рад замењују новцем.

10.) Сазив друских обавезника врши суд општински у време, које му је одређено према саопштеном распореду.

11.) По свршеном раду после сваког сазива надзорник рада издаје написмено свакоме обавезнику отпуст, с назначењем, колико је и како је посао извршио, а дупликат отпуста остаје код надзорника и он га предаје своме грађев. одељењу заједно са списком оних који нису на рад дошли.

Грађев. одељење одређује казну за оне који нису дошли или су небрежљиво радили, и о томе извештава дотични општински суд.

12.) У распореду обавезника означити не само број дана, него и томе броју дана одговарајућу количину рада, рачунајући да једна обавезничка надница одговара 0,6 плаћене наднице. Ко за краће време добро изврши опредељени му посао, може се раније вратити, а рачунаће му се да је своју обавезу одужио.

13.) За сваки округ установити *фонд за јавне друмове*, у који може улазити у приход и прирез од мостарине. Новац тога фонда да се шаље Управи Фондова на приплод.

14. Окружна *благајница* чува новац добивен заменом личног рада и од тога се новца плаћају надничари за друмове, где то затреба. Из тога се новца набавља и алат потребан за разбијање камена, набављају се колица и други алат, који обавезници не доносе. Што од тога новца преостане, шаље се крајем године фонду за јавне друмове, одакле се може узети и утрошити у идућим годинама.

15.) Из тога ће се фонда плаћати накнада онима, који се за време рада на друму осакате или који погину.

16.) Кад фонд ојача, онда се при грађењу распореда може посао распоредити тако, да се, према стању фонда, рад већим делом врши плаћеним радницима, а преостатак посла разделити на обавезнике. Тиме ће се поступно сводити лични рад на све мању меру.

17.) Да за време рада на друмовима не би застајали домаћи послови обавезника, ра-

според градити тако, да из једног села, као и из једног дома, не излази у исто доба на кулук више обавезника, него $\frac{1}{4}$, највише $\frac{1}{3}$, а то исто да важи и у погледу стоке.

18.) Грађевинска надзорна власт стараће се, да извесан број обавезника, који за то вољу покажу, изучи појединим простијим занатским пословима, који налазе примену код друмова, као што су минерски и дрводељски послови, обрада камена и т. д. Таквим обавезницима, кад по својој обавези долазе на рад, плаћати половину наднице, која се плаћа радницима за дотичну врсту послова.

19.) У Министарству Грађевина установити засебно одељење или имати нарочито особље, коме ће бити само то посао, да се стара о правилном грађењу и одржавању друмова.

Тај би одељак израдио уредбу за друмске обавезнике, израдио би формуларе за књиге и за сва писмена саопштења; водио би статистику о израђеноме послу и о његову коштању; старао би се, да се установи зимски курс за спремање надзорника — мајстора друмских; пратио би уређење друмова у страним државама, ит.д.

20.) За неиспуњавање прописа законских о јавним друмовима или прописа уредбе о друмским обавезницима прописати казне како за обавезнике тако и за општинске и полицијске власти и за надзорно особље, слично казнама које постоје у закону санитетском, војеном, привредном и финансијским законима. Казне да буду осетне, али ипак не толико претеране, да их је немогуће извршити.

21.) За ревносне кметове, полицијске и грађевинске чиновнике и особље предвидети новчане награде.

22.) Ширина наших друмова је сразмерно велика и с тога је потребна и велика количина градива и велика радна снага за одржавање. Треба о томе размислити и ширину друма свести на најпотребнију меру, јер ће се на тај начин знатно смањити и трошкови за одржавање. Исто тако размислити и о самом градиву за друмове.

Питање, које сам овде расправљао, важно је не само са чисто техничког гледишта него и са гледишта народне економије и привреде у опште.

С тога се надам, да ће чланови нашег Удружења поклонити му своју пажњу, да се оно што корисније реши.

Ж. М. Сш.

ЈЕДАН ПРИЛОГ У КОРИСТ ПОДИЗАЊА КАМЕНИХ МОСТОВА У СРБИЈИ.

ЧИТАНО НА МЕСНОМ СКУПУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖ. И АРХИТЕКТА ФЕБРУАРА 1902. ГОД. У БЕОГРАДУ.

Господо,

У ред осталих важних питања покренутих у овој години од стране нашег уваженог потпредседника Господина Николе Стаменковића проф. Вел. Школе, на месним скуповима Удружења, долази и питање о грађењу камених мостова.

Ради узајамног упознавања са овим питањем, без сумње је најприродније изнети узроке, који нам у даном случају, с обзиром на све околности условљавају ову или ону врсту мостовске конструкције, што у овом реферату и износимо.

Избор система конструкције и врсте градива за железничке и друмске мостове с нарочитим обзиром на њиху трајност и коштање.

Избор система конструкције за премошћавање у опште зависи од више узрока, од којих да наведемо следеће:

- 1.) Систем конструкције зависан је од врсте саобраћаја, који може бити железнички, обични колски или само пешачки.
- 2.) Од каквоће и састава терена у профилу на коме се мост подиже.
- 3.) Од положаја и облика профила с обзиром на стање воде, дате нивелете, ширине профила и слободног простора потребног за вршење саобраћаја на мосту и испод њега.
- 4.) Од услова да ли ће се мосту с обзиром на његову околину дати у већој или мањој мери монументални карактер.
- 5.) Од својства и каквоће материјала, који ће се употребити као градиво, и на послетку као најважније,
- 6.) Од економских обзира.

У колико наведени узроци 1), 2), 3) и 4) утичу на избор конструкције поменућемо у кратко, пошто су они мање важни.

Тако на пример железнички саобраћај с малим изузетком искључује висеће конструкције као недовољно круте, бар се до сада такве нису у оном степену рационалне показале, као што су обични гредни и лучни мостови, на против тај се систем конструкције често употребљује, нарочито као укрупњени ланчани мостови знатних распона за обични улични саобраћај.

Каквоћа земљишта у профилу, где се мост

подиже нарочито је важна за премошћавање усека и дубоких долина; ако је земљиште стеновито или по све чврсто, тад се саме по себи намећу лучне конструкције било од камена или од гвожђа, односно подупирала за дрвене мостове.

Код таквих конструкција обале могу, нарочито ако су стеновите, згодно послужити као природни борци о које луке или коснике одупиремо. У случају друмског моста могуће су у таквим приликама и висеће конструкције, код којих се крајеви ланца у стену укотве.

Ако је профил за премошћавање такав, да је висина између велике воде и дате нивелете за мост на реци а с обзиром на пролаз клада односно лађа доста скучен, или да је висина између нивелете пута и железнице веома ограничена, тад се прибегава обичним гредним мостовима са правим доњим појасом, односно висећим конструкцијама за друмски — улични саобраћај.

Кад је мост у вароши или каквом угледном месту, потребно је да добије монументалнији карактер за што је најподеснији камена конструкција, ако су само други услови за њу повољни.

Далеко је важнији утицај на избор конструкције материјал, који за грађење према месним приликама на расположењу стоји. Јасно је, да се са материјалом који подноси притиске и затезања, као што су топљено-ковно гвожђе, челик и дрво, лакше постизавају постављени захтеви о избору конструкције, но што је то случај са материјалом који подноси само притиске, на пример ливено гвожђе, цементни бетон, природни и вештачки камен. Обично дакле избор конструкције стоји у најтешњој вези са избором самог материјала.

Са напретком технике, знатно су уклоњене мане бетонских конструкција неподесних за пријем затежућих сила комбинацијом бетона са гвожђем, у коме се последње изврсно конзервише; тим начином оспособљавају се бетонске конструкције, да поред притискујућих, могу примити и затежуће силе у великој мери. Оваком комбинацијом омогућено је извођење сводова малих димензија, знатних распона а при том сразмерно јевтино.

Исто тако праве се из гвожђа са бетоном — армирани бетон и праве греде доста великих распона и знатне моћи ношења. Овака греда примењена је у најновије доба на каменом Луксенбуршком мосту. Распон лукова овог моста од којих има два по све независна

износи 84 m. Између ових лукова за ношење средњег дела коловоза употребљена је греда из армираног бетона од 6 m. распона; такве греде се изводе и по конструкцији од Мелана.

Економски обзир.

При детаљнијем испитивању и решавању, који ће се конструктивни материјал употребити, најкоректније је поћи са економске тачке гледишта, принцип је дакле тај, да се за могуће системе конструкције, према напред изложеном, а с обзиром на могућност примене два или више разних материјала израде упоредни пројекти са предрачунима коштања. При томе ће у економском смислу онај систем конструкције и објекат из оног материјала бити најјевтинији, за који је најмања сума из уложеног капитала потребног за грађење његово по предрачуну, капиталисаних трошкова за одржавање до коначне дотрајалости објекта с обзиром на његов век, и величине оног капитала, који у време грађења дат под интерес на интерес на крају века дотичног моста даје толики капитал, да се он може новим заменити.

Пројекти и предрачуни строго узев дају само величину оног капитала, који се за ново подизање моста мора утрошити, међутим су друга два трошка веома неодређени и зависе поглавито од века дотичног моста.

Може се рећи, да су дрвени мостови прилично кратког века, нарочито ако нису кровом заштићени од наизменичног дејства влаге и сунца. Солидно изведени камени мостови имају тако рећи неограничен век, што тврде по све стари римски објекти те врсте. Гвоздени мостови у погледу трајашности заузимају неку средину између дрвених и камених, наравно под претпоставком доброг одржавања — премазивањем бар сваке 5 године. Како се гвоздени мостови јављају са постанком железница, које још нису славиле своју стогодишњицу, не може се о њином трајању ништа са сигурношћу казати, јер се нема искуства као за дрвене и камене мостове.

Stiehl узима да се трајање мостова дрвених према гвозденим, према каменим има као 10 према 100 према 1000 година, на против трошкови за одржавање стоје у падајућем односу. По истом аутору, масивни мостови из ломљеног камена у цементном малтеру, захтевају знатно већи уложени капитал при грађењу од дрвених, међутим, мостови из ломљеног камена, у погледу уложеног ка-

питала за грађење, јевтинији су од гвоздених за 15 па често и 30%.

При одредби коштања, неоправдано се од решавајуће стране цене пројекти само по потребном капиталу за грађење, без обзира на трошкове за одржавање и улагање у фонд за замену дотрајалог моста са новим.

Обично се пројектанту услови, да се мост мора што пре подићи, чека се дакле на пад дотрајалог, а уз то му се каже, да стоји извесна, махом недовољна сума на расположењу, па ако пројектант, поред свију повољних услова, сем новчаних, не може да изиђе са далеко рационалнијом каменом конструкцијом, нареди му се да ради гвоздену или чак и дрвену и ако таквима већином није место са економског гледишта.

Далеко би боље било, нарочито за наше прилике, образовати нарочите фондове по окрузима, као што су неки н.пр. Ваљевски то и учинили, из којих ће се сакупљени новац употребљавати искључиво на подизање сталних важнијих објеката од камена, ако само за њих услова има, што је скоро увек случај. По државној помоћи до њих се неће, бар у већем броју дуго доћи.

Све док се не сакупи довољно новаца за подизање сталног каменог моста преко неке реке, економичније је за наше прилике саобраћај и дрвеним мостовима одржавати, но поручивати гвозђе, за које се издаје новац на страну, а уз то се плаћа и велика царина — 125 дио. у злату од 1 000^{кг} минијумом премазаног гвозђа, и ажија која достиже знатну вредност.

Ма да се царина рачуна у државни приход, који из једне касе државне иде у другу, кад држава поручује гвозђе, опет је због оскудице буџетске у Министарству Грађевина, за два већа моста наручено фабрикама, да конструкције не премазују минијумом но само фирнисом, јер је тад царина мања и то 65 дио. од 1 000^{кг}., али ће без сумње ова назови штедња, имати хрђавих последица, јер су конструкције захрђале, те су се морале нарочито чистити, у колико је то било могуће на местима грађења. С обзиром на овакове случајеве, и наше лабаво одржавање гвоздених мостова честим премазом, биће увек рационалнији и економичнији код нас, камени мост, па ма он коштао и нешто више од гвозденог.

Трошкови за одржавање мостова и њихову обнову.

Строго узев, ми још до данас немамо сигурних података, на основу којих би могли ценити трошкове за одржавање мостова од разог материјала, још у већем степену несигурни су подаци о њиховом веку трајања, те је услед тога тешко одредити како трошкове за одржавање тако и оне, који уложени и капиталисани на крају века трајања дотичног моста дају онај капитал, којим се дотрајали мост може новим заменити.

Према подацима из најновијег 17. издања Hütte-a, узима се, да су годишњи трошкови за одржавање обичних засведених каменних мостова $1\frac{1}{4}\%$, за дрвене 1,5 до $3,5\%$ од уложеног капитала при грађењу и то, под претпоставком, да камени мостови трају не више но само 100, а дрвени 15—25 година. Како је за камене мостове претпостављен сразмерно мали век трајања, биће и годишњи трошкови за њихово одржавање под претпоставком добре израде знатно мањи од $1\frac{1}{4}\%$ уложеног капитала у грађење.

Тачне цифре о овоме не могу се још изнаћи, пошто недостају меродавни статистички подаци не само код нас, но ни у другим земљама, или ако их где и има, нису вођени засебно за дрвене, гвоздене и камене мостове, као што би требало да буде.

Због наведене оскудице у подацима за одредбу трошкова око одржавања код мостова у опште, а имајући у виду осведочени дуг век каменних мостова, претпоставља G. Mehrtens у свима могућим случајевима камене мостове дрвеним и гвозденим.

И ако за гвоздене мостове ни у једној ручној књизи нема тачних података за одредбу трошкова око одржавања, као и оних о њиховом веку трајања, ипак је констатовано у извесним специјалним случајевима; да годишњи трошкови за одржавање горњег строја са повременим премазивањем износе 0,2 до $0,3\%$, а без фарбања $0,05\%$ од уложеног капитала при грађењу. У опште узев, до сада вођени статистички подаци о коштању одржавања мостова на извесним железницама у толико су несигурни, што нису вођени подвојено за дрвене, гвоздене и камене мостове, већ обично за све мостове у опште на једној прузи.

Трошкови за обнову дотрајалих мостова.

И за ове трошкове до сада вођени подаци несигурни су, и једва ако се понегде

могу наћи само просечне вредности ових трошкова. Тако у 17. издању Hütte-a под претпоставком, као што смо поменули мало пре, да засведени камени мостови трају само 100 а дрвени 15—25 год., узима се, да су ти трошкови за камене 1% а за дрвене 6,6 до 4% од уложеног капитала при грађењу.

Из једног уговора између Олденбурга и Бремена, који се односи на грађење моста преко Великог Везера у Бремену, узето је за обнову доњег каменог строја $\frac{1}{8}\%$, а за обнову горњег — гвозденог строја $\frac{1}{2}\%$ од уложеног капитала при грађењу. Мана свију ових података лежи у томе, што се не зна век трајања мостова од кога су и ти трошкови највише зависни.

Да по правилу и досадашњем искуству дрвени мостови имају краћи век трајања од гвоздених, а гвоздени опет краћи од каменних познато је, па и сви наведени бројеви морају се са великом смотреношћу примењивати из разлога, што је век трајања неког моста зависан не само од врсте употребљеног материјала, но и од његове каквоће, од појединости у конструкцији, од веће или мање брижљивости одржавања ит.д.

Нису ретки случајеви у којима дрвен мост дуже траје од гвозденог, о чему нас досадање искуство учи. Тако на пример, у Швајцарској има у приличном броју друмских дрвених мостова заштићених од наизменичног дејства влаге и сунца нарочитим кровом, који су се поред редовног одржавања, без целокупне обнове, по једно и више столећа одржали. На супрот ового, железнички дрвени мостови по правилу веома су кратког века.

Исто тако има и гвоздених мостова, нарочито ланчаних, који су једва трајали 25—30 година, па су се по том морали новим заменити.

Испитивањем је у Немачкој констатовано, да су се гвоздени мостови после 30—40 година употребе показивали још са свим добро у погледу каквоће материјала, што се поглавито може приписати добром одржавању а да се код солидно изведених каменних мостова у погледу њихове трајности може рачунати и на хиљаде година позната је ствар.

При штудији већих пројеката, не треба изоставити оцену годишњих трошкова за одржавање и обнову, а нарочито одредбу и упоређење потребног капитала за грађење једног и истог објекта од разог материјала, и ако тај рачун не мора у извесним случајевима

бити пресудан, као што ћемо ниже видети. Тако на пример, често је избор материјала према месним приликама сам по себи решен, ако га има довољно и у доброј каквоћи у близини места грађења, том материјалу мора се тад са економског гледишта свакојак о дати првенство. Сувише далек транспорт материјала може знатно утицати на његову јединичну цену, чим он постаје неекономичан.

Код железничких усека у стени, добија се често камен добре каквоће, тако, да се он за израду објеката у њиној непосредној близини може првенствено употребити. На против, ако железничка пруга или пут пролазе кроз шуме или поред ових, имаће превагу дрвени мостови. Има случајева, да даљина транспорта не утиче у великој мери, ни јединичну цену на пример, ако је транспорт могућ водом, те је као такав јевтин.

На велике даљине најлакше је транспортовати гвоздене мостове, они се транспортују из индустријске државе у другу без индустрије, па често и у нарочите колоније преко океана, и то тим пре, ако климатски услови последње — дрво — као конструктивни материјал искључују.

Даље треба приметити, да за јако ограничене конструктивне висине мостова, долазе у примену искључиво гвоздени. Тако на пример код железничких мостова до 8,0 m. распона могуће је изаћи са конструктивном висином од 30 до 60 см. применом тако званих близних носача — близанаца — Zwillingsträger, док би при каменој конструкцији морали имати најмање 1,0 m. конструктивне висине.

Имамо ли довољну конструктивну висину на расположењу, биће и избор камене конструкције најоправданији, нарочито ако је објекат испод високог насипа, тад камена конструкција искључује сваку другу.

И величина отвора, који се морају премостити, утицаће на избор материјала. При том ће се безусловно најпре прибећи премошћавању гвозђем, ако су ти отвори знатни а фундаирања тешка, као и онда, ако се сталне скеле не могу подићи.

Премошћавање дрвеном конструкцијом за васпостављање саобраћаја у ратно доба, скоро је најчешћи случај, као год и привремено осигурање саобраћаја, приликом грађења каквог сталног моста, а осим овога и у земљама у којима стоје веома скромна средства на расположењу за израду објеката, као што је и код нас случај.

Имамо ли за израду каквог објекта на расположењу све три врсте материјала, дрво, камен и гвозђе, то прво треба испитати, да ли дрво са друга два материјала може издржати конкуренцију, при чему ваља имати на уму, да су дрвени железнички мостови далеко мање трајности од дрвених друмских мостова. Ово се даје објаснити тиме, што се дрвени носачи тешко могу код железничких мостова кровом заштитити од влаге и трулежи. Сем тога, дрвеним железничким мостовима прети велика опасност од пожара, који проузрокује ватра из локомотиве. Поред наведеног и рушење железничког моста је од далеко кобнијих последица од рушења друмског моста.

Неподобност дрвених железничких мостова у толико се више истиче, што је објекат и саобраћај на њему већи, последње важи и за друмске мостове.

Према техничким прописима за грађење железничких мостова на главним пругама важе следећа правила:

Ако нема нарочитих разлога за избор гвоздене конструкције, мора се солидно пресведена камена конструкција, био овај природан или вештачки, претпоставити свакој другој.

Дрвени железнички мостови за главне пруге смеју се само изузетно правити.

Грађење гвоздених мостова треба да буде само од ваљаног, коеног или топљеног гвозђа, односно челика.

За секундарне пруге утврђено је ово:

Израда дрвених мостова допушта се.

Код гвоздених мостова за притиснуте делове дозвољено је и ливено гвозђе.

Ако за конструкцију неког моста имамо да бирамо само камен или гвозђе, што често бива, тад се израда упоредних пројеката и одговарајућих предрачуна не да обићи за правилан избор материјала. Само код знатних, неизбежних распона, сме се тврдити у напред, да ће премошћавање гвозђем бити јевтиније од премошћавања каменом, а никако код мањих и средњих.

Упоређењем трошкова за грађење константовано је у северној Немачкој, да су испод 30 m. распона камени мостови јевтинији од гвоздених. (Код нас је највећи камени мост око 21 m. распона).

Трошкови за грађење код извршених гвоздених мостова ретко могу послужити као тачна оцена коштања за ново пројектоване гвоздене мостове из разлога, што цена гвозђу

варира. За последњих шест година, не узимајући у обзир мале мостове из ваљаних носача којих има доста, извршено је код нас и саобраћају предато до краја 1901 год. 15 већих друмских мостова а 6 су у раду и то са носачима решеткасте конструкције, а по цени 400—500 дин. у злату од топ-е гвожђа, без царине.

За камене мостове коштање је зависно од цене материјала, даљине транспорта и начина фундирања.

Преимућства гвоздених мостова над каменим ова су:

1.) Гвозденим мостовима могуће је премощавање великих отвора, (највећи извршени отвор 518 m. за гвоздени, односно 84,00 m. за зидани камени мост, први у Енглеској а други у Луксенбургу), они дакле захтевају мањи број речних стубова од камених, а ови се често тешко фундирају, нарочито је пак ово важно за пловне реке.

2.) Конструктивне тешкоће код мостова, чија оса са правцем пута односно реке заклапа мали угао, за мостове у кривини, као и за евентуално проширење моста услед појачаног саобраћаја, лакше је савладати код гвоздених, но код камених мостова.

Поменути угао између осе моста и правца пута односно реке, ако је мањи од 30° за сегментне луке са стрелом $\frac{1}{10}$ распона, или мањи од 70° за полукружне сводове, искључује камене мостове, док међутим гвоздених мостова има извршених са углом од 20° .

3.) Гвоздени се мостови могу за краће време извести од камених, јер се стубови и гвоздена конструкција могу једновременно изађивати.

Преимућства камених мостова над гвозденим ова су:

1.) Због своје далеко веће трајности, камени мостови дају и већу сигурност но гвоздени за дуго и непрекидно одржавање саобраћаја у исправном стању, исто тако при скакању воза из шина код железничких мостова мања је опасност код камених но код гвоздених мостова.

2.) Што горњи строј за пут односно железницу остаје на каменом мосту исти као и ван њега, а то даје пријатнију возњу и не проузрокује потресе, упрошћавајући и саму израду.

3.) Што се мање количине воде из олука могу и преко моста даље одводити.

4.) Што се код камених мостова уметничка обрада лакше постизава, но код гвоздених, који нарочито из близа гледани услед разних веза личе на крпеж.

5.) Што је произведени шум при јаком саобраћају код камених мостова по све незнатан, док је исти нарочито код железничких гвоздених мостова веома осетан и непријатан. Последње две тачке нарочито су важне за варошки саобраћај и варошке мостове, где се уз то жели да постигне и што монументалнији карактер моста.

У опште узев, очевидно је по све оправдана тежња новијег времена, да се на основу свега реченог, употреба гвожђа за премощавање што више ограничи, чак и у оним земљама са врло јаком индустријом гвожђа, а тим пре морамо се ми тим тежњама придружити, јер нама то и економски разлози диктују.

Треба само имати на уму, да ми услед далеког транспорта конструкције из фабрике до места грађења железницом и колима, услед велике царине, услед плаћања велике ажије, далеко скупље плаћамо и гвожђе, но што је то случај у индустријским земљама. Кад се овоме дода наше лабаво одржавање гвоздених мостова од чега највише зависи њин век, онда је за нас и онда економичније претпоставити камени мост гвозденом, ако је први и за $\frac{1}{3}$ скупљи од последњег.

У техничким напредним земљама, благодарећи великој производњи доброг и јевтиног цемента, који се у огромним количинама троши, спале су јединичне цене за израду мостова у ломљеном камену и бетону веома ниско, услед те околности појевтињали су мостови бетонски и од ломљеног камена у толикој мери, да су постали веома озбиљни конкуренти гвоздених мостова, чак и у погледу самих трошкова за грађење без обзира на већу трајност, мање трошкове за одржавање и обнову а о лепоти и елеганцији тих мостова у сравнењу са гвозденим да и не говоримо.

Мора се признати, да се и код нас данас прави и више и знатно јевтинијих камених мостова, но пре двајестину година, када је по причању за један камени мост око 8,0 m. распона на путу Обреновац Шабац, курентни метар коштао 1 000 дуката. Можда су такви случајеви и били прави узроци, те се данас ударило у другу крајност, да се са стране

увлачи гвожђе и подижу гвоздени мостови и где треба и где не треба.

Крајње је време да се једном и код нас одбаце старе предрасуде као: да се са стрелом свода не сме ићи преко $\frac{1}{6}$ распона, да се ослонци свода не смеју упуштати у воду, да је извођење сводова са изгубљеним ослонцима нерационално, да за извршење већих камених мостова од ломљеног полутесаног и тесаног камена односно бетона немамо мајстора ни радника, те такве мостове не можемо, као што се то обично вели ни изводити. Почнимо прво са мањим објектима од бетона и ломљена камена, па корачајмо постепено у напред, као што су и други чинили, набавимо у прво време и по ког мајстора, и по неколико вештих радника, све ће то ипак јевтиније стати, кад се на дуже време рачуна, а не од данас до сутра, као што код нас на жалост бива, јер треба имати на уму, да ми не смемо дозволити, да нас време прелази, па да нам страни шпекуланти и пробисвети, тврдећи да немамо спремних инжењера и мајстора, путем разних протекција и концесија отимају вечито један по један посао. Само тако радећи постићи ће се несумњиво жељени успех, да смо и ми у стању нешто створити и да на крају крајева техничке предмете и питања требају и морају у нашој земљи првенствено наши техничари да решавају.

Завршујући ова излагања сматрао сам, да за г. г. колеге неће бити без интереса, ако им изнесем и податке о броју и коштању свију код нас извршених друмских гвоздених мостова, у последње доба пошто исте за железничке нисам могао за сада изнети, јер су ми непознати.

Од извршених друмском гвоздених мостова до краја 1895 познати су ми следећи:

1) Мост на Поречкој реци, 2) Јасенички код Орашја, 3) Моравски код Мрамора, 4) Топчидерски, 5) Колубарски код Обреновца, 6) на Тимоку код Зајечара, 7) мост Пиротски и 8) Моравски код Љубичева.

Друмски гвоздени мостови који су још у раду јесу:

1) Мост на Нишави у Нишу 63 m. распона, 2) преко Колубаре на Белом броду 61 m. распона, 3) Ћеманов на Тамнави 24 m. распона, 4) Колубарски код Диваца 41 m. распона, 5) Моравски код Чачка 2×66 m. распона и 6) мост на Моравици код Алексинца 30 m. распона.

Како су ми подаци о извршеним мосто-

вима до краја 1895 год. непознати, то сам саставио табеларни преглед коштања и свега осталог, односећег се на 15 комада извршених и саобраћају предатих друмских мостова од краја 1895 до почетка 1902 год., дакле, за последњих 6 година од како се у Министарству Грађевина налазимо.

Из тог табеларног прегледа види се: распони, ширине мостова без тротоара, површине коловоза, материјал за патос, тежине гвожђа, јединичне цене гвожђа, коштање царине, коштање гвожђа без царине, коштање скела за монтажу, коштање дрвеног патоса, укупно коштање горњег и укупно коштање доњег строја за сваки мост посебице.

Као што се из резултата ове табеле види, са 15 мостова премошћено је свега 673 m. д. дрвеног патоса има $3\,430\text{ m}^2$, утрошеног гвожђа 883 топ. За царину плаћено је 121 065 дин., за гвожђе 438 319 дин. за скеле монтаже 32 337 дин. за дрвени патос 42 227 дин. За све горње стројеве 636 271 дин. а за све доње стројеве 578 428 дин., или целокупни издатак за свих 15 мостова износи 1 214 699 дин. све у сребру, при чему је ажија рачуната $12,5\%$ према данашњем курсу.

Како су сви ови мостови с малим изузетком око 5 m. ширине излази, да 1 курентни метар премошћавања просечно из свих 15 мостова износи: 1 805 дин., од чега долази 945 дин. за горњи и 860 дин. за доњи строј. Ове вредности као и коштање патоса, одржавање конструкције, патоса и гвожђа, дају се лако и за сваки мост посебице одредити, према резултатима њиног коштања и другима из табеле.

Напомињем, да у табелу нису ушли трошкови за евентуални транспорт конструкције од Београда или друге које станице железницом, односно обичним колима до места грађења, као ни трошкови за надзор, експропријацију и пробно оптерећење, које нисам могао прикупити.

Сви подаци коштања у табели изложени, црпљени су с малим изузетком из окончаних рачуна, и само тамо, где ти нису нађени, узимати су по аналогiji њима сличних објеката, те су према томе изнети резултати за сваку оцену довољно тачни.

Поред многих закључака, који се из табеле могу извести, од особитог је интереса тај: да од целокупног издатка за поменутих 15 гвоздених друмских мостова иде 36% на страну а у земљи остаје 64% .

Табеларни преглед извршених и саобраћају предатих гвоздених друмских мостова код нас и то од свршетка 1895 до почетка 1902 год. са подацима коштања.

Број	НАЗИВ МОСТА	Број отвора са распонама	Ширина моста	Површи- на коло- воза	Врста патоса	Укупна тежи- на гвозђа	Јединична тежина	Коштање Царине	Коштање гвозђа без царине	Коштање скела за мониторинг	Коштање патоса	Укупно коштање горњег строја	Укупно коштање доњег строја	Цена од 1 м ³ д. ср.	Примедба
1	Мост преко Темока код Звездана	2×26,30 1×13,15	5,32	356	дрвен	50,000	465	6 250	30 391	2 000	4 272	47 493	29 386	1 183	
2	Мост преко Мораве код Ђуниса	2×61,215	5,40	670	"	199,741	450	24 962	89 883	7 980	8 040	145 170	100 000	2 009	доњи строј по оцени
3	Мост на Кутином по- току код Ниша	1×21,00	8,00	168	"	25,516	388	3 188	11 760	1 020	2 316	20 152	14 573	1 653	има и тро- тоаре
4	Мост на Морави у Тр- стенику	2×61,00	5,40	670	"	179,000	388	21 386	69 953	7 160	8 040	118 956	101 851	1 810	
5	Мост на Морави код Курвинграда	2×61,00	5,40	670	"	179,000	388	21 375	70 453	3 580	8 040	114 437	137 907	2 068	употребљене тр- стеничке скеле
6	Мост на Камичку у Шапцу	1×15,75	—	—	Zores гвозђе	35,000	—	4 375	17 736	1 400	—	26 375	25 000	3 211	доњи строј по оцени, има тро- тоаре
7	Мост преко Врле реке у Сурдулици	1×14,82	6,14	91	дрвен	13,000	388	1 625	5 302	5 200	1 183	9 451	15 356	1 654	
8	Мост Цепски	1×20,50	5,70	117	"	19,600	400	2 450	7 850	784	1 521	13 892	16 000	1 423	доњи строј по оцени
9	Мост преко Лепенце у Крагујевцу	1×23,00	—	—	Zores гвозђе	49,770	—	6 221	22 397	2 567	—	34 761	23 504	2 533	има тротоаре
10	Мост преко Витовнице	1×15,60	5,00	78	дрвен	11,400	420	1 425	4 740	456	780	8 171	23 618	2 000	Лиман има тротоаре
11	Мост преко Градашнице у Пироту	1×12,50	7,50	—	Zores гвозђе	23,500	388	2 737	8 850	940	—	13 629	16 723	2 334	стари доњи строј
12	Мост Јасенички у Бо- журњи	1×36,00	5,00	180	дрвен	20,127	465	2 500	17 478	800	2 520	25 794	5 460	870	
13	Мост на Туманској реци код Усја	1×20,00	5,00	100	"	18,524	465	2 375	8 613	760	1 600	16 831	18 355	1 760	
14	Мост на Расини у Брусу	1×20,00	5,40	108	"	15,850	470	2 000	7 449	640	1 296	12 561	10 612	1 158	
15	Мост на Толлици иза Курвинграда	1×41,20	5,40	222	"	43,216	388	4 744	16 762	1 730	2 664	28 598	40 083	1 675	
		673,00 m.		3 430 m ²		883,244 t.		107 613 или	389 617 или	32 337	42 272	636 271	578 428		
121 065 д. ср. 438 319 д. ср. 1 214 699 д. ср.															

Приближни годишњи трошкови одржавања.

Узимајући укупно за свих 15 мостова према табелама одговарајуће трошкове за грађење патоса и његово одржавање $1,5\%$ као што смо раније поменули од трошкова за грађење, за тим трошкове за израду доњег строја и $1\frac{1}{4}\%$ за њино одржавање од суме на њих утрошене, и на послетку, трошкове за израду горњег строја и $0,3\%$ од ових за њино одржавање, добићемо следеће суме нужне за годишње одржавање:

1) За одрж. патоса

$$\frac{42\,272 \times 1,5}{100} = 634 \text{ дин. годишње.}$$

2) За одржавање каменог доњег строја

$$\frac{578\,428 \times 1,25}{100} = 7\,230 \text{ дин. годишње.}$$

3) За одржавање гвозденог горњег строја

$$\frac{(636\,271 - 42\,272) \times 0,3}{100} = 1\,782 \text{ дин. годиш.}$$

Укупни трошкови за одржавање свих 15 мостова годишње 9 646 дин.

Приближни годишњи трошкови за обнову дотрајалих мостова.

Ако и овде узмемо укупно за свих 15 мостова да важе исти подаци за ове трошкове, као што смо их раније поменули и то: $6,6\%$ од уложеног капитала при грађењу за обнову патоса дрвеног, а за обнову доњег односно горњег строја узмемо $\frac{1}{8}\%$ односно $\frac{1}{2}\%$ од уложеног капитала у њино грађење, према подацима из поменутог уговора закљученог између Олденбурга и Бремена приликом грађења гвозденог моста преко Великог Везера у Бремену, имаћемо за наше мостове следеће годишње трошкове за обнову:

1) За обнову дотрајалог дрвеног патоса

$$\frac{42\,272 \times 6,6}{100} = 2\,790 \text{ дин. годишње.}$$

2) За обнову дотрајалог доњег камен. строја

$$\frac{578\,428 \times \frac{1}{8}}{100} = 723 \text{ дин. годишње.}$$

3) За обнову горњег гвозденог строја

$$\frac{(636\,271 - 42\,272) \times \frac{1}{2}}{100} = 2\,970 \text{ дин. годишње.}$$

Дакле укупни годишњи трошкови за свих 15 мостова за њину обнову пошто дотрају износе: 6 483 дин. годишње.

Према томе сумарни годишњи трошкови за свих 15 мостова с обзиром на одржавање и обнову биће: $9\,646 + 6\,483 = 16\,129$ дин. дакле су доста знатни.

Без сумње сва ова излагања била би потпунија, да се случајно имају ма и приближни подаци о коштању камених и дрвених друмских мостова извршених код нас и то било по кубатури зидања или по квадратури профила који се премошћава.

У оскудици тих података а с обзиром на то, што су за извршене гвоздене мостове изнете цене по курентном метру налазим, да неће бити без интереса, ако изнесем ма и доста грубе граничне вредности коштања камених и дрвених друмских мостова код нас, под претпоставком да и они као и гвоздени имају ширину коловоза 5,0 m. а уз то да су сводови од полутесаног или тесаног камена, те вредности су следеће:

За камене мостове до 15 m. распона од курентног метра 1 000—2 000 дин.

За камене мостове од 15—30 m. распона од курентног метра 2 000—3 200 дин. и на послетку за дрвене Моравске мостове 400 дин. од курентног метра.

С обзиром на све изложено, ми треба да приступимо са више воље и слободе подизању камених мостова већих распона, ако само за њих услова има, што је обично случај. Одступање може бити оправдано за Моравске мостове, и то само у средњем и доњем току њеном, где би услед великих распона и скупог фундаирања речних стубова могла имати превагу гвоздена конструкција.

19 фебруара 1902 год.
Београд.

М. Турудић
инж.

**Резолуција удружења српских инжењера и архитекта
о потреби грађења зиданих мостова у Србији**

Пратећи развитак грађења мостова на страни, примећује се од некога доба стална и оправдана тежња техничара, да у неколико ограниче до сад знатну употребу гвожђа као конструктивног материјала за грађење мостова, а да место њега употребе камен, који са применом гвожђа и за мостове беше неоправдано запостављен и занемарен.

Зидани мостови имају према гвозденим знатна преимућства, од којих као најзначајнији треба на првоме месту поменути њихову дуговечност, која је тако несумњиво посведочена очуваним и још употребљивим мостовима из римскога доба. Но поред те велике трајашности трошкови за одржавање камених мостова су ишчезљиви према истим трошковима за гвоздене мостове. Напретком технике, културе и свакодневним повећањем саобраћајних терета, како на железницама тако и на друмовима, потребна су врло често знатна и скупа појачања или често и измене целих гвоздених конструкција. Док су, међу тим, она са свим непотребна код зиданих мостова, јер су промене у саобраћајним теретима ишчезљиве према маси сталног — сопственог терета, те је и њихов утицај на стабилност тих мостова без значаја.

Због своје знатне сопствене тежине, зидани мостови су неосетљиви према потресима и ударима од саобраћајних терета, према којима су веома осетљиви лаки гвоздени мостови.

И поред знатно веће поузданости у рачунању гвоздених конструкција, искуство је ипак потврдило далеко већу сигурност у стабилност зиданих мостова.

Значајна добра страна камених мостова јесте њихов леп изглед и монументални карактер, који се не могу никаквим жртвама постићи на гвозденим конструкцијама.

Због тих поменутих добрих страна камених мостова, оправдани би били и знатно већи трошкови за грађење њихово него за гвоздене мостове.

Водећи рачуна о већој трајности а далеко мањим трошковима за одржавање камених мостова према гвозденим излази, да трошкови за грађење првих могу бити 30—40 од сто већи, него за друге, па да ипак укупни трошкови буду подједнаки.

Међу тим, не само да камени мостови у многим случајевима нису скупљи од гвоздених, него се њима у извесним случајевима постизавају и знатне уштеде у самом грађењу објекта.

Ово је посведочено међу осталим и изградом упоредних пројеката и предрачуна за исте објекте са каменом и гвозденом конструкцијом на швајцарском Nord-Ost Bahn-у, због чега су ту још у 1888. години поставили правило, да се искључиво граде само камени мостови на свима местима, где је још то могуће.

До истих резултата и истим путем дошло се и у осталим земљама, што показују многобројни примери у Немачкој и Аустрији, не помињући Француску, у којој су камени мостови увек били јако цењени.

Неколико примера, које ћемо ниже навести, посведочиће најочигледније могућност конкуренције камених мостова с гвозденим и у погледу самих трошкова за грађење.

Тако на поменутом швајцарском Нордостбану коштали су засвођени прелази железница преко пута 4 000 динара јевтиније од гвоздених, а прелази пута преко железница били су још за 15—20 од сто повољнији за камене но за гвоздене објекте.

У Немачкој нашао је Stiehl, да су камени мостови из ломљена камена у цементном малтеру за распоне до 30 м. јевтинији од гвоздених за 15 а често и до 30 од сто.

Упоредни пројекти за железнички мост преко Муледе међу Нидершлагом и Штајмхартенштајном показали су ове резултате:

1. Најјевтинији пројекат са гвозденим конструкцијом носачем на 5 отвора од 28; 20,6; 32,0; 22,3 и 22,3 коштао би 272 000 марака.

2. Камени мостови са сводовима од ломљеног камена од 25,0; 14,0; 33,0; 14,14 и 10,0 m распона, коштао је свега 230 000 марака, дакле за 42 000 марака мање, него и најјевтинија гвоздена конструкција.

За мост у кривини преко Schmitdtobel-а а на албершкој железници, показали су упоредни пројекти, да би гвоздена конструкција са једним отвором од 67 m коштала по m² видне површине 48,6 мар. а камени мост са отвором од 62 m. 44,8 мар. Упоредни пројекти, које је радио инжењер Кроме у Берлину за реконструкцију једног друмског моста преко реке Кило, показали су такође, да је камени мост знатно јевтинији од гвозденог.

Многи примери извршених мостова у Немачкој показали су у томе погледу несумњиву превагу камених мостова над гвозденим.

Тако три камена моста преко реке Мурга, са сводовима из грубо дотераних тесаника, имају знатне распоне од 41, 35 и 38 m и коштали су свега 12 000 односно 12 400 и 9 400 дин. или од m² површине пута 74; 90 и 86 дин. и најјевтинији гвоздени мостови коштају не мање од 200 дин. по 1 m² премостене површине.

Мост преко Дунава код Мундеркингена са сводом из бетона има распон од 50 m. а

кошта свега 88 000 динара. Ширина моста међу чеоним зидовима износи 8 m.

Железнички мост преко Мајне, на путу од Кидингена на Герлицофен, јесте леп пример, како у погледу стабилности и лепоте, тако у погледу јевтиноће објекта. Мост има 5 отвора 25 и 36 m распона са ширином 4,2 m и коштао је свега 192 000 динара. дужни метар моста кошта 910 а 1 m² хориз. пројекције 225 дин. Мост је у паду 25⁰/₁₀₀ и на тај начин уштеђена је знатна висина, која би била изгубљена код гвоздене конструкције.

Благодарећи учињеним напрецима у изради цемента, великој чврстини и постојаности цементног малтера, који се данас готово искључиво употребљује, каменим мостовима могу се дозволити и знатна напрезања материјала у своду, те се данас могу изводити и плитки луци знатних распона, чиме је створено више могућности за примену камених сводова за мостове.

Изврсна каквоћа овога малтера дозвољава на послетку да се сводови изводе не као до сад из једноставног и правилног камена, већ да се и по дебљини могу делити у више прстенова или шта више градити и из ломљеног камена и на тај начин постали су сводови употребљиви и применљиви и за знатне распоне од 50—80 па и на 100 m.

Но на оним местима, где нема на расположењу камена у већем комађу за израду тесаника или за зидање у опште, може се и речни шљунак у оскудици другог камена за туцаник употребити за израду бетонских сводова, који су у последње време због своје прилагодности и јевтиноће заузели угледно и важно место у техничким творевинама новијега доба.

Многи примери ових бетонских мостова, са или без гвоздених конструкција, и проба чињене на њима у Аустрији и Немачкој, доказали су њихову велику поузданост у погледу моћи ношења а због своје незнатне дебљине и мале стреле применљиви су они и за тако ограничене конструктивне висине — које не би биле довољне за обичне зидане мостове.

Још једна околност, која је у новије доба олакшала примену камених мостова, јесте употреба т. з. скривених ослонаца, који као продужење свода преносе примљени терет на земљиште са сразмерно незнатном масом а већом сигурношћу, него раније извођени санлучасти обални стубови.

Жеља и потреба за што већу и обилнију примену камених мостова оправдава и спуштања ослонаца свода испод нивоа вел. воде.

Извршени су многи камени мостови са плитким луцима, који су са $\frac{1}{3}$ стреле или и више потопљени у воду, која протиче испод моста знатном брзином. Због велике сопствене тежине моста хидраулични притисак воде је без утицаја на стаблиност свода а добар материјал је такође неосетљив према дејству воде и влаге.

На послетку и саме методе извођења камених мостова развијене су и усавершене данас у толико, да се са великом поузданошћу може рачунати на правилно и сигурно извршење камених сводова. Тиме су у великој мери отклоњене мане и тешкоће, које су раније биле на сметњи примени камених мостова.

Из ових разлагања види се, да је питање о примени камених мостова у другим културним земљама решено у корист њихову.

Код нас међу тим још са свим неоправдано доминирају гвоздени мостови, како за железнице тако и за обичне друмове. Тако из прибраних података, изложених у табели на страни 39. види се, да је за последњих 6 година извршено и предато саобраћају 15 гвоздених друмских мостова од 12—60 m распона, за које је утрошено 1 214 700 динара, од које је суме издато на страну 438 000 дин.

Поред ових, пет су у раду, за које треба издати такође на страну преко 300 000 динара. Овим нису обухваћени многобројни друмски мостови испод 10 m распона са ваљаним носачима, као и сви железнички мостови.

Кад је имало смисла и потребе, да се овим питањем заинтересују инжењери страних културних народа и да се живо заузму у корист камених мостова и ако је у тим земљама развијена индустрија гвожђа; и не само да гвоздени мостови њих јевтиније коштају него нас, него и сав утрошени новац остаје у земљи, то далеко више морају се за камене мостове заузети српски инжењери и сви они, којима лежи на срцу напредак и интерес ове земље. Поред веће јединичне цене за гвоздене конструкције принуђени смо ми да плаћамо скуп подвоз из знатних даљина, велику ажију и веће трошкове за монтажу, што још иде на штету и иначе нашег неповољног међународног биланса.

Србија не оскудева са разноврсним и добрим каменом и ма да нису вршена испитивања о његовој јачини и постојаности, ипак

се према стеченом искуству на израђеним објектима може рећи, да готово у свима крајевима наше отаџбине има употребљивог и изврсног камена и то гранита, гнајса, керсантита, трахита, пешчара а поглавито кречњака, који би се корисно могао употребити за грађење камених мостова.

Не треба изгубити из вида ни ту околност, да се код нас гвоздени мостови не одржавају са оном брижљивошћу, каква је неминовно нужна, да би се они очували од могућег квара и штете и да се њихов век што више продужи.

Периодно бојење и прегледање гвоздених мостова захтева знатне суме за одржавање поменутих 15 гвоздених мостова. Код нас мора се трошити годишње око 16 000 дин., рачунајући да се бар сваке пете године премазују бојом.

Ценећи важност овога питања за наше прилике и признавајући преку потребу да се примена зиданих мостова код нас што више развија и одомаћи, Удружење је нашло за сходно да изађе пред господина Министра Грађевина са следећом представком:

Представка Господину Министру Грађевина

Удружење српских инжењера и архитекта интересујући се питањем о савременом грађењу сталних мостова сматрало је за своју дужност да уђе у расправу тога предмета и пошто је у својим редовним седницама свестрано претресло то питање, саслушав претходно и два реферата по томе предмету, нашло се побуђено, да у виду једне представке скрене пажњу господина Министра на ту околност, што се на штету економских интереса нашега народа, на штету државне благајне, као и на штету саме технике и узвишене цели, којој она служи, неоправдано занемарује код нас грађење зиданих мостова у корист гвоздених конструкција.

Удружењу је част изнети господину Министру у следећим тачкама резултат претресања и дискусије вођене по томе.

1.) Зидане мостове треба претпоставити гвозденим и за распоне до 30 m, као главни конструктивни материјал имати у виду камен и од његове употребе одустати само и случајевима немогућности примене зиданог свода, а такви су случајеви, особито за наше прилике, врло ретки.

2.) За све случајеве, где није очевидна већа подобност зиданог моста од гвозденог, као за распоне веће и од 30 m и друге месне прилике, нужно је израдити најмање два упоредна пројекта са предрачунима, који би омогућили правилну оцену и олакшали избор конструкције.

Незнатни утрошак времена за израду ових упоредних пројеката многоструко би се надокнадио често знатним уштедама и рационалним решењем постављеног задатка.

3.) Да би престала потреба за рађење пројеката на брзу руку и без нужних упоређења разних могућих решења, што је до сад искључиво био случај, не сме се чекати, да потреба за грађење извесног објекта постане акутна и неодложна, већ треба за рана предвидети сва грађења, и према важности и величини објекта у напред отпочети пројектовање њихово, тим пре, што код нас већ постоји већи број дрвених мостова, који ће се у скоро морати заменити сталним.

4.) Подизање ових сталних зиданих мостова знатно ће се потпомоћи, како благовременом изработ пројеката тако исто и прикупљањем зарана потребних новчаних средстава и образовањем нарочитих фондова за грађење сталних мостова.

5.) На местима, где новчана средства, која стоје на расположењу, не дају могућности за извршење сталних зиданих мостова, треба подићи привремене дрвене конструкције и у напред предвидети да се та конструкција замени првенствено зиданим мостом и отпочети спремање пројеката и прикупљање потребног новца за извршење таког сталног објекта.

Са те стране неоправдана је комбинација зиданих стубова са дрвеном конструкцијом премоста, јер су такви стубови неупотребљиви за доцнију замену дрвене конструкције каменом. Таква комбинација може се оправдати само у оним ретким случајевима, где је дрвену конструкцију могуће једино заменити гвозденом, што треба у напред добро оценити и образложити.

6.) Да би се у будуће имали подаци за приближан-генерални избор између неколико могућих решења, корисно је водити нарочиту књигу, како у министарству тако и у Дирекцији железница. У ту књигу би се уносили сви важнији подаци о каменим, дрвеним и гвозденим мостовима, о њиховом грађењу и одржавању.

Ови подаци моћи ће поред осталог корисно послужити и приликом сваке оправке.

7.) Удружење у толико пре може очекивати, да ће се то питање решити у смислу ове резолуције, што је оно у истоме смислу решено и у страним културним државама, где би се могло узети, да је због њихових економских и индустријских прилика мање важно него код нас.

Излазећи пред господина Министра са овом представком, Удружење не сумња, да ће господин Министар учинити са своје стране све, да се каменим мостовима поклони достојна пажња, коју они заслужују и да се примена ових развије и рашири у техничком и економском интересу наше земље.

8/IV 1902.

О ГРАЂЕЊУ ЖЕЛЕЗНИЦА УЗАНОГ КОЛОСЕКА

ЧИТАНО НА САСТАНКУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА 24. АПРИЛА 1902. ГОД.

Пре двадесет година почето је грађење пруге Београд—Ниш—Ристовац. Први део довршен је године 1884. а други 1886. године. Са годином 1888. завршен је и последњи огранак наше железничке мреже — не узев у рачун пругу: Сењску, Београд—кланица и Ћићевац—Св. Петар. Од тога доба није више ништа грађено и ако је чињено доста студија за поједине железничке пруге. Године 1890. и 1891. изгледало је по журби радова на снегу и мразу, да ће се почети градити пруга Ниш—Зајечар—Неготин. Но и поред многих и силних предузимачких кућа, које су се тобож интересовале за ову, по нас веома важну пругу, она је и даље остала на хартији и судећи по финансијским околностима неће се скоро ни градити.

Потреба грађења нових железничких мрежа осећала се из дана у дан све више и више, докле најзад ове године, а из средине самог Народног Представништва није покренута мисао, да се путем приреза с главе на главу омогући, колико толико, што скорије решење тако важног питања. Пре краткога времена закон о подизању нових железница добио је санкцију са највишег места — и сада се можемо надати и скором грађењу.

Сећамо се живо оних бурних скупштинских седница, које се пре двајестину година

вођаху о грађењу пруге Београд—Ниш—Ристовац, као и оне опозиције, која се са пуно разлога противљаше закључењу уговора између Бонту-а, односно Генералне Уније и државе. А после двадесет година у Народном Представништву са одушевљењем и јаким разлозима решава се питање о потреби и грађењу нових железница и скоро једногласно примљен је један тако важан законски пројекат. Каква разлика у току 20 година!

Последице закључења онако штетна уговора са Бонту-ом опажају се и дан дањи. Издали смо баснословне суме новаца, а добили смо пругу са неколико километара дужу и то без икакве потребе, али су то изискивали интереси страног предузимача, јер је цена по километру била *сто деведесет и осам хиљада без трошкова око експропријације*.¹ Добили смо пругу, на којој ни један већи објекат није израђен тако, да може примити други колосек, ако потреба усхте; добили смо пругу Лапово—Крагујевац трасирану и извршену мимо сваких техничких прописа; купили смо по скупе паре пругу Смедерево—В. Плана — која је предузимачима служила за пренос материјала — јер је тако морало бити. А најгоре је то:шту смо закључили до крајности штетан зајам због тих пруга и тиме уназађени за пуних двадесет година.

Да предамо забораву грешке раније учињене, јер се оне до некле могу правдати тим, што је грађење железница у то доба било за нас једна новина; тим што држава није располагала довољним и стручним персоналом; тим што је сваки почетак тежак и што се свако искуство скупо плаћа.

Па како се данас, обогачени једним искуством више, налазимо пред новом ером грађења железничких пруга, није неоправдана бојазан, да изнова и нехотично не упаднемо у грешке, сличне грешкама наших предходника — а те се грешке не би могле никако правдати. Из чисте љубави према самом послу, из искреног патриотизма према нашој отаџбини, нама је дужност да упозоримо надлежне на могуће варијације при извршењу ових пруга. Нужно је да их упоредимо и да о њима дамо своје стручно мишљење.

Удружење српских инжењера и архитекта дужно је, да по позиву своме, бодрим оком прати свако кретање техничких радова и да

¹ Ово је цена по којој је пруга погођена по километру. У ствари пак један километар коштао је до *три стотине хиљада динара*.

о њима даје своје мишлење. Савесан и патриотски рад нашег инжењерског удружења, као најмеродавнијег фактора у тим питањима, крунисан је до сада са више успеха као: при питању о каналисању Београда по систему спирања или по сепарацијоном систему, а у последње време поводом пројекта о канализацији, који је израдила француска кућа Везен и Син. Дужност је дакле удружења, да и у овом питању о грађењу нових железница узме учешћа. Тога ради ми ћемо у овом реферату рећи коју о начину извршења ових пруга, о начину и могућности финансирања.

Да пређемо на ствар.

Остављајући на страну систем по коме се грађење и експлоатација железница уступа појединим приватним друштвима¹ — јер смо у начелу противни концесијама железничких пруга, посматраћемо у овом реферату ове варијације:

1. Грађење пруга као и експлоатацију врши сама држава својом радном снагом и својим капиталом.

2. Грађење пруга поверава се страном предузимачу, а експлоатацију врши држава. Потребан капитал узет са стране.

3. Начин давања посла у израду по паучалној суми од километра или по јединичним ценама.

1. Грађење пруга и експлоатацију врши држава својом радном снагом и својим капиталом

До данас је, у колико је нама познато, истакнута жеља, да се граде ове пруге: Параћин—Зајечар; Сталаћ—Краљево—Ужице; Београд—Ваљево; Крагујевац—Чачак и Пожаревац—Жагубица. Да ли је баш потреба, да се све ове пруге граде или не, као и то, да ли би рационалније било коју од њих изоставити и другом потребнијом заменити, — нећемо овом приликом третирати.

У погледу важности грађења пруга, мишлења смо: да је за сада најпотребније да се прво сагради пруга Параћин—Зајечар, која са индустријском железницом од Зајечара излази на Дунав, до Радујевца, те је с тога и стављена на прво место. Остале пак пруге узимате су у рачун без обзира на то, која је од њих потребнија — но у циљу преставке могућности њиховог извршења.

¹ Мане овог система изложене су детаљно у чланку „О грађењу наших железница“ у Техничком Гласнику бр. 14, 15 и 16.

Да би у излагању били што јаснији и тачнији, срачунато је брижљиво коштање по јединих пруга и изведена приближна цена по километру. За сваку пругу по на особ одређен је рок грађења и унесени су сви потребни издаци и приходи са напоменом о финансирању оне суме, која не достаје. У само финансирање нећемо се упуштати јер је то ствар стручњака.

Да напоменемо, ради бољег разумевања даљег рачуна, да је учињена поставка да, се све ове групе изврше постепено у року од 14 година, једна за другом и без прекида. А да се за то грађење има и потребан капитал предвиђено је, да се поред приреза с главе на главу од 70%, држава задужи путем издавања 50 000 ком. обвезница од 100 динара, које ће доносити интерес 60% годишње. Позајмица ова да се изврши у самој земљи — да се учини, тако да га назовемо, *унутарњи зајам*. Уплата обвезница да се не врши од једном већ у ратама и то годишњом уплатом од 35 динара. У рачунима, који долазе узето је да се сваке године (првих три година) изда по 10 000 обвезница, свега 30 000 а идућих 20 000 обвезница у току од четири других година.

Сем овога учињена је још једна поставка: да се за шине, ситан прибор, као и за возна средства не плаћа готовим новцем, већ да се узима од фабрика на почек од 10 година. Отплата да се врши концем сваке године, десетим делом узете суме, а на све да се плаћа 50% интереса. Овим путем, у колико је нама познато, добиће се увек потребан материјал, а тако га је и сама Дирекција по кад кад набављала.

Преглед издатака и прихода узет је за сваку пругу по на особ, а не кумулативно, једино из тог разлога, да се јасније представи могућност извршења појединих пруга.

Прорачун за поједине пруге усвојен је овим редом:

1. Пруга Параћин—Зајечар.
2. Пруга Сталаћ—Краљево—Ужице.
3. Пруга Београд—Ваљево.
4. Пруга Крагујевац—Чачак и
5. Пруга Пожаревац—Жагубица.

1. *Грађење пруге Параћин—Зајечар*. Дужина приближно 110 километара. Цена по километру потпуно саграђене пруге, заједно са горњим стројем и возним средствима узета је 55 000 динара. Рок за њено довршење — *три године*.

А. — Расходи

1. Пруга ће коштати 110 км.
à 60 000 = 6 050 000 дин.

Од ове суме треба одбити суму потребну за набавку шина, и возних средстава, што ће се узети од фабрике на почек од 10 година. Та је сума срачуната:

а., — за шине итд. по километру 9 000 дин.

б., — За возна средства по км. 5 000 дин.

Свега 14 000 дин.

Дакле $100 \times 14\,000 =$. . . 1 540 000 дин.

Потребан капитал за пругу 4 510 000 д.

2. Интерес и отплата набављеног материјала код фабрика, за две последње године грађења са поставком, да ће се концем прве године полагати колосек на израђеном делу, износи:
 $231\,000 + 223\,300$ 454 300 д.

3. За надзор извршења радова рачуна се до 3% процента од целокупног капитала за грађење, и то би изнело око 1 231 дин., а у округлој суми 1 200 дин. по километру.

Дакле: $110 \times 1\,200 =$ 132 000 д.

4. Интерес на издате обвезнице од стране државе и то сваке године по 10 000 комада: са 6% годишње, износи:

У првој год. грађења 60 000

У другој „ „ 120 000

У трећој „ „ 180 000

Свега 360 000 360 000 д.

Укупан издатак износи динара 5 456 300 д.

А. Приходи за пругу Параћин—Зајечар

На основи закона о грађењу нових железница, наплаћиваће се, почев од 1-ог јула тек. године 7% приреза од непосредног пореза. Да би рачун што неповољнији био за извршење ових пруга државном снагом и новцем, узели смо да у низу година грађења сума непосредне порезе неће прећи 12 000 000, те је према томе и предвиђена годишња сума од 840 000 динара. Под најповољнијим приликама са грађењем се не може почети пре до у пролеће идуће — 1903. године. Према томе им ће се прихода:

1. Од прикупљеног приреза у току 3,5 године, не узев у рачун интерес на новац, који би лежао пола године код Управе Фондова.

$3,5 \times 840\,000$ 2 940 000 д.

2. Од зајма у земљи, путем издавања обвезница и то сваке године по 10 000 комада од 100 динара. За 3 године чини . . . 3 000 000 д.

Свега . . . 5 940 000 д.

Према овом рачуну прихода и расхода излази, да ће по довршетку ове пруге у каси Управе Фондова, по исплати свих трошкова, остати:

$(5\,940\,000 - 5\,456\,300) = 483\,700$ дин.

Оваквим путем не само што је извршење могуће, но је редовним прикупљањем уплата обвезница и приреза месечно — Управа Фондова у стању да предузимачу исплаћује месечне зараде брзо и готовим новцем, што је битно за успешан рад грађења.

По обрачуну расхода потребно је 5 456 300 динара или годишња сума од 1 818 700 динара, а месечно око 151 560 д. Приходи месечни пак износе око 153 300 динара.

2. — Пруга Сталаћ—Краљево—Ужице

Приближна дужина 140 километара. Цена по километру потпуно саграђене пруге, са горњим стројем и возним средствима узета је 40 000 динара. Рок за њено довршење четири године.

А. Расходи

1. Пруга ће коштати 140 км. à 40 000 дин. 5 600 000 д.

Од ове суме треба одбити — суму за набавку шина и возних средстава, што износи 140 км. à 14 000 д. 1 960 000 д.

Потребан капитал динара 3 640 000 д.

2. Интерес и отплата шина и возних средстава у другој трећој и четвртој години грађења износи:
 $(294\,000 + 284\,200 + 274\,400) =$ 852 600 д.

3. Интерес и отплата фабрика за набављени материјал пруге Параћин—Зајечар и то за

трећу, четврту, пету и шесту год.
износи: $(215\,600 + 207\,900 + 200\,200 + 192\,500) =$ 816 200 д.

4. Надзор пруге: $1\,200 \times 140 =$ 168 000 д.

5. Интерес на првих 3 000 000
д. путем обвезница: $4 \times 180\,000$ 720 000 д.

6. Интерес на нових 20 000
обвезница, од којих се у свакој
години грађења издаје по 5 000
комада:

Износи:

на крају прве године
интереса 30 000

на крају друге године
интереса 60 000

на крају треће године
интереса 90 000

на крају четврте године
интереса 120 000

Свега 300 000 300 000 д.

Свега издатака динара 6 496 800 д.

Б. — Приходи за пругу Сталаћ—Краљево—
Ужице

1 Од приреза за 4 године:
 $4 \times 840\,000$ 3 360 000 д.

2. Код Управе Фондова на-
лази се на приплоду 483 700 д.

3. Интерес на новац код
Управе Фондова, са припадају-
ћим интересом на интерес . . . 76 000 д.

4. Пруга Параћин—Зајечар
доносиће прихода за ове 4 го-
дине. Тај нето—приход рачунамо
само са 1 200 д. по километру,
па излази годишње 132 000 дин.
За 4 године биће: $4 \times 132\,000 =$ 528 000 д.

5. За прве два године гра-
ђења пруге Сталаћ—Ужице биће
довршена и пуштена у саобраћај
пруга Сталаћ—Крушевац—Кра-
љево. Приход за две године од
те пруге узимамо такође по
1 200 дин. од километра, чини
 $(1\,200 \times 50) \times 2 =$ 120 000 д.

6. Нето приходи главне пруге
појачаће се утицајем ових
пруга. То појачање рачунамо да
ће бити најмање толико, колико
је приход ових пруга. Дакле
 $(528\,000 + 120\,000) =$ 648 000 д.

7. Уплата нових 20 000 ко-
мада обвезница износи 2 000 000 д.

Свега динара 7 215 700 д.

По одбитку расхода од прихода остаје у
Управи Фондова $(7\,215\,700 - 6\,496\,800) =$
718 900 динара.

3. — Пруга Београд—Ваљево

Дужина пруге 100 километара. Цена по
километру: 32 000 динара. Рок за њено до-
вршење две и по године.

А. — Расходи

1. Пруга ће ко-
штати: $100 \times 32\,000$ 3 200 000 д.

Од ове суме од-
бијасе вредност мате-
ријала горњег строја
и возних средстава:
 $100 \times 14\,000 =$. . . 1 400 000 д.

Потребан капи-
тал за грађење . . 1 800 000 д. 1 800 000 д.

2. Интерес и от-
плата материјала за
ову пругу за једну
годину
 $(70\,000 + 140\,000)$ 210 000 д.

3. Интерес и от-
плата пруге Пара-
ћин—Зајечар за сед-
му и осму годину
 $(184\,600 + 254\,800) =$ 361 900 д.

4. Интерес и от-
плата пруге Сталаћ—
Ужице за четврту и
пету годину
 $(264\,600 + 254\,800) =$ 519 400 д.

5. Интерес на 50 000 обвез-
ница за $2,5 \times 300\,000$ 750 000 д.

6. Надзор пруге $1\,200 \times 100$ 120 000 д.
Потребан капитал за грађење дин. 3 761 300 д.

Б. — Приходи

1. Од приреза за
2,5 год. $2,5 \times 840\,000$ 2 100 000 д.

2. Код Управе
Фондова налазе се 718 900 д.

3. Интерес на
новац код Управе
Фондова за 2,5 год. 93 500 д.

4. Нето приход
пруге Параћин—Заје-
чар $2,5 \times 132\,000$. 330 000 д.

5. Нето приход
пруге Сталаћ—Ужи-
жице à 1 200 дин. по
километру чини го-
дишње $1\,200 \times 149 =$
168 000 420 000 д.

6. Нето приход
са главне пруге по-
већан утицајем ових
двеју изнеће поси-
гурно толико, коли-
ко приходи ових
пруга.

Дакле: (330 000
+ 420 000) = . . . 750 000 д.

Свега прихода 4 412 400 д.

По одбитку расхода од прихода остаје
у Управи Фондова на приплоду: $(4\,412\,400 -$
 $3\,761\,300) = 651\,100$ динара.

4. Пруга Крагујевац—Чачак

Дужина пруге око 55 километра. Цена
по километру 35 000 динара. Рок за њено до-
вршење *једна и по година*.

А. — Расходи

1. Пруга ће ко-
штати: $50 \times 35\,000 = 1\,750\,000$ д.

Одбија се сума
за шине и возна
средства, дакле: $50 \times$
 $14\,000 =$ 700 000 д.

потребан капитал
за грађење. . . 1 050 000 д. 1 050 000 д.

2. Интерес и от-
плата набављеног ма-
теријала за ову пругу
и то за једну год.
 $(70\,000 + 35\,009) =$ 105 000 д.

3. Потпуна ис-
плата материјала за
пругу Параћин—За-
јечар $(169\,400 + 161\,700) =$. . . 331.100 д.

4. Интерес и от-
плата пруге Сталаћ
—Ужице за две го-
дине (шесту и седму
годину) $(245\,000 +$
 $235\,200) =$ 480 200 д.

5. Интерес и от-
плата пруге Београд

—Ваљево за једну
(другу) годину 203 000 д.

6. Интерес на
50 000 обвезница за
1,5 годину $1.5 \times$
 $300\,000$ 450 000 д.

7. Надзор пруге:
 $1\,200 \times 50$ 60 000 д.

Свега издатка динара 2 679 300 д.

В. — Приходи

1. Прирез за 1,5
à 840 000 1 260 000 д.

2. Код Управе
Фондова налази се 651 100 д.

3. Интерес на
новац код Управе
Фондова (651 100) за
1,5 год. 49 600 д.

4. Чист приход
пруге Параћин—За-
јечар, у седмој го-
дини експлоатиције,
повећан је од 120
на 2 000 дин. по ки-
лометру. Дакле:
 $1.5 \times 2\,000 \times 110.$. . 330 000 д.

5. Чист приход
пруге Сталаћ—Ужи-
це појачан је од 1 200
на 1 500 дин. по ки-
лометру. Дакле:
 $140 \times 1\,500 \times 1.5.$. . 315 000 д.

6. Чист приход
пруге Београд—Ва-
љево: $1200 \times 100 \times 1.5$ 180 000 д.

Чист приход
главне пруге услед
нових пруга . . . 645 000 д.

Свега прихода 3 430 700 д.

По одбитку расхода од прихода остаје у
Управи Фондова:

$(3\,430\,700 - 2\,679\,300) = 751\,400$

5. Пруга Пожаревац—Жагубица

Дужина пруге око 100 километара. Цена
по километру 40 000 динара. Рок за њено до-
вршење — *три године*.

А. — Расходи

1. Пруга ће ко-
штати: $100 \times 4\,000 = 4\,000\,000$ д.

Одбија се сума
за материјал горњег
строја и возних сред-
става: $14\,000 \times 100$ 1 400 000 д.

потребан капитал 2 600 000 д. 2 600 000 д.

2. Интерес и от-
плата материјала ове
пруге за две послед-
ње године грађења
($210\,000 + 203\,000$) = 413 000 д.

3. Потпуна ис-
плата дуга са инте-
ресом за пругу Ста-
лаћ—Ужице ($225\,400$
 $+ 215\,600 + 205\,800$) = 646 800 д.

4. Интерес и от-
плата пруге Београд
—Ваљево (трећа, че-
тврта и пета год. от-
плаћивања) $196\,000 +$
 $189\,000 + 182\,000$ = 567 000 д.

5. Интерес и от-
плата пруге Крагује-
вац—Чачак (друга,
трећа и четврта го-
дина отплаћивања) =
 $101\,500 + 98\,000 +$
 $94\,500$ = 294 000 д.

6. Интересна 50 000
обвезница: $3 \times 300\,000$ 900 000 д.

7. Надзор пруге
 $100 \times 1\,200$ 120 000 д.

Свега издатка динара 5 540 800 д.

В. — Приходи.

1. Прирез за три
год. = $3 \times 840\,000$ = 2 520 000 д.

2. Код Управе
Фондова 751 400 д.

3. Интерес на
новац код Управе
Фондова за 3 године 118 400 д.

4. Чист приход
пруге Параћин—За-
јечар: $3 \times 110 \times 2\,000$ 660 000 д.

5. Чист приход
пруге Сталаћ—Ужи-
це: $3 \times 140 \times 1\,500$ 630 000 д.

6. Чист приход
пруге Крагујевац—
Чачак: $3 \times 50 \times 1\,200$ 180 000 д.

7. Чист приход
пруге Београд—Ва-
љево: $3 \times 100 \times 1\,200$ 360 000 д.

8. Чист приход
са главне пруге услед
пруга под 4, 5 и 6
износи 1 470 000 д.

Свега прихода 6 689 800 д.

По одбитку расхода од прихода остаје
Код Управе Фондова ($6\,689\,800 - 5\,540\,800$) =
1 149 000 динара.

На основу овога рачуна изводимо, да ће
за израду именованих пруга, које укупно из-
носе 500 километра, а у току од 14 година
бити потребно:

1. За пругу Па-
раћин—Зајечар од
110 километра 4 510 000 д.

2. За пругу Ста-
лаћ—Краљево—Ужи-
це од 140 киломе-
тра 3 640 000 д.

3. За пругу Бе-
оград—Ваљево од
100 километра 1 800 000 д.

4. За пругу Кра-
гујевац—Чачак од 50
километра 1 050 000 д.

5. За пругу По-
жаревац—Жагубица
од 100 километра 2 600 000 д.

Укупно динара 13 600 000 д.

6. Интерес од
6% на 50 000 обвез-
ница, које је држава
издала, у току 14
година износи 3 480 000 д.

6. Дуг код стра-
них фабрика за ма-
теријал горњег строја
и возних средстава
износи 7 000 000 дин.
Интереса и отплате
на ту суму у току
14 година издаће се:

а., За пругу Па-
раћин—Зајечар, инте-
рес и потпуна отплата 1 963 500 д.

б., За пругу Ста- лаћ—Ужице, интерес и потпуна отплата	2 499 000 д.
в., За пругу Бе- оград—Ваљево, инте- рес и отплата за 5 година	980 000 д.
г., За пругу Кра- гујевац—Чачак, инте- рес и отплата за 4 године	399 000 д.
д., За пругу По- жаревац—Жагубица, интерес и отплата за 2 године	413 000 д.
8. Надзор за из- раду свих 500 км.	600 000 „
Свега динара 23 934 500 д.	

Сем ових издатака држава на крају че-
трнаесте године остаје дужна извесну суму
новаца за издате обвезнице и неотплаћен ма-
теријал фабрикама. Но како по нашем рачуну
раније изложеном остаје по довршењу свих
пруга преко *једног милиона динара*, то се
у почетку петнаесте године може амортизи-
рати 1 000 000 динара учињеног зајма. Према
томе у почетку 15-те године држава дугује:

а., по обвезница- ма (40 000 ком.)	4 000 000 д.
б., Фабрикама:	
1. Петогодишња отплата пруге Бео- град—Ваљево	700 000 „
2. Шестогодиш- ња отплата пруге Кра- гујевац—Чачак	420 000 „
3. Осмогодиш- ња отплата пруге По- жаревац—Жагубица	1 120 000 „
Држава дугује свега 6 240 000 д.	

По извршеној амортизацији учињеног
зајма у милион динара остаје у каси Управе
Фондова једна сума од 149 000 дин.

Интересно је да наведемо, са којом сумом
новаца држава покреће овај рад од неоцењене
вредности. Са поставком да ће рад отпочети
с пролећа идуће, 1903. године, у каси Управе
Фондова, а на циљ овога грађења, биће свега
прикупљена приреза и уплате обвезница до
1 200 000 динара. Ова ће се сума повећати у
првом месецу рада са 153 000 динара, стварно
дакле рад ће се почети са сумом од 1 400 000
дин. у округлој цифри, а сваког даљег ме-

сеца грађења примаће Управа Фондова по
153 000 динара од уплата обвезница и при-
купљања приреза.

Као што се види, постепено и правилно
уплаћивање обвезница и прикупљање одре-
ђеног приреза даје *држави могућност, да
својом радном снагом и својим новцем нео-
сетно подигне у току од 14 година јаку
железничку мрежу од 500 километара*, мре-
жу, која ће везати сада најзабаченије крајеве
Србије са пијацама Београда, Смедерева и
осталих светских вароши; мрежу, која ће у
случају рата моћи у свако доба и за најкраће
време да пренесе војску са целом опремом
на потребно и одређено место. О директним
и индиректним користима ове мреже не треба
говорити, јер је потреба њена јасно обеле-
жена донесеним законом о грађењу тих пруга.

Није скоро потребно ни помињати, да
би се грађење ових пруга могло знатно убр-
зати, ако би упис обвезница ишао брзо и
кулантно — у што ми тврдо верујемо — но
би тада било потребно повисити број обвез-
ница са још 20 000—30 000 комада.

II. Грађење пруга поверава се страном предузимачу. Експлоатацију врши држава, а потребан зајам узима се на страни.

Нема сумње, да би се могао узети још
и овај случај, да држава сама гради нове
железнице, но, у место унутарњег зајма,
да новац унесе у земљу са стране. Тај случај
нећемо третирати из разлога тога, што смо
уверени у штетност његову, а што ће се и
овом поставком, да стран предузимач ради,
рачуном доказати; и с тога бисмо понова
морали третирати и доказивати штетност по-
ставке под истим условима: давањем посла
у израду јаком страном предузимачу ради
извршења пруга у краћем року. Најзад раз-
лог који нас руководи, да овако радимо, јесте
тај, што се говори о разним понудама страних
кућа: Гроње-а, Везена и сина ит.д., са којима
изгледа да је Влада ступила или да ће сту-
пити у ближе преговоре.

Као што смо раније чинили поставке,
које су отежавале извршење пруга, када их
држава гради, тако ћемо и овде узети све
оно што би олакшало извршење њихово пу-
тем страног предузимача. Претпостављамо, да
ће се ових *500 километара извршити у
току од шест година, као и то, да ће их*

стран предузимач радити по предвиђеној нашој цени у првом обрачуна. У напред ве-
лимо, да смо тврдо уверени, да ће цене по
километру у овом другом случају бити
знатно веће.

Према учињеној поставци потребно је
капитала:

1. За пругу Параћин—Зајечар 6 182 000 д.
2. " " Сталаћ—Ужице 5 768 000 "
3. " " Београд—Ваљево 3 320 000 "
4. " " Крагујевац—Чачак 2 350 000 "
5. " " Пожар.-- Жагубица 4 120 000 "

Прирез од 840 000 динара имао би да
служи као гаранција за отплату дуга и инте-
реса на позајмљену суму, ако би се у опште
банкарске куће задовољиле том гаранцијом.
Но свакојако би, тим пре, што би се, одмах
по довршењу, поједине пруге интабулисале
на прво место за рачун дотичних поверилаца.
Усвојивши то, држава треба да има 21 740 000
ефективних динара, или по садањем курсу
зајма (77 са 50%) да учини стварни зајам од
28 234 000 у округлој суми.

Очевидно да емисија овога зајма не мора
бити од једном но у ратама, пошто је годишње
потребна сума од 3 623 000 динара ефектив-
них или 4 706 000 стварног зајма. Но узевши у
рачун то, да би емитовање свих 21 740 000
динара одмах по закључењу зајма вукли ин-
терес за време грађења од какве сигурне банке,
па ма тај интерес не био већи од 3% — боље
је одмах узети целу суму¹. Нека је даље рок
амортизације 20 година, узевши 5% интереса
и 3% отплате, то би се годишње имало пла-
ћати у име интереса и отплате 2 258 720 ди-
нара ефективних, а то се не би дало подми-
рити интересом на новац у банци и годишњим
прирезом. Да је тако показује нам овај прост
рачун.

У првој години
грађења приходи су:
од приреза (240 000 +
840 000) = 1 260 000 д.

интерес на но-
вац 3% од суме
21 740 000 652 000 д.

Свега . 1 912 000 д.

А расходи су: отплате
и интерес 2 258 720 д.

Не достаје 346 720 д.

¹ Ова поставка да ће позајмљени новац вући интерес по-
грешна је, а учињена је једино у корист грађења пруга са стра-
ним предузимачима и финансирањем са стране.

Сличним рачу-
ном налазимо, да
у другој години гра-
ђења не достаје 875 210 д.
у трећој години гра-
ђења не достаје 983 900 д.
у четвртој години
грађења не достаје 1 092 590 д.
у петој години гра-
ђења не достаје 1 201 280 д.
у шестој години гра-
ђења не достаје 1 339 970 д.

Не достаје свега динара . 5 839 670 д.

Све веће недостајање прихода, ради ис-
плате интереса и отплате, потиче услед изу-
зимања 3 623 000 динара сваке године, дакле
смањивањем прихода од интереса на новац, који
је на приплоду. Држава би дакле морала, да би
својим обавезама одговорила, чинити нове зај-
мове. Јасно је већ по овом, да је овај начин
грађења финансирањем са стране по оваком
курсу и бржом израдом по све неповољан.
На крају шесте године држава дугује ни
мање ни више већ 22 535 145 динара.

Од колике би штете по државне инте-
ресе био овај начин израде, показате нам се
најбоље на овај начин. Узећемо исплаћене
суме готовим новцем за извршење свих ра-
дова, као и плаћен интерес на узајмљену суму
новаца не само за 6 година, дакле за време
грађења, већ за свих 14 годана. Ово чинимо
с тога да би упоређење са првим начином
израде било што тачније. Ево тих података:

1. За грађење свих пруга
утрошиће се 21 740 000 д.

2. Интерес за првих шест
година 7 797 275 д.

3. Интерес за осам идућих
година 7 260 519 д.

Свега издато 36 797 794 д.

и остаје при свем том држава дужна 11 725 804
динара.

Страховита разлика између ова два на-
чина! Када градимо пруге нашом радном
снагом и нашим капиталом — позајмицом
у земљи — штедимо у издацима: 36 797 794
— 23 934 500 = 12 863 294 динара. Сума са ко-
јом би саградили још најмање 250 километра
пруга.

У ствари дуг од 11 725 804 динара није
тачан, јер приход од приреза за 8 година са
чистим приходима свих пруга неће бити до-

вољан за плаћање интереса и отплате за то време. Ево шта нам рачун даје:

Издаци за 8 година (интерес и отплата) износе: $8 \times 2\,258\,720 = \dots 18\,069\,770$ д.

Приходи су за то време:

1. од приреза: $8 \times 840\,000 = \dots 6\,720\,000$ д.

2. Чист приход од пруга које утичу на повећање прихода главне пруге: $300 \times 1\,500 \times 8 = \dots 3\,600\,000$ д.

3. Чист приход са главне пруге $\dots 3\,600\,000$ д.

4. Чист приход пруга Београд—Ваљево и Пожаревац—Жагубица јесте: $200 \times 1\,500 \times 8 = \dots 2\,400\,000$ д.

Укупан приход $16\,320\,000$ д. $16\,320\,000$ д.

Не достаје динара $\dots 1\,749\,760$

Из свега овога изводимо, да би под једнаким околностима у току 14 година наша држава издала на страну у овом случају **12 863 294** динара, а по завршетку радова била би дужна: $(11\,725\,804 + 5\,839\,670 + 1\,749\,760) = \mathbf{19\,315\,234}$ динара или више но у првом случају: $(19\,315\,234 - 6\,240\,000) = \mathbf{13\,075\,234}$.

Сумарна израда пруга по овом начину стала би државу 25 938 528 динара скупље но у првом случају, не узевши у рачун интерес на горњи дуг.

Жалосна истина!

Са ово мало рачуна доказано је: да је по државу боље и корисније да ради на начин први, као што смо предложили, јер тиме уштеђује суму од скоро **двадесет и шест милиона**, без мало толико колико јој потребује, да сагради још 500 километра нових пруга. Ове цифре биће довољне да убеди и све оне, који верују да ће се имати више користи, ако се новац узме са стране по данашњем курсу, а израда повери страним предузимачима, а све тога ради да се пруге што пре саграде. Даље нам оне објашњавају прескупу цену пруге Београд—Ниш—Ристовац, чија нам лоша израда обелодањује солидност страних предузимача.

Противу овог начина финансирања и израде пруга говори сем тога и штетност овакве позајмице са стране. Последице такве позајмице осетиле би се у брзом и наглом скакању ажиотаже, која је и данас огромна, а која би после неког времена била 20 па и више на сто. А од каквих је штетних утицаја ажиотажа по све нас, а нарочито по трговце, увознике и земљораднике, није потребно ни говорити.

Може се наћи људи, који ће штетност овога начина приписати брзој изради за 6 година и захтевати израду пруга са страним предузимачима у истом року од 14 година. У том случају (уверени смо, да би нас пруге коштале бар неколико милиона скупље) ми ћемо претпоставити, да ће издаци бити истоветни, но тада нема разлога, који би ишли у прилог израде са странцима. А разлози који говоре против јесу:

1. Страни предузимачи под окриљем својих моћних држава увек су мање више господари на раду и надзор од стране државе не може имати нити има ону вредност коју треба да има и коју би имао, да пруге израђују наши предузимачи. А последица је тога: мање солидна израда појединих објеката. Зато нам даје довољно доказа главна пруга са рипањским, грделичким, сталаћским тунелом и т. д.

2. Уступање израде пруга страним предузимачима штетно утиче на развијање и јачање капитала наших људи, који се тим послом баве и који су принуђени радити код странаца, као потпредузимачи са знатно нижом ценом, од оне, по којој ће они послове израђивати. Између државе као сопственика и наших предузимача увлачи се страно друштво као посредник и за ту услугу односи грдне новце.

3. Подизањем барака, које стоје у тесној вези са грађењем пруга, странци стварају једну установу за експлоатисање радника, те и отуда црпу за се користи.

4. Што би се новац утрошен за грађење већим делом изнео на страну. Ради јаснијег прегледа да се послужимо приближним рачуном:

а) нека је зарада предузимачима само 20%, то чини $\dots 4\,348\,000$ д.

б) за шине, ситан прибор и возна средства $\dots 7\,000\,000$ „

с) зарада страних инжењера, баракера, страних радника, нека је само 10⁰/₀, износи . . . 2 174 000 д.

д) интерес на позајмљених 21 740 000 дин. у току 14 година, износи . . . 15 057 794 „
Свега . . . 28 579 794 „

Више дакле од 60⁰/₀ новца иде на страну.

Када држава ради сама са својим новцем и својим људима, издаје се на страну само:

а) За шине и возна средства 7 000 000 д.

б) Интерес на ту позајмицу фабрикама . . . 5 960 400 „
Свега . . . 12 960 400 „

Изнело би се више на страну новца за близу 16 милиона.

Грађењем пруга држава постиже ове користи:

1. Омогућава брз саобраћај и лак транспорт извоза из удаљених крајева, и једно-временно помаже развијање трговине и агрикултуре тих крајева.

2. Исплатама новца, који остаје у земљи, повећава се капитал наших грађана, а тиме олакшава подизање индустрије, експлоатисање рудника, ит.д.

3. Држава отуда има непосредне користи јер ће се један знатан део издатог новца вратити у њену касу бржом наплатом дужне порезе и њеним повећавањем. И најзад:

4. Тим путем подиже се углед нашој привредној и економној моћи, јер ће се стране куће уверити, да је Србија кадра извршивати све радове, ма које врсте, без помоћи њихове, и да у будуће неће закључавати зајмове по њиховој вољи, нити пак без разлога обарати цену наших хартија.

Да напоменемо, да је поставка, да ће страни предузимачи градити ове пруге од километра по цени коју смо одредили *погрешна*. Познато је свима нама, да је страним предузимачима циљ, да експлоатишу овакве мале државе, као што је Србија, и да у сваком грађењу у тим државама налазе подесно земљиште за многоструко увећање својих прихода, а на штету сопственика. За ово нам довољно дају примера: грађење пруге Београд—Ниш—Ристовац; понуда Везена и сина о канализацији Београда; разни Хартлови, Бартл-ови, ит.д., који се сакупе у нашу земљу, чим се осете ма и најмањи мирис каквог већег предузећа.

Жао нам је, што су нам непознате понуде страних кућа Гроње-а, Везена и Сина приликом ових нових железница.

Из свега овога изводимо, да је крајње време да се странцима стане на пут и осујети им свако подuzeће у Србији.

А да се то постигне, потребно је: да се у Србији образује једно акционарско друштво за грађење железница и у опште свих техничких радова. А да је то могуће створити у најкраћем року, сведочи добра воља грађана, да новчано помогну сва подuzeћа, која иду на унапређење трговине и индустрије. Ту је скоро образовано друштво за израду рипањског цемента; друштво цигларско-керамичко; друштво Овчар-Каблар, и т. д. Ми нисмо приста-лице, да се друштву које би се у тој цели образовало даје концесија појединих пруга, но само да фунгира као предузимач — њихов извршилац.

По нашем тврдом уверењу, једно предузимачко акционарско друштво са основним капиталом од најмање једног милиона динара, у стању је да нам у року од 14 година из-ради све напред именоване пруге. Сигуран и добар интерес, који би акције таквога друштва доносиле одмах у почетку свога рада, учиниће, да се такво друштво створи у најкраћем року.

Држави пак, којој предстоје велики радови, као и појединим општинама и окрузима, иде у прилог, да овака предузећа од своје стране помогну, јер ће једино тим путем доћи најјефтиније и најсигурније до остварења својих тежња и потреба.

Мисао ова није нова, није продукат једнога човека, но се о том мисли од толико времена, само у разним облицима остварења. Познато је, да се округ ваљевски бави мишљу, да прирезом прикупи потребан новац за извршење пруге Београд—Ваљево. Округ црно-речки и крајински баве се сличном идејом о уписивању акција таквога друштва, поред приреза који прикупљају за грађење пруге Параћин—Зајечар. И сви остали окрузи, који ће бити везани новим пругама, придружиће се радо својим новцем за остварење овога друштва. Додајемо к томе, да по свима нашим новчаним заводима има до 30 000 000 динара на приплоду са 4⁰/₀. Уверени смо, да ће се бар 1⁰/₆₀ тог новца извући и предати новом акционарском друштву, које ће им давати у средњу руку најмање инте-рес од 8⁰/₀.

А да би се што пре и са што већим капиталом образовало овако друштво, држава би требала да га помогне тим, што би усвојила да се акције његове могу узимати као кауција за све врсте лифериација, грађења, ит.д.

Непосредне користи не опажају се одмах, и ако постоје, јер би образовање оваког друштва у вези са унутрашњим зајмом у земљи припомогло, да се што пре приступи грађењу нових пруга. Посредне су користи велике, јер се добија једно јако друштво подобно за сва могућа подухвата, и које би, служећи се страним капиталом под повољним условима, користило и себи и држави. Новац би остајао у земљи, сиротна класа нашег народа имала би рада да себе издржава, а према држави одужи своје обавезе, ит.д. ит.д.

У детаљније разлагање о остварењу овога друштва нећемо се упуштати, али се надамо да ће се сигурно остварити и то на таквим основима, који ће га убрзо подићи на ону висину, на којој доиста и треба да стоји.

Пре но што бисмо завршили овај реферат, да напоменемо неколико речи о начину уступања радова у израду. Пруге се могу дати предузимачима:

1. или паушалним сумама по километру, за сваку пругу по на особ.

2. појединачним ценама разних радова.

И један и други начин има својих добрих и лоших страна. Ми ћемо у кратким потезима поменути и једне и друге и извести закључак, који је начин подеснији за обе уговорачке стране, државу и предузимача. У оба случаја пак предузимач има да преда држави саграђене пруге према утврђеним трасама добро и солидно израђене и у одређеном року.

Добра је страна првог начина и та, што се државе не тиче количина извршених радова — у колико они не би прешли у напред одређени проценат приближно срачунатих радова, но једино изискује добру и солидну израду према техничким прописима. А да би израда била добра, држава преко својих органа контролише рад предузимача.

Лоша је страна, што се предузимач и поред брижљиво израђеног плана, приближног предмера појединих радова, боји да не изгуби у раду наилазећи можда на непредвиђене теже радове, препреке ит.д.; а из

те бојазни, а да покрије случајне веће издатке, тражи знатно већу цену по километру. *Грађење пруге по том начину увек је скупље.*

У мање важне, лоше стране овога начина нећемо се упуштати.

Код другог начина — израде по јединичним ценама — управо и нема лоших страна. Приписује се, но не оправдано, да тада надзор израде скуп стаје. Добра је страна, што држава плаћа ону суму радова која је доиста израђена, искључује дакле могућност штете предузимача, као и плаћање веће цене по километру од стране државе. А право је, да се плати, што се изради. Израда пруге по овом начину, који је данас свуда усвојен, *увек је боља и јефтинија* но по првом начину.

Јасно је, да је *једини и прави пут за извршење нових пруга: уступање по јединичним ценама разних радова.*

Резиме нашега рада јесте:

1. Важност и потреба грађења нових железница узаног колосека позната је свима, а постала је насušна потреба наше земље и са грађењем треба што пре отпочети.

2. Интереси државни, економни и финансиски налажу, да се грађење ових пруга ни у ком случају не издаје страним предузичким групама.

3. Финансирање за израду ових пруга позајмицом на страни по просечном курсу по коме су код нас зајмови закључивани штетно је. С тога треба за сада приступити унутарњем зајму путем обвезница, које издаје држава а наплаћује и новац чува Управа Фондова. Управа исплаћује предузимачу зараду и интерес обвезница.

4. Грађење пруга да се извршује постепено, а амортизација обвезница по нарочито утврђеном плану.

5. Ради остварења горњих тачака потребно је, да се образује једно акционарско предузичко друштво, коме би се ови радови поверили а тиме створила могућност за извршење и свих осталих већих радова. Ако би се пак показала немогућност извршења унутарњег зајма, друштво би ово могло узети како грађење тако и финансирање ових пруга.

Преглаоцу Бог помаже!

20. априла 1902. год.

В. Ж. Вуловић.



ИЗ НАУКЕ И ПРАКСЕ

СТАТИСТИЧКО РАЧУНАЊЕ СРЕДЊЕГ СТУБА ДРУМСКОГ ГВОЗДЕНОГ МОСТА
НА МОРАВИ КОД ТРСТЕНИКА, ИЗВРШЕНО 1899. ГОДИНЕ.

(НАСТАВАК)

Нападне силе на стуб.

Силе које у опште узевши могу дејствовати на стуб, и бити меродавне за одредбу напрезања у посматраним тачкама a пресека I, II, III и IV на kotaма 110,60 112,02 113,40 и 117,90 јесу:

A) Нормалне силе.

I) Сопствена тежина стуба за сва четири пресека при малом и великом стању воде:

$$G_1 = 464,35^t, 404,568^t, 355,785^t, 202,408^t$$

односно 332,688^t, 272,906^t, 224,123^t, 109,44^t

II) Реакције од сопствене тежине моста

$$Ag = Bg = Cg = Dg = 32,64^t$$

III) Реакције од прелазног оптерећења моста

$$Ap = Bp = Cp = Dp = 30,55^t$$

B) Хоризонталне силе редуковане на нормалне $N_1, N_2, N_3 \dots$ и на заједнички крак a јесу:

IV) Од притиска $W_1 = 2,86^t$ и $W_{II} = 3,67^t$ за ужу и ширу страну стуба и пресеке I, II и III, односно $W_1' = 1,853^t$ и $W_{II}' = 2,44^t$; то исто за пресек IV. Ови притисци могу наступити само при малом стању воде и редуковани на нормалне постају:

$$N_1 = \frac{W_1 \cdot 8,60}{a} = \frac{2,86 \cdot 8,60}{5} = 4,92^t \text{ за пресек I}$$

$$N_1 = \frac{W_1 \cdot 7,18}{a} = \frac{2,86 \cdot 7,18}{5} = 4,10^t \text{ " " II}$$

$$N_1 = \frac{W_1 \cdot 5,80}{a} = \frac{2,86 \cdot 5,80}{5} = 3,32^t \text{ " " III}$$

$$N_1 = \frac{W_1' \cdot 2,20}{a} = \frac{1,853 \cdot 2,20}{5} = 0,81^t \text{ " " IV}$$

$$N_2 = \frac{W_{II} \cdot 8,60}{a} = \frac{3,67 \cdot 8,60}{5} = 6,31^t \text{ " " I}$$

$$N_2 = \frac{W_{II} \cdot 7,18}{a} = \frac{3,67 \cdot 7,18}{5} = 5,27^t \text{ " " II}$$

$$N_2 = \frac{W_{II} \cdot 5,80}{a} = \frac{3,67 \cdot 5,80}{5} = 4,26^t \text{ " " III}$$

$$N_2 = \frac{W_{II}' \cdot 2,20}{a} = \frac{2,44 \cdot 2,20}{5} = 1,10^t \text{ " " IV}$$

V) Од притиска ветра $W^t = 16,191^t$ на гвоздену конструкцију, који је независан од стања воде.

$$N_3 = \frac{W^t \cdot 16,23}{a} = \frac{16,191 \cdot 16,23}{5} = 52,55^t \text{ за прес. I}$$

$$N_3 = \frac{W^t \cdot 14,81}{a} = \frac{16,191 \cdot 14,81}{5} = 47,96^t \text{ " " II}$$

$$N_3 = \frac{W^t \cdot 13,43}{a} = \frac{16,191 \cdot 13,43}{5} = 43,49^t \text{ " " III}$$

$$N_3 = \frac{W^t \cdot 8,93}{a} = \frac{16,191 \cdot 8,93}{5} = 28,92^t \text{ " " IV}$$

VI) Од притиска ветра $W_e = 10,387^t$ на колски воз висине 2,50 m. над патосом.

$$N_4 = \frac{W_e \cdot 15,15}{a} = \frac{10,387 \cdot 15,15}{5} = 31,47^t \text{ за прес. I}$$

$$N_4 = \frac{W_e \cdot 13,73}{a} = \frac{10,387 \cdot 13,73}{5} = 28,52^t \text{ " " II}$$

$$N_4 = \frac{W_e \cdot 12,35}{a} = \frac{10,387 \cdot 12,35}{5} = 25,65^t \text{ " " III}$$

$$N_4 = \frac{W_e \cdot 7,85}{a} = \frac{10,387 \cdot 7,85}{5} = 16,30^t \text{ " " IV}$$

VII) Од хидрауличког притиска воде за ужу страну стуба.

За малу воду:

$$N_5 = \frac{P_1 \cdot 4,25}{a} = \frac{0,214 \cdot 4,25}{5} = 0,18^t \text{ за пресек I}$$

$$N_5 = \frac{P_1 \cdot 2,83}{a} = \frac{0,214 \cdot 2,83}{5} = 0,12^t \text{ " " II}$$

$$N_5 = \frac{P_1 \cdot 1,45}{a} = \frac{0,214 \cdot 1,45}{5} = 0,06^t \text{ " " III}$$

То исто за велику воду:

$$N_5 = \frac{P_2 \cdot 7,00}{a} = \frac{2,48 \cdot 7,00}{5} = 3,47^t \text{ за пресек I}$$

$$N_5 = \frac{P_2 \cdot 5,58}{a} = \frac{2,48 \cdot 5,58}{5} = 2,77^t \text{ " " II}$$

$$N_5 = \frac{P_2 \cdot 4,20}{a} = \frac{2,48 \cdot 4,20}{5} = 2,08^t \text{ " " III}$$

$$N_5 = \frac{P_2 \cdot 2,20}{a} = \frac{1,234 \cdot 2,20}{5} = 0,54^t \text{ " " IV}$$

VIII) Од резултанте отпора трења $H = 1,84^t$ у ослоњцима, што се јавља само при једностраном оптерећењу моста.

$$N_6 = \frac{H \cdot 12,54}{a} = \frac{1,84 \cdot 12,54}{5} = 4,61^t \text{ за пресек I}$$

$$N_6 = \frac{H \cdot 11,12}{a} = \frac{1,84 \cdot 11,12}{5} = 4,09^t \text{ „ „ II}$$

$$N_6 = \frac{H \cdot 9,74}{a} = \frac{1,84 \cdot 9,74}{5} = 3,58^t \text{ „ „ III}$$

$$N_6 = \frac{H \cdot 5,24}{a} = \frac{1,84 \cdot 5,24}{5} = 1,93^t \text{ „ „ IV}$$

Резултате максималних напрезања добивене по раније поменутом обрасцу $\bar{\sigma} = \pm N_1 \gamma_{11} \pm N_2 \gamma_{12} \pm N_3 \gamma_{13} \pm \dots$ за сва четири пре-

Напрезања у тачци а пресека I									
Број	Сила N. ¹		ординате у- тицајне ли- није η t/m ²	N. η t/m ²				Координате нападне тачке у m.	Примедба
	при			Једнострано оптерећење		Тотално оптерећење			
	M. b	B. b		M. b	B. b	M. b	B. b		
1	G ¹ = 464,35	335,688	0,02375	11,03	7,90	11,03	7,90	X ₁ = 0,00 Y ₁ = 0,00	
2	Ag = 32,64	32,64	0,08	2,61	2,61	2,61	2,61	X ₂ = -0,55 Y ₂ = -2,70	
3	Bg = 32,64	32,64	0,008	0,26	0,26	0,26	0,26	X ₃ = -0,55 Y ₃ = +2,70	
4	Cg = 32,64	32,64	0,042	1,37	1,37	1,37	1,37	X ₄ = +0,55 Y ₄ = -2,70	
5	Dg = 32,64	32,64	-0,032	-1,04	-1,04	-1,04	-1,04	X ₅ = +0,55 Y ₅ = +2,70	
6	Ap = 30,55	30,55	0,08	2,44	2,44	2,44	2,44	X ₆ = -0,55 Y ₆ = -2,70	
7	Bp = 30,55	30,55	0,008	0,24	0,24	0,24	0,24	X ₇ = -0,55 Y ₇ = +2,70	
8	Cp = 30,55	30,55	0,042			1,28	1,28	X ₈ = +0,55 Y ₈ = -2,70	
9	Dp = 30,55	30,55	-0,032			-0,98	-0,98	X ₉ = +0,55 Y ₉ = +2,70	
10	N ₁ = 4,92	0,00	0,065	0,32		0,32		X ₁₀ = 0,00 Y ₁₀ = -3,20	
11	N ₂ = 6,31	0,00	0,177	1,12		1,12		X ₁₁ = -4,35 Y ₁₁ = 0,00	
12	N ₃ = 52,55	52,55	0,065	3,42	3,42	3,42	3,42	X ₁₂ = -0,55 Y ₁₂ = -1,75	
13	N ₃ = 52,55	52,55	0,065	3,42	3,42	3,42	3,42	X ₁₃ = +0,55 Y ₁₃ = -4,65	
14	N ₄ = 31,47	31,47	0,065	2,04	2,04	2,04	2,04	X ₁₄ = -0,55 Y ₁₄ = -1,70	
15	N ₄ = 31,47	31,47	0,065			2,04	2,04	X ₁₅ = -0,55 Y ₁₆ = -4,65	
16	N ₅ = 0,18	3,47	0,065	0,01	0,22	9,01	0,22	X ₁₆ = 0,00 Y ₁₆ = -3,20	
17	N ₆ = 4,61	4,61	0,065	0,30	0,30			X ₁₇ = 0,00 Y ₁₇ = -3,20	
Резултујућа напрезања				27,54	23,18	29,58	25,22	t/m ²	
у t/m ² су									
или у kg/cm ²				2,754	2,318	2,958	2,522	kg/cm ²	

сека I II III IV представљају нам ове четири табеле како за једнострано тако и за симетрично тотално оптерећење а с погледом на мало и велико стање воде.

На који се начин конструишу утицајне линије показује нам напомена после табеларног прегледа напрезања.

Као што се види из ове четири табеле, сва максимална напрезања у ма ком посматраном случају леже у дозвољеним границама, што значи да је стуб потпуно стабилан, наравно под претпоставком да и резултанта свију нормалних сила продире у границама централног језгра за све посматране

случајеве, о чему ћемо се на послетку уверити. —

Напомена односно конструкције утицајних линија за пресек I—IV.

При одредби утицајних линија треба у опште пазити, да се оне конструишу за ону тачку пресека, у којој се од нападаг система сила очекује максимално напрезање. Ту је

тачку најлакше запазити посматрањем једностраног оптерећења, као што ћемо то у разним пресецима нашег примера показати.

За пресек I узето је, да у ослонцима А и В дејствују реакције како од сопствене тачине тако и од прелазног оптерећења, не против у ослонцима С и D само оне од сопствене тежине горњег строја. Очевидно је,

Напрезања у тачци а пресека II									
Број	Сила N ^t		ординате у- тицајне ли- није η t/m ²	N. η t/m ²				Координате нападне тачке у m.	Примедба
	при			Једнострано оптерећење		Тотално оптерећење			
	M. b	B. b		M. b	B. b	M. b	B. b		
1	G _I = 404,568	272,906	0,0283	11,31	7,33	11,31	7,33	X ₁ = 0,00 Y ₁ = 0,00	
2	Ag = 32,64	32,64	0,10	3,26	3,26	3,26	3,26	X ₂ = - 0,55 Y ₂ = - 2,70	
3	Bg = 32,64	32,64	0,01	0,33	0,33	0,33	0,33	X ₃ = - 0,55 Y ₃ = + 2,70	
4	Cg = 32,64	32,64	0,048	1,57	1,57	1,57	1,57	X ₄ = + 0,55 Y ₄ = - 2,70	
5	Dg = 32,64	32,64	- 0,045	- 1,47	- 1,47	- 1,47	- 1,47	X ₅ = + 0,55 Y ₅ = + 2,70	
6	Ap = 30,55	30,55	0,10	3,06	3,06	3,06	3,06	X ₆ = - 0,55 Y ₆ = - 2,70	
7	Bp = 30,55	30,55	0,01	0,31	0,31	0,31	0,31	X ₇ = 0,55 Y ₇ = + 2,70	
8	Cp = 30,55	30,55	0,048			1,47	1,47	X ₈ = + 0,55 Y ₈ = - 2,70	
9	Dp = 30,55	30,55	- 0,045			- 1,37	- 1,37	X ₉ = + 0,55 Y ₉ = + 2,70	
10	N ₁ = 4,10	0,00	0,084	0,34		0,34		X ₁₀ = 0,00 Y ₁₀ = - 3,35	
11	N ₂ = 5,27	0,00	0,240	1,26		1,26		X ₁₁ = - 4,40 Y ₁₁ = 0,00	
12	N ₃ = 47,96	47,96	0,084	4,03	4,03	4,03	4,03	X ₁₂ = - 0,55 Y ₁₂ = - 1,70	
13	N ₃ = 47,96	47,96	0,084	4,03	4,03	4,03	4,03	X ₁₃ = + 0,55 Y ₁₃ = - 4,80	
14	N ₄ = 28,52	28,52	0,084	2,39	2,39	2,39	2,39	X ₁₄ = - 0,55 Y ₁₄ = - 1,70	
15	N ₄ = 28,52	28,52	0,084			2,39	2,39	X ₁₅ = - 0,55 Y ₁₅ = - 4,80	
16	N ₅ = 0,12	2,77	0,084	0,01	0,23	0,01	0,23	X ₁₆ = 0,00 Y ₁₆ = - 3,35	
17	N ₆ = 4,09	4,09	0,084	0,34	0,34			X ₁₇ = 0,00 Y ₁₇ = - 3,35	
Резултујућа напрезања t/m ² су				σ =				30,77 25,41 32,92 27,56	
или у kg/cm ²				σ =				3,077 2,541 3,292 2,756	

да ће резултанта од све четири реакције пасти негде на осу X—X и то на ону страну од Y—Y осе која је тотално оптерећена. Ова резултанта тежиће да обрне пресек око Y—Y осе као и остале силе које нападају ширу страну стуба, на пример, у нашем случају, компонента ветровог притиска W_{II} односно њој

еквивалентна нормална сила N_2 . Према томе максимално напрезање од сила са тенденцијом обртања пресека око Y—Y осе биће у ивици а б пресека.

За исти случај односно реакција, узимајући да са уже стране стуба дејствују поред компоненте ветра W_1 и хидрауличног притиска

воде на стуб још и реакције ветра у осло-
ницама В и D, изазвате услед притиска ветра
на главне носаче оба отвора непосредно из-
ложена ветру, односно на колски воз опте-
рећеног отвора, то ће и ове силе, односно
њина резултанта, тежити да обрну пресек око
X—X осе и тиме изазивати максимално на-
презање у ивици *a c* пресека. Из овога из-

лази, да ће нападна тачка резултанте свију
сила како од реакција тако и од свију хо-
ризонталних сила, редукованих на нормалне,
пасти негде у квадрант пресека Y S X *a* и
то изван оса X—X и Y—Y; ивице пресека *a b*
и *a c* јесу геометријска места максималних
напрезања од сила, које теже да обрну пресек
око X—X односно Y—Y осе. Пресечна тачка

Напрезања у тачци а пресека III										
Број	Сила N^i		ординате у- тицајне ли- није η $\frac{1}{m^2}$	$N \cdot \eta \frac{1}{m^2}$				Координате нападне тачке у m.	Примедба	
	при			Једнострано оптерећење		Тотално оптерећење				
	M. b	B. b		M. b	B. b	M. b	B. b			
1	$G_1 = 355,785$	224,123	0,0357	12,70	8,00	12,70	8,00	$X_1 = 0,00$ $Y_1 = 0,00$		
2	$A_g = 32,64$	32,64	0,13	4,24	4,24	4,24	4,24	$X_2 = -0,55$ $Y_2 = -2,70$		
3	$B_g = 32,64$	32,64	0,012	0,39	0,39	0,39	0,39	$X_3 = -0,55$ $Y_3 = +2,70$		
4	$C_g = 32,64$	32,64	0,06	1,96	1,96	1,96	1,96	$X_4 = +0,55$ $Y_4 = -2,70$		
5	$D_g = 32,64$	32,64	-0,057	-1,86	-1,86	-1,86	-1,86	$X_5 = +0,55$ $Y_5 = +2,70$		
6	$A_p = 30,55$	30,55	0,13	3,97	3,97	3,97	3,97	$X_6 = -0,55$ $Y_6 = -2,70$		
7	$B_p = 30,55$	30,55	0,012	0,37	0,37	0,37	0,37	$X_7 = -0,55$ $Y_7 = +2,70$		
8	$C_p = 30,55$	30,55	0,06			1,83	1,83	$X_8 = +0,55$ $Y_8 = -2,70$		
9	$D_p = 30,55$	30,55	-0,057			-1,74	-1,74	$X_9 = +0,55$ $Y_9 = +2,70$		
10	$N_1 = 3,32$	0,00	0,11	0,36		0,36		$X_{10} = 0,00$ $Y_{10} = -3,40$		
11	$N_2 = 4,26$	0,00	0,315	1,34		1,34		$X_{11} = -4,50$ $Y_{11} = 0,00$		
12	$N_3 = 43,49$	43,49	0,11	4,78	4,78	4,78	4,78	$X_{12} = -0,55$ $Y_{12} = -1,75$		
13	$N_3 = 43,49$	43,49	0,11	4,78	4,78	4,78	4,78	$X_{13} = +0,55$ $Y_{13} = -4,90$		
14	$N_4 = 25,65$	25,65	0,11	2,82	2,82	2,82	2,82	$X_{14} = -0,55$ $Y_{14} = -1,75$		
15	$N_4 = 25,65$	25,65	0,11			2,82	2,82	$X_{15} = -0,55$ $Y_{15} = -4,90$		
16	$N_5 = 0,06$	2,08	0,11	0,01	0,23	0,01	0,23	$X_{16} = 0,00$ $Y_{16} = -3,40$		
17	$N_6 = 3,58$	3,58	0,11	0,39	0,39			$X_{17} = 0,00$ $Y_{17} = -3,40$		
Резултујућа напрезања у t/m^2 су				} $\sigma =$		36,25	30,07	38,77	32,59	
или у kg/cm^2				} $\sigma =$		3,625	3,007	3,877	3,259	

a ових геометријских места биће очевидно
тачка очекиваног максималног напрезања од
целог система сила и за њу треба конструи-
сати утицајну линију, коју овако добијамо:

Конструишимо круг, који ће пролазити
кроз S као тежиште пресека у односу на ње-
гове главне осе момента лењивости X—X и

Y—Y, где је X—X прва а Y—Y друга главна
оса. Пречник круга $J_p = J_x + J_y$, где су J_x
и J_y први и други а J_p поларни моменат ле-
њивости нашег пресека и то тако да је $J_x = SJ$
а $J_y = JM$.

За конструкцију круга може се узети
повољна размера односно момената лењиво-

сти, независна од оних за напрезања и дужине. У нашем случају за пресек I имамо ову размеру:

$$1 \text{ m} = 10 \text{ mm} \text{ за дужине,}$$

$$1 \text{ t/m}^2 = 100 \text{ mm} \text{ за напрезања,}$$

$$1 \text{ m}^2 = 1/5 \text{ mm} \text{ за моменте лењивости.}$$

Замислимо сад, да у тачци максималног напрезања a дејствује сила $a = 1^t$, вежимо a

са S тако званом линијом силе (Kraftlinie) и продужимо је до пресека са кругом у тачци m , вежимо сад тачку m са J до поновног пресека са кругом у m' и саставимо m' са S , то ће нам права $m'S$, као што је то из радова проф. Mohr-а и Land-а познато, бити паралелна неутралној оси нормалне силе, која дејствује у тачци a . Исто тако је познато, да права am

Напрезања у тачци а : пресека IV									
Број	Сила N ^t		ординате у- тицајне ли- није η t/m ²	N. η t/m ²				Координате нападне тачке у m.	Примедба
	при			Једнострано оптерећење		Тотално оптерећење			
	M. b	B. b		M. b	B. b	M. b	B. b		
1	GI= 202,408	109,44	0,0435	8,80	4,76	8,80	4,76	X ₁ = 0,00 Y ₁ = 0,00	
2	Ag = 32,64	32,64	0,17	5,55	5,55	5,55	5,55	X ₂ = -0,55 Y ₂ = -2,70	
3	Bg = 32,64	32,64	0,027	0,88	0,88	0,88	0,88	X ₃ = -0,55 Y ₃ = +2,70	
4	Cg = 32,64	32,64	0,06	1,96	1,96	1,96	1,96	X ₄ = +0,55 Y ₄ = -2,70	
5	Dg = 32,64	32,64	-0,08	-2,61	-2,61	-2,61	-2,61	X ₅ = +0,55 Y ₅ = +2,70	
6	Ap = 30,55	30,55	0,17	5,19	5,19	5,19	5,19	X ₆ = -0,55 Y ₆ = -2,70	
7	Bp = 30,55	30,55	0,027	0,82	0,82	0,82	0,82	X ₇ = -0,55 Y ₇ = +2,70	
8	Cp = 30,55	30,55	0,06			1,83	1,83	X ₈ = +0,55 Y ₈ = -2,70	
9	Dp = 30,55	30,55	-0,08			-2,44	-2,44	X ₉ = +0,55 Y ₉ = +2,70	
10	N ₁ = 0,81	0,00	0,13	0,10		0,10		X ₁₀ = 0,00 Y ₁₀ = -3,40	
11	N ₂ = 1,10	0,00	0,495	0,14		0,14		X ₁₁ = -4,55 Y ₁₁ = 0,00	
12	N ₃ = 28,92	28,92	0,13	3,76	3,76	3,76	3,76	X ₁₂ = -0,55 Y ₁₂ = -1,20	
13	N ₃ = 28,92	28,92	0,13	3,76	3,76	3,76	3,76	X ₁₃ = +0,55 Y ₁₃ = -5,45	
14	N ₄ = 16,30	16,30	0,13	2,12	2,12	2,12	2,12	X ₁₄ = -0,55 Y ₁₄ = -1,20	
15	N ₄ = 16,30	16,30	0,13			2,12	2,12	X ₁₅ = -0,55 Y ₁₅ = -5,45	
16	N ₅ = 0,00	0,54	0,13	0,00	0,07	0,00	0,07	X ₁₆ = 0,00 Y ₁₆ = -3,40	
17	N ₆ = 1,93	1,93	0,13	0,25	0,25			X ₁₇ = 0,00 Y ₁₇ = -3,40	
Резултујућа напрезања									
у t/m ² су				σ =		30,72	27,51	31,98	27,77
или у кг/см ²				σ =		3,072	2,751	3,198	2,777

као линија силе a са тежишном линијом $m'S$, која је паралелна неутралној оси силе a , која дејствује у a , дају један пар спрегнутих зракова у односу на централну елипсу пресека. Ови зраци, по предавању проф. Müller-а Breslau, имају својство замене и према томе су инволуторни. Како је инволуција потпуно одре-

ђена са два пара инволуторних зракова, од којих је један пар поменут, а други чине саме главне осе момента лењивости $X-X$ и $Y-Y$, то ми имамо инволуцију одређену и, као што је лако увидети, центар инволуције биће у самој тачци J , кроз коју морају пролазити и све остале тетиве сличних парова инволуторних зракова.

Лако је из слике увидети, да је напрезање σ_{aa} од силе $a = 1^t$ у тачци a пресека. Прва нам казаљка од σ означаје место, за које се напрезање тражи, друга место, у коме нормална сила напада и које је дато једначином:

$$\sigma_{aa} = \frac{a}{F_1} + \frac{M \cdot \sin \delta}{J_u} e$$

У тој једначини означава:

$a = 1^t$ силу;

F_1 површину пресека у m^2 ;

M = статички моменат силе $a = 1^t$ у односу на тежиште пресека S у tm ;

J_u = моменат лењивости у m^4 пресека за праву $m'S$ у односно на осу u и u , како се она обично означаје;

δ = угао, који заклапају линија силе a S и оса u и u ,

e = управна из a на осу u и u .

Са обзиром на односе и означања у слици имамо да је:

$M = a \cdot c = 1 \cdot c$. Ако уз то означимо да је:

$M_u = a \cdot e = 1 \cdot e$, онда ће моменат силе $a = 1^t$ у односу на осу u и u бити:

$$M_u = a \cdot e = a \cdot c \cdot \sin \delta = M \sin \delta; \text{ отуда}$$

$$\sigma_{aa} = \frac{a}{F_1} + a \cdot c \cdot \frac{\sin \delta}{J_u} e, \text{ ставимо } \frac{\sin \delta}{J_u} = \frac{1}{J'_u}, \text{ биће:}$$

$$\sigma_{aa} = \frac{a}{F_1} + \frac{a \cdot c \cdot e}{J'_u} = \frac{1}{F_1} + \frac{1 \cdot c \cdot e}{J'_u} \text{ у } 1/m^2 \dots 1)$$

Аналого је напрезање у тачци d пресека од силе $a = 1^t$ која дејствује у тачци a :

$$\sigma_{da} = \frac{a}{F_1} - \frac{a \cdot c \cdot e'}{J'_u} = \frac{1}{F_1} - \frac{1 \cdot c \cdot e'}{J'_u} \text{ у } 1/m^2 \dots 2)$$

Количине J_u односно J'_u не морају се нарочито рачунати; прва је дата катетом троугла Jtm' спуштеном из центра инволуције J на тангенту круга у тачци m' , у којој се u и u оса са кругом сече, а друга хипотенузом Jm' истог троугла. Оне се могу на размернику прочитати и бројно изразити, увести у једначине 1) и 2) и тако одредити напрезања σ_{aa} и σ_{da} .

За конструкцију утицајне линије за тачку a треба у повољној тачци u и u осе подићи управну pq , из тачака a и b повући паралелне са u и u осом и на њих пренети у изабраној размери напрезања $\sigma_{aa} = \tau_{aa}$ и $\sigma_{da} = \tau_{da}$, свако са својим знаком. Крајње тачке ових ордината τ_{aa} и τ_{da} вежимо правом gg , чиме је и конструкција утицајне линије готова.

Повучемо ли сад из нападних тачака свију нормалних сила паралелне са u и u осом, то ће праве pq и gg одсецати извесне ординате τ , на сваком зраку. Како је с друге стране, а према познатом Максвеловом ставу, у опште $\sigma_{AB} = \sigma_{BA}$, дакле и $\sigma_{da} = \sigma_{ad}$, то излази, да је и утицај на напрезање у тачци a од ма које нормалне силе N дат производом $\pm N \cdot \tau$ из силе и њој одговарајуће ординате утицајне линије. Контроле ради мора бити ордината утицајне линије за тежиште пресека

$$\tau_o = \frac{1}{F_1} = \frac{1}{42,10} = 0,02375 \text{ } 1/m^2.$$

Сем тога права pp кроз нулту тачку o утицајне линије, повучена паралелно са u и u осом, мора тангирати централно језгро пресека, јер је то у исто доба неутрална оса за нормалну силу a која дејствује у тачци a .

Одстојање неутралне осе pp од осе u и u означено са f добија се из последње једначине 1), стављајући у њој $\sigma_{aa} = 0$, јер је за све тачке неутралне осе напрезање равно нули и сем тога $e = f$, па ће бити:

$$0 = \frac{1}{F_1} + \frac{1 \cdot c \cdot f}{J'_u}; \text{ или одавде:}$$

$$f = -\frac{J'_u}{F_1 c}, \text{ где знак } - \text{ значи, да је оса } pp \text{ на}$$

супротној страни тежишта S у односу на нападну тачку силе $a = 1^t$, и као што је познато, ово одстојање f не зависи од величине силе a већ једино од положаја њене нападне тачке, што се и из горње једначине види.

Ако нам је потребна одредба централног језгра неког пресека у односу на његове главне осе $X-X$ и $Y-Y$, оно се може према горњем конструисати на тај начин, што ћемо замислити да сила $a = 1^t$ шета по обиму пресека; онда ће неутралне осе за сваки положај нападне тачке силе $a = 1^t$ као тангенте обвијати централно језгро, а одстојање тангената од дотичних u и u оса одређује се на показани начин. Место ове методе за одредбу централног језгра може се применити и она од професора Mohr-a (види Graphische Statik von Müller-Breslau. Band I, Zweite Auflage), што је и за наш пример за пресеке III и IV учињено.

С обзиром на горња објашњења о конструкцији утицајне линије за тачку a пресека I—IV и димензије њихове имамо:

За пресек I на коти 110,60:

$$J_x = \frac{3,98 \cdot 10,58^3}{12} = 392,8 \text{ m}^4, \text{ моменат лењивости}$$

за X—X осу;

$$J_y = \frac{10,58 \cdot 3,98^3}{12} = 55,6 \text{ m}^4, \text{ моменат лењивости}$$

за Y—Y осу;

$$J_p = J_x + J_y = 392,8 + 55,6 = 448,4 \text{ m}^4, \text{ поларни моменат лењивости};$$

$$F_I = 10,58 \cdot 3,98 = 42,10 \text{ m}^2, \text{ површина пресека I на коти 110,60};$$

$$J_u = 147,5 \text{ m}^4, \text{ размерником очитана количина из цртежа.}$$

Заменом ових количина у обрасцима 1) и 2) добијамо:

$$\sigma_{aa} = \frac{1}{F_I} + \frac{1 \cdot c \cdot e}{J_u} = \frac{1}{42,10} + \frac{1 \cdot 5,6 \cdot 3,7}{147,5} = 0,02375 + 0,14050 = 0,16425 \text{ t/m}^2;$$

$$\sigma_{da} = \frac{1}{F_I} - \frac{1 \cdot c \cdot e'}{J_u} = \frac{1}{42,10} - \frac{1 \cdot 5,6 \cdot 3,7}{147,5} = 0,02375 - 0,14050 = -0,11675 \text{ t/m}^2.$$

Одговарајуће количине за пресек II на коти 112,02 јесу:

$$J_x = \frac{3,50 \cdot 10,10^3}{12} = 300,5 \text{ m}^4; J_y = \frac{10,10 \cdot 3,10^3}{12} = 36,08 \text{ m}^4;$$

$$J_p = J_x + J_y = 300,5 + 36,08 = 336,58 \text{ m}^4;$$

$$F_{II} = 10,10 \cdot 3,50 = 35,35 \text{ m}^2;$$

$$J_u = 104 \text{ m}^4;$$

$$\sigma_{aa} = \frac{1}{F_{II}} + \frac{1 \cdot c \cdot e}{J_u} = \frac{1}{35,35} + \frac{1 \cdot 5,34 \cdot 3,30}{104} = 0,0283 + 0,1694 = 0,1977 \text{ t/m}^2;$$

$$\sigma_{da} = \frac{1}{F_{II}} - \frac{1 \cdot c \cdot e'}{J_u} = \frac{1}{35,35} - \frac{1 \cdot 5,34 \cdot 3,30}{104} = 0,0283 - 0,1694 = -0,1411 \text{ t/m}^2.$$

За пресек III на коти 113,40 имамо:

$$J_x = \frac{2 r h^3}{12} + 2 \left[J_s + \frac{r^2 \pi}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} + h' \right)^2 \right] = \frac{2 \cdot 1,55 \cdot 6,60^3}{12} + 2 \left[0,1098 \cdot 1,55^4 + \frac{1,55^2 \cdot 3,14}{2} \cdot \left(\frac{6,60}{2} + \frac{4}{3} \cdot \frac{1,55}{3,14} \right)^2 \right] = 193,7 \text{ m}^4;$$

$$J_y = \frac{h \cdot 2 r^3}{12} + 0,7854 \cdot r^4 = \frac{6,60 \cdot (2 \cdot 1,55)^3}{12} + 0,7854 \cdot 1,55^4 = 20,9 \text{ m}^4;$$

$$J_p = J_x + J_y = 193,7 + 20,9 = 214,6 \text{ m}^4;$$

$$F_{III} = \frac{3,10^2 \cdot 3,14}{4} + 6,60 \cdot 3,10 = 28 \text{ m}^2;$$

$$J_u = 66 \text{ m}^4;$$

$$\sigma_{aa} = \frac{1}{F_{III}} + \frac{1 \cdot c \cdot e}{J_u} = \frac{1}{28} + \frac{1 \cdot 4,35 \cdot 2,6}{66} = 0,0375 + 0,1713 = 0,2070 \text{ t/m}^2;$$

$$\sigma_{da} = \frac{1}{F_{III}} - \frac{1 \cdot c \cdot e'}{J_u} = \frac{1}{28} - \frac{1 \cdot 4,35 \cdot 2,6}{66} = 0,0375 - 0,1713 = -0,1356 \text{ t/m}^2;$$

За пресек IV на коти 117,90 биће:

$$J_x = \frac{2 r h^3}{12} + 2 \left[J_s + \frac{r^2 \pi}{2} \cdot \left(\frac{h}{2} + h' \right)^2 \right] = \frac{2,65 \cdot 6,60^3}{12} + 2 \left[0,1098 \cdot 1,325^4 + \frac{1,325^2 \cdot 3,14}{2} \cdot \left(\frac{6,60}{2} + \frac{4}{3} \cdot \frac{1,325}{3,14} \right)^2 \right] = 146,4 \text{ m}^4;$$

$$J_y = \frac{6,60 \cdot 2,65^3}{12} + 0,7854 \cdot 1,325^4 = 12,7 \text{ m}^4;$$

$$J_p = J_x + J_y = 146,4 + 12,7 = 159,1 \text{ m}^4;$$

$$F_{IV} = \frac{2,65^2 \cdot 3,14}{4} + 6,60 \cdot 2,65 = 23 \text{ m}^2;$$

$$J_u = 39 \text{ m}^4;$$

$$\sigma_{aa} = \frac{1}{F_{IV}} + \frac{1 \cdot c \cdot e}{J_u} = \frac{1}{23} + \frac{1 \cdot 4,04 \cdot 2,15}{39} = 0,0435 + 0,2227 = 0,2662 \text{ t/m}^2;$$

$$\sigma_{da} = \frac{1}{F_{IV}} - \frac{1 \cdot c \cdot e'}{J_u} = \frac{1}{23} - \frac{1 \cdot 4,04 \cdot 2,15}{39} = 0,0435 - 0,2227 = -0,1792 \text{ t/m}^2.$$

На основу ових количина конструисане су утицајне линије за тачке *a* у сва четири пресека, са назначењем размера поред сваке слике; остаје да поменемо још нешто о конструкцији централног језгра за овај специјални пример.

За правоугаоне пресеке I и II централно језгро, као што је познато, представљено је ромбичном површином, која се добија преносом из *S* на осе X—X и Y—Y с обе стране

по $\frac{1}{6}$ а с, односно $\frac{1}{6}$ а b. Контроле ради n n оса, повучена кроз нулту тачку утицајне линије, паралелно са u и, мора тангирати језгро, другим речима ићи кроз једну његову ивицу.

За конструкцију централног језгра у пресецима III и IV узета је Морова метода, а како су пресеци симетрични у односу на главне осе X—X и Y—Y, довољно је наћи граничну линију централног језгра у једном квадранту дотичног пресека, па нам је тим и само језгро одређено.

Полупречници главних момената лењивости за пресек III јесу:

$$i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F_{III}}} = \sqrt{\frac{193,7}{28}} = 2,63 \text{ m.}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F_{III}}} = \sqrt{\frac{20,9}{28}} = 0,864 \text{ m.}$$

За пресек IV јесу:

$$i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F_{IV}}} = \sqrt{\frac{146,4}{23}} = 2,523 \text{ m.}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F_{IV}}} = \sqrt{\frac{12,7}{23}} = 0,743 \text{ m.}$$

Пренесимо ове полупречнике момената лењивости од тежишта пресека S на X односно Y осу у ма ком квадранту, у нашем случају на позитивним деловима главних оса, дакле $S1 = i_x$ а $S2 = i_y$. Ако сад у супротном квадранту пресека у ма којој тачки, на пр. у a, повучемо тангенту t^1 на контуру пресека, пресечне тачке m и m' ове тангенте и главних оса X односно Y треба везати са крајњим тачкама полупречника момента лењивости 2) односно 1), из ових тачака подићи управне на m2 односно m'1 до пресека са главним осама X и Y, па ће прва управна одсецати нам апсцису, а друга ординату једне граничне тачке језгра. Понављањем овога задатка за ма коју другу тангенту посматраног квадранта нашег пресека добићемо толико исто одговарајућих граничних тачака језгра у супротном квадранту, које треба кривом линијом спојити. На овај начин одређено је централно језгро за пресек III, односно IV у нашем примеру. Ова конструкција језгра излази из познатог става, по коме, кад неутралне осе као тангенте на контуру пресека заузимају све могуће положаје, тад њима одговарајуће нападне тачке описују језгро, и, обрнуто, ако нападна тачка

силе шета по контури језгра, онда одговарајуће неутралне осе обавијају пресек.

Кад смо на овај начин одредили напрезања табеларно изложена за све посматране случајеве оптерећења у тачкама a сва четири пресека, а уз то конструисали и централна језгра, остаје нам још да се уверимо, да ли нападне тачке резултаната N свију нормалних сила увек остају у границама језгра, пошто су само под том претпоставком одређена максимална напрезања σ_{aa} тачна.

Да се о горњем уверимо, послужићемо се пређе поменути једначинама II), које гласе:

$$\left. \begin{aligned} N_x &= \pm N_1 x_1 \pm N_2 x_2 \pm N_3 x_3 \pm \dots \\ N_y &= \pm N_1 y_1 \pm N_2 y_2 \pm N_3 y_3 \pm \dots \end{aligned} \right\} II$$

у којима $N_1 N_2 N_3$ итд. представљају нормалне силе за дотични случај оптерећења $x_1 y_1, x_2 y_2, x_3 y_3$ итд. координате нормалних сила, N резултанту а, x у њене координате при свима посматраним оптерећењима. Нормалне силе $N_1 N_2 N_3$ итд. дате су, па према томе и резултаната N као сума њина. Исто тако дате су и координате $x_1 y_1, x_2 y_2, x_3 y_3$ нормалних сила и треба само одредити непознате координате x у резултаната за све пресеке и све случајеве оптерећења.

У нашем примеру све су нормалне силе као и њине резултате позитивне; координата нормалних сила има позитивних и негативних; поједине нормалне силе једнаке су међу собом, а често и њине координате, које се само разликују по знаку, а координате сопствене тежине стуба равне су нули.

Према овоме није потребно при постављању једначина II узимати у обзир све производе на левој страни, пошто се они по величини једнаки са супротним знацима потиру, као и производи из сопствене тежине стуба и њених координата; по себи се разуме, да се под резултантом N разуме збир свију нормалних сила, које на дати пресек при посматраном случају оптерећења дејствују, као што је ниже изложено.

За пресек I и једнострано оптерећење моста при малој води биће с обзиром на вредности у табелама:

$$N = 464,35 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 4,92 + 6,31 + \\ + 2 \cdot 52,55 + 31,47 + 0,48 + 4,61 = 808,61;$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 6,31 \cdot 4,35 - 31,47 \cdot 0,55}{808,6} = -0,096 \text{ m}$$

$$y = \frac{-4,92 \cdot 3,20 - 52,55 \cdot 1,70 - 52,55 \cdot 4,65 - 31,47 \cdot 1,70 - 0,18 \cdot 3,20 - 4,61 \cdot 3,20}{808,6} = -0,517 \text{ m}$$

Пресек I, једнострано оптерећење и велика вода:

$$N = 332,680 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 2 \cdot 52,55 + 31,47 + 3,47 + 4,61 = 668,998^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 31,47 \cdot 0,55}{668,998} = -0,076 \text{ m}$$

$$y = \frac{-52,55 \cdot 1,70 - 52,55 \cdot 4,65 - 31,47 \cdot 1,70 - 3,47 \cdot 3,20 - 4,61 \cdot 3,20}{668,998} = -0,617 \text{ m}$$

Пресек I, тотално оптерећење и мала вода:

$$N = 464,35 + 4 \cdot 32,64 + 4 \cdot 30,55 + 4,92 + 6,31 + 2 \cdot 52,55 + 2 \cdot 31,47 + 0,18 = 896,56^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 31,47 \cdot 0,55 - 6,31 \cdot 4,35}{896,56} = -0,069 \text{ m}$$

$$y = \frac{-4,92 \cdot 3,20 - 52,55 \cdot 1,70 - 52,55 \cdot 4,65 - 31,47 \cdot 1,70 - 31,47 \cdot 4,65 - 0,18 \cdot 3,20}{896,56} = -0,613 \text{ m}$$

Пресек I, тотално оптерећење и велика вода:

$$N = 668,998 + 2 \cdot 30,55 + 31,47 - 4,61 = 756,958^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 31,47 \cdot 0,55}{756,958} = -0,045 \text{ m}$$

$$y = \frac{-52,55 \cdot 1,70 - 52,55 \cdot 4,65 - 31,47 \cdot 1,70 - 31,47 \cdot 4,65 - 3,47 \cdot 3,20}{756,958} = -0,719 \text{ m}$$

Пресек II, мала вода и једнострано ортерећење:

$$N = 404,568 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 4,10 + 5,27 + 2 \cdot 47,96 + 28,52 + 0,12 + 4,09 = 734,248^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 5,27 \cdot 4,40 - 28,52 \cdot 0,55}{734,248} = 0,098 \text{ m}$$

$$y = \frac{-4,10 \cdot 3,35 - 47,96 \cdot 1,70 - 47,96 \cdot 4,80 - 28,52 \cdot 1,70 - 0,12 \cdot 3,35 - 4,09 \cdot 3,35}{734,248} = -0,528 \text{ m}$$

Једнострано оптерећење и велика вода:

$$N = 272,906 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 2,47,96 + 28,52 + 2,77 + 4,09 = 595,866^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 28,52 \cdot 0,55}{595,866} = 0,083 \text{ m}$$

$$y = \frac{-47,96 \cdot 1,70 - 47,96 \cdot 4,80 - 28,52 \cdot 1,70 - 2,77 \cdot 3,35 - 4,09 \cdot 3,35}{595,866} = -0,543 \text{ m}$$

Тотално оптерећење и мала вода:

$$N = 404,568 + 4 \cdot 32,64 + 4 \cdot 30,55 + 4,10 + 5,27 + 2 \cdot 47,96 + 2 \cdot 28,52 + 0,12 = 819,778^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 28,52 \cdot 0,55 - 5,27 \cdot 4,40}{819,778} = -0,066 \text{ m}$$

$$y = \frac{-4,10 \cdot 3,35 - 47,96 \cdot 1,70 - 47,96 \cdot 4,80 - 28,52 \cdot 1,70 - 28,52 \cdot 4,80 - 0,12 \cdot 3,35}{819,778} = -0,623 \text{ m}$$

Тотално оптерећење и велика вода:

$$N = 595,866 + 2 \cdot 30,55 + 28,55 - 4,09 = 681,426^t$$

$$X = \frac{-2 \cdot 28,52 \cdot 0,55}{681,426} = -0,046 \text{ m}$$

$$Y = \frac{-47,96 \cdot 1,70 - 47,96 \cdot 4,80 - 28,52 \cdot 1,70 - 28,52 \cdot 4,80 - 2,77 \cdot 3,35}{681,426} = -0,741 \text{ m.}$$

Пресек III, мала вода и једнострано оптерећење:

$$N = 335,785 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 3,32 + 4,26 + 2 \cdot 43,49 + 25,65 + 0,06 + 3,58 = 651,295^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 4,26 \cdot 4,50 - 25,65 \cdot 0,55}{651,295} = -0,102 \text{ m.}$$

$$y = \frac{-3,32 \cdot 3,40 - 43,49 \cdot 1,75 - 43,49 \cdot 4,90 - 25,65 \cdot 1,75 - 0,06 \cdot 3,40 - 3,58 \cdot 3,40}{651,295} = -0,549 \text{ m.}$$

Велика вода и једнострано оптерећење:

$$N = 224,123 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 2 \cdot 43,49 + 25,65 + 2,08 + 3,58 = 534,073^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 25,65 \cdot 0,55}{534,073} = -0,089 \text{ m.}$$

$$y = \frac{-43,49 \cdot 1,75 - 43,49 \cdot 4,90 - 25,65 \cdot 1,75 - 2,08 \cdot 3,40 - 3,58 \cdot 3,40}{534,073} = -0,474 \text{ m.}$$

Мала вода и тотално оптерећење:

$$N = 355,785 + 4 \cdot 32,64 + 4 \cdot 30,55 + 3,32 + 4,26 + 2 \cdot 43,49 + 2 \cdot 25,65 + 0,06 = 754,345^t$$

$$x = \frac{-4,26 \cdot 4,50 - 2 \cdot 25,65 \cdot 0,55}{754,345} = -0,062$$

$$y = \frac{-3,32 \cdot 3,40 - 43,49 \cdot 1,75 - 43,49 \cdot 4,90 - 25,65 \cdot 1,75 - 25,65 \cdot 4,90 - 0,06 \cdot 3,40}{754,345} = -0,624 \text{ m.}$$

Велика вода и тотално оптерећење:

$$N = 534,073 + 2 \cdot 30,55 + 25,65 - 3,58 = 617,243^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 25,65 \cdot 0,55}{617,243} = -0,045$$

$$y = \frac{-43,49 \cdot 1,75 - 43,49 \cdot 4,90 - 25,65 \cdot 1,75 - 25,65 \cdot 4,90 - 2,08 \cdot 3,40}{617,243} = -0,756 \text{ m.}$$

Пресек IV, мала вода и једнострано оптерећење:

$$N = 202,408 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 0,81 + 1,10 + 2 \cdot 28,92 + 16,30 + 1,93 = 472,048^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 1,10 \cdot 4,55 - 16,30 \cdot 0,55}{472,048} = -0,10 \text{ m.}$$

$$y = \frac{-0,81 \cdot 3,40 - 28,92 \cdot 1,20 - 28,92 \cdot 5,45 - 16,30 \cdot 1,20 - 1,93 \cdot 3,40}{472,048} = -0,468 \text{ m.}$$

Велика вода и једнострано оптерећење:

$$N = 109,44 + 4 \cdot 32,64 + 2 \cdot 30,55 + 2 \cdot 28,92 + 16,30 + 0,54 + 1,93 = 377,71^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 30,55 \cdot 0,55 - 16,30 \cdot 0,55}{377,71} = -0,112 \text{ m.}$$

$$y = \frac{-28,92 \cdot 1,20 - 28,92 \cdot 5,45 - 16,30 \cdot 1,20 - 0,54 \cdot 3,40 - 1,93 \cdot 3,40}{377,71} = -0,609 \text{ m.}$$

Мала вода и тотално оптерећење:

$$N = 202,408 + 4 \cdot 32,64 + 4 \cdot 30,55 + 0,81 + 1,10 + 2 \cdot 28,92 + 2 \cdot 16,30 + 1,93 = 549,448^t$$

$$x = \frac{-1,10 \cdot 4,55 - 16,30 \cdot 0,55}{549,448} = -0,025$$

$$y = \frac{-0,81 \cdot 3,40 - 28,92 \cdot 1,20 - 28,92 \cdot 5,45 - 16,30 \cdot 1,20 - 16,30 \cdot 5,45}{549,448} = -0,552 \text{ m.}$$

Велика вода и тотално оптерећење:

$$N = 377,71 + 2 \cdot 30,55 - 1,93 = 436,88^t$$

$$x = \frac{-2 \cdot 16,30 \cdot 0,55}{436,88} = -0,041 \text{ m.}$$

$$y = \frac{-28,92 \cdot 1,20 - 28,92 \cdot 5,45 - 16,30 \cdot 1,20 - 16,30 \cdot 5,45 - 0,54 \cdot 3,40}{436,88} = -0,692 \text{ m.}$$

Све ове координате x и y показују, да резултанта N свију нормалних сила за сва четири пресека и све посматране смучајеве оптерећења пада у исти квадрант пресека у коме је и тачка a , за коју смо одређивали утицајне линије појединих пресека, а сем тога, да резултанте N увек остају у границама централ-

ног језгра, што значи, да се увек јављају само притисци у свима тачкама пресека, према томе су табеларно престављена максимална напрезања σ_{aa} тачна.

30. јуна 1901. год.
Београд.

М. Мурудић
инж.

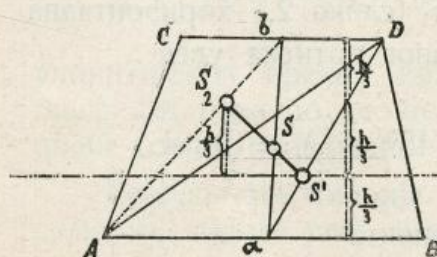
НОВ НАЧИН ОДРЕЂИВАЊА ТЕЖИШТА КОД ТРАПЕЗА

По Pau lWeiske-у, проф. на грађевинској школи у Каселу.

Тежиште трапеца, као што је познато, лежи на правој, која спаја средине упоредних страна, а тако исто мора лежати и на правој, која спаја тежишта она два троугла, на која можемо траpez једном дијагоналom раставити.

Тачка у којој се те две праве секу јесте тежиште трапеца.

Раставимо дакле дати траpez (сл. 1) једном дијагоналom $\overline{AD}$ на два троугла са



Сл. 1.

једну осу // са упоредним странама. Верти-

кално одстојање тежишта трапеца S од те осе назовимо са z .

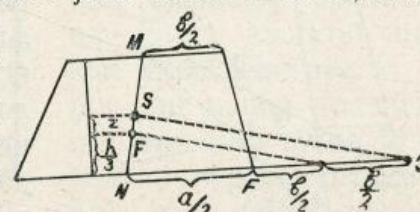
Моментна једначина у односу на ту осу гласи:

$$\frac{a+b}{2} \cdot h \cdot z = \frac{b \cdot h}{2} \cdot \frac{h}{3} + \frac{a \cdot h}{2} \cdot 0$$

$$\text{или } z = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}$$

Ова се једначина може двојачко за геометријску конструкцију тежишта употребити:

1.) У сл. 2. продужимо страну a два пута са по $\frac{b}{2}$, да добијемо тачке E и G ; спојимо E са доњом трећином средње линије (линија која спаја средине // страна) и повуцимо $GS // EF$, тада је S тежиште трапеца, јер из сл. 2. добијамо ову сразмеру:



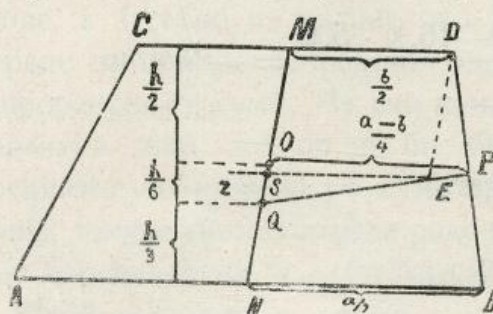
Сл. 2.

за, јер из сл. 2. добијамо ову сразмеру:

$$z: \frac{h}{3} = SF: FN = EG: EN = \frac{b}{2} : \frac{a+b}{2}$$

$$\text{одакле } z = \frac{h}{3} \cdot \frac{\frac{b}{2}}{\frac{a+b}{2}} = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}$$

2.) У сл. 3 тачка О је средина средње линије $\overline{MN}$, а тачка Q њена доња трећина.



Сл. 3.

је S тежиште трапеца, јер из сл. 3 добијамо ову сразмеру:

$$z: \frac{h}{6} = SQ: OQ = SE: OP = \frac{b}{2} : \frac{a+b}{4}$$

$$\text{одакле } z = \frac{h}{6} \cdot \frac{\frac{b}{2}}{\frac{a+b}{4}} = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}$$

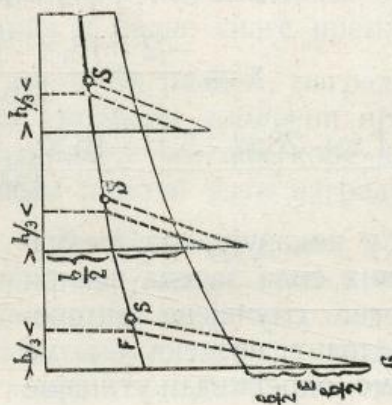
Пређе ли овај трапез у паралелограм, тачка E поклопиће се са тачком P и тежиште S пада у O.

Повуцимо $OP \parallel$ у-поредним странама; спојимо P са Q; повуцимо $DE \parallel MN$ и $SE \parallel OP$; тада

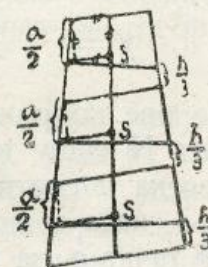
Пређе ли пак овај трапез у троугао, тј. поклопе ли се тачке C и D са M, поклопиће се и тачка E са тачком Q, па следствено и тачка S са тачком Q, — дакле тежиште пада у доњу трећину средње линије.

Примена обе ове конструкције препоручује се, ако је простор изван трапеца, на хартији на којој се црта, само са једне стране слободан, или ако у опште нема места за одређивање тежишта изван простора, који сам трапез заузима.

Тако се прва конструкција може згодно употребити при одређивању тежишта појединих ламела каменог моста, као што сл. 4 показује.



Сл. 4.



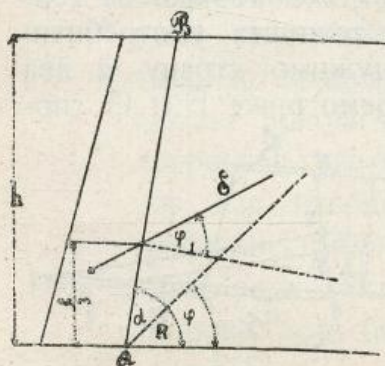
Сл. 5.

Друга конструкција може се употребити за тежишта појединих ламела код потпорног зида, као што се из сл. 5 види.

Миливој Л. Павловић
подинжењер Мин. Грађевина.

ТАБЛИЦА ЗА РАЧУНАЊЕ ЗЕМЉИШНОГ ПОТИСКА

Старија Rebhapp-ова теорија земљишног потиска, по којој правац земљишног потиска, који на један потпорни зид дејствује, заклапа са нормалом на површину зида угао трења φ



Сл. 1.

између земље и зида (сл. 1), сматра се као већ застарела и неупотребљива. Међу тим, новија теорија земљишног потиска, која претпоставља, да тај потисак на вертикални зид, са хоризонталном површином терена,

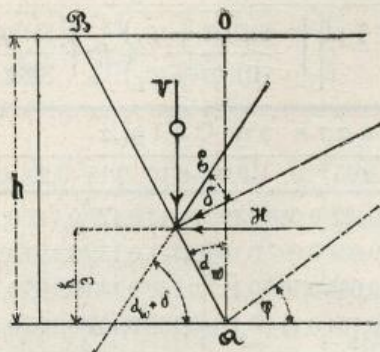
дејствује хоризонтално, не може потпуно заменити Rebhapp-ову теорију. Новије пак формуле земљишног потиска, које је професор Weyrauch у „Zeitschrift für Baukunde, год. 1878“ добио, по којима је при хоризонталном завршивању терена (слика 2.) хоризонтална компонента земљишног потиска увек

$$H = \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = \text{Const.},$$

а вертикална компонента

$$V = \frac{\gamma h^2}{2} \operatorname{tg} \alpha_w, \text{ или је}$$

равна тежини троугла ABO (слика 2), важе само за зидове, чија је задња површина вер-



Сл. 2.

тикална или је нагнута напред. Примене ли се пак те формуле, као што се то често дешава, и код зидова који су нагнути назад, то ће резултати бити у толико неупотребљивији, у колико се више нагиб зида приближује природном углу нагиба онога материјала, којим је насипање иза зида извршено. И по тим формулама добија се, за случај да задња површина зида са природним углом нагиба материјала којим је насипање извршено уједно падне, противуречан резултат, а то је: да нека земља, која је под природним углом нагиба нагнута, која је дакле у равнотежи, производи још и приличан потисак у страну и на више. Професор Weugauch и сам препоручује, да се у случајевима, где је задња површина зида назад нагнута, управљамо према искуству, нпр. E треба рачунати као за вертикални зид; или применити опште формуле, које је он извео, за случај, кад је горња површина терена нагнута, и при томе треба угао, који земљишни потисак са нормалом на површину зида заклапа, ставити

$$\delta = \frac{\varphi}{2}$$

Али су оба та предлога доста непоуздана; јер се по првоме добијају, као што је већ напоменуто, потпуно невероватни резултати, а по другом пак предлогу треба при непосредног прелаза од

$\delta = 0$ (за вертикалну површину зида) до

$$\delta = \frac{\varphi}{2} \text{ (за нагнуту површину зида)}$$

учинити скок, прекид, који је професор Weugauch сам означио као недопуштен, приликом оцено дела о земљишном потиску од v. Ott-a.

Rebhann-ова теорија земљишног потиска даје, за зидове јако напред нагнуте, резултате, који од стварности знатно одступају; али за такве случајеве препоручује професор Winkler, у својим предавањима о теорији

земљишног потиска, један са свим прост излаз. Достигне ли угао α_R , који задња површина зида са хоризонталом заклапа,

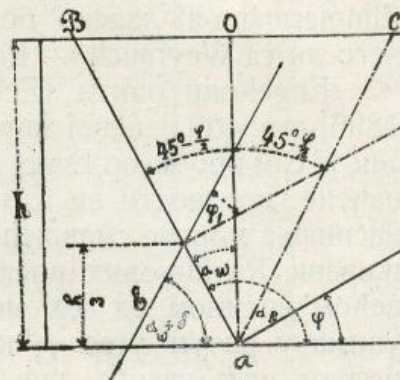
вредност $135^\circ - \frac{\varphi}{2}$ (слика 3.),

то, по Rebhann-у, заклапа површина клизања AC и задња површина зида AB са вертикалном исти угао

$$\alpha_w = 45^\circ - \frac{\varphi}{2},$$

и тада се, по Winkler-у, може узети, да за веће вредности α_w (слика 4.)

земљишна маса не

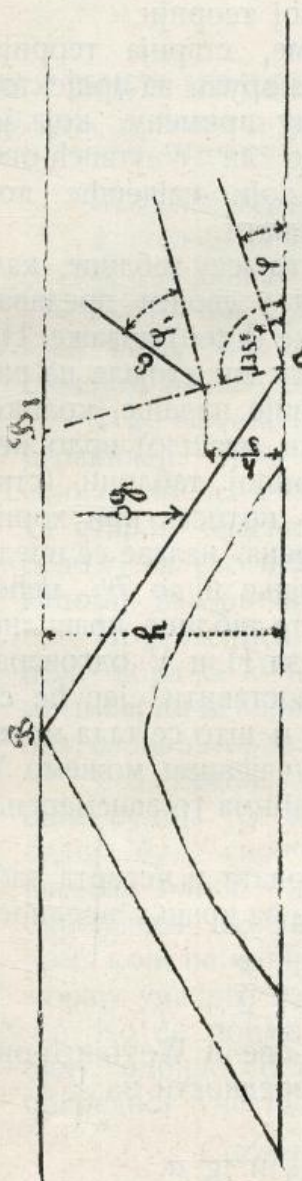


Сл. 3.

клизи више по површини зида AB , већ по једној другој површини клизања AB' , која заклапа са хоризонталом угао $\alpha_R = 135^\circ - \frac{\varphi}{2}$; док међу тим између површине клизања и површине зида земљишна маса BAB' остаје прилепљена за зид, и тежину G_1 те масе треба додати тежини зида G_2 .

Вредности, које се овом претпоставком добијају за $\alpha_R \geq 135^\circ - \frac{\varphi}{2}$, слажу се са вредностима, које Weugauch-ове формуле дају.

Добра страна напред наведенога и од Winkler-a препорученог извођења састоји се у томе, да оно за све случајеве, који при пројектовању потпорних зидова долазе, даје употребљиве вредности за E , а да при повећавању или смањењу вредности од E не наступи никакав скок. Питање о већој или мањој правилности или, шта више, о поузданости различитих теорија земљишног потиска



Сл. 4.

има за техничара мање важности него ли питање, у колико се резултати тих теорија

слажу са извршеним опитама. И сами опити до сада нису неповољно испали за старију теорију. Тако Donath-ови опити (Zeitschrift für Bauwesen, 1891., стр. 491. и даље) слажу се у својим резултатима (по наговешћењу Donath-а и Zimmermann-а) далеко боље са Rebhann-овом него ли са Weyrauch — Rankin-овом теоријом.

Engel-ови опити (Zeitschrift. f. Bauwesen, 1896, стр. 409 и даље) дају противне резултате, али је сам професор Engel мишљења, да би се нађене вредности за E при већим висинама насапања морале смањити, и препоручује смањивање Rankin-ових вредности код зидова са већом висином од 3,00 метра, и то тиме, што узима у рачун угао φ , који је већи од природног угла нагиба оне земље, којим је насапање иза зида извршено. Тим самим он говори у корист приближавања вредностима добивеним по Rebhann-овој теорији.

Када се, према овоме, старија теорија може још и данас да препоручи за пројектовање, то је потребно њену примену, која је свакојачко незгоднија него ли Weyrauch-ове формуле, за случајеве, који најчешће долазе, по могућности олакшати.

Подесно средство за то јесу таблице, као што су оне које v. Ott у својим предавањима грађевинске механике (I део) излаже. На жалост су таблице, које су ми стојале на расположењу, од 1877. (новије издање, колико је мени познато, није још изашло) врло нетачно рачунате. У најважнијој табели (стр. 31.), која даје земљишни потисак при хоризонталном ограничењу терена, налазе се вредности, које су до 21% мање и до 7% веће. Према томе, потребно је те таблице правилно уредити, али осим тога, за H и V одговарајуће нарочите таблице поставити, јер ће се тиме рачунање олакшати, и што се тада може брже ценити, у којим случајевима можемо V занемарити, и какав утицај има то занемарење на тачност рачунања.

Осим тога је још додата и четврта таблица, у којој су изложене за крајњу вредност

$$\alpha_R = 135^\circ - \frac{\varphi}{2}$$

за коју дају и Rebhann-ове и Weyrauch-ове формуле исте резултате вредности за

$$\frac{E}{\gamma h^2}; \frac{H}{\gamma h^2}; \frac{V}{\gamma h^2} \text{ и } \operatorname{tg} \alpha.$$

H одговара у том случају непроменљивој хоризонталној компоненти Weyrauch-ових формула.

I. Трблица вредности од

$$\frac{E}{\gamma h^2} = \frac{\sin^2(\alpha - \varphi)}{2 \sin^2 \alpha \sin(\varphi + \varphi_1)} \left[\sqrt{\frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{\sin(\varphi + \varphi_1)}} + \sqrt{\frac{\sin \varphi}{\sin \alpha}} \right]^2$$

E		Вредности за $\operatorname{Cotg} \alpha$											
γh^2		0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0	-0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi_1$	1,0	0,0440	0,0510	0,059	0,068	0,078	0,088	0,100	0,113	0,127	0,142	0,158	
	1,1	0,052	0,060	0,068	0,077	0,087	0,097	0,109	0,121	0,135	0,150	0,166	
	1,2	0,060	0,068	0,076	0,085	0,095	0,106	0,117	0,130	0,143	0,158	0,174	
	1,3	0,068	0,076	0,084	0,094	0,104	0,114	0,126	0,138	0,152	0,166	0,182	
	1,4	0,076	0,084	0,092	0,102	0,112	0,123	0,134	0,147	0,160	0,174	0,189	
	1,5	0,083	0,092	0,100	0,110	0,120	0,131	0,142	0,155	0,168	0,182	0,197	
	1,6	0,091	0,099	0,108	0,117	0,128	0,138	0,150	0,162	0,175	0,189	0,204	
	1,7	0,099	0,107	0,116	0,125	0,135	0,146	0,158	0,170	0,183	0,197	0,211	
	1,8	0,106	0,114	0,123	0,133	0,143	0,154	0,165	0,177	0,190	0,204	0,218	
	1,9	0,113	0,122	0,131	0,140	0,150	0,161	0,172	0,184	0,197	0,211	0,225	
	2,0	0,120	0,129	0,138	0,147	0,157	0,168	0,179	0,191	0,204	0,217	0,232	

II. Таблица вредности од $\frac{H}{\gamma h^2} = E \cos(\alpha - 90^\circ + \varphi)$

H		Вредности за $\operatorname{Cotg} \alpha$.											
γh^2		0,26	0,20	0,15	0,10	0,05	0	-0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi_1$	1,0	0,038	0,043	0,048	0,053	0,058	0,063	0,067	0,071	0,075	0,079	0,081	
	1,1	0,046	0,051	0,056	0,062	0,067	0,072	0,077	0,081	0,085	0,089	0,092	
	1,2	0,054	0,061	0,065	0,071	0,076	0,081	0,086	0,091	0,095	0,099	0,103	
	1,3	0,062	0,068	0,074	0,079	0,085	0,091	0,096	0,101	0,105	0,109	0,113	
	1,4	0,070	0,076	0,082	0,088	0,094	0,100	0,105	0,110	0,115	0,119	0,123	
	1,5	0,079	0,085	0,091	0,097	0,103	0,109	0,114	0,119	0,124	0,129	0,132	
	1,6	0,087	0,093	0,099	0,105	0,112	0,117	0,123	0,128	0,133	0,138	0,142	
	1,7	0,095	0,101	0,107	0,114	0,120	0,126	0,132	0,137	0,142	0,147	0,151	
	1,8	0,102	0,109	0,115	0,122	0,128	0,134	0,140	0,146	0,151	0,155	0,159	
	1,9	0,110	0,117	0,123	0,130	0,136	0,142	0,148	0,154	0,159	0,164	0,168	
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi$	2,0	0,117	0,124	0,131	0,137	0,144	0,150	0,156	0,162	0,167	0,172	0,176	

III. Таблица вредности од $\frac{V}{\gamma h^2} = E \sin(\alpha - 90^\circ + \varphi)$

V		Вредности за $\operatorname{Cotg} \alpha$.											
γh^2		0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0	-0,05	-0,10	-0,15	-0,20	-0,25	
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi_1 = \operatorname{Cotg} \alpha$	1,0	0,023	0,029	0,035	0,043	0,052	0,063	0,074	0,087	0,102	0,118	0,136	
	1,1	0,025	0,031	0,038	0,046	0,055	0,065	0,077	0,090	0,105	0,121	0,138	
	1,2	0,026	0,032	0,045	0,048	0,057	0,068	0,080	0,093	0,107	0,123	0,140	
	1,3	0,027	0,034	0,041	0,049	0,059	0,069	0,082	0,095	0,109	0,125	0,142	
	1,4	0,028	0,034	0,042	0,051	0,060	0,071	0,083	0,097	0,111	0,127	0,144	
	1,5	0,028	0,035	0,043	0,052	0,061	0,072	0,085	0,098	0,113	0,129	0,146	
	1,6	0,028	0,035	0,043	0,052	0,062	0,073	0,086	0,099	0,114	0,130	0,147	
	1,7	0,028	0,035	0,043	0,052	0,063	0,074	0,087	0,100	0,115	0,131	0,148	
	1,8	0,027	0,035	0,043	0,053	0,063	0,075	0,087	0,101	0,116	0,132	0,149	
	1,9	0,027	0,034	0,043	0,053	0,063	0,075	0,088	0,102	0,117	0,133	0,150	
2,0	0,026	0,034	0,043	0,052	0,063	0,075	0,088	0,102	0,117	0,133	0,151		

IV. Таблица вредности од

$\frac{E}{\gamma h^2}, \frac{H}{\gamma h^2}, \frac{V}{\gamma h^2}$ за $\alpha_R = 135^\circ - \frac{\varphi}{2}$ (слика 3)

$$\text{то је } \frac{E}{\gamma h^2} = \frac{\operatorname{tg} (45^\circ - \frac{\varphi}{2})}{2 \operatorname{Cos}(45^\circ - \frac{\varphi}{2})};$$

$$\frac{H}{\gamma h^2} = \frac{2}{1} \cdot \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2});$$

$$\frac{V}{\gamma h^2} = \frac{1}{2} \cdot \operatorname{tg} (45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

	$\varphi = \varphi_1$	$\alpha_R = 135^\circ - \frac{\varphi}{2}$	$\frac{E}{\gamma h^2}$	$\frac{H}{\gamma h^2}$	$\frac{V}{\gamma h^2}$	$\operatorname{Cotg} \alpha_R$
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi_1$	1,00 45° 0'	112° 30'	0,224	0,086	0,207	—0,414
	1,1 42° 16'	113° 52'	0,242	0,098	0,221	—0,442
	1,2 39° 48'	115° 6'	0,259	0,110	0,234	—0,468
	1,3 37° 34'	116° 13'	0,274	0,121	0,246	—0,492
	1,4 35° 32'	117° 32'	0,289	0,132	0,257	—0,515
Вредности за $\operatorname{Cotg} \varphi$	1,5 32° 0'	118° 9'	0,304	0,143	0,268	—0,535
	1,6 32° 0'	119° 0'	0,317	0,154	0,277	—0,554
	1,7 30° 28'	119° 46'	0,329	0,164	0,286	—0,572
	1,8 29° 3'	120° 28'	0,341	0,173	0,294	—0,588
	1,9 27° 46'	121° 7'	0,353	0,182	0,302	—0,603
	2,0 26° 34'	121° 43'	0,363	0,191	0,309	—0,618

Из Centralblatt der Bauverwaltung, № 86.
1901. год.

Јован Андрејевић
инженер

ОСНОВНА НАЧЕЛА ЗА ПОСТУПАК ПРИ СТЕЧАЈИМА У ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЕ И ИНЖЕЊЕРСТВА

ИЗРАЂЕНА ОД САВЕЗА НЕМАЧКИХ АРХИТЕКТОНСКИХ И ИНЖЕЊЕРСКИХ ДРУШТАВА, А УСВОЈЕНА НА 26-ОМ ИЗАСЛАНИЧКОМ СКУПУ У РОТЕНБУРГУ 1897. ГОД., ЗАЈЕДНО СА ПРАВИЛИМА ЗА ПОСТУПАК ОЦЕЊИВАЧКОГ СУДА.

Припрема за стечај.

§ 1. Разликују се две врсте стечаја:

I Јаван стечај:

а, светски стечај без ограничења народности утакмичара;

б, немачки стечај; код стечаја ове врсте увек ће се тачно објавити, да ли се под „Немцима“ подразумевају и Немци у Аустрији и Швајцарској, или се стечај ограничава на оне који станују у Немачкој, или се распростире на Немце по рођењу без обзира на место њихова становања;

с, месни стечај за поједине области, места или удружења. Ова врста стечаја подесна је за случајеве, кад се постављени задатак тешко може решити без тачног познавања месних прилика, а у томе месту, области или удружењу има довољно способних снага за решавање постављеног задатка.

II Ограничен стечај, на који се само одређена лица позивају.

Сви се пројекти ове врсте награђују; победилац добије или налог за израду свих радова архитекте или инжењера, који су за извршење потребни а на основу немачких норми за награде, или награду која је стечајем одређена.

Сваком се утакмичару кажу имена осталих утакмичара; накнадно примање других утакмичара није допуштено.

Код обадве врсте битно се разликују:

а, стечаји за скице (надметање у идејама) и

б, стечаји за пројекте.

Савез препоручује, да се код свих задатака већег обима и нарочите врсте најпре стечајем набаве скице.

§ 2. Начин надметања, било јаван или ограничен, било да се односи на добијање скица или пројеката, а тако и програм треба да утврди власник заједно са оцењивачким судом; за све велике и важне задатке по могућству заједничким усменим саветовањем.

Пре расписивања стечаја у свима случајима мора се о програму заједнички споразумети барем већина оцењивачког суда, а цео суд безусловно мора га од речи до речи одобрити.

§ 3. Број судија мора бити непаран. Већина судија треба да су стручњаци. Ако који судија буде спречен, тада треба унапред објављени однос гласова одржати или раније одређеним заменицима или накнадним избором, који ће учинити оцењивачки суд. Судије морају унапред изјавити, да се примају избора.

Ко се прими за судију у оцењивачком суду, одриче се тиме сваког посредног и непосредног учествовања у стечају.

Састављање програма.

§ 4. У програму треба да буду ови подаци, у колико се они могу применити за поједини случај:

а, Означење врсте стечаја (§ 1).

б, Положај места и исцрпан ситуациони план са висинским котама и правцем страна света, природа земљишта, најниже и највише стање подземне и надземне воде, допуштена употреба плаца (види ниже).

с, Број, величина, положај и циљ свију захтеваних простора, њихов узајаман положај и употреба; евентуалне необичне висине, начин осветљења и оријентовање појединих простора.

д, Стил, у колико се тражи одређени стил, главна грађа, подаци о системима конструкција, напрезања материјала, допуштено оптерећење, притисак ветра, подаци о успонима и кривинама, саобраћајне потребе.

е, Величина и начин прорачунавања вредности грађевине (види ниже).

ф, Број цртежа и њихове размере (види ниже), обим потребних објашњења и прорачунавања.

г, Обележавање радова знаком или именом.

х, Рок и адреса за пошљања (в. ниже).

и, Награде (§ § 7 и 9).

к, Погодбе под којима власник задржава право, да једноме од утакмичара преда извршење, или у потребном случају да се каже намера да се траже само цртежи (идеје), а извршење да ће се дати на други начин.

л, Имена оцењивачких судија, односно заменика (§ 3).

Уз поједине тачке треба дати ова ближа објашњења:

За б. Скренути пажњу на најважније одредбе у месној грађевинској уредби. Ако се тражи перспектива, треба одредити тачку посматрања и по могућности приложити фотографију плаца и његове околине са те тачке посматрања.

За е. Израчунавање вредности грађевине при утакмицама I врсте (§ 1) сме се тражити само по кубном метру запремине зграде, односно по квадратном метру озидане површине.

У програму ће се утврдити јединичне цене за кубни метар запремине зграде или за квадратни метар површине зграде, изузимајући додатке, које ваља учинити за нарочита грађења над земљом или ванредна грађења под земљом.

Код ограничених утакмица врсте II. допуштено је тражити специјалне прорачуне.

За ф. Број и размере цртежа треба да се ограниче на најмању меру за јасну представу решења. Тако н. пр. при утакмицама за скице размера по правилу треба да буде 1:400 до 1:200. Код утакмица за пројекте 1:200 до 1:100. За ситне архитектуре, споменике, као и грађевине мањег обима, допуштена је и већа размера.

Код утакмица из архитектуре, кад нису особито важна и карактеристична постројења грејања, осветљења, ветрења и т. сл. за дотичну грађевину, не смеју се захтевати специјални планови за та постројења, већ само опште напомене о њиховим основима.

За х. Програм треба да садржи тачне одредбе о томе, како ће се схватити утврђени рок за предају радова. У колико не би било друкче одређено, треба да вреди као рок за примање дан предаје на пошти или железници, што потврђује жиг предаје. Завршење примања за све утакмице бива 5 дана после овог рока.

§ 5. У наведеним подацима треба до највеће тачности разликовати захтеве, који се безусловно морају испунити од оних захтева, који би се само као жеља навели. Нарочито треба у програму јасно казати, да ли се главна пажња полаже на кретање у границама одређене грађевинске суме, тако да ће се из утакмице искључити сви планови, којима би та сума била прекорачена, или ће речена грађевинска сума служити у главном као мерило, према ком се утакмичарима изречно оставља слободно кретање у раду.

Ако би било таквих жеља, које су од пресудног значаја за састав пројекта, тада се препоручује претходна утакмица, којом би се задатак решио тако, да те жеље буду испуњене, но да се у исто време допусти и доношење радова без обзира на те жеље.

Оцена и подела награда.

§ 6. Искључивање скице или пројекта из утакмице врши оцењивачки суд, ако скица или пројекат не задовољава прописе програма који су безусловно морали бити испуњени, нарочито ако предаја није на време извршена.

Од радова који после тога остану суд ће искључити из оцене и излагања оне пројекте, који прелазе границе онога шта се програмом тражи.

§ 7. Ако после тога остане довољан број радова, који су израђени по програму, морају се одређене награде досудити релативно најбољим пројектима. Одступања од поделе награда према програму сме бити по једногласној одлуци оцењивачког суда. Ово право оцењивачког суда треба за сваки случај раније у програму јасно исказати.

§ 8. Пресуда оцењивача треба да се осликава на писменом извештају, у коме ће се изложити општи погледи и потанко претрести они пројекти, који су остали у ужем избору. Тај ће се извештај у препису послати свима утакмичарима. Резултат утакмице мора се објавити у свима листовима у којима је и стечај био објављен.

Одређивање награде и право својине.

§ 9. Код јавне утакмице, на чије се извршење може применити норма за награде, коју је израдио савез удружења немачких архитекта и инжењера, морају расписане награде просечно одговарати барем тој норми за награде.*

* Види превод те норме у овом броју „Техничког Листа“.

Код ограничених утакмица наградиће се програмом захтеван рад сваког утакмичара најмање по норми за награде.

§ 10. Награђене, односно у ужој утакмици хонорисане скице и пројекти у толико су својина онога, који је стечај расписао, односно власника, у колико ће се употребити за то извршење грађевине.

Право издавања, као и какве друге употребе пројекта остаје творцу његову. Али ипак расписивач стечаја (утакмице) има право да приреди укупно издање најважнијих пројеката, но без права на трговину са тим, и он ће сваком утакмичару дати један примерак тога издања.

Изложба радова.

§ 11. Сви планови и рукописи примљени за оцену заједно са пресудом оцењивачког суда на достојан ће се начин после објаве у стручним и дневним листовима изложити најмање за 8 дана, и то по могућству одмах после одлуке тога суда. При излагању и враћању пројеката треба обратити пажњу на њихово чување.

Додатак

ПРАВИЛА О ПОСТУПКУ ОЦЕЊИВАЧКОГ СУДА

1. Судије утврђују број радова што одговарају погодбама за утакмицу по списку, у који су радови уведени оним редом како су долазили заједно са знацима којима су радови обележени; томе списку додани су и подаци о резултату раније предузетог техничког и рачунског испитивања под стручном управом.

2. Закључак о искључењу сасвим слабих радова доноси се у заједничкој седници.

3. Радови који после тога остану по правилу треба да се разделе међу техничке чланове оцењивачког суда ради тачног испитивања. Сваки пројекат треба да оцене најмање двојица судија.

4. О сваком се пројекту подноси извештај у заједничкој седници.

5. Оцењивачки суд сређује тада радове

у две класе, од којих једну издваја од утакмице за награде.

6. Остали се пројекти заједнички још једном испитују. При томе се коначно утврђује, који ће се још пројекти искључити.

7. За оне радове који су још остали гласањем се утврђује ред награда.

8. О свима овим поступцима води се записник, који треба потписати.

9. Све се одлуке суда доносе простом већином.

10. Оцењивачки ће суд што брижљивије и што је могуће брже одговорити својим обвезама (в. §§ 6, 7 и 8 основа о поступку за утакмице) и порадиће код расписивача утакмице, да се што пре издаду све потребне објаве, па и о враћању пројеката и о евентуалном извршењу једног од награђених пројеката.

ПРЕВ. Д. Ј. Ћ.

ПРАВИЛА ЗА НАГРАДЕ АРХИТЕКТИМА И ИНЖЕЊЕРИМА У НЕМАЧКОЈ А ЗА СВЕ ГРАЂЕВИНСКО-ТЕХНИЧКЕ РАДОВЕ

ИЗРАЂЕНА ОД САВЕЗА НЕМАЧКИХ АРХИТЕКТ. И ИНЖЕЊЕРСКИХ ДРУШТАВА, САВЕЗА НЕМАЧКИХ ИНДУСТРИЈАЛАЦА ЗА ЦЕНТРАЛНО ГРЕЈАЊЕ, САВЕЗА НЕМАЧКИХ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАРА, НЕМАЧКОГ УДРУЖЕЊА СТРУЧЉАКА ЗА ГАСОВОДЕ И ВОДОВОДЕ, УДРУЖЕЊА НЕМАЧКИХ ИНЖЕЊЕРА, УДРУЖЕЊА НЕМАЧКИХ МАШИНСКИХ ИНЖЕЊЕРА.

I Опште одредбе.

§ 1. Основи за одређивање награда.

1. Награде ће се у опште рачунати по грађевинској суми, и то засебно за припремне радове, а засебно за радове око извршења.* Награде за припремне радове одређиваће се по прорачунској суми. Ну ако нема израђеног прорачуна, или док он не би био израђен, одређиваће се награда по суми нађеној генералним прорачуном. Награда радова око извршења одређиваће се по суми стварне вредности.

2. Припремни су радови.

- a, Припремни пројекат у скицама са генералним прорачуном, а према потреби и техничким објашњењем.
- b, Пројекат у такој разради да се по њему може изградити прорачун c.)
- c, Прорачун за тачно одређивање вредности грађевине.
- d, Сви потребни цртежи и објашњења ради подношења грађевинским властима и добијање допуштења за извршење грађевине.

Радови су око извршења ови:

- e, Цртежи за извршење грађевине и њених делова по појединим занатима, израђени у потребним размерама.
- f, Главно управљање радом. Оно обухвата припремање за расписивање стечаја, нацрт уговорâ о радовима и набавкама, преговарање о уговорима са набављачима и предузимачима до закључења уговора; одређивање рокова за почетак, трајање и довршење грађевинских радова; надзор над извршењем; преписку са грађевинским властима и трећим лицима ради расправљања питања и спорова, који би се појавили у току

извршења; испитивање и потврђивање грађевинских рачуна.

3. Она целокупна грађевинска сума, која се узима за израчунавање награда, обухвата вредност свих издатака који се чине за грађевину, изузимајући вредност земљишта, управљања радом на грађевини и награде архитекти и инжењеру. Ако власник грађевине сам набави градиво и радну снагу, тада ће се при израчунавању награде додати осталим грађевинским издацима и вредност тога градива и радне снаге према месним ценама.

4. За плаћену награду власник има право да употреби добивени пројекат само за једно грађење; ако пак хоће да га опет употреби, мора поново дати награду.

5. Ако поруџбина обухвати више грађевина по *једном истом* пројекту, тада ће се, узимајући да се те грађевине извршују у једно исто време, награде за припремни пројекат и главно управљање рачунати по укупној суми, а за остале радове сразмерно уложеном труду. Ако ли поруџбина обухвати више грађевина од једне врсте а по *разним* пројектима, тада ће се награда рачунати засебно за сваку грађевину.

6. Ако поруџбина обухвата више грађевина које долазе у *разне* врсте, групе или грађевинске класе, тада се награда сме рачунати за сваку грађевину одвојено.

7. Ако на захтев или по пристанку власника, а услед измене плана, буде потребно повећање припремних радова, тада ће се и за то платити награда према вредности вишка рада.

8. Ако се поручи само **припремни пројекат** као засебан посао, тада ће се награда повећати за половину.

9. Ако се за једно исто место, на коме се подиже грађевина, тражи израда више *припремних пројеката у скицама по разним* програмима, тада ће се сваки припремни пројекат засебно наградити. Ако се по *једном истом* програму и за једно исто место израде више припремних пројеката на захтев власников, тада ће се награда за прву скицу потпуно рачунати, а за све остале према уложеном већем труду.

* Под „радовима око извршења“ не разуме се „предузимачки посао.“

10. У награду за *пројекат* урачунаће се оба односа из § 1, 2 а) и б) уједно и онда, кад није дат припремни пројекат.

11. Ако је по поруџбини поручиоца израђено више пројеката за једну и исту грађевину, тада ће се награда за први пројекат рачунати према ставовима § 1, 2 а) и б), а за сваки остали пројекат по сразмери већег уложеног труда, али тако, да награда за остале пројекте не може бити мања од половине оне награде, која би произишла по ставовима § 1, 2 а) и б).

12. Награде за главно управљање радом вреде под претпоставком да ће се извршење грађевине дати појединим или једном општем предузимачу. За оне радове, који се извршују без предузимача, удваја се награда за § 1, 2 ф) и то само по суми оне партије, која ће се на тај начин извршивати. Награда за § 1, 2 е) рачуна се у сваком случају и онда, ако се планови пројекта могу употребити као детаљни цртежи било потпуно или делимично за извршење грађевине према појединим занатима.

13. Ако се поруџбина тиче само радова за извршење, тада ће се награде за § 1, 2 е) и ф) повећати за четвртину.

14. За преправке на грађевинама награде ће се повећати сразмерно уложеном труду, ну то повећање не може бити мање од половине.

15. Провизије или рабати, ако би их по учињеним поруџбинама давали предузимачи или набављачи, припашће власнику грађевине.

16. На захтев поручиоца издаће му се један примерак пројекта без нарочите награде.

§ 2. Споредне награде.

Поред утврђених награда на терет поручиоца долазе још и ове награде:

17. Издаци око прибављања свих потребних података за израду пројекта, као изводи из катастра, ситуациони и нивелациони планови*) снимање зграда, испитивање земљишта, бушења, мерења воде, анализе, статистички подаци и др.; затим издаци око израде скица и цртежа зграде која ће се радити а за пројекте грејања, вентилације, осветљења, довођења и одвођења воде као и електричних постројења.

18. Издаци за *нарочито* управљање радом т. ј. плате стручним лицима, која стално управљају радом на грађевини, настојницима, чуварима ит.д.; издаци око спреме и одржа-

вања нарочитог бироа на грађевини, око умножавања података, око расписивања и уступања радова, набавака и др., као и издаци око потребног снимања за обрачун. Плата стручном лицу за управљање радом пашће на терет власнику и онда, кад је то лице ангажовано од архитекта или инжењера за управљање радом на више грађевина. У том случају она ће се одредити сразмерно утрошеном времену.

19. Код архитектонских грађевина награде инжењерима, којима би била поверена статичка прорачунавања, конструкције, машинска постројења и т. сл., а код инжењерских грађевина награде архитектама, којима би била поверена уметничка израда пројекта, а тако исто и награде другим специјалистима.

20. Награда за труд око избора, куповине, продаје, употребе и задужења земљишта, зграда ит.д., као и око уређења правних послова.

21. Издаци за путовања учињена за ту грађевину.

22. Издаци за ревизионе и инвентарске цртеже, ако би били тражени, а тако и завршна премеравања код путова, железница и канала.

§ 3. Плаћања.

23. Отплате награда за радове извршене по овим одредбама даваће се на захтев до $\frac{3}{4}$ од износа награде за већ извршене послове. Нарочито ће се награде за припремне радове до $\frac{3}{4}$ износа исплаћивати, чим се ти радови предаду. Остатак ће се исплатити најдаље за три месеца по извршењу поруџбине и то одвојено по припремним радовима и радовима око извршења.

§ 4. Нарочите награде.

24. Мишљења, процене, рад изборног суда, статичка прорачунавања, уметнички радови и т. сл. ван ове су уредбе, па ће се ценити и награђивати према уложеном умном раду, према стручњачком положају онога коме је такав посао поверен, као и према привредном значају постављеног питања.

25. За радове који ће се награђивати по утрошеном времену рачунаће се:

за први час 20 мк.

за сваки даљи час 5 мк.

26. За путовања у самој земљи рачунаће се осим награда наведених у § 4, 24 и 25 или § 6 и §§ 8 до 10 још по 30 мк. дневно. Тако ће се рачунати и за делове дана, ну тако ће се рачунати за један дан само један-

* Што се тиче трошкова за радове геометра, треба видети пројекат удружења немачких геометара о тарифи награда за геометарске радове, који је штампан у књ. XV св. 10 до 12 часописа за премеравање. Тај пројекат може се добити засебно одштампан код библиотекарa удружења у Минхену.

пут, па ће се сразмерно и делити, ако би у исто време било више поручилаца. Поред те дневнице платиће се одвојено још издаци за подвоз, пртљак и раднике.

27. Радови помоћника награђиваће се према њиховом положају.

II Награде за архитекте.

§ 5. Основи за израчунавање.

28. Награде архитектима, како за припремне радове тако и за радове око извршења грађевина, рачунаће се:

и по **грађевинској суми**
и по **врсти** грађевине
и по **суми** за радове око

довршења и украшавања грађевине.

29. **Грађевинска** сума обухвата целокупну вредност грађевине. Она ће се за прорачунавање награда узимати за претходне радове по прорачунској суми, а за радове око извршења по обрачунској суми. Ако не би било обрачуна, или док он не би био израђен, узимаће се место обрачунске суме прорачунска сума; ну док не би било ни прорачунске суме, узимаће се сума генералног прорачуна.

30. По **врсти** грађевине се разликују:

I-ва група: Шупе, амбари, кошеви, зграде за стоку, магацини, зимски вртови у стаклу, кланице и сточни тргови, радионице, машинске зграде, фабрике, нужници и бараке.

II-га група: Зграде за становање, гостионице, зграде за трговачке радње, зграде за новчане заводе; школе, касарне, казнени заводи, купатила, болнице, склоништа за изнемогле, стални покривени тргови и сличне провизорне зграде, зграде за радње, за канцеларије, за мања надлештва, за саобраћај, као и такве зграде које нису нарочито именоване у групама I и III.

III-ћа група: Цркве свих врста, грађевине на гробљима, велике школе, библиотеке, академије, музеји, позоришта, зграде за концерте, берзе, скупштинске зграде и веће општинске куће.

IV-та група: Споменици, кладенци, вештачке пећине, сенице, архитектонски израђена седишта, украшавање простора, пригодне свечане декорације, предмети који служе за нарочити украс грађевине, као иконостаси, предикаонице ит.д.

V-та група: Намештај и предмети који

спадају у уметничке занате (канде-лабри, посуђа, накит ит.д.)

31. Суму за радове око довршења и украшавања грађевине чини онај део грађевинске суме, који се односи на украс и довршење зграде. Тај део суме издваја се у прорачунима и обрачунима у појединостима. Тога ради деле се грађевински радови овако:

Груби радови

Довршење и украшавање.

- | | |
|--|--|
| 1. Земљани радови. | |
| 2. Зидарски радови. | Украсно лепљење, доплате за облагање циглама обложницама. |
| 3. Каменарски радови: набавка и намештање материјала просте и глатке обраде (за тај посао ће се узети просечно $\frac{2}{3}$ од целе вредности). | Доплате за профиловање и украшавање (оне ће се узети просечно за $\frac{1}{3}$ од целе вредности). |
| 4. Радови око асфалтовања и изоловања. | |
| 5. Дрводељски радови: гредични тавани, бондрук — зидови, кров. | Доплате за украшавање и облагања видних делова дрвета; подови, дрвене степенице. |
| 6. Гвожђарски радови. | Вештачки ковачки радови. |
| 7. Покривачки и лимарски радови. | Украси од метала. |
| 8. _____ | Лепљење и штуковање. |
| 9. _____ | Вајарски радови са моделима. |
| 10. _____ | Облагање штуко-мрамором, терацом, мозаиком, каменом, плочама, плочицама, каљевима, нарочито калупованим вештачким каменом, теракотом ит.д. |
| 11. _____ | Столарски, стакларски и браварски радови. |
| 12. _____ | Молерски и тапетарски радови. |
| 13. _____ | Инсталације грејања, ветрења и намештање пећи. |
| 14. _____ | Инсталације водовода, осветљења и нужника. |
| 15. _____ | Електричне и машинске инсталације. |

16. Калдрмисања, грађење стаза и вртова.
17. У опште.

Непредвиђени радови ове рубрике.

§ 6. Израчунавање награда.

32. Укупне награде рачунају се по подацима приложене таблице у стотим деловима грађевинске суме. Ти подаци расту са групама и већом вредношћу довршења и укра-

шења грађевине, а опадају са растењем грађевинских сума.

33. Основне награде таблице у групама I до IV одговарају најмањим ставовима, који су означени на врху рубрика 2 до 5 за однос суме за довршење и украшавање према грађевинској суми. За сваки даљи стоти део тога односа, који ће се из прорачунске или обрачунске суме изнаћи, повећаће се та на-

Награде архитектама у стотим деловима од грађевинске суме.

1 за Грађевин- ску суму до марака	у групама					
	I	II	III	IV	I—IV	V
	Основна награда				Додатак	
	За однос за довршење и украшавање према грађевинској суми до:				Додатак	
	20	30	40	50	више за 1	
	100	100	100	100	сваки 100	
1 000	6,00	9,00	12,00	15,00	0,135	21,00
2 000	5,60	8,40	11,20	14,00	0,125	19,60
3 000	5,30	8,00	10,60	13,30	0,120	18,60
4 000	5,10	7,70	10,20	12,80	0,115	17,90
5 000	4,90	7,40	9,80	12,30	0,110	17,20
6 000	4,80	7,20	9,60	12,00	0,108	16,80
7 000	4,70	7,00	9,40	11,70	0,106	16,40
8 000	4,60	6,90	9,20	11,50	0,104	16,10
9 000	4,55	6,85	9,10	11,40	0,103	15,95
10 000	4,50	6,80	9,00	11,30	0,102	15,80
15 000	4,30	6,50	8,60	10,80	0,097	15,10
20 000	4,10	6,20	8,20	10,30	0,093	14,50
25 000	4,00	6,00	8,00	10,00	0,090	14,00
30 000	3,90	5,85	7,80	9,70	0,088	13,60
35 000	3,80	5,70	7,60	9,50	0,086	13,30
40 000	3,70	5,55	7,40	9,30	0,084	13,00
50 000	3,60	5,40	7,20	9,00	0,081	12,60
60 000	3,50	5,25	7,00	8,70	0,079	12,20
70 000	3,40	5,10	6,80	8,50	0,077	11,90
80 000	3,35	5,05	6,70	8,40	0,076	11,75
90 000	3,30	5,00	6,60	8,30	0,075	11,60
100 000	3,25	4,95	6,50	8,20	0,074	11,45
150 000	3,10	4,70	6,20	7,80	0,070	10,90
200 000	3,00	4,50	6,00	7,50	0,067	10,50
250 000	2,90	4,30	5,80	7,20	0,065	10,10
300 000	2,80	4,20	5,60	7,00	0,063	9,80
350 000	2,75	4,10	5,50	6,90	0,062	9,65
400 000	2,70	4,00	5,40	6,80	0,061	9,50
500 000	2,65	3,90	5,30	6,60	0,059	9,25
600 000	2,60	3,80	5,20	6,40	0,058	9,00
700 000	2,55	3,75	5,10	6,30	0,057	8,85
800 000	2,50	3,70	5,00	6,20	0,056	8,70
900 000	2,45	3,65	4,90	6,10	0,055	8,55
1 000 000	2,40	3,60	4,80	6,00	0,055	8,40
1 250 000	2,30	3,45	4,60	5,80	0,052	8,10
1 500 000	2,20	3,30	4,45	5,60	0,050	7,80
2 000 000	2,10	3,20	4,30	5,40	0,049	7,50
2 500 000	2,05	3,10	4,15	5,20	0,047	7,25
3 000 000	2,00	3,00	4,00	5,00	0,045	7,00
4 000 000	1,95	2,95	3,90	4,90	0,044	6,85
5 000 000	1,90	2,90	3,80	4,80	0,043	6,70
6 000 000	1,85	2,85	3,70	4,70	0,042	6,55
7 000 000	1,80	2,80	3,65	4,60	0,041	6,40
10 000 000	1,75	2,70	3,55	4,50	0,040	6,30

града додатком означеним у шестој (6) рубрици.

34. Докле се год не утврди сума за довршење и украшавање грађевине, узимаће се најмањи став из таблице за однос те суме према грађевинској. По предаји пројекта, архитекта има право да доказује своје потраживање подношењем прорачуна.

35. За поједине награде рачуна се:

За припремне радове	а, припремни пројекат (скица) . . . 10	40	Стотих делова од ставова означених у таблицама.
	б, пројекат . . . 20		
	в, прорачун . . . 7		
	г, допуштење за грађење . . . 3		
За радове око извршења	е, детаљи за грађевину . . . 20	60	
	и занатлије . . . 20		
	ф, управљање грађењем . . . 20		

Примери за израчунавање награда.

I-ви пример. Вила. Награда за припремни пројекат (скицу) и пројекат. Грађевинска сума износи по генералном прорачуну 100 000 марака.

$$\text{Група II-га } \frac{100\,000}{100} \cdot 4,95 \cdot 0,30 = 1485 \text{ мк.}$$

II-ги пример. Иста вила. Награда за све припремне радове. Грађевинска сума износи по прорачуну 100 000 мк. Сума за довршење и украшење грађевине износи 50 000 мк. Однос

$$\text{тих сума} = \frac{50}{100}.$$

$$\text{Група II-га } \frac{100\,000}{100} \cdot [4,95 + (50 - 30) \cdot 0,074] \cdot 0,40 = 2572 \text{ мк.}$$

III-ћи пример. Иста вила. Награда за све радове.

Грађевинска сума по прорачуну 100 000 мк. Сума за довршење и украшење 50 000 мк. Однос тих сума = $\frac{50}{100}$.

Грађевинска сума по обрачуна 120 000 мк. Суме за довршење и украшавање 66 000 мк. Однос тих сума = $\frac{55}{100}$.

$$\begin{aligned} \text{Група II-га } & \frac{100\,000}{100} \cdot (4,95 + 20 \times 0,074) \cdot 0,40 + \frac{120\,000}{100} \cdot \\ & \cdot (4,70 + 25 \cdot 0,07) \cdot 0,60 = 7216 \text{ мк.} \end{aligned}$$

III Награде инжењерима.

§ 7. Начин израчунавања.

36. Ради одређивања награде делиће се инжењерски радови у три групе, у колико се не би могли рачунати као архитектонски радови по II ових правила.

По тим групама награде ће се израчунавати тако, да ће израчунавање бити:

A) по стотим деловима грађевинске суме (§ 8.)

B) по дужини линије (§ 9.)

C) по величини површине (§ 10.)

Група A дели се у четири класе: 1, 2, 3 и 4.

37. За радове који долазе у *групе B и C* означиће се границе наградама за обичне и теже случаје. У тим границама одредиће се награде за сваки случај уговором са власником грађевине.

38. Да ли је случај обичан или тежи, одлучиваће се у исти мах према облику земљишта, привредним приликама и техничким погледима.

39. За све радове чија грађевинска вредност не достиже суму од 5 000 мк. награде ће се одређивати по ставовима за награде по утрошеном времену (§ 4., 25.)

40. Удели појединачних радова у укупној награди за инжењерске послове утврђују се овом таблицом:

Појединачни радови	посебни износи у стотим деловима
a, Припремни пројекат и генерални прорачун	25
b, Пројекат	30
c, Прорачун	
d, Тражење допуштења за грађење	5
e, Детаљи за грађевину и занатлије	10
f, Главно управљање грађењем	30

§ 8. A) Ставови награда за радове који се рачунају по грађевинској суми.

41. У ову групу узимају се све оне грађевине, које се не могу рачунати по одредбама група B § 9. и C § 10., а то су:

I-ва Класа.

Оплате, прибоји, прави и стални мостови до 10 m. распона; просте уставе у насипу; прости пропусти; све врсте земљаних радова; постројења за спровод и поделу електрицитета; грађевине од фашина; разбијање стена; обложни зидови; ваде без вештачких грађевина; ровови за спровод воде без вештачких грађевина; проста постројења пристаништа без вештачких радова; камена облога (калдрмисање) обала; ваде од цеви без ограднака; просте израде улица, путова и израда горњег строја; потпорни зидови са простим оснивањем; суви зидови; просто облагање обала; просте сталне бране.

II-га Класа.

Просто спајање колосека и станице са више од два споредна колосека за сваки главни колосек (мање железничке станице рачунаће се по дужном километру према B § 9.); подземни резервоари за течности; стални мостови од 10 до 30 m. распона; каналисање ва-роши; компликованије и теже конструкције устава у насипу, сифони; тежи пропусти; фабричне зграде са машинском инсталацијом; мање скеле за превоз пешака и кола; каналисање река; регулисање река; постројење за произвођење, чишћење, чување и развођење гаса; оснивање, изузимајући пневматично и оснивање с помоћу мржњења; тежа постројења пристаништа; постројења за грејање; постројења за монтажу и оправку бродова; инсталације за електрицитет, гас и воду; просте конструкције за архитектонске грађевине; по-

стројења за ветрење; постројења за црпење течности; просте уставе за пролаз бродова; магацини са машинским инсталацијама; теже израде путова и улица; мање водојаже; просте тунели; обални зидови са тежим оснивањем; постројења за добијање, чишћење, чување и развођење воде; хидротехничке грађевине; просте покретне бране; теже сталне бране.

III-ћа Класа.

Теже спајање колосека и станице; надземни резервоари за гас и течности; високи аквадукти; покретни мостови; теже конструкције за архитектонске грађевине; коси мостови од тесаног камена (ако се израђује у детаљу поједино камење); тежи и већи мостови преко 30 m. распона; скеле за превоз железничких возова; оснивања мржњењем; косе равни; пневматична оснивања; постројења и справе за дизање бродова; теже уставе за пролаз бродова; бродарске радионице; стални и покретни докови; тежи тунели; теже покретне бране; веће водојаже; вијадукти.

IV-та Класа.

Машинско-техничка постројења свих врста, нарочито: ацетиленска постројења; постројења за прераду разних отпадака; заводи за претходну прераду сировина; дизалице; купатила; багери; машинска постројења за руднике; пиваре; фабрике шпиритуса; хемиске фабрике; компресори за ваздух и гасове; парна постројења, парни котлови; парне машине; парни спроводи; постројења за дестилације; постројења с помоћу ваздушног притиска; постројења за производњу леда; постројења за производњу, чување и преобраћање електричне струје; бојацинице; постројења за гашење пожара, дуваљке; постројења за чињење кожа; постројења за бушење камена и стена; ливнице; фабрике стакла; дизалице; високе пећи; постројења за прераду дрвета; постројења за глачање дрвета; рударске радионице; хидраулична постројења за производњу снаге; постројења за производњу хладноће, фабрика карбида; ковање котлова; кујне за кување и прање; кокераји, кондензације; постројења за разхлађивање; постројења за товарење; механичка постројења за пољопривредне потребе; постројења за прераду кожа; постројења за производњу слада; машинске фабрике; постројења за прераду млека; млинови; пећи за техничке потребе; фабрике хартије; пресе;

постројења црпака; стругаре; постројења у рударским окнима; бродови; сепарациона постројења; фабрике за предиво; трансмисије; преноснице; сушаре; ваљавице; велике перioniце; радионице с помоћу притиска воде; постројења за водену снагу; ткачнице; алатљике; ветрокрети; фабрике цемента; фабрике шећера, ит.д.

42. Ставови награда за те четири класе рачунају се у стотим деловима по доњој табели. Грађевинска сума заокругљује се на прву већу суму дотле докле би по њој хонорар већи излазио.

Награде за инжењере у стотим деловима грађевинске суме.

Грађевинска сума мк.	Г Р У П А			
	1	2	3	4
5 000	8,0	12,0	16,0	16,0
10 000	6,7	10,5	13,4	13,4
20 000	5,8	8,7	11,7	11,7
30 000	5,3	7,9	10,6	10,6
40 000	4,9	7,4	9,9	9,9
50 000	4,7	7,0	9,5	9,3
60 000	4,5	6,8	9,2	8,8
70 000	4,3	6,5	9,0	8,4
80 000	4,1	6,3	8,8	8,0
90 000	4,0	6,2	8,6	7,7
100 000	3,9	6,0	8,5	7,3
150 000	3,5	5,6	7,9	6,2
200 000	3,4	5,2	7,5	5,5
300 000	3,2	4,8	6,8	4,9
400 000	3,2	4,6	6,4	4,6
500 000	3,2	4,4	6,0	4,4
600 000	3,2	4,3	5,6	4,3
700 000	3,1	4,2	5,3	4,2
800 000	3,1	4,1	5,2	4,1
900 000	3,0	4,1	5,1	4,1
1 000 000	3,0	4,0	5,0	4,0
2 000 000	2,7	3,6	4,5	3,6
3 000 000	2,4	3,2	4,0	3,2

§ 9. В) Ставови награда које ће се рачунати по дужини линије.

43. Радови су инжењера ови:

Општи припремни радови (§ 1, 2, а).

Обилажење линије, уношење линије у копију ранијих карата, израда нивелманског плана на основу нивелања, пропратно објашњење и извешће, генерални прорачун.

Припремни радови за извршење (§ 1, 2, б, с, д.) Израда нарочитих припремних радова са употребом ранијих и према потреби допуњених карата, израда нивелационог плана и потребних пресека, израда типова за грађевине и грађевинске детаље, који се понављају; уношење објеката, пропратно објашњење, прорачун. Све поједине грађевине, које се не

могу израђивати по типовима, награђују се по § 8 а према својој грађевинској суми.

Извршење грађевина. Сви у § 1 под е и f наведени радови.

44. *Грађење насипа и путова.*

Награде су за 1 км. дужине код
обичних тежих

случајева
800 мк. 2 400 мк.

45. *Главне железничке пруге, споредне железнице, железнице са уским колосеком и друмске (уличне) железнице са свима врстама вуче, спроводни и главни канали.*

Награде су за 1 км. дужине код
обичних тежих

случајева
1 200 3 600

§ 10. С) Награде за радове који ће се рачунати према површини.

46. Инжењерски су радови у овој групи:

Општи припремни радови (§ 1, 2, а). Прегледање површине, уношење припремног пројекта у раније ситуационе и нивелационе планове, нацрт општег распореда намеравањег постројења, пропратно објашњење, генерални прорачун.

Припремни радови за извршење (§ 1, 2, б, с, d). Прибирање свих података за извршење са употребом ранијих ситуационих и нивелационих планова; израда типова за грађевине и грађевинске делове, који се понављају; уношење главних мера оних појединих радова, који се по типовима не могу извршити, а који се награђују по § 8; пропратно објашњење; прорачун.

Извршење грађевина. Сви у § 1 под е и f наведени радови.

47. *Пројекти за регулисање вароши.*

Награде, које одговарају делимичним радовима а, и б, у § 7, 40 и за случај, да се могу поделити по односу 1: 1, рачунаће се за 1 ha површине код

обичних тежих

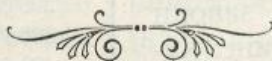
случајева
20 мк. 60 мк.

48. *Постројења за наводњавање и одводњавање за пољопривредне циљеве.*

Награде се рачунају за 1 ha површине код
обичних тежих

случајева
30 мк. 90 мк.

ПРЕВ. Д. Ј. Ћ.



Г Л А С Н И К

ТЕХНИЧКИ ГЛАСНИК

Римски канал на Ђердапу. — На нашој страни Дунава између Сипа и Џеврина, а дуж садањег канала, виде се остаци неких бедема од земље, као и извесна коритаста издубљења, која су испрекидана, а пружају се скоро паралелно са обалом дунавском.

Доводећи те остатке у везу са препрекама за пловидбу Дунавом код Ђердапа, тумачено је, да су то остаци канала, који су још у римско доба копани ради обилажења познатих препрека.

Професор F. Kreuter, у *Zeitschrift für Gewässerkunde*, излаже, како се они бедеми и коритаста издубљења не могу никакo сматрати као остаци извршеног или отпочетог канала, него, на против, налази, да је више вероватно тумачење, да су оно остаци од познатог римског пута (друма) дуж Дунава, од кога се виде трагови и у самом казану, као што сведочи и Трајанова табла, која је још очувана али „на жалост обновљена и поправљена.“

Према запису на тој табли Трајан је предао саобраћају пут дуж Дунава, пошто је издубио брег,

сасекао гребене, савладао окуке брега и реке и пут начинио.

Не може се веровати, да је тај скроз вештачки израђени пут прекинут у казанском кланцу, него, на против, пре се може узети, да је тај пут стајао у вези са Трајановим мостом сниже Кладова, па, према томе, да су и они бедеми на Ђердапу остаци насипа од тога пута, који је спајао нашу страну са румунском преко поменутог моста.

У прилог свога тумачења Kreuter износи један снимак (карту) Ђердапа, уз коју иде и извештај од Јанковића, пуковника шајкашког батаљона, датиран 1833. године 28. фебруара. У томе извештају описује се путовање Дунавом у мају 1832. год. тадањег команданта ђенерала Угарске надвојводе Фердинанда Карла од Есте.

Према том снимку постојао је још 1833. год. добро одржан насип, пошавши од потока изнад Сипа, па све уз Дунаво до Џеврина.

На томе снимку означен је насип речима *шанац*, а *шанац* или *римски шанац* у Банату још и данас означаје остатке римских насипа.

За сада се још не може тврдити, да ли је преко потока изнад Сипа постојао мост, или се скелом

превозило преко потока, и пут даље ишао, или је преко Дунава постојао мост на понтонима.

Понајпре биће да је мост постојао преко потока, јер веле, да су се до скоро познавали темељи некога зида.

У поменутом извештају пуковника Јанковић описује се, да је путовање уз воду могуће само десном, српском обалом. А ивицом те обале водио је пут баш у истом правцу, где је сада просечен канал, тај најглавнији објекат чувених угарских радова на регулисању Бердапа.

За пролаз лађа низ воду прокрчио је пуковник Јанковић, са својим шајкашима, пут поред леве обале.

Количина воде у неким рекама. — Дунав при малој води: има код Пожуна око 700 m³
 „ Пеште „ 1 000 „
 „ „ Драве „ 1 500 „
 „ „ Тисе „ 1 700 „
 „ „ Саве „ 2 100 „
 При великој води: m³
 „ „ Драве 10 000—11 000
 „ „ Тисе 13 000
 „ „ Саве 16 000
 Сава при великој води до 4 000 m³
 Драва „ „ „ 2 200 „
 Тиса „ „ „ 3 800 „
 Тиса при в. в. даје 24 sl/km², њен слив износи око 157 000 km².

Сава, са сливом од ~ 100 500 km², даје при в. в. 40 sl/km².

Висла, са сливом ~ 193 000 km², до Pieckel-a, даје при в. в. 54 sl/km².

Скраћење речног тока просецањем окука код неких река у Угарској. — На рекама, које су до сада регулисане у Угарској, скраћен је ток просецањем окука, као што се то из овог прегледа види:

РЕКА	број пресека	пређашња дужина km.	садања дужина km.	скраћено за km.
Дунав	18	1106	983	123
Ваг	8	100	92	8
Тамиш	92	336	193	143
Раб	88	130	79	51
Драва	68	409	232	177
Сава	5	594	584	10
Тиса	112	1193	740	453
Самош	36	187	108	79
Кереш	248	1004	458	546
Марош	27	191	120	71
Бодрог	15	111	46	65

Из Centralblatt 1901. стр. 129.

Ж. М. Сш.

О коштању споменика Виктора Емануила у Риму. — Од пре годину дана настављени су радови на огромној грађевини, која је посвећена првом талијанском краљу после једне почивке од више година. Радови на колонади, који треба да сачињавају горњу целину, започети су. За настављање радова има да се захвали закону од децембра 1900., којим је одређено 8 000 000 лира као нови додатак од стране државе и то да се издаје у годишњим ратама по 1 600 000.

Ако се у 1905. одобри још 8 000 000, онда ће

се моћи довршити 1912. Можда! Јер су се предрачуни целокупног коштања одавна, тј. још од почетка грађења 1885., показали као варљиви. Тада је било предрачуном предвиђено за овај споменик на 9 милиона, сада због огромних подзиђивања, што је човечја рука још из најстаријег доба прекопавала и разрила Капитолски брег, данас услед издатака на одржавања ит.д., рачуна се, да ће целокупно коштање изнети 25 милиона.

Из Centralblatt d. Bauver. 1901.

М. С. М.

Коштање појединих врста осветљења. — Инжењер Kuhn из Минхена објавио је у минхенским Allgem. Ztg. један чланак, у коме пореди разне начине осветљења, који се данас употребљавају.

С обзиром на цене у Минхену, он долази до овод закључка.

1., Утрошак електрике може се за $\frac{1}{3}$ и више умалити, при истој јачини осветљења, ако се место обичних сијалица употребе Nernst-ове светиљке (лампе). Те су светиљке с почетка грађене само за утрошак енергије од 40 до 80 вата; а сада се конструишу и са 100—120 вата. Та светиљка стоји у средини између пламених светиљака и сијалица тако, да је поглавито подесна, да замени групе од сијалица.

2., Гас из каменог угља даје у тако названој Lukas-овој светиљци такав светлосни ефекат, који има све добре стране електричне пламене светиљке. Lukas-ова светиљка даје осветљење од 500 свећа, а да при томе гас не сагорева под вишим притиском. Те су светиљке, проба ради, осветљавале Friedrichstrasse у Берлину и показале су тако добар резултат, да се не само Берлин решио да те светиљке све више примени, него су се и друге вароши и приватна предузећа решила да ту светиљку усвоје.

3., Да би се добило јефтиније осветљење од Auer-ове гасне сијалице, чињени су опити са гасом од каменог угља, али под вишим притиском. Ти су опити, у извесном правцу, показали добро дејство тога гаса под притиском (Pressgas), тако да се употреба његова може рентирати за осветљење већих комплекса, јер је потребно имати школовану послугу око мотора и компресора. Утрошак зажарених мрежица (Glühstrümpfen) већи је него ли код Auer-ове светиљке. Али при свем том, при већој употреби (100 и више светиљака од по 16 свећа), тај је начин осветљења за 30% јефтинији од Auer-овог.

4., Велики је напредак учињен у погледу употреба ацетилена проналаском ацетиленских сијалица, које ће знатно конкурисати Auer-овим. Међу тим још није испало за руком да се конструише ацетиленска светиљка за кућну употребу.

5., У погледу боје светлости и утрошка зажарених мрежица, једначи се са Auer-овом сијалицом шпиритусна сијалица, која се има сматрати као замена петролејских светиљака. Шпиритусне сијалице могу се добити са јачином од 70 свећа, а да не троше од 3,3 пфенига.

Кад се узме јачина осветљења од 100 свећа за сат као јединица, онда ће један сат осветљавања коштати:

За електричне сијалице	12,4 пфенига
„ пламен светиљке	10,0 „
Нернстове светиљке	8,0 „
Ауерове гасне сијалице	5,0 „

Лукасове светиљке	5,0 пфенига
Шпиритусне сијалице	5,0 „
Ацетилен гас	3,8 „
Гас под притиском	3,2 „
Ацетиленске сијалице	3,0 „
Петролеј	5,4 „

Ж. М. Сш.

Битуминска макадамска калдрма. — Код асфалтне и терске калдрме битумински се цемент употребљава за повећавање чврстине ситних минералних зрна (нпр. пешчаних зрна,) која сама собом није довољна за саобраћај, а битуминска се макадамска калдрма примењује са том претпоставком, да се узме така смеса сразмерно грубих и ситних зрна, да та смеса већ по себи имаде толику чврстину, да може издржати саобраћај. Битумински цемент служи овде само за ту сврху, да камење издвоји од ветра и непогоде, да га довољно веже, да избегне кварење камења саобраћајем и да у исти мах направи неку врсту еластичнога јастука између минерала, како би се спречио шум и кварење, које се производи трењем камених делова једних о друге.

Тако звана терска макадамска калдрма справља се по истим начелима као и обичан терски бетон, са том разликом, што се као подлога узима камење место шљунка. Већином је довољно, да се природна земљана подлога добро пређе тешким уличним ваљком као и да се направи основ од танког слоја од камења, које има у пречнику 5—7,5 см. и преко кога се неколико пута прође ваљком тешким 15 000 до 20 000 kg. Добро је, да се за ово узме чврст камен, али ипак при грађењу основа то није толико важно као при грађењу горњег слоја.

Преко основа се онда прелије танка превлака од нарочито справљенога битуминског цемента, при чему цемент зађе у најмање пукотине на површини и камење у основу слепи са непробојним, чврстим и уједно смоластим цементом, који се за тим растури по површини колико се хоће. Тада се преко основа растури застор (горњи слој) од толике јачине, да потпуно збијен износи још 5 см. Овај се застор састоји из мешавине 2,5—5 см великог, по могућству тврдог камења, подложног незнатном кварењу услед трења, а простор се између њих испуни камењем све мање величине (чак до прашине од камена) или песком. При избору треба наравно имати у виду и месне прилике и начин саобраћаја као и коштање.

У апарату за сушење исушено и врло пажљиво загрејано камење одвоји се ротационим решетом по разним величинама, које варирају између величине праха и од прилике 5 см пречника. (При загревању треба избегавати сувишну загрејаност камења, јер она ствара наглу промену у мекоћи и виткости битуминског цемента.) Парним апаратом за мешање, који прави 75 окретања у минути, разне се врсте камења два минута мешају у односу који ваља унапред одредити, тако да од прилике 10% остане за простор између њих, а у исто се време у довољној количини додаје врео битумински цемент, који не само прави танку превлаку за сваки делић камена и испуњава све празнине између њих, већ и смеси, пошто је збијена, даје довољно гладак изглед

и довољну гипкост. Ова се смеса помоћу прекрета (kippen) товари на кола и носи на само место, где се разастире на исти начин као и асфалтна калдрма. За тим се добро преваља 15—20 000 kg. тешким уличним ваљком. Добрим ваљањем камење дође на она места, где и треба, и поступно се истерају сви ваздушни мехури, а и битумин се утисне у најфиније пукотине, тако да застор постане тако густ, да га саобраћај не може раскинути.

Преко тако справљеног застора прелије се онда још онолико битуминског цемента што се лако чвршњава, колико заузима горња површина. Она тада изгледа, као да је тек обојена. На послетку се по површини разастре слој од ситно стученог камена, које се припије уз битумински цемент и површину направи храпавом.

На послетку писац додаје, да је битумин у толико издржљивији за саобраћај, у толико је мекши. У колико је цемент мекши, у толико је нижа његова тачка топљења и у толико му је већа гипкост, односно еластичност на температурама, које су испод његове тачке топљења. Сваки битумин трајно остаје еластичан и не подлежи утицају саобраћаја, као што се у опште мисли, изузимајући онај случај, кад је мешање било непотпуно.

[Из Techn. Gemeindeblatt, г. 1902., бр. 4.]

М. Ј. Л.

Дрвена калдрма у Паризу. — У Паризу не износи кварење дрвене калдрме у главним улицама годишње потпуно 1 см, у Rue de Rivoli и на великим булеварима на против 13—14 mm, а на углу Rue Montmartre и булевару чак 17 mm. На последњем месту употребљено градиво је од шведске смреке. У Паризу дрвене коцке већином имају висину од 15 см. Ако се квари по 1 см, мора се калдрма обновити после осам година. По неки пут се да богме она оставља и дуже. Али кад се дође до 5—6 см висине, положај је тежак, нарочито ако су између појединих редова дрвених трупаца положене реглете. При 4 см вусине почиње се калдрма мрвити под колским точковима, и влакна се одвајају. Трајање дрвене калдрме у споредним улицама само мало надмашује у том погледу калдрму у главним улицама. У осталом мање утицаја на калдрму има обим саобраћаја од начина саобраћаја. Ступање коња предњим делом копите главни је узрок кварењу, јер својим ударом квари везу међу појединим дрвеним коцкама. Већи је утицај кварења на станицама омнибуса и фијакера, због испрезања и запрезања и честог мењања коња, даље између шина коњских трамваја, где коњи увек иду једним трагом, и на послетку код стрмих улица, где се коњи копитом одупиру о калдрму да би могли боље вући. Кад је жив саобраћај — чак и код лаких кола — дрвена се влакна подсецају са страна коцака; дрвени се трупци заокругљују, те улицу чине пуну самих испупчења, узвишења и удубљења, преко којих кола скачу и ударају. Кад се дотле дође, калдрма се мора обновити или поправити. При поправци се ваде поједине дрвене коцке и по ново се опсецају помоћу једне машине, која представља један велики струг са 16 сечива, која се 1 660 пута у минути обрну, покрећу се електрицитетом и раде брзо и поуздано.

У Паризу су као и у Лондону покушали, да кварење дрвене калдрме тачно доведу на једну „саобраћајну јединицу“ — то јест на један одређени терет што се окреће, с обзиром на јединицу у ширини. Бројеви су до душе врло променљиви; али се чини, да се годишње кварење при дневном саобраћају од 1 000 тона за 1 m уличне ширине креће између 7 и 8 mm. Као најиздржљивије се показало, не рачунајући неколико нарочитих врста дрвета, неимпрегнувано пичпајн-дрво; креозотом натопљено дрво нешто се брже квари.

У хигијенском погледу дрвена калдрма показује недостатке, па и одржавање чистоће код ње ствара великих тешкоћа. Што се тиче хигијене и чистоће, стоји дрвена калдрма на трећем месту, иза асфалта и гранита.

[Techn. Gemeindeblatt, год. 1902., бр. 4.] *М. Ј. П.*

ПЛОВИДБЕНИ ГЛАСНИК

Бродарство на доњем Дунаву у 1902 г. — Пролаз бродова кроз Ђердап 1901 и 1902 год. до 1 децембра.

Прошло је уз воду	1901	1902
Пароброда	706	651
Шлепова	634	598

Низ воду

Пароброда	653	591
Шлепова	650	668

Укупна тежина товара тих бродова износила је:

	1901	1902
Уз воду	187 754	138 466 тоне
Низ воду	94 375	123 676 „

Транспорт уз воду поглавито је и изузетно 1902 године био мањи у ражи, јечму, кукурузу, овсу и репици, као и у соли, међутим је пшеница транспортована уз воду у количини од 45 591 тону, докле је 1902 године свега 21 122 тоне пшеница уз воду превезено.

Низ воду су поједине врсте транспорта овако стојале:

	1901	1902
пшенице	300	18 833
кукуруза	—	29 897
дрва	2 256	5 444
гвожђа	2 391	2 788
соли	3 360	5 200
каменог угља	54 120	21 946
шећера	5 961	5 653
смоле	1 000	300
остале робе	21 185	29 000

Од бродарских друштава вршила су пролаз кроз Ђердап:

	1901	1902
1., дунавско паробр. друшт.	171 252	152 034
2., угарско речно и поморско бродарско друштво	53 399	54 184
3., румунско брод. др.	46 272	47 079
4., српско „ „	3 829	3 581
5., јужно-нем. пароб. др.	2 189	243
6., остала друштва и приватни	5 188	5 021

Ж. М. Сш.

ХИГИЈЕНСКИ ГЛАСНИК

Штетан утицај од промене стања подземне воде. — Петенкофер је несумњиво доказао, да појава тифуса и колере зависи непосредно од промене стања под-

земне воде. За објашњење ове појаве претпоставља се у лекарским круговима, да промена стања подземне воде или непосредно утиче на развијање клица у земљи или пак да клице кроз земљине поре, по закону капиларности, нарочито при променљивом стању подземне воде, у довољној количини на површину испливају, а одатле се преносе на човека.

Ну чини се, да је често ова ствар битно простија, као што је ту скоро Моогтапп у Хилдесхајму посматрао. Код једне судске зграде, која је подигнута у половини прошлог столећа, већ се неколико пута опажала побољевања од тифуса код послужитељских породица, које су ту становале. То се исто десило и прошлог пролећа. Како је у исто време било жалбе због рђаве воде, то се одмах помислило, да ће ова вода бити узрок побољевању. Испитивањем је бунара нађено, да је за 1½ m. од бунара била удаљена једна јама (сливњак) од 3 m³ запремине за хватање кишнице и прљаве употребљене воде. Одавде је, с помоћу једног одвода од цеви од печене земље, које су пропуштале нечистоћу, одвојена вода у једну јаму, где је вода понирала. Ова је јама била удаљена за 20 m. од оне прве.

Прва је јама била озидана цементним малтером, и у колико је могло да се констатује, била је потпуно непробојна. Земљиште се састојало из наноса, и лежало је између два потока. Испод једног слоја од 2 m. јаке орнице налазила се мрка, растресита, порозна земља, а испод ње један слој од неколико метара дебљине песковите земље, помешане са умом, а овај је стајао на једном слоју шљунка од веће дебљине. Јама је достигала у дубину до песковитог слоја, измешаног са умом. Услед преливања прљаве воде из јаме и услед рђаво спојених цеви, као и услед недовољног филтрисања кроз зид јаме, загађено је земљиште. Откопавањем земље до на два метра дубине почела се подземна вода прикупљати у прилично непропустљивом слоју песковите земље, измешане са умом; међу тим се ниво воде у бунару налазио за један метар ниже. Питањем се дознало, да се стање воде у бунару често и знатно мењало, и стајало је у вези са стањем воде у речици, која је за 80 m. била удаљена од бунара, и ово се мењање јављало увек са мућењем воде у бунару.

Подземна се вода на тај начин при великом стању воде у речици, кроз пропустљиви слој шљунка, успоравала и издизала, при чему су у исто време мање пропустљиви слојеви, који више леже, одоздо довољно натопљени водом. Како вода за неколико дана већ опадне у речици, то скоро исто тако брзо престане да дејствује и потисак одоздо на шљунковити слој. Али док се подземна вода у шљунковитом слоју и у бунару опет враћала у своје стање, које одговара времену и стању воде у речици, дотле се она вода, која се упила у мање пропустљиви слој песковитог земљишта за време велике воде, повлачи полако, тако да се ниво подземне воде за неко време још знатно више налази у овом слоју него у бунару. Док је нпр. ниво воде у бунару достигао висину за један метар у песковитом слоју и онда опет за један метар опао, дотле се стање воде у песковитом слоју ван бунара само мало изменило, а вода се у бунару са свим спустила. А како капиларна снага није могла дејствовати у бунару, то је и вода у њему била

још ниже, и онда се услед тога појавио нагли притицај воде из загађеног подземног слоја у бунар, при чему су, услед већег пада и брзине притицања, притицале и супстанције, које су одозго спирани у бунар придолазиле, што не би био случај, кад би при обичном притицању вода одоздо долазила. Опадање и пењање подземне воде знатно је допринело, те су на тај начин клице од трулежа и бактерије спирани, доношене у бунар и воду окужиле тако, да становништво није могло више рђаву воду да поднесе, већ је подлегло, и болест је наступила. Пошто је распоред слојева у овом случају нарочито карактеристичан за кретање подземне воде за већине бунара, који се налазе у слојевима наноса, то даје прилично просто објашњење штетног утицаја, која чини промена стања подземне воде на здравље. Не мора бити увек са спирањем горњих слојева спојено и мућење воде у бунару.

Штетни утицај, који долази због кретања подземне воде, не треба да се тражи, као што је се то веровало, нити у истицању подземних гасова, нити у горе споменутом утицају бактерија, које би се ту развијале или што би се оне по површини скупљале, већ битно у томе, што се јаче спирају супстанције из горњих загађених слојева у бунар. У здравом земљишту кретање подземне воде према томе, није штетно. Оно ће само тамо бити опасно, ако због њега вода притиче из загађених окужених слојева.

Из посматране појаве да је се извести корисна примена, како она показује да се не само у границама мраза, дакле у близини горње ивице бунара треба бојити да се не загади приток, већ да тако што може да наступи и у доњим слојевима у опсегу подземне воде. Ово је дакле један разлог више, да треба бунаре до незагађених слојева на целој дубини са свим непробојне саградити и тек између ових слојева и испод најнижег стања подземне воде дати приступ води.

Из Centralblatt d. Bauver 1902.

САОБРАЋАЈНИ ГЛАСНИК

Електричне железнице у Саксонској имале су на крају прошле године саобраћајну дужину од 375 081 km; 1 067 моторских кола (од којих су 204 са акумулаторима) прешла су 42 345 549 km, а 490 кола за прикачивање 8 939 011 km; у прошлој се години возило 152 281 917 лица. Било је 383 несрећна случаја, при којима је повређено 230 лица, и то 123 лако, 83 тешко и 24 смртно; судара се десило 40 са железничким колима или са колима уличних железница, 131 са теретним и другим колима, 100 са јахачима, велосипедистима и пешацима. На 1 000 000 километара моторских кола долази 5,43 повређених лица (2,90 лако, 1,96 тешко, 0,57 смртно) према 7,69 у 1900. години, а на 1 000 000 лица што су се возила долази 1,51 повређених лица (0,81 лако, 0,55 тешко и 0,15 смртно) према 1,96 у 1900. години. Вршење је саобраћаја у 1901. години било неповољније него у прошлој години, јер просечно долазе само 3,59 лица што су се возила на учињени колски километар, док се у 1900. години на 111 501 свакога дана учињених километара моторских кола и 439 913 лица што су путовала рачуна 3,95 лица про километар моторских кола.

[Techn. Gemeindeblatt, год. 1902., бр. 3.]

М. Ј. П.

ШКОЛСКИ ГЛАСНИК

Нова техничка велика школа у Баварској. — Поред познате политехнике у Минхену, намерни су, да у Баварској подигну још једну школу за више техничко образовање и њој ће седиште бити у Нирнбергу. Рачунају, да ће та школа бити готова у 1907. години, тако да ће предавање у овој новој политехници отпочети зимњег течаја 1907/1908 године. Подесно место за грађевину хоће бесплатно да уступи нирнбершка општина.

[Techn. Gemeindeblatt, год. 1902., бр. 3.]

М. Ј. П.



САДРЖАЈ

СРПСКОГА ТЕХНИЧКОГ ЛИСТА

ЗА 1902. ГОДИНУ



I. Рад Удружења

СТРАНА

1. Главни скуп Удружења српских инжењера и архитекта држан 2. јуна 1902. г. у дворници Вел. Школе	1
2. Записник XII. редовног главног скупа	1
3. Извештај управног одбора о раду Удружења у 1901/1902. години	3
4. Извештај благајников о имаовном стању Удружења	5
5. Извештај контролног одбора о прегледу дружинске касе	6
6. Извештај књижничара о стању књижнице	7
7. Израчунавање количине воде за варошке канале (читано на састанку Удружења 5. јануара 1902.) год. од Н. И. Стаменковића	12
8. Мисли о кулуку (читано на састанку Удружења 29. децембра 1901. г.) од Н. И. Стаменковића	28
9. Један прилог у корист подизања камених мостова у Србији (читано на скупу Удружења фебруара 1902. год.) од М. Турудића	33
10. Резолуција Удружења српских инжењера и архитекта о потреби грађења зиданих мостова у Србији	40
11. О грађењу железница узаног колосека (читано на састанку Удружења 24. априла 1902. године) од В. Н. Вуловића	44

II. Из Науке и Праксе

1. Статичко рачунање средњег стуба друмског, гвозденог моста на Морави код Трстеника, извршено 1899. год. — Нападне силе на стуб (свршетак) од М. Турудића	55
2. Нов начин одређивања тежишта код трапеца, од Миливоја Л. Павловића	65
3. Таблица за рачунање земљишног потиска, од Јована Андрејевића	66
4. Основна начела за поступак при стечајима у области архитектуре и инжењерства, од Д. Ј. Ђ.	69
5. Правила за награде архитектура и инжењерима у Немачкој, од Д. Ј. Ђ.	72

III. Гласник

1. <i>Технички Гласник</i> . Римски канал на Ђердапу, од Н. И. Стаменковића	78
Количина воде у неким рекама, од Н. И. Стаменковића	79
Скраћење речног тока просецањем окука код неких река у Угарској, од Н. И. Стаменковића	79
О коштању споменика Виктора Емануила у Риму, од М. С. М.	79
Коштање појединих врста осветљења	79
Битуминска маказама калдрма, од М. Ј. П.	81
Дрвена калдрма у Паризу М. Ј. П.	82
2. <i>Пловидбени Гласник</i> . Бродарство на доњем Дунаву у 1902. год., од Н. И. Стаменковића	80
3. <i>Саобраћајни Гласник</i> . Електричне железнице у Саксонској у 1901. год., од М. Ј. П.	81
4. <i>Хигијенски Гласник</i> . Штетан утицај од промене стања подземне воде, од М. С. М.	80
5. <i>Школски Гласник</i> . Нова техничка велика школа у Баварској, од М. Ј. П.	81

Прилог

О „новој геометријској теорији о нормалном напрезању праве греде“ г. Дим. Стојановић, реферат
В. Тодоровића.

О „НОВОЈ ГЕОМЕТРИСКОЈ ТЕОРИЈИ о нормалном напрезању праве греде“

г. Дим. Стојановића
државног саветника у пензији.

РЕФЕРАТ

В. Модоровића
проф. Велике Школе

У свескама 1—12 „Срп. Техн. Листа“ за год. 1901. изишла је под горњим називом једна штудија г. Д. Стојановића, о којој ће у овоме што долази читаоци наћи један кратак реферат. Пошто је овај писан само за стручне читаоце, неће се у њему наћи ни слика ни много једначина.

1. У овој студији не налази се никаква ни стара ни нова *теорија* о нормалном напрезању греде, као што би се по натпису могло судити, него се ствар тиче решења овога задатка: *Дат је пресек греде (стуба) и нападна тачка једне силе у правцу осе греде а ван тежишта, тражи се неутрална оса и обратно.*

За оцену ове штудије г. Ст. потребно је да истакнемо најпре неколика тврђења из ње.

Пошто је на две стране изнео опште познате ствари о нормалном напрезању вели г. Ст.: „На основу досадањих посматрања извођени су до сада (курсив је наш) математички обрасци за нормално напрезање профила; али је овој студији циљ графичка метода и с тога је потреба, да се пре свега потражи веза између призме истезања и нормалних напрезања појединих молекула.“ (Овако изражавање није тачно, но ми га нећемо исправљати, пошто стручни читаоци ипак знају шта се ту мислило).

При томе вели г. Ст. да је наишао на ту важну и до сад непознату особину, да су нападна тачка и неутрална оsovина у равни проматраног профила две реципрочне мреже у инволуцији, и да је за конструкцију свију спрегова довољно да су дата два спрега и центар инволуције, т. ј., само две неутралне осе и њима одговарајуће нападне тачке као и тежиште профила.

Затим вели г. Ст., да је тежио и у томе успео, да та два спрега конструише простим геометријским путем, без помоћи момената лењивости и центрифугалних, те се цео задатак своди сада (т. ј. после његове штудије) на то, да се одреди тежиште или управо само тешка линија косо зарубљене призме као и то, да ова метода служи у исто доба и на то, да се помоћу ње одреде моменти лењивости и центрифугални за произвољне оsovине.

На једном месту вели опет г. Ст.: „Према томе централна елипса лењивости служи на то, да се помоћу ње одреде моменти лењивости и центрифугални. Сада (т. ј. после његове штудије) централна елипса припада историји.“

Да видимо по реду како стоји са овим крупним тврђењима г. Стојановића.

2. Да покажемо одмах, да г. Ст. греша кад мисли овако о централној елипси т. ј. да њему, кад тако каже, није ни познат значај централне елипсе лењивости у примењеној Механици.

Кад се постави питање, шта треба да буде дато, па да се могу наћи моменти лењивости и центрифугални за све осе у равни пресека греде (или дате равне контуре) одговор је: да треба да су познати моменти лењивости J_x и J_y за две управне осе и центрифугални C_{xy} за тај пар, т. ј. налазе се две просте једначине, које дају момент лењивости J (за осу под α° кроз пресек првих двеју) и C за њу и на њу управну као просте функције J_x , J_y , C_{xy} и α° .

Ове су једначине тако просте, да се из њих налази J и C било рачуном било конструкцијом, при чему има да се нацрта само извесан круг, па се из цртежа изваде те две количине. Али,

осим тога, било рачуном било истом том конструкцијом налазе се правци оних двеју управних оса, за које су моменти највећи и најмањи ($a = 0$), као и величина тих момената. О томе је прво писао проф. Mohr још 1870. и од тога доба износи се то скоро у свима механикама. (Рачунски пут показан је у Клерићевој механици II, конструктивни скоро у свима графичким статикама а и ја сам о томе што треба саопштио у 3-њој свесци „Техн. Листа“ за год. 1891.) По томе јасно је, да још од тога доба „припада централна елипса лењивости историји,“ ако се мисли да она служи за пртежно изнажење момената лењивости, само што то г. Стојановићу није познато.

3. Ако су нађене главне осе кроз тежиште T и моменти за њих $J_{\max} = F \cdot a^2$ и $J_{\min} = F \cdot b^2$, онда се лако доказује (а то је од Кулмана те одавно познато) да: ако се нацрта елипса, којој је средиште у T , велика полуоса a управна на осу за коју је моменат највећи, па моменат за осу кроз T , под α° према првој главној оси обележимо са $J = F \cdot c^2$, онда је потег r ове централне елипсе лењивости под α° дат са једначином $r \cdot c = a \cdot b$, одакле излази одговор $c = a \cdot b : r$ па онда и моменат лењивости J . Ако је дакле нађено r онда се конструкцијом лако добива c . Осим тога лако се доказује и то, да ако се почуче дирка на елипсу у правцу под α° , онда је даљина те дирке од осе под α° једнака c .

И ако је то тако опет се централна елипса лењивости не употребљује за пртежно изнажење момената лењивости за произвољне осе, око су дати главни, из разлога, које смо горе казали, али ипак она служи, да се лепо геометрички представи закон, по коме се мењају моменти лењивости са правцем осе, боље но онај круг по проф. Mohr у, о коме је горе била реч. Како се то речима исказује ја нећу овде понављати. А разлог што се она налази нацртана (у многим делима) у пресеку греде а и прави значај њен одмах ће се видети.

4. Лако се доказује и то: да је центрифугални момент једног пресека (површине окружене извесном контуром) за две нагнуте осе једнак нули, ако оне заузимају положај двају спрегнутих пречника централне елипсе лењивости и обратно. По томе ако знамо две осе, за које је $C = 0$ и моменте лењивости за њих, онда тако налазимо два спрегнута пречника елипсе лењивости, па онда и све друге т. ј. и главне осе и моменте за њих, а у исти мах види се, да са таквим двема осама можемо радити све оно што и са главним осама.

Ако овакве две осе узмемо за координатне па су a_1 и b_1 дужине спрегнутих пречника

централне елипсе лењивости за њих, онда се лако доказује (што је одавно познато и налази се у многим делима) да постоје једначине $X \cdot x = -b_1^2$ и $Y \cdot y = -a_1^2$ где су X и Y координате нападне тачке N силе R а x и y одсеци неутралне осе на координатним осама. (Ако су главне осе узете за ове, онда место a_1 и b_1 долазе a и b тј. полуосе центр. елипсе лењивости).

Тако исто лако се доказује: да су линија силе (тј. саставница NS тежишта S са напад. тачком N) и неутрална оса спрегнути пречници централне елипсе и да неутрална оса сече линију силе у тачки N_1 ; тако да је $\overline{SN} \cdot \overline{SN_1} = r^2 = \frac{i^2}{\sin^2}$ где је r , полупречник елипсе у правцу SN , а i полупречник лењивости за осу кроз S спрегнуту правцу SN , одакле се може наћи и моменат лењивости.

То исто исказује се мало другачије на овај начин. Ако се потражи величина резултатног напрезања σ у тачки x, y пресека, кад је средиште притиска дато са X и Y налази се:

$$\sigma = \frac{R}{F} \left(1 + \frac{X \cdot x}{b_1^2} + \frac{Y \cdot y}{a_1^2} \right)$$

Ако сад ставимо $\delta = 0$ онда добијамо, да ће напрезање бити нула у оним тачкама, које задовољавају једначину

$$\frac{X \cdot x}{b_1^2} + \frac{Y \cdot y}{a_1^2} = -1$$

дакле то је једначина неутралне осе. Пошто је $\frac{X \cdot x}{b_1^2} + \frac{Y \cdot y}{a_1^2} = 1$ једначина поларе за пол дат са X и Y , то се онда овај резултат овако исказује:

Неутрална оса за дату нападну тачку N јесте антиполара централне елипсе лењивости за пол N и обратно: нападна тачка N јесте антипол за дату неутралну осу као полару.

Како се сад узме на ум: инволуција спрегнутих пречника елипсе, веза између поларе и антиполаре, пола и антипола, или горње једначине по којима су X и x , Y и y , $\overline{SN}$ и $\overline{SN_1}$ реципрокне а потенција су количине b_1^2 , a_1^2 и r^2 , онда је јасно, да ова важна особина тј. да су нападна тачка и неутрална оса две реципрокне инволуторне мреже у равни пресека *никако није била досада непозната*. Јер и горње једначине кажу то: да су пројекција нападне тачке на један пречник елипсе и пресек неутралне осе са истим две реципрокно спрегнуте тачке односно центра елипсе а потенција су дужине спрегнутих пречника. Па и конструкција, разуме се сасвим је аналогна оној, коју је изнео г. Ст. у сл. 10 своје штудије.

Ако се дакле ова веза није исказивала у школским и практичним књигама са гледишта пројективне геометрије, онда то још никако не значи, да она није била позната и школским и практичним стручњацима. На против баш и за школу и за праксу врло је погодно, што се то све ради на овај тако елементаран начин, преко елипсе дељивости, који нимало није неелегантан. Само што све то или није познато г. Стојановићу или он није хтео на то ни главе да окрене.

5. Али је могућно то — бар мени није познато, да је публикувано у иностраној литератури — *да се та особина није досад доказивала директно, без помоћи главних оса и главних момената* (или двеју оса косих за које је $C=0$ и њихових момената) него разматрањем закона о промени момената дељивости и центрифугалних и на подлози две произвољне неутралне осе и две нападне тачке за њих, као што је то учинио г. Ст. у својој штудији. На тај начин очевидно је ова ствар генерализована, за чим свака наука тежи, а односно наше литературе приоритет сигурно припада г. Стојановићу за то генерализовање.

Право говорећи штудија госп. Ст. требала би, према овоме што досада рекосмо, да се овако почне. „Позната веза између неутралне осе и нападне тачке, која њој одговара, може да се докаже и непосредно т. ј. да се не узимљу у помоћ главне осе и главни моменти и т. д.“ и онда би дошла проматрања о моментима дељивости и центрифугалним па на основу њих доказ о реципричности мрежа неутралних оса и нападних тачака. При томе многе се ствари из одељка III. штудије могле узети као познате на пр. једн. 11, 12, 15, тако, да би се све што треба могло лепо казати на два листа „Техн. Листа“.

Са гледишта праксе важно је показати каква је разлика у послу по првом начину тј. кад се ради помоћу главних оса, и кад се ради по начину г. Стојановића.

И за један и за други мора бити нађено тежиште пресека (профила греде). По првом начину за две управне осе кроз тежиште нађу се моменти дељивости и центрифугални, онда главне осе и главни моменти (тј. a и b) па се затим употребљава иста конструкција, која и у сл. 10 штудије г. Стојановића. По начину г. Ст. две произвољне осе сматрају се као неутралне осе па се нађу за њих нападне тачке и онда одмах долази конструкција у сл. 10. Али да би се нашле нападне тачке потребно је очевидно да се нађу моменти дељивости за узете две осе и центрифугални, о чему се уверавамо чим поставимо једначине за тешке линије оних двеју призама напрезања односно за координате нападних

тачака (то су једначине 15 у штудији г. Стојановића) дакле податци су исти. О томе пак, што г. Ст. мисли, да је тражио и нашао методу да се прође без момента дељивости, биће мало час говора.

За површине које имају две осе симетрије (управне или косе) тј. за које су правци главних оса или спрегнутих пречника познати, нема никакве разлике између једног и другог начина.

6. Овде прво да кажемо то, да представљање нормалних напрезања на површинске елементе елементарним цилиндрима и представљање резултате напрезања тешком линијом едне зарубљене призме, чија зарубна равна пролази кроз неутралну осу, није ништа ново ни не-обично, већ се налази у многим делима, као и то, да се то исто чини и са хидростатичким притиском на равну површину. Што се тај начин представе код нормалних напрезања савијене греде под дејством једнога момента не употребљује, то је зато, што нас ту не интересују нападне тачке резултате унутрашњи сила већ њихов статички момент, који се ставља једнак статичком моменту спољних сила. Зато су се до сада, како вели г. Ст., изводили математички обрасци а не зато што геометријска представа није била позната, Тако исто није ништа ново ни то, да се статички момент запремине једне зарубљене празне може употребити одредбу момента дељивости тј. једначине 15 из штудије г. Ст. одавно су познате. Рекосмо напред, да је за одређивање продорне тачке тешке линије ове призме потребно значи три момента за пресек, које је основа овој призми (тј. два J и C). Али г. Стојановић, да би обишао ове моменте, тражи ову продорну тачку тиме што вели: „Цело питање своди се сада на то, да се овај волумен косо зарубљене призме сведе на површину, која има исто тежиште и исту тешку линију“. Тако је, само треба додати: „и да се ова може наћи некаквим новим геометријским путем“. Та површина у општем случају *јесте један цилиндар*, (или комад цилиндра) *коме је основа крива линија* (средине паралелних тетива датог профила), *изводнице управне на равна тога а крајеви и чине опет другу криву линију*. И сад тој површини треба наћи тешку линију, која је паралелна са изводницама! Шта је тиме добивено? Ништа, ма да се најпре мора извршити извесно редуковање дужина (сл. 21. штудије г. Ст.) и макар после овај цилиндар заменили са више трапезних површина управних на основу призме. У суштини својој то није ништа друго него тражење тешке линије оне зарубљене призме или друкчије казано тражење резултате више паралелних сила геометријским путем, и у томе нема ничега новог, а у пракси је скоро неупо-

бљиво. А зашто се износи, кад се мора при-
ти, да нема друге помоћи, или бар да није
ништа ново, да се координате нападне тачке
израчунају помоћу два J и C за основицу ове
зарубљене призме, који се налазе или аналитичким
или графичким интеграљењем? Јесте, али онда
би цела ова проста и позната ствар, која се г.
Ст. чини тако важна, морала испасти из штудије
г. Стојановића као новина.

Само у случају кад површина пресека
(профил) има осу симетрије овај је начин упо-
трeбљив, па опет излази на познато тражење
тешке линије једне површине ограничене правом
и кривом контуром, геометријским путем. Но
он је онда и излишан јер ако је тако, и ако
је профил каква позната крива линија, онда су
нам познати и моменти па помоћу њих нала-
зило и нападну тачку за дату неутралну осу
(која се онда узме упорелна правцу симетрич-
ности), а ако има још једну, онда одмах имамо
два спрегнута пречника централне елипсе, дакле
све што нам треба.

Зато и сам г. Ст. вели; „Кад профил нема
таквих симетријских осовина онда је радња по
овоме начину доста заплетена и не може се
препоручити“. (а ми додајемо: да се не може
ни употребити). У томе случају употребује се
веома корисно друга редукована површина, која
лежи у равни профила, без обзира на то да ли
профил има симетријских осовина или нема“.

И сад г. Ст. редукује дату површину са-
вним на онај начин, који је описан у Клерих—
Вај баховој механици на стр. 728 и код Воја-
чековог начина стр. 733, само са том оградом,
да средина редукованог тетива мора остати на
средини првобитног. (То је овде битно, ако се
баш мора ваћи нападна тачка, али ако се тражи
само моменат лењивости (а не и центрифугални)
онда се може употребити једна једина тачка
редуковања ма где на оси). Јасно је и то да се
ту већ могу извести јед. 15. из одељка III. (које
је г. Ст. доцније нарочито извео) али онда би
ствар одмах изишла идентична са оним што је
описано у механици Клерихевој и у Гласнику
Срп. Ученог Друштва књига 48.

Али и ово редуковање, нешто различно од
оног описаног у механици Клериха и у „Глас-
нику Срп. Ученог Друштва књига 48“. *није*
ништа ново. Ја сам (са колегом Ј. Стефановићем)
још у „Пр свет. Гласнику“ за год. 1882 показао,
како се из дате површине цртањем налази ре-
дуквана површина, *којој је тежиште нападна*
тачка хидростатичног притиска за дату напоску
линију а ова је у исти мах и нападна тачка
резултанте напрезања и то на један још лакши
начин, но што је онај у сл. 22. штудије г.

Стојановића. Можда је то онда било ново и за
страну литературу, но тешко да се до данас
није о томе писало, пошто је ствар доста лака
да се пронађе. Обрнуто излазе моменти J и C
из координата тежишта те тако редуковане
површине.

Кад површина (профил) има једну осу
симетрије, онда се све тачке O поклапају и
ствар је још лакша, онако како је у механици
Карићевој описано. Те лаке случајеве за право-
угоник и паралелограм разрађује г. Ст. на два
начина, те понавља у својој штудији просте и
познате ствари, тако да кажем ситнице меха-
ничко-геометриске.

За обичан троугоник утрошио је г. Ст.
читаве скоро две стране Тех. Листа замењујући
зарубљену призму са једним параболном повр-
шином, у место да то каже у неколико реди
овако: Ако се код троугоника ABC узме
страна AB за неутралну осу, онда зарубљена
призма има ругљеве A , B и C а четврти D лежи
управно над C . Познато је, да тежиште овога
тела лежи у средини оне дужине, која спаја
средину AB са средином CD , па зато и тешка
линија сече основу у средини средње линије
троугника кроз C . То је дакле нападна тачка
или једно теме језгра, ако је AB неутрална оса.
Не знам, да ли су ове просте ствари биле по-
знате г. Ст. У најмању руку требао је бар на-
поменути, да он то хоће да докаже на други
начин, али је сигурно, да и томе нема места у
штудији, која треба да буде „ручна књига“ за
инжињере.

7. У одељку V. своје штудије г. Ст. износи
све познате ствари о греди, на коју дејствују
силе у вертикалној равни кроз њену осу, дакле
један спрег, те неутрална оса сече профил и
пролази кроз тежиште, и долази на оно исто,
што се може читати на страни 730. и 731. Кле-
рићеве механике а још више разрађено у по-
менутој књизи „Гласника Срп. Уч. Друштва“.
На оба места види се, како се редукована повр-
шина може употребити за одредбу момента ле-
њивости датог профила. Приоритет за „reduzir-
te Querschnittsfläche“ припада, мислим, проф.
Aug. Ritter у а дџа разрада је у примени на
изналажење момента лењивости. Па и ако је на
стр. 732.—735. Клерихеве Механике о томе реч,
а у поменутој књизи Гласника нађен момент
лењивости по тој методи, ипак г. Ст. вели на
крају своје штудије, да је у сл. 36 нађен момент
лењивости профила шине „по овој методи мојој!“
Нацртана је прва редукована а површина а сва је
разлика у томе, што овде неутрална оса не про-
лази кроз тежиште и што је г. С. употребио
једначину 18 (а то је стара једначина $J_s = J_n - Fa^2$)

да одмах нађе момент лењивости за осу кроз тежиште.

Кад се из датог профила нађе редукована површина на онај начин, како сам ја показао још пре 20 година (а то није ништа друго него спуњена метода редуковања или Војачекова) онда не само да се може наћи момент лењивости профила за произвољну осу него се одмах налази и **момент центрифугални** за њу и једну на њу управну, (једначина 11 односно 15 б. у штудији г. Стојановића) кад се нађе тежиште те редуковане површине. Ја ју не би могао назвати моја ни год. 1882. док не би потражио, да ли већ у страним литературама није публикована, а то ли сад, после 20 година. А г. Ст. зове својом методом редуковане површине, која се већ налази као претходни корак у методи Војачековој, којом се тражени моменти лењивости своди на тражење једне површине (друга редуковања), о којој се може читати и у Клерићевој Механици!

У осталом, питање је велико, да ли ове чисто геометриске методе имају превагу над методама графостатичким, које се показују у свакој графичкој статистици, и које су познате сваком инжињеру.

Најзад у вези с овим је и ова напомена. Стара је ствар и то, да је момент лењивости једнога профила за дату осу једнак статичком моменту односно исте осе једне запремине, која се добија кад се призна, којој је дати профил основа, заруби једном равни кроз осу а под d^0 према равни профила. То је основа за врло лепу и практичну Брауерову методу а то је савршено оно исто, што г. Ст. зове „својом методом“, по којој се заиста израђује таква запремина (на пр. од шине или какве друге греде) па се помоћу теразија нарочито удешених налази момент лењивости дотичног профила, а може се наћи и центрофугални. И о томе писао је г. Клерић у поменутој књизи Гласника.

8. Али има још нешто што овде морам напоменути. Још онда кад је проф. Mohr увео у примењену механику „тежиште лењивости“ а проф. Land то разрадио, припала је централна елипса лењивости историји т. ј. може се бити и без ње за решавање задатка о неутралној оси и нападној тачки, па дакле и без главних оса и главних момената. За одредбу тога тежишта лењивости довољно је опет знати два J и C за пар оса па се онда једном врло простом конструкцијом — помоћу круга — налазе и мо-

менти за све друге осе, и неутрална оса за дату нападну тачку и обратно, па и напрезање. Простотом својом надмаша ова конструкција ону, која се оснива на реципрочности било да се ради са централном елипсом, било са две неутралне осе и њихове две нападне тачке. О томе реферисао сам ја у свескама 3.—8. Тех. листа за год. 1898., па и то као да је сасвим непознато г. Стојановићу. Нарочито је проста конструкција кад су дате осе симетрије профила.

У свесци за Мај—Август „Тех. листа“ за год. 1897. саопштио је опет г. Турудџић, „да су линије сила (саставнице напад. тачака са тежиштем) и њима одговарајуће осе, које иду кроз тежиште а паралелно одговарајућим неутралним осама, две реципрочне системе које су у исто доба у ниволуцији“ (а то је ниволуција спрегнутих прилика елипсе). Затим је показао у св. 6. за год. 1898. како се центар те инволуције налази па помоћу њега решава задатак о неутралној оси и нападној тачки па затим и напрезање. Међутим, кад се добро расмотре особине тежишта лењивости, види се, да овај центар инволуције у сл. 4 тога чланка није ништа друго но Mohr-ово тежиште лењивости за један особени случај (сл. 9 мога реферата о раду проф. Land a). И одатле могао је г. Ст. видети да се задоцнио са својим тврђењем: „да сада (тј. после његове штудије) припада централна елипса лењивости историји“, а колико је дубоко отишао проф. Land у чисто геометриском испитивању овога предмета може видети г. Ст. из оригиналних радова његових, (што ће бити уверен сам, врло интересовати) пошто сам ја у „Техн. листу“ изнео само оне ствари, којима се у пракси можемо користити. Тамо ће видети г. Ст. да је и ту поново изишла на видек она важна реципрочно инволуторна веза, за коју он мисли, да ју је он изнашао.

9. Г. Ст. вели, како жели, да његова расправа послужи нашим инжињерима као ручна књига. На то има да се примети ово. У Механици Клерићевој нема ничега о општем решењу задатка, да се нађе напрезање при ексцентричном терећењу графичким путем помоћу централне елипсе, нема ничега о језгру пресека итд. јер је и та Механика теориска. Али од како је г. Клерић почео предавати само у Тех. факултету он је и о овим стварима више предавао, а ја предајем све па и употребу централног језгра за одређивање напрезања Инжињери пак, који су учили на страним политехникама примењену

Механику знају о овим стварима много више, но г. Ст., који ушавши у инжињерску службу као виши чиновник, није имао ни потребе ни времена да се упозна са методама новије примењене Механике. Због тога је ова расправа г. Ст. као ручна књига за наше инжињере излишна бар за инжињере, који су од 15 година на овамо учили, а сви знају да се служе и својим белешкама из предавања и са „Hütte“, која је књига, натучена и пуна тежих ствари из примењене Механике. Због тога је г. Ст. сасвим промашио циљ. Кривица је само његова, јер ову расправу држао је г. Ст. и као предавање у Инж. Удружењу али се оградио од дискусије, док он не отштампа. Да је онда било дискусије, г. Ст. би било казано, шта је све у томе правцу познато, те не би доказивао просте и познате ствари из инжињерске Механике, а најмање оно, што се налази и у Механици Клерих—Вајсбаховој.

Познато је и то, да г. Ст. намерава, да

ољу своју штудију штампа и на страном језику. Ако је преведену понуди каквом листу онда се може десити ово двоје: да референт одбије од штампања све оно што је познато, и да се судећи по расправи, зачули какве су све познате ствари непознате г. Ст.-у и српским инжињерима, кад их он износи пред српске инжињере као нове и поред оне напомене г. Ст. да у расправи има и познатих ствари. То исто биће и ако би се расправа штампала као брошура, г. ј. може изгледати да ми овамо „на Оријенту“ не само ништа ново не изналазимо него и не пратимо оно, што они тамо истражују и публикују.

Сврха овога реферата и јесте то, да се од тога ограда у име српских инжињера, који би могли решавати и много теже ствари, кад министри грађевина не би давали да им планове за мостове граде фабрике, и да зато наплаћују по 18000 динара, што чини петогодишњу плату једнога држав инжињера I класе!



О првог Фебруара 1893. године отворили смо у Београду, Инжињерско-Архитектонску канцеларију за сва техничка предузећа под фирмом.

М. САВЧИЋ и Г. БЕКЕР.

Стављајући ово до знања г.г. инжењерима и поштованим читаоцима "Техничког Листа" тврдо смо уверени да ће нас нарочито г.г. колеге у овом предузећу подпомагати у колико им могућност буде дозволила, ми пак са наше стране, стајаћемо у свако доба на услузи г.г. колегама.

Ма да смо знали да је ово предузеће, економично са великим тешкоћама и незгодама, особито у овом тренутку где немамо грађевинског закона, ипак смо се решили на то на надом, да ће овај почетак бити са свију страна добро примљен, почастиован симпатијама и поверењем, те нас тиме потетрело на енергичан рад и истрајност.

Добије ли ово предузеће доброг одзива и буде добро примљено у грађанству (што за сада можемо са задовољством да констатујемо) и буде ли потпомогнуто од г.г. инжењера и надлежних, онда ће без сваке сумње престати бојазан о опстанку и сваког другог предузећа ове врсте, а тиме је осигуран прави пут којим се једном мора поћи, ради ширења и утврђења наше техничке струке, ради побољшања положаја нашег инжењера; а то ћемо само тако постићи, ако се будемо сложили, узајамно потпомагали и наше заједничке циљеве.

Београд, 4. (16.) Марта 1893. год.

М. Савчић и Г. Бекер

инжињер

архитект