

# СРПСКИ ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА.

САДРЖАЈ: Калдрмисање Македонске улице у Београду од К. стр. 181.— Стечај за израду планова и предрачуна за канализацију и водовод града Ниша од С. Р. В. стр. 183.— Примена ојачаног бетона код железница (наставиће се) стр. 184. Електротехника: Ниагарски водопади (подужиће се) саопштава Ј. стр. 187. Вести: Личне вести. Грађевинарске вести. Члановима Удружења: месна екскурзија стр. 188.—

## Калдрмисање Македонске улице у Београду.

У Београдској општини водила се жучна борба око тога, да се за директора техничких радова доведе странац. Када се у томе успело, онда је борба пренета на други терен, одакле да се доведе странац, и најзад су превладали они, који су желели Француза, те је Француз и дошао.

Чим је тај странац, г. Леже, крочио у Београд, скоро сви наши дневни листови поздравили су га као спасиоца Београда потцењујући при том наше домаће стручњаке, а председник општине задивио се, како тај човек (плаћен са 25 000 дин. годишње) разуме план Београда.

Ми до сада нисмо говорили ништа о новоме директору, зато, што смо чекали да видимо његов рад. Истина чули смо, да се изразио н. пр. о регулацији Београда да не ваља, то је тачно али то и ми већ одавно знамо, чули смо за извесне идеје и предлоге, чије би извршење стало на милијоне. Било је таквих идеја и предлога и раније, али Београд нема срестава ни за најпрече потребе, а још мање за остварење ових идеја и предлога.

Сада се већ појавио и први рад г. Лежеа а то је калдрмисање Македонске улице. Истину да кажемо, ми смо очекивали нешто друго. Ми смо се надали, да ће г. директор првенствено настати на томе, да се једном рашчисти питање о регулационим плановима и регулацији Београда, јер данас у општини београдској нико не зна позитивно које ре-

гулативе важе, на оним дроњавим копијама што их општина још има; у грађевинском се одељку не зна где су оригинални Халачијеви планови, за које је у своје време плаћено 80 хиљада динара; даље, да ће се сва снага употребити на израду регулације и нивелације где то још није урађено у Београду, те да се поједини грађани више не штете, јер док држава тражи порезу на празне плацеве, грађевински закон и закон о местима забрањују подизање зграда, када нема утврђене регулације или нивелације.

Место регулације и нивелације као основе за даљи рад, г. Леже даје Београду нову калдрму у Македонској улици. Па и то је добро и то је добит, само да видимо на какав се то начин ради.

Предвиђено је да се калдрма изради од базалтоида, материјала за Београд новог. Прорачунато је, да ће тај посао коштати око 200 хиљада динара. Рад је почет и иде својим током, а када је покварена стара калдрма, онда је неколико дневних листова похвалило брзину рада и енергичност; сада се већ буне и веле, да се Француз посрбио, јер су извесно мислили, да се калдрма може тако исто брзо направити, као што се може покварити. Дневни листови сада критикују рад са толико исто компетенције, са колико су раније хвалили. Ми ћемо тај рад посматрати с друге тачке гледишта.

За општинске грађевине још увек важи закон о подизању јавних грађевина, а тај закон пригњечио је од скоро и закон о државном рачуноводству. Закон је закон и свакому се мора покоравати, али се општина бео-



градска са г. Лежеом одметнула од закона и ради газећи закон.

По закону о подизању јавних грађевина за сваки посао мора се претходно израдити план и предрачун, који одобрава Министар Грађевина. То није учињено за калдрмисање Македонске улице и *то је прва повреда закона.*

Закон о државном рачуноводству наређује, да се за све веће грађевине (од 5000 дин. вредности на више) морају држати оферталне лицитације, а када вредност посла прелази преко 50 хиљада динара, онда лицитације одобрава само Министарски Савет. Овде је *друга повреда закона*, јер није било никакве лицитације, него је доведен са стране неки предузимач, коме је посао уступљен простом погодбом и ако његова вредност износи око 200 хиљада динара. Један наш инжењер одговарао је зато, што није знао да се код једне општ. суднице или школе прави некакав нужник у вредности 200 до 300 динара без лицитације и једва се испетљао.

Даље, по прописима закона о подизању јавних грађевина сваки план мора бити потписан од пројектанта, да би се знало ко за то одговара. Кажу, да г. Леже има ту добру особину, да планове не потписује а по њима извршује рад, то је *трећа повреда закона.*

Пројектанту овога посла г. Лежеу није се свидела регулација и нивелација ове—Македонске улице, а вероватно је, да и није добра. Г. Леже је брзо прешао преко ове незгоде, изменио је и нивелацију и регулацију и према тим изменама почео је рад и извршење калдрме. Међутим, регулација и нивелација, по прописима закона о местима у Србији, може се мењати само по одобрењу Министра Грађевина и Министра Унутрашњих Дела, то одобрење није издејствовано а ради се, то је *четврта повреда закона.*

По ономе, што смо ми сазнали, калдрмисање Македонске улице требало је да кошта око 200 хиљада динара, али чим је рад почет, одмах су се појавили неки непредвиђени радови, како се прича, у вредности око 80 хиљада динара. Те непредвиђене радове извршује општина у сопственој режији. Ако је ово тачно, да се у самом почетку рада појављују овако велики непредвиђени радови, који износе 40%, онда се човек и нехотице мора запитати, са колико је озбиљности, знања и разумевања цео овај посао смишљен, пројектован и отпочет?! Један наш инжењер при грађењу једнога дела железничке пруге имао је за 9 хиљада динара непредвиђених

радова на послу, који је погођен за 800 хиљада динара (нешто више од 1%), и тај човек имао је доста кубуре и невоље док је доказао потребу тих радова на послу, који није он ни студирао ни пројектовао, а тек, грађеље железничке пруге (и то у тешкоме терену) и калдрме у Македонској улици није једно исто — то сви наши читаоци врло добро знају. Наш је инжењер био крив за вишак у раду од 1% и нешто више, странац може имати и 40% па да га не заболи глава, и да опет постане стручњак и зналац првог реда.

Казали смо већ, да општина у сопственој режији извршује непредвиђене радове у Македонској улици, а закон о подизању јавних грађевина, који важи и за све општинске грађевине, не познаје рад у режији, сваки такав рад сузбијан је и кажњаван као повреда закона, и то је *петта повреда закона.*

Да је све ово учинио који од наших инжењера, онда би за тако ревносан и енергичан рад добио награду: одмор у непосредној близини Пожаревца, бесплатан стан и храну а псврх тога и једнога „тјелохранитеља,“ да га причува, да му се не би што лоше десило.

Ми не кривимо г. Лежеа за овакав рад него оне, који су око њега и који су били дужни, да му даду тачна, поуздана и искрена обавештења о земаљским законима. Не сумњамо ни у добру вољу и умешност г. Лежеа да што створи, и за то ћемо овде поставити и једно питање.

У Београдским улицама под земљом и над земљом има много постројења: водовод пијаће воде, сада се гради водовод за поливање улица, телефонски каблови, телеграфски каблови, каблови друштва за електрично осветљење, општински канали у вези за приватним имањима, катастарске сталне тачке, уличне фиксне осе за регулацију (?), нивелманске тачке, трамвајске пруге и друго. Колико год има постројења, толико и институција које воде бригу о тим постројењима независно једна од друге. Хоће ли г. Леже, када већ има толико воље и истрајности, постарати се и успети, да у Београду створи улични катастар? Преко овога питања не треба олако прећи.

Да завршимо. Под условима, под којима ради г. Леже а то су: закони не постоје и *coûte que coûte* и ако нема никакве *force majeure* могао би сваки наш инжењер радити и показати велики успех, а нарочито ако би



му се увек допустило, да сваки посао погађа из слободне руке и да доводи предузимаче и раднике са стране, и да по вољи доноси градиво са стране.

Овим нисмо дали нашу завршну реч. Сачекаћемо да се заврши калдрмисање Македонске улице, па ћемо онда завирити у обрачуне (т. ј. ако нам то буде допуштено) и изнети наше мишљење. Ако се пре тога неко од моћних и позваних заинтересује овим питањем у толико боље.

к.

## Стечај за израду планова и предрачуна за канализацију и водовод града Ниша<sup>1)</sup>

У 22. броју Срп. Техничкога Листа од 29. маја 1911 год. одштампан је стечај за израду планова и предрачуна за канализацију и водовод града Ниша. Једна појава, коју сваки српски инжењер са радошћу треба да поздравља уколико више, што се нишка општина лађа тога посла на један за наше прилике са свим нов начин, који нас ослобођава нашег канцеларијског одуговлачења и режијских замашних трошкова.

Сам пак оглас наговештава пипање и несигурност општинске Управе, и с тога налазимо за потребно да истакнемо неке своје примедбе у јединој намери, да општини олакшамо рад на правилном путу којим је пошла.

У огласу се траже понуде и цене за израду потребних нацрта а по нашем мишљењу ово није правилно и не даје општини никаква јемства, да ће она тим стечајем добити најповољније понуде у погледу на саму израду планова. Ево из којих разлога:

1) што се из огласа не види, да ли постоји какав програм рада као и то, у ком се обиму имају израдити ти нацрти, што све скупа ствара једну неизвесност, која за собом повлачи веће цене рада, јер није све једно, када неко тачно до ситница зна шта се од

1) Пуштамо овај чланак нашег г. сарадника и ако је Уредништво мишљења да се до планова и предрачуна за овако велике радове — на чији састав треба и много времена и доста новчаних жртава — не може још код нас доћи путем у т а к м и ц е. Уредништво је мишљења да је једини правилан пут за решење овога питања: да Општина у режији изврши све предходне радове и састави програм, па да се онда расписне лицитација за израду планова и предрачуна.

њега захтева да поднесе и кад мера рачунати стим, да се има ставити под нож наше државне администрације<sup>1)</sup> и обавезати, да ће све дати што би Мин. Грађ. накнадно захтевало. Није искључена могућност да сам понуђач, уз понуду, поднесе и програм рада. Замслимо да већина понуђача поднесу такве понуде. Да ли је општини могуће свети све те понуде на једну основу и наћи од њих најбољу? За ово је потребна јака стручна спрема и ми смо слободни изразити сумњу да општина њу има. Према томе и општина неће бити у могућности да изабере оно што је најбоље, ако се не реши да за то образује одбор стручњака, који би јој то израдили.

2) да ли је могуће претпоставити, да ће онај који поднесе најповољније понуде при овом стечају израдити најбоље нацрте са обзиром на њихово извршење и доцније одржавање самог постројења? Одговор се на ово питање и сам намеће, јер је са свим природно, да се са врло мало вероватноће може учинити така претпоставка. Има још један разлог који говори противу те претпоставке. Сваки онај који узме на израду те нацрте има свог личног предузимачког рачуна да те послове сврши што пре. Ова му журба смета да се довољно удуби у ствар и да је савесно проучи. За њега је довољно, да пројекат буде толико добар да га Мин. Грађ. одобри, али зар то одобрење може да значи, да је то и најбољи могући пројекат? Свакако не!

Ми у овом погледу немамо много искуства и морамо бити врло обазриви.

Надамо се да смо успели доказати, да оваквим стечајем општина неће добити *најбољи нацрт*, а то је најглавније за њу. Покушаћемо да покажемо пут и начин, како би општина са истим трошком могла доћи до боље користи.

Општина треба да створи програм рада и основицу самога стечаја, т. ј. она треба да разради потанко, шта и у колико жели да изведе, као и на основу којих података, у коликом јој је обиму потребан пројекат, шта је све потребно поднети уз пројекат и т. д.<sup>2)</sup> Она треба сама да одреди награду за најбољи рад као и за друга два, па тек после добијених пројеката она може бити сигурна, да је збиља добила оно што је најбоље и најјефтиније.

2) Општина мора желети, да добије основно решење о канализацији и водоводу што правилније, а то је једино стечајем могуће постићи. Да ли ће општина предати и израду разрађених — детаљних — планова предузимачу или свом техничком особљу, то је једино питање за себе.



Ако општина одреди добру прву награду и ако предвиди добру цену за откуп друга три до четири рада, онда је сигурно да ће утакмица бити голема те и избор обилан.

Још нешто. Ми смо ту скоро имали две сличне утакмице: једна за улепшавање Теразија а друга за појачани бетон. Обе су нас изненадиле својим неуспехом.

Ми смо уверени да један знатан део одговорности за тај неуспех носе и основице — програми — стечаја, које су саме биле недовољно разрађене. Други је део неуспеха лежао у томе што су награде биле мале, те су све озбиљне утакмичаре одбиле од себе, јер се не сме заборавити да данас утакмице такве врсте нису борба „за славу“ већ проста тежња да се добије што боља ствар. Добар раденик који може свуда да заради пита се, да ли се исплаћује утрошити за случај добити онолико времена за обећану суму колико израда такве ствари захтева, те се према томе и решава, да ли да се лаћа тога посла или не. Остави ли се мала цена, онда се и несвесно обраћа на дилетанте, па се така и решења добијају.

S. P. B.

### Примена ојачаног бетона код железница.

Предавање г. К. W. Schaechtle инжињера у Главној Управи Виртембершких Државних Железница.

Ојачан бетон мало је употребљаван код железница. Његова употреба увек још зависи од расположења појединих Управа за Грађење према тој новој врсти градива. У појединим земљама има истина за то нарочитих прописа, али ти прописи имају сваки своје нарочите захтеве, за сигурност и постојаност ојачаног бетона.

Није нам намера да на овом месту износимо своје мишљење о тим прописима, од којих многи носе обележје привремености. Нама је намера да испитамо могућност, да ли се ојачани бетон може примењивати и код железница. Ово ћемо разлагање учинити на основи нових таквих грађевина подигнутих на Виртембершким Држ. Железницама (В. Д. Ж.) У исто време саопштићемо и најважније тренутке искуства, што су га на тим железницама стекли при грађењу и одржавању грађевина од ојачаног бетона.

Ако се запитамо зашто се ојачани бетон није и код железница онако исто развио, као је случај код свих других врста грађевинарства, онда морамо доћи до закључка, да је томе на првом месту узрок у самом времену развијања и ширења те врсте градива. Ојачани се бетон појавио онда, када је

главна железничка мрежа била саграђена. При подизању споредних железница користило се стеченим искуством на главним железницама, и од онога што се тамо показало као добро није се хтело одступати.

Изгледало је, а многим се и данас тако чини — да је гвожђе најподесније и најпривредније градиво са обзиром на захтеве које има једно такво градиво да испуни код железница. За дуго је времена било гвожђе господар прилика, и тек у најновије време променио се однос њему на штету.

Овај преокрет иде у корист економског решења многих тешких задатака, пред којима стоје готово све железничке управе. Он је последица новог оживљавања масивних грађевина а на првом је месту последица големог успеха ојачаног бетона. Позната је ствар, да се ојачани бетон није увео код железница без големог опирања. Свакако је ово опирање проистицало од конзервативних назора инжињера одраслих при железницама, али то није био главни разлог. Суштина је тога устезања лежала у бојажљивости и постављеним захтевима, које је ново градиво тек у току година могло испунити и бојазност отклонити. Тек после тога могао се појачани бетон са успехом такмичити са постојећим грађевинама, које су се као добре показале.

На супрот надмоћности ојачаног бетона, који у себи има добра својства и камених и гвоздених конструкција, стојале су и његове слабе стране, које су код — чак и најнапреднијих — железничких инжињера изазвале бојазност, јер је грађење железница везано са врло много одговорности, те је ради сигурности у сабраћају потребна голема обазривост.

Ми ћемо у кратко додирнути околности које су кочиле напредак ојачаног бетона код железница и изнети на основи досадашњег практичног искуства начине, на основи којих би се недостаци могли делимично умањити.

На првоме су месту неколико мањих и тешких несретних случајева при грађењу ојачаним бетоном утицали на то, да побуде још веће устезање и сумњу у сигурност тог новог градива. Ово је било у толико више, што се сама наука о ојачаном бетону полако развијала и што се при том њеном развићу беше развила голема научна распра. Нарочито су били пристрасни у тој препирци, када се имало решавати о ваљаности и употребљивости ојачаног бетона код железничких мостова. Тврдило се, да се ојачани бетон не може одржати услед јаких и великих потреса, да ће спојност — лепљивост бетона и гвожђа попустити, да ће утицај топлоте и климатских промена бити врло неповољан, да ће гвожђе рђати поред свег тог, што је обложено бетоном, и да ће најзад све те штетљиве појаве морати разорити грађевину те опасност сурвања целих возова учинити врло вероватним.



Тек пошто су строга научна испитивања и опити многостручна теоријска питања извела на чистину, те тиме несигурност на самом теоријском пољу битно смањили, и тек када су практични успеси непобитне доказе изнели, које ни најпредострожнији инжењер није могао порицати, тек је тада почела пистрасност и предрасуда да опада. Код различитих железничких управа (Француска, Аустрија, Виртемберг) поче се појачани бетон уводити још деведесетих година прошлога столећа. Беше се почело са зградама, па се прешло на уличне друмове, мостове, па најзад и на железничке, па нигде ненаступише оне појаве, од којих се с почетка толико зазирало.

Код В. Д. Ж. има железничких мостова, који су већ скоро 8 година у употреби и који су се као одлични показали. *На њима до данас нема никаквих љукошина (Risse) а још мање зарђалих места.*

*Пошто грађевине од ојачаног бетона постојају временом пре издржљивије него ли слабије и пошто се не може навести ни један разлог који би доказивао да се шакве грађевине морају другачије понашати. што онда сваком смео рећи, да добро извршене грађевине од ојачаног бетона могу дуго трајати, при чем нема никаквих големих трошкова око одржавања.*

Чињеница која показује, да на споменутим старијим грађевинама, нема никаквих штетних пукотина, и напомена, да су ти мостови израчунати по ондашњим званичним упуствима, казују, да је страх од бетонских пукотина услед извлачења (Betonzugrisse) можда ипак мало преувеличан. Питање о истегљивости конструкција (Dehnungsfachigkeit) од ојачаног бетона рашчишћено је многим строго научним испитивањима. Уз пркос томе има у пракси различитих погледа нарочито на методе срачуњавања на истезање (Betonzugsprannung).

Ови различити погледи појављују се и у званичним круговима, као год. и у науци и самој пракси.

Испитивање напрезања бетона на истезање захтева се у „Привременим Одредбама“ за пројектовање и извођење инжењерских грађевина од ојачаног бетона“ изданим од стране берлинског одсека пруске Железничке Управе. Швајцарска има своје „Привремене Одредбе о грађевинама од ојачаног бетона на Швајцарским савезним Железницама. Даље се то испитивање захтева и у „министарском распису о подизању грађевина на носачима (Tragwerk) од ојачаног бетона“ који је издан у Аустрији. Најзад исто се то тражи и у „Пруским одредбама“ о примени ојачаног бетона при грађењу зграда.“ Ове последње одредбе захтевају испитивање напрезања на исте зање само код грађевина, које су изложене, непогодама влази, диму, или каквим другим штетним утицајима.

Према упуствима које је Виртембершка Же-

лезничка Управа издала својим потчињеним органима и која се упуства слажу са „Пруским прописима“ у погледу начина рачунања, *одустало се од испитивања на истезања код конструкција напрегнутих на љовајање (auf Biegung beausprucht).* Ако се пак хоће приближно тачни податци и о томе, онда се мора узети у обзир различност коефицијентата еластичности односно њених модула за притисак и истезање. Ово пак води ка приметним обрасцима о срачуњавањима, чији крајњи резултат у пракси има сумњиву вредност. С друге стране може се практично исто постићи смањивањем напрезања гвожђа на истезање и увеличавањем површине гвожђаног пресека. Из тих разлога је тамошња управа прописала ова напрезања градива за грађевине са јаким потресима и ударима.

Бетон на притисак 30 Kg./cm.<sup>2</sup>

„ „ смицање 2 до 3 Kg./cm.<sup>2</sup>

Гвожђе на притисак

или истезање 750 Kg./cm.<sup>2</sup>

Ми мислимо да је тиме довољно сигурности пружено и противу стварања пукотина услед истезања. Ваља свакако приметити, да је дејство удара при овим претпоставкама већ ушло у обзир.

По аустријском распису морају конструкције које су изложене потресима, бити срачунате на 1,3 губим мирним оптерећењем, а оне које су изложене јаким ударима са 1,5 губим мирним оптерећењем. У пруским прописима је шта више предвиђено 100% од корисног мирног оптерећења.

Ми смо веровали, да ће се моћи одустати од тако великих додатака, ако се смањи допуштено напрезање, јер код железничких мостова може се рачунати са слабљењем дејства удара помоћу јаког горњег строја и еластичног насипа туцаником. (Железничке мостове од ојачаног бетона без насипа туцаником не треба у опште ни извршавати). Поред тога се подела оптерећења врши увек у ширину а не и у дужину и најзад досадањи многобројни извршени мостови нису показивали никакве недостатке.

Са оваким прописима, који одговарају онима за срачунавање конструкција од гвожђа, постижава се извесна корист, која нарочито за надлештва има много вредности, и то је једнообразност метода за срачунавање. Није потребно, да се железнички мостови срачунавају са великом и нарочитом брижљивошћу. Нарочито треба обратити пажњу на срачунавање напрезања на смицање код ребрастих носача и код посуваћених гвожђа (узенгија) која су одређена да приме та напрезања на смицање. Даље треба бити свестан вредности коју има примена многобројних узенгија, које примају један део напрезања на смицање дејством силе за теглење (Zugwirkung).

Срачунавање напрезања пријемчивости (Auf-



сраппинг) код плоча и ребрастих носача врши се у складу са опитима Завода за испитивање градива на Техничкој Великој Школи у Штутгарту по обрасцу.

$$T_1 = \frac{b^2 r^0}{\text{обим гвожђа}}$$

При чему граница напрезања износи  $7,5 \text{ Kg./cm}^2$ . Овакав начин срачуњавања је увек допуштен, када има довољно посувраћених гвожђа. Употреба Консидерових кука показала се као добра, услед тога срачуњавање напрезања пријемчивости бива у много случајева непотребно.

Код статички неодређених конструкција одређујемо промену облика (Formänderung) под предпоставком хомогеног градива (материјала) и еластичног модула  $\Sigma = 200\,000 \text{ Kg./cm}^2$  ( $\mu = 10$ ); утицај топлоте код грађевина у пољу одређује се за топлотну разлику  $\pm 15^\circ$  према просечној топлоти при извршењу.

Код мостова, који су од континуираних носача са еластично попустљивим ослонцима, који су са носачима тврдо спојени, потребно је узети у рачун и промену облика ослонца, која наступа услед дејства спољних сила, т. ј. треба целу конструкцију срачунати као рам (Bogenstellung oder Steifrahmen).

Код стубова су врло велика одступања од досадањих приближних срачунавања. Ова се одступања не могу довољно изједначити увођењем веће сигурности код одређивања допуштеног напрезања.

Тачна су прорачунавања, која захтева и аустријски распис, истина нешто приметна и дангубна, али за то не пружају нам нарочите тешкоће при израчунавању.

Врло је препоручљиво за поједине управе да оваква прорачунавања раде стручни инжењери (Spezialingenieure), јер је немогуће у овој области све расписом обухватити, и с тога је потребно дати слободу статичком и конструктивном духу дотичног инжењера. Статичка и еластична (Festigkeitsberechnungen) срачунавања уносе се код Виртембершке Железничке Управе са осталим податцима за пројекат у такозвану „мостовну књигу“ (Brückenbuch) у коју се после уносе стечена искуства при одржавању и прегледне напомене са прегледа мостова, који се врше сваки пет година.

Извршење грађевина од ојачаног бетона захтева: познавање ствари, поузданост и врло велику савесност, много више него ли само израчунавање. Ваљашност извршених грађевина од ојачаног бетона, толико много зависи од ваљаности, поузданости, способности и часности предузимачеве, да једино строг избор предузимача може сачувати од неуспеха. Стечаји могу бити само изузетно од користи (такозвани ужи стечаји). И онај, који са сум-

њом гледа не неке прописе надлештва, мора увидети, да је неопходно потребан строг надзор, и то, ако је икако могуће, од стране каквог искусног инжењера. — Код железница, где се често мора радити или поред или испод или више саобраћајних шина, одговорност је тако велика да је доношење строгих прописа и примена одсудних корака са свим оправдана у интересу сигурности саобраћаја.

Код свршене конструкције не виде се унутарње мане. Немогуће је тада испитати, да ли пресек, облик и подела гвожђа рачуну одговарају. Погрешке у том смислу могу се уклонити само тако, ако су планови разрађени до крајњих ситница и ако је подела гвожђа нарочито упртана,

Ваља дакле препоручити, да сва гвожђа једне конструкције или њеног дела буду прво брижљиво уметнута, дотерана и тако везана жицом, да постане што је могуће укоченији непокретљивији гвоздени скелет. Тек после овако постављених и учвршћених гвожђа може се почети са бетонирањем. Ми можемо рад убрзати и јефтиније извршити, ако направимо гвоздени скелет за плочу на градилишту и наместимо тако већ готове делове гвозденог скелета у калуп (Schalung).

После дугог посматрања и проучавања Виртембершка Железничка Управа издала је нарочите одредбе о својству градива (материјала) употребљеном за бетоне као и о начину справљања бетона. Понеком ће одредбе изгледати сувише или строге или опширне или заповедничке, на ово ми примећујемо, да су се оне у пракси показале као добре и потребне. Издржљивост бетона зависи од састава врсте и ваљашности непрерађеног градива, од начина справљања од счвршћавања па је најзад издржљивост знатно зависна од времена за време прављења. Уз то долази чињеница, да се еластичитет бетона не може непосредно одређивати на већ извршеним грађевинама. Железнички саобраћајни чиновник који има да прими извршену грађевину може доћи у врло незгодан положај. Наведени недостатци су од толико већег утицаја, што је накнадно испитивање извршене грађевине пробним оптерећењем и мерењем повијања безначајно са обзиром на каквоћу израде, те с тога морамо рећи да грађевине од ојачаног бетона само онда постигну ону солидност, коју имају гвоздене и камене конструкције, ако су брижљиво извршене.

Има још један разлог, који наводи противу увођења ојачаног бетона код железница. Врло је често, да код железница поједине грађевине не дочекају дубоку старост. Железничка постројења изложена су великим променама. После 20 — 30 година морају се у Немачкој железничке станице проширавити и прерађивати. Масивне грађевине су сметња тим изменама. Гвожђа, и дрво могу се лакше пренети и изменити. Њих можемо лако повећати



порушити, преместити и на ком другом месту поново подићи. На готовим грађевинама од ојачаног бетона или је тешко што мењати, или су те измене скупе. О поправци и радовима за појачавање немамо никаквих искустава. Из тих разлога треба се на станицама за грађевине од ојачаног бетона са обазривошћу објашњавати и при изради нацрта брижљиво водити рачуна о томе, да ли ће кадгод наступити потреба, да се та грађевина сруши или премести.

При спровођењу долаза на плочаник (перон) испод шина, код рампи, као и код стаја за утовар и претовар може се ова могућност економно постићи помоћу делимичног извођења грађевине. (За сада се чине покушаји да се главни конструктивни делови за зграде фабрички праве). На слободној прузи су измене ретке и ојачани бетон треба употребљавати тамо, где је то градиво јефтиније од других.

(Наставиће се)

## ЕЛЕКТРОТЕХНИКА.

**Нијагарски водопад.** Читаоцима је познато да је Нијагара река која спаја североамеричка језера Онтарио и Ерие. Пошто добија воду из огромних језера, ова река на Niagara Falls ствара у свету чувене водопаде. Водопада у главном има два. Њих дели острво Kozim на водопад амерички и водопад канадски. Канадски водопад има у основи облик потковице и отуд је и добио назив „Horseshoeffall.“ Широак је 724 метра и пада с висине 50 метара. Овај водопад има таман десет пута више воде но амерички који је широак само 335 метара и има висину 48 метара.

У Нијагарском водопаду има огромна енергија. Њиме отиче у свакој секунди по 75 000 хектолитара воде. При просечној висини водопада од 50 метара добија се интензитет механичког рада воде око 6 000 000 коњских снага.

Огромна енергија овог водопада искоришћена је делимице 1846 године, када је саграђен хидрауличан канал који почиње изнад, а свршава у стеновитој обали испод водопада. Дуж канала су били постројени млинови и фабрике. Evershed је израдио пројекат хидрауличног тунела, који би имао почетак испод површине реке над водопадом, пролазио би луком испод места Niagara Falls а завршавао би се у кориту речном испод водопада. Тек пошто су се спојила два друштва: друштво: The Niagara Falls Power Comp. и друштво The Cataract Construction Comp., и уложили 18 милиуна динара

извршен је тунел у облику потковице, који почиње на један и по километар над водопадом и који лежи на дубини од 49 метара под земљом и који је спојен с реком површинским каналима, који доводе воду ка окнима с турбинама.

Фирма Niagara Falls Power Comp. у Niagara Falls N. У и с њом ортачена фирма Canadian Niagara Power Comp. у Niagara Falls, Ontario једва су до сад употребиле око 4% целокупне снаге водопадове. око 160.000 коњских снага. Уизвршењу је централа за 60.000 коњских снага. У централи број 1 на Америчкој обали постављено је 10 генератора с вертикалним осовинама. Генераторе крећу две францис турбине свака по 5400 коњских снага, на паду воде од 54 метра. У централи број 2 такође на америчком земљишту постављено је до сада 11 простих турбина. Пет генератора старог типа имају у статору магнетски ротор а шест новијих динамомашина имају спољни магнетски ротор. Свака двофазна динамо производи 852 ампера са 2200 волти и 25 периода. Турбине се окрећу 250 пута у минути а регулишу се ручним регулаторима. Добивена струја спроводи се кроз 46 изолованих жица до станице за трансформаторе па одатле право ка фабрикама.

Суседне фабрике троше 160 000 коњских снага при 2200 волти. За удаљенија потрошачка места трансформише се струја на 11000 волти. Зарад тога постоји на канадској страни 8 километара дуг надземни спроводник за 2200 волти напона.

Првих 20 трансформатора сваки има по 1250 коњ. сн. а могу трансформирати двофазну струју од 2200 волти на трифазну са 22000 волти.

Хлађење бива збијеним ваздухом.

Других 14 трансформатора с уљем и воденим хлађењем, сваки по 2500 коњских снага поставила је фирма Weistinghouse Electric and manufacturing Company, и они трансформишу струју или на 11000 или на 22 000 волти.

Централа на левој обали припада друштву Canadian Niagara Power Comp. и има свега шест турбина по 10000 и 12 000 коњских снага. Од њих су пет двогубе францис — турбине а шеста је двогубо спирална. Пад овде износи 50 метара број обртаја у минути 250. С овим турбинама спојених 6 динамомашина производе свака трифазну струју од 11 000 волти по 25 периода и по 260 ампера. За ексципацију струје у електромагнетима употребљена су два моторгенератора сваки по 200 киловата. Један је довољан за пет генератора. Ови асинхрони мотори чине 500 обрта у минути при напону струје од 500 волти.

На америчкој обали употребљено је за магнете 230 волти а на канадској 130 волти. Резерву чине три хоризонталне турбине по 270 коњских снага које су спојене са динамо машинама за једносмислену струју. Померање фазе увече износи Cos φ



= 0.9.— За покретање влачница (дизалица), црпки за уље, компресора и других апарата служи велики број мањих мотора с једносмисленом струјом и неколико Пелтонових машина.

— наставиће се —

Саопштио Ј.

## В Е С Т И

### Личне вести.

Указом Њ. В. Краља од 1 јуна ове год. постављен је у Дирекцији Срп. Држ Железница, за подинжењера прве кл. по новом г. Петар А. Ђирић подинжењер прве кл. Министарства Грађевина у оставци—по старом.

### Грађевинарске вести.

**Резултат лицитације за израду моста преко Јеленског потока, регулацију једног дела истога потока и израду једнога пропуста на I деоници државног пута Голубац низ Дунав.**

Лицитација одржана на дан 9 јуна пре подне у Министарству Грађевина.

На лицитацију су приспеле три понуде, и то:

- 1). Оферт М. Неготинца предузим. из Београда за 39 825.76 дин.
- 2). Оферт П. Брушије предуз. из Ужица за 45 800 дин. и
- 3). Оферт Миливоја М. Антића предузим. из Пожареваца за 43 470.— дин.

**Набавка гвоздених мостова.** Према решењу Господина Министра грађевина од 8 маја т. г. ДБр, 19690/11 одржаће се у Дирекцији Срп Држ. Железница (Управи за грађење) *на дан 15. јула ове год.* офертална лицитација за испоруку гвоздених мостовских конструкција у тежини 1 500 тона, и то за ове пруге:

1. нормалне:  
Мала Крсна—Пожаревац; и  
Топчидер—Мала Крсна, и
2. 350 тона за уску пругу Чачак—Горњи Милановац—Лазаревац.

Испорука ова има да обухвати: израду конструкција, транспорт до места монтаже, израду монтажних скела монтирање и демонтирање Љубичевског моста и трогубо премазивање конструкција масном бојом.

Цене се имају дати по тони конструкција.

Рокови испоруке су ови:

1. за пругу Мала Крсна—Пожаревац 1. септембар 1912. год.
2. за пругу Топчидер—Мала Крсна 1. мај 1913. год.
3. за пругу Чачак—Г. Милановац—Лазаревац 1. април 1913. год.

Кауција за овај посао износи 102 000 динара у готову или у срп. држ. или у државом гарантованим хартијама од вредности и полаже се главној благајни Жсљ. Дирекције.

Понуде у запечаћеним завојима примаће се у Управи за грађење железница поменутога дана до 12 часова у подне.

Ближа обавештења могу се добити сваког радног дана у канцеларији Управе за грађење железница.

Штампани услови и потребни податци могу се добити по цену од 5.— динара.

## Члановима Удружења.

### Месна екскурзија.

Извештавају се чланови Удружења, да ће се на Чукарици у недељу 19. ов. мес. у 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часова пре подне спуштати у воду нов брод (шлеп) бродарског друштва, који је у друштвеној радионици израђен.

Како је ово од интереса за све техничаре, то нека изволе чланови Удружења поменутог дана састати се у 9 часова пре подне код Господарске Механе на Топчидерском друму, одакле ће се пешице ићи корпоративно до Чукаричке радионице.

Управа Бродарског друштва извештена о овој екскурзији драговољно се одазвала Удружењу, те ћемо том приликом моћи прегледати и саму радионицу, као и бродове (шлепове) који су сада у раду.

10. јуна 1911.

Београд

Управа.