

С Р Ц С К И

ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК МИЛАН Ј. АНДОНОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕЛ. ШКОЛЕ

ГОДИНА IV.

МАЈ и ЈУНИ 1893.

СВЕСКА 3.

УПРАВНОМ ОДБОРУ УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

На састанку, који је држан 30 и 31 Јануара т. год. у Нишу од чланова удружења на основу члана 32. дружинског устава, решено је, да се, овде у прилогу налазећи се „Меморандум.“ који има за предмет: регулисање односа техничке струке у Србији и т. д., и пошто претходно буде потписан од свију српских инжењера, упути управном одбору инжењерског удружења на даљи рад.

Према томе умољава се управни одбор, да изволи ову ствар одмах узети у поступак у смислу чл 30. и 32. поменутог устава и да по том даље поступи онако, како он буде нашао за целисходно, те да се ово **важно животно питање** за нас, у што краћем року и путем законодавства реши.

Ми, потписници овог меморандума, одлучи-смо да овим путем предузмемо корак за побољ-

шање нашег стања, са разлога, што смо уверени, да је управни одбор као једна ауторитативна чињеница и најмеродавнији фактор у техничким питањима.

Остаје нам још овоме придодати учтиву молбу, да управни одбор изволи у смислу наших интенција израдити потребан законски нацрт, који би се што пре имао упутити законодавном телу.

Ст. Браљинац
Јос Ринер
Светозар Стаматовић
М. П. Видаковић
М. Ј. Божић
М. Пујић
Нинковић
Мил. Павлићевић

Гавр. Суботић
Милутин Сарић
Јов. Аврамовић
Мита Станковић
Чед. Ј. Младеновић
В. Тодоровић
Аца О. Милинковић

МЕМОРАНДУМ*

Познато је, да је техничка струка код нас у Србији, према њеном задатку далеко у на-претку изостала. И ма да се наш век зове „век техничких наука,“ опет се може то на наше прилике само у врло малој размери применити. Али за то не смемо заборавити да је и у нас, особито грађењем железничких пруга, један при-личан корак учињен у техничком смислу и да се од тога времена нешто мало живље на тех-

ничком пољу и код нас ради. Но остало је још много и много неизрађенога, за чије ће извршење требати још дужег времена, а поред тога доста добре техничке снаге. Да наведемо неке узроке овом чудноватом застоју.

Делокруг српског инжењера, који се понај-више у државној служби налази, од давек, био је врло нетачно одређен и награда његова била је увек минимална. Ово је остало тако и до данас, а сразмерно са другим струкама може се управо рећи, да је техничка струка данас горе награђена но што је у пређашњем времену била. Кад се пре 20—30 година, због ниског ступња,

* Пуштајући овај меморандум поштованих колега у лист обраћамо пажњу свију колега на њ с молбом, да сваки по своме нахођењу допринесе колико може, те да се намера у њему изло-жена што боље и сигурније у корист инжењерског сталежа и реши.
Уредник „Техничког Листа.“

на коме су се техничке прилике у Србији налазиле, није много тражило од српског инжењера, тада су се на та звања постављали људи, који никад нису имали нити би добили право, да се назову инжењерима; и њиховом знању и тадашњим материјалним приликама одговарале су и плате. Кад се зна, да данашњи српски инжењери морају доказати своје право на ту титулу, а сем тога да се сваким даном налазе пред решењем важних техничких питања теориских и практичних, а за свој важан и мучан рад добијају скоро исту награду, како су добијали њихови псеудо-колеге пре 20—30 година, и да су људи других струка, којима толико исто или мање труда и пожртвовања треба за добивање извесног звања, много боље од њих награђени — онда мора сваки искрени и непристрастан човек признати, да је српским инжењерима велика неправда учињена, кад се је о њима тако мало водило рачуна.

Овде нећемо пропустити да не наведемо и то, да је од стране министарства грађевина инжењерима дат један извештај годишњи додатак као мали еквивалент за побољшање плате. Но како тај додатак увек условљава већи и тежи рад, који је опет са већим издатком скопчан а поред тога није регулисан законским путем и сваки час се мења, то смо само дужност испунили, кад смо овде о томе говорили а стварне користи од додатака нема за инжењере у оној мери, у којој се то у опште замишља.

Нека нам је дозвољено овде упитати: како имају полицијски чиновници, телеграфисте, директори гимназија, царински чиновници, учитељи и т. д. разне додатке или у натури или у новцу. Да ли они више заслужују но инжењери, или да ли је њихова служба (по канцеларијама) тежа но инжењерска (по планинама у сваком времену), или да ли су они толико или више или мање жртвовали и материјално и умно за своју спрему, но инжењери, и да ли њихова плата сразмерно није иста или још боља од инжењерске? И да ли нису поред тога њихови односи боље и тачније уређени него у инжењерској струци? Одговор на ова питања за све нас јасан је и сувише негативан. Највише се чује «јест плата је инжењерима мала, но они зарађују поред плате приватним пословима грдне паре; имају они и правим и кривим путем извора да дођу до пара» и т. д. Што се тиче приватне зараде она је редуцирана на минимум, за то, што инжењери са данашњом техничком организацијом имају и сувише званичног посла, немају довољно времена за приватан рад; а ако би имали времена и зарадили на приватним пословима, није то једно и исто као код других чиновника. Зар лекари, који су много боље награђени и сразмерно много

лакшу и простију државну службу обављају но инжењери, зар њима се не награђује скоро сваки приватан корак?

Да, српски инжењер, који је морао поред нижих и средњих школа свршити и технички факултет, који је морао да се и умно и физички више напреже но његови другови из других струка у државној служби много је лошије награђен од осталих чиновника, па и од оних са много нижом квалификацијом. Да је заиста српски инжењер у државној служби рђаво награђен даје нам поред других, еклатантне примере самоуправне власти, које су уочиле неправду и дали инжењерима боље награде. И питамо: може ли у оваквим приликама и под овако тешким условима за живот, инжењер, као образован човек, а особито ако је још оптерећен породицом, достојно одговорити своме положају и са спокојном душом будућности ићи на сусрет? Велимо да не може, јер му средства не достају, да би могао своје разноврсне најближе потребе да подмирује, а отуда се објашњује, што се многи наши инжењери задужују и поред њиховог скромног живота. Из истих разлога не могуће му је да се свом јачином посвети својој струци, те да би допринео да она заузме ниво на коме је код осталих културних држава.

А шта ћемо рећи за ону страшну цифру, која је нужна да се има пуна пензија. Има ли која инжењера који је навршио 40 год. службе и прима потпуну пензију? — Нема, јер није могуће да инжењер, радећи на техничким пословима како у канцеларији тако и у пољу, издржи све напоре тог тешког рада за пуних 40 година.

А сад је на реду да истакнемо званичан однос инжењера на спрам разних земаљских власти (од највиших па до најмањих), или с другим речима да истакнемо питање о надлежности у предметима техничке природе. — До сада је било да сва министарства као и друга не компетантна надлежательства издају инжењеру наређења и упутства за разна извршења, па и таке природе, која се по својој садржини очито косе са техничком науком, и тиме стварају тешкоће сваком целисходном извршењу инжењерска рада. То је не само штетно рационалном решењу но и дангубно за инжењера — извршиоца —, јер се често дешава да инжењер пре но што изврши какав рад, мора отворити читаву преписку, док сазна шта се од њега хоће. А како су му наредбодавци лајици, са којима се инжењер обично веома тешко може да објасни о техничким темама, особито ако они припадају нижем полицијском особљу, — то је и неизбежно да инжењер дође често у колизију са њима, и тиме свој ауторитет изложе унижењу. — То тако бива и за то што су полицијски органи у данашњој

инж. организацији јаче чињенице кад се има о нечему да донесе дефинитиван суд. Овако жалосно стање мора, наравно, имати и имаће и даље уплива на техничке радове, и не само то већ и наша омладина имајући пред собом живе примере о крајњој немарности према српском инжењеру, постаће према техничкој струци равнодушна, и онда ће наступити време где ће се у нас врло осетно опажати оскудица технички образованих људи.

Ова неуређеност техничке струке и мизеран положај инжењера у Србији, дали су поред других важних питања, које треба из основа решити, повода, да су се пре три године српски инжењери прикупили у једном ново основаном друштву, у *«удружењу српских инжењера»*, коме је задатак да свима могућим средствима ради на напретку техничких наука, на побољшању угледа и положаја техничке струке у Србији. Удружење је ово сматрало за своју прву дужност, после тачног испитивања свих околности, изјавити: да главни узрок свима напред наведеним манама у техничкој струци у нас лежи у неподесној организацији и маленој награди техничког особља, и да је према томе пре свега нужно, да се одмах за побољшање тога стања, што је могуће више уради. Ево данас видимо да је заиста нешто урађено, јер је факт, да ми поред извршених ситних измена у старом закону, измена које му дају сад обележје закона сувремена, — имамо и нов тако звани *«железнички закон»*, кога је скупштина прошле године примила и санкционисала, а тим законом добили су железнички инжењери тачно одређене односе у погледу својих дужности и права као и боље награде. И ако је овај покрет ка бољитку техничке струке код особља изазвао општу радост ипак не можемо прећутати, а да своме болу не дамо израза, видећи, да се остали инжењери и архитекте при министарству грађевина и околности још непрестано налазе у извесном стању застоја (према железничким инжењерима), који се може одклонити ако инжењери сами сопственом иницијативом залегну с целим тежиштем јаке воље и енергије, те да своме опстанку даду повољнији облик и сигурнији правац.

Све до сад изложене неправилности, којима је изложен српски инжењер, морају се на првом месту решити. Од тога зависе најбитније основе за опстанак инжењерског staleжа, који по својој улози заслужује, да му се укаже најозбиљнија пажња. А буде ли држава и даље равнодушна према техничкој струци, онда је неизбежно да ће српски инжењер на послетку доћи до тога, да изгуби вољу и преданост ка служби и раду, и најзад, да се реши да своју садању напусти,

и да ју потражи на другој страни, онди, где ће му се она признати и уважити.

Према напред казаном са пуно права осећамо се побуђеии да овим озбиљним представљањем апелујемо на правду, тражећи да се корпоративно учини корак, те да се путем законодавства техничкој струци створе олакшице и даду иста права каква уживају наши другеви, који су са службом при железници. А да би се тај жељени успех скорим и лакше постигао, обраћамо се нашим штованим друговима, молећи их да се и они са нами удруже приликом пројектовања новог закона о регулисању односа и плате инжењерима и архитектама при окрузима и другим надлештвима.

Уверени смо да ће у законодавству имати довољно људи, који нашим жељама неће одрицати право и који ће радо пристати да се овакав закон оживотвори, коме ће бити целъ да се једном од највреднијих и најинтелегентнијих staleжа у држави путем законодавства стање побољша и једном речи уреди. Тиме ће се културни напредак наше земље увеличати и уједно и техничка наука издићи на ону висину на којој се она налази и код других напредних држава.

При закључку част нам је умолити главни одбор удружења српских инжењера да на надлежном месту подејствује да се закон о регулисању техничке струке што скорије изнесе на дневни ред, а тачке које би имао да обухвати законски пројект биле би ове:

1. Независан положај грађевинске струке са одговарајућом поделом грађевинских надлештава;
2. Постављање довољног техничког и административног особља и подесна подела истог;
3. Тачна одредба о званичним односима грађевинских надлештава међу собом према вишим и нижим властима;
4. Тачна одредба о званичним односима између техничког персонала
5. Регулисање плате и године службе као код железничких инжењера;
6. Регулисање додатака и дијурне у званичним и приватним пословима;
7. На послетку да се и остали закони, који су са техничком струком у тесној вези измене, допуне, а неки и нови уведу.

Ст. Браљинац
Јос. Ринер
Светозар Стаматовић
М. П. Видаковић
М. Ј. Божић
М. Пујић
Нинковић
Мил. Павлићевић

Гавр. Суботић
Милутин Сарић
Јов. Аврамовић
Мита Станковић
Чед. Ј. Младеновић
Вл. Тодоровић
Аца О. Милинковић

ОТПОРИ ЖЕЛЕЗНИЧКИХ ВОЗОВА ПРИ КРЕТАЊУ У КРИВИНАМА

ОД

Ј. М. СТАНКОВИЋА,

МАШ. ИНЖЕЊЕРА*

(СВРШЕТАК)

Отпор и услови за равномерну возњу при променљивом углу клизања α .

За досадашња проматрања претпоставили смо случај на сл. — за који је кривина при корену венца јача од кривине на шини, због чега је и угао клизања стадан. Ако хоћемо испитивати случај у сл. код кога је прва кривина слабија но кривина главе шинине због чега ће и угао клизања, према приску кога венац на шину производи, мењати.

И за овај случај важи једначина 14 $Z_{m+i} \cos(\varphi + \gamma + \delta) = W + p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + Z_m \cos(\varphi - \gamma - \delta)$ ако ставимо да је $\cos(\varphi + \gamma + \delta) = 2$ а тако исто $\cos(\varphi - \gamma - \delta) = 1$ онда ће бити.

$$Z_{m+i} = W + p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + Z_m$$

Вредности од p_1, p_2, p_3 остају исте док се за p_4 и p_5 мењају са углом клизања. Под углом α разумели смо нагиб угла изводнице конусове на венцу точка ка оси његовој, док је угао α_1 угао, кога дирка на хиперболу заклапа са равнином паралелном са осовином. Пошто је разлика ових углова врло мала то ћемо је у

рачуна изоставити а у даљем раду означимо угле дирања на предњој и стражњој осовини са α_1 и α_2 . Према томе биће;

$$p_4 = N_1 (\cos \alpha_1 + f \sin \alpha_1) \operatorname{tg} \alpha_1 \frac{d-i}{R}$$

$$p_5 = N_2 (\cos \alpha_2 + f \sin \alpha_2) \operatorname{tg} \alpha_2 \frac{i}{R}$$

$$N_1 \sin \alpha_1 (1 + f^2) = 2P (f + A) - Z_{m+i} B + Z_m C$$

$$N_2 \sin \alpha_2 (1 + f^2) = 2P (f + A) - Z_{m+i} E + Z_m D$$

$$\frac{\cos \alpha_1 + f \sin \alpha_1}{\sin \alpha_1 (1 + f^2)} \operatorname{tg} \alpha_1 = F_1$$

$$\frac{\cos \alpha_2 + f \sin \alpha_2}{\sin \alpha_2 (1 + f^2)} \operatorname{tg} \alpha_2 = F_2$$

Место једначине 14 добићемо

$$Z_{m+i} = W + p_1 + p_2 + p_3 + \frac{F_1}{R} (d-i) 2P [f + A] - Z_{m+i} B + Z_m C + \frac{F_2 i}{R} [2P (f - A) - Z_{m+i} E + Z_m D] + Z_m \text{ или}$$

$$Z_{m+i} = \frac{W + p_1 + p_2 + p_3 + \frac{F_1}{R} (d-i) 2P (f + A) + \frac{F_2 i}{R} 2P (f - A) + Z_m \left[1 + \frac{F_1}{R} (d-i) C + \frac{F_2 i}{R} D \right]}{1 + \frac{F_1}{R} (d-i) B + \frac{F_2 i}{R} E}$$

$$\frac{Z_{m+i}}{4P} = \frac{\frac{W + p_1 + p_2 + p_3}{4P} + \frac{F_1}{R} (d-i) \frac{(f + A)}{2} + \frac{F_2 i}{R} \frac{(f - A)}{2} + \frac{Z_m}{4P} \left[1 + \frac{F_1}{R} (d-i) C + \frac{F_2 i}{R} D \right]}{1 + \frac{F_1}{R} (d-i) B + \frac{F_2 i}{R} E} \quad 20$$

За $i = 0$ слддује

$$\frac{Z_{m+i}}{4P} = \frac{W + p_1 + p_2 + p_3}{4P} + \frac{F_1}{R} d \frac{f + A}{2} + \frac{Z_m}{4P} \left(1 + \frac{F_1}{R} dC \right) \dots \dots 20^a$$

$$1 + \frac{F_1}{R} dB$$

У овим изразима за $\frac{Z_{m+i}}{4P}$ вредности од F_1 и F_2 зависне су од углова α_1 и α_2 за одредбу ових служе следеће једначине

$$P = N_1 \cos \alpha_1 + f N_1 \sin \alpha_1 \dots \dots 21$$

$$N_1 \sin \alpha_1 - f N_1 \cos \alpha_1 = X_1 \dots \dots 22$$

$$X_1 = fP + 2PA - Z_{m+i} B + Z_m C \dots \dots 23$$

а за стражњу осовину

$$P = N_2 \cos \alpha_2 + f N_2 \sin \alpha_2 \dots \dots 24$$

$$N_2 \sin \alpha_2 - f N_2 \cos \alpha_2 = X_2 \dots \dots 25$$

$$X_2 = fP - 2PA + Z_m D - Z_{m+i} E \dots \dots 26$$

Из једначине 21 и 22 слддује

$$\frac{\sin \alpha_1 - f \cos \alpha_1}{\cos \alpha_1 + f \sin \alpha_1} = \frac{X_1}{P} \text{ но како је } \cos \alpha_1 = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha_1}$$

биће

$$\sin \alpha_1 = \frac{\frac{X_1}{P} + f}{\sqrt{\left[\left(\frac{X_2}{P}\right)^2 + 1\right] (f^2 + 1)}}$$

На исти начин находимо из 24 и 25

$$\sin \alpha_2 = \frac{\frac{X_2}{P} + f}{\sqrt{\left[\left(\frac{X_2}{P}\right)^2 + 1\right] (f^2 + 1)}}$$

Из ових једначина у вези са предходним могу се угли α_1 и α_2 израчунати. Како је на тај начин добијени израз врло неудесан то ћемо приближно тачним путем поћи при чему ће нам једначина 19 послужити.

$$\frac{k}{4P} = 0.18 \frac{d}{R} - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \frac{Z_m}{4P}$$

по једначини 17 биће

$$\frac{Z_{m+i}}{4P} = 0.18 \frac{d}{R} - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \frac{Z_m}{4P} + \frac{Z_m}{4P} + \frac{W}{4P}$$

а за $\frac{W}{4P} = 0.0046875$ биће

$$\frac{Z_{m+i}}{P} = 0.01875 + 0.72 \frac{d}{R} + \frac{Z_m}{P} \left[1 - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \right]$$

према томе биће за $f_2 = 0.2$

$$\frac{X_1}{P} = 0.2 + 2 A - B \left[0.01875 + 0.72 \frac{d}{R} + \frac{Z_m}{P} \left\{ 1 - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \right\} \right] + \frac{Z_m}{P} C$$

На овај начин добија се

$$\frac{X_2}{P} = 0.2 - 2 A - E \left[0.01875 + 0.72 \frac{d}{R} + \frac{Z_m}{P} \left\{ 1 - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \right\} \right] + \frac{Z_m}{P} D$$

Помоћу ових вредности $\frac{X_1}{P}$ и $\frac{X_2}{P}$ можемо угле α_1 и α_2 као и F_1 и F_2 а средством једначине 20 и вредност $\frac{Z_{m+i}}{4P}$ израчунати. Из једначине 17 добија се $\frac{k}{4P} = \frac{Z_{m+i} - Z_m - W}{4P}$

Примена ових образаца

За $A = 0$ $R = 1000^m$ $d = 3^m$ и ако задржимо првобитне вредности за i, B, C, D и E добићемо

$$\frac{X_1}{P} = 0.1996 - 0.02478 \frac{Z_m}{P}$$

За само једна кола биће $\frac{Z_m}{P} = 0$ и $\frac{X_1}{P} = 0.1996$,

$$\sin \alpha_1 = 0.384, F_1 = 1.042 \text{ и } \frac{k}{4P} = 0.000462$$

За $\frac{Z_m}{P} = 1$ биће $\frac{X_1}{P} = 0.1748, \sin \alpha_1 = 0.362, F_1 = 1.037$ и $\frac{k}{4P} = 0.000442$.

Вредности од α_2 и F_2 у овом случају не улазе у рачун пошто је $i = 0$.

Неке на овај начин нађене вредности за $\frac{k}{4P}$ стављене су у таблци II, у којој су ради сравњења стављене из таблице I вредности одговарајућих количина, када је угао α_1 непроменљив.

	ОТПОР У КРИВИНАМА $\frac{k}{4P}$			
	ПРИ ПРОМЕНЉИВОМ УГЛУ α		ПРИ ПРОМЕНЉИВОМ УГЛУ α_1 ИЗ I	
	$\frac{Z_m}{P} = 0$	$\frac{Z_m}{P} = 1$	$\frac{Z_m}{P} = 0$	$\frac{Z_m}{P} = 1$
$R = 1000 \ d = 3$	0.000462	0.000442	0.000560	0.000540
" = 1000 " = 4	0.000601	0.000557	0.000732	0.000678
" = 300 " = 3	0.001471	0.001242	0.001794	0.001513
" = 300 " = 4	0.001933	0.001449	0.002368	0.001763

Ако поделимо ма коју вредност таблице II са одговарајућом вредношћу таблице I добија се приближно број 0.32. Отпор у кривини т. ј. повишица отпора услед кривине, у овом последњем случају добија се кад се отпор за случај сл. помножи са 0.82. То вреди за једна кола као и за цео воз. Случај предвиђен на сл. важи само за нове или ново осигуране обруче и за тај случај приближно тачно вредиће следећи образац.

$$\frac{k}{4P} = 0.148 \frac{d}{R} - 12 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \frac{Z_m}{4P} \dots \dots \dots 27$$

Пошто су обручи (бандаше) на колима у саобраћају махом оједени то је боље употребити израз под 19

$$\frac{k}{4P} = 0.18 \left(\frac{d}{R}\right) - 15 \left(\frac{d}{R}\right)^2 \frac{Z_m}{4P}$$

За одредбу вредности од α_1 и α_2 употребљене вредности од $\frac{Z_{m+i}}{4P}$, узете су велике, но уплив истих на крајни резултат тако је мали да се непримећује у узетим децималним местима.

Уплив узвишења спољне шине на отпор у кривини.

У овим примерима узето је, да је $A = \frac{V^2}{gR}$ —
 $-\frac{h}{s} = 0$ или $\frac{V^2}{gR} = \frac{h}{s}$.

Ако тај услов не постоји, ако је дакле $\frac{V^2}{gR} = \frac{h_1}{s}$
 и $h = h_1 + h_2$ то је

$$A = \frac{V^2}{gR} - \frac{h_1 + h_2}{s} = -\frac{h_2}{s}$$

Због чега се по једначини 20 израчуната вредност
 за $\frac{Z_{m+i}}{4P}$ мора умањити за

$$U = \frac{\frac{F_1}{R} (d-i) \frac{A}{2} - \frac{F_2}{R} i \frac{A}{2}}{1 + \frac{F_1}{R} (d-i) B + \frac{F_2}{R} i E}$$

За сталан угао α биће $F_1 = F_2$ због чега је и

$$U = \frac{\frac{F}{R} \frac{h}{2s} (d-2i)}{1 + \frac{F}{R} [(d-i) B + i E]}$$

Ако други члан у именитељу, за то што је мали
 изоставимо биће

$$U = \frac{F}{R} \frac{h_2}{2s} (d-2i)$$

Али је $F = 1.368$, $s = 15$ и због једначине 2
 $d-2i = \frac{2R\sigma}{d}$ биће

$$U = 0.912 \frac{\sigma}{d} h_2 \cdot \dots \cdot 28$$

За полупречник $R = 300$, $\sigma = 0.027$ и $d = 4^m$ биће
 $U = 0.0062 h_2$ дакле за

$$h_2 = 0.01, U = 0.000062$$

За полунречник $R = 600$, $\sigma = 0.013$ и $d = 4^m$,
 $U = 0.0030 h_2$ дакле за

$$h_2 = 0.01, U = 0.000030$$

Са овим вредностима смањује се и отпор у кри-
 вини $\frac{k}{4P}$ у исто доба са смањењем $\frac{Z_{m+i}}{4P}$.

Уплив коничности обруча (бандажа) на отпор у кривини.

У досадашњим проматрањима узет је случај, да
 је коничност обруча $\frac{1}{n} = \frac{1}{20}$. Ако хоћемо истраживати
 дејство те коничности на отпор у кривини онда то мо-
 жемо учинити само у вредностима од p_1 и p_2 пошто су
 само оне зависне од ње. Из једначине 5 добијамо.

$$p_1 = fP \left(\frac{s}{R} - \frac{\sigma}{n2} \right) \text{ или } p_2 = fP \left(\frac{s}{R} - \frac{\sigma-2c}{n2} \right)$$

даље за $f = 0.2$, $s = 1.5$ и $r = 0.49$ биће

$$\frac{p_1}{4P} = 0.05 \left(\frac{1.5}{R} - \frac{\sigma}{n \times 0.49} \right) \text{ и } \frac{p_2}{4P} = 0.05 \left(\frac{1.5}{R} - \frac{\sigma-2c}{n \times 0.49} \right)$$

У овоме је $\frac{p_1}{4P}$ независно од размака осовина,
 док $\frac{p_2}{4P}$ средством C зависи од d .

Ако уведемо и овде као и пређе вредности од R ,
 σ и c и ако ставимо једно за другим $n = 40$ и $n = \infty$,
 то добијамо:

За $n = 40$ и $R = 1500$	$\frac{p_1}{4P}$	0,0000245
" " = " " = 1000	"	0,0000505
" " = " " = 600	"	0,0000918
" " = " " = 300	"	0,0001811

За $n = 40$ $R = 1500$ $d = 5$	$\frac{p_2}{4P}$	= 0,0000670
" " = " " = " $d = 4$	"	= 0,0000515
" " = " " = " $d = 3$	"	= 0,0000398
" " = " $R = 1000$ $d = 5$	"	= 0,0001005
" " = " " = " $d = 4$	"	= 0,0000918
" " = " " = " $d = 3$	"	= 0,0000724
" " = " $R = 600$ $d = 5$	"	= 0,0001581
" " = " " = " $d = 4$	"	= 0,0001581
" " = " " = " $d = 3$	"	= 0,0001300
" " = " $R = 300$ $d = 5$	"	= 0,0003188
" " = " " = " $d = 4$	"	= 0,0003188
" " = " " = " $d = 3$	"	= 0,0002576

За $n = \infty$ $R = 1500$	$\frac{p_1}{4P} = \frac{p_2}{4P}$	= 0,0000500
" " = " $R = 1000$	" = "	= 0,0000750
" " = " $R = 600$	" = "	= 0,0001200
" " = " $R = 300$	" = "	= 0,0002500

Са обзиром на пређе нађене вредности при $n=20$
 а за $\frac{p_1}{4P}$ и $\frac{p_2}{4P}$ добијамо у III следеће сравњење.

Таблица III.

За $R = 1500$ $d = 5$ $n = 20$	$\frac{p_1 + p_2}{4P}$	= 0,0000850
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0000915
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001000
" " = " $d = 4$ $n = 20$	"	= 0,0000510
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0000760
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001000
" " = " $d = 3$ $n = 20$	"	= 0,0000306
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0000643
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001000
За $R = 1000$ $d = 5$ $n = 20$	$\frac{p_1 + p_2}{4P}$	= 0,0001500
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0001500
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001500
" " = " $d = 4$ $n = 20$	"	= 0,0001295
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0001423
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001500
" " = " $d = 3$ $n = 20$	"	= 0,0000940
" " = " " = " $n = 40$	"	= 0,0001229
" " = " " = " $n = \infty$	"	= 0,0001500

за висину косине насипа (косо мерено)

до 3 m	кошта 1 m ³	= 0,36	динара
" 6 "	" "	= 0,54	"
" 9 "	" "	= 0,72	"
" 12 "	" "	= 0,90	"
" 15 "	" "	= 1,08	"
" 18 "	" "	= 1,26	"
" 21 "	" "	= 1,44	"
" 24 "	" "	= 1,62	"
" 27 "	" "	= 1,80	"
" 30 "	" "	= 1,98	"

γ) Копаче нагнутих бразда у косини, да би се тако хумус задржао; бразде су око 0,10 m дубоке и 1,00 m удаљене; према томе је за 1 m² косине потребно само 1 m бразде; 1 m бразде или 1 m² косине кошта 0,01 b = 0,03 дин.

δ) Укупно коштање облагања хумусом износи дакле:

1) За косине усека:

од 8 до 12 cm дебелог слоја хумуса на 1 m² косине = 0,05 дин.

од 13 до 20 cm дебелог слоја хумуса на 1 m² косине = 0,06 дин.

2) За косине насипа на 1 m²:

ДЕБЉИНА ХУМУСА	КОСА ВИСИНА КОСИНЕ									
	3 m	6 m	9 m	12 m	15 m	18 m	21 m	24 m	27 m	30 m
8 cm	0,06 д.	0,07 д.	0,09 д.	0,10 д.	0,12 д.	0,13 д.	0,15 д.	0,16 д.	0,17 д.	0,19 д.
10 "	0,07 "	0,08 "	0,10 "	0,12 "	0,14 "	0,16 "	0,17 "	0,19 "	0,21 "	0,23 "
12 "	0,07 "	0,09 "	0,12 "	0,14 "	0,16 "	0,18 "	0,20 "	0,22 "	0,25 "	0,27 "
15 "	0,08 "	0,11 "	0,14 "	0,16 "	0,19 "	0,22 "	0,25 "	0,27 "	0,30 "	0,33 "
18 "	0,09 "	0,13 "	0,16 "	0,19 "	0,22 "	0,26 "	0,29 "	0,32 "	0,35 "	0,39 "
20 "	0,10 "	0,14 "	0,17 "	0,21 "	0,25 "	0,28 "	0,32 "	0,35 "	0,39 "	0,43 "

3. Засејавање косина. — Прашење стврднуте орнице са гвозденим грабуљама, засејавање и повлачење засејане површине, кошта, када са $r = 4,50$ дин. означимо надницу баштована, на 1 ар = 0,1 r = 0,45 дин.

На 1 ар потребно је 0,3 kg семена по 1,80 динара = 0,54 дин.

Засејавање косина кошта дакле свега на 1 ар = 0,99 дин.

или на 1 m² = 0,01 "

4. Сечење бусева. — Сечење бусева од 25 cm дужине, 25 cm ширине, са ашовом кошта на 1 m² = 0,03 b = 0,09 дин.

Сечење ножем (при коме 1 раденик нож држи и управља и у земљу га притискује, а други вуче нож конопцем) и подизање лопатом кошта на 1 m² = 0,015 b = 0,045 дин.

Пренос бусева на даљину до 50 m са колицама, узев дебљину бусева = 10 cm кошта:

за товарење на 1 m³ = 0,195 дин., на 1 m² бусева = 0,0195 дин.

за пренос на 50 m на 1 m³ = 0,225 дин., на 1 m² бусева = 0,0225 дин.

за стоваривање и слагање на 1 m³ = 0,45 дин., на 1 m² бусева = 0,045 дин.

свега на 1 m³ = 0,87 д., на 1 m² 2 бусева = 0,09 дин.

Укупно коштање износи дакле:

на 1 m³ = 1,77 одн 1,32 дин.; на 1 m² = 0,18 одн. 0,135 д.

према томе како се бусеви секу, да ли ашовом или ножем.

Количина бусева зависи од тога, колико ће времена протећи од сечења до употребе. Са обзиром на разбјање при набавци и при слагању може се узети, да се на 1 m² земљишта, на коме се бусеви секу, не добија више но 0,80 m² бусева.

Ако се бусеви употребе на скоро по набавци (од прилике у року од 3 месеца дана), то ће од спремљених бусева бити за употребу око 75%.

По истеку једне године дана моћи ће се употребити само 50% одн. 40%. После три године дана бусеви се као такви обично неће моћи употребити, већ једино као хумус.

5. Побусавање обично. — При побусавању бокова два човека преносе на тезгерама бусеве, који су наслагани или при ножици насипа или на ивици усека, а трећи раденик полаже их.

1 m² кошта:

1. Бусеве исећи и на слагалишта пренети 0,09 + 0,09 = 0,18 дин.

После 1 године дана пропаће 50% бусева, дакле 1 m² облагања кошта = 0,27 аин.

2. Пренос бусева до места употребе. За одвесну висину бокова H кошта 1 m³ = 0,12 H динара.

Узмимо дебљину бусева опета = 10 cm, то кошта пренос:

при 2,5 m одвесне висине бока на 1 m ³	= 0,30 дин.; на 1 m ²	0,03 дин.
" 5,0 "	" " " "	0,60 " " " 0,06 "
" 7,5 "	" " " "	0,90 " " " 0,09 "
" 10,0 "	" " " "	1,20 " " " 0,12 "
" 12,5 "	" " " "	1,50 " " " 0,15 "
" 15,0 "	" " " "	1,80 " " " 0,18 "
" 17,5 "	" " " "	2,10 " " " 0,21 "
" 20,0 "	" " " "	2,40 " " " 0,24 "

Оба раденика, који бусеве преносе, товари исте и на тезгере.

за 10 m високе бокове (одв. мерено)
дакле = 0,12 дин.

3) Полагање бусева и утврђење врбовим кољем 0,03 b = 0,09 "

4) 20 комада врбових коља насећи и пренети = 0,02 "

Свега без куповине бусева на 1 m² = 0,50 дин.

5) Ако се бусеви морају куповати, то кошта ливада на 1 m² = 0,20 "

6) По томе бусеве превести на даљину од 500 m (кола са 2 коња могу на обичним пољским путовима са успоном до 10% да понесу 1,00 m³ = 10 m² бусева); на товар = 1,53 дин. на 1 m² = 0,15 "

7) Товарење и стоваривање бусева на 1 m³ = 0,75 дин. на 1 m² = 0,08 "

Свега са куповином бусева на 1 m² = 0,93 дин.

8) Ако се (на боковима од песка или шљунка) под бусевима мора да положи још један слој иловаче или глине, то полагање истога у дебљини 10 cm на косинама насипа од 10 m висине кошта на 1 m³ = 0,60 дин. на 1 m² = 0,06 "

9) Пренос иловаче са даљине од 200 m (усека) кошта на 1 m³ = 0,45 динара на 1 m² = 0,05 "

Свега на 1 m² косине = 1,04 дин.

6. Побусавање наопачке. — Овај начин побусавања употребљује се само при ниским косинама.

1) Бусеве исећи и т. д. као под 5 на 1 m² = 0,27 дин.

2) Полагање бусева на 1 m² = 0,175 b = 0,53 "

Свега без куповине бусева на 1 m² = 0,80 дин.

3) При куповању бусева кошта 1 m² ливаде = 0,20 дин., за бусеве од 10 cm дебљине и 25 cm у квадрату потребно је за 1 m² побусавања бокова са нагибом 1:1 око 1,8 m² обичних бусева; ливада кошта дакле на 1 m² косине = 0,36 "

4) Пренос као и под 5. 6) кошта на товар 1,53 д.; на 1 m² косине = $\frac{1,53}{10} \cdot 1,8 = 0,27$ "

5) Товарење и стоваривање бусева као и под 5. 7) на 1 m² = 0,08 · 1,8 = 0,14 "

Свега са куповином бусева на 1 m² косине = 1,57 дин.

7. Слагање камена на боковима. — На каменим насипима, који се извршују са нагибом 1:1, 1:1¹/₄ или 1:1¹/₂, потребно је да се камење на површини косине сложи, те да спречава претуривање камења, које се озго насипа. Код ових насипа је облагање хумусом или побусавање непотребно, управо без икакве користи, али је нужно, да се камење тачније и правилније слаже ради бољег изгледа. На ту цел се обично употребљује камење од 20 до 25 cm јачине и тај рад кошта на 1 m³ = 1,00 b = 3,00 дин.,

дакле за дебљину камена од 20 cm на 1 m² = 0,1 b = 0,60 "

за дебљину камена од 25 cm на 1 m² = 0,25 b = 0,75 "

за дебљину камена од 30 cm на 1 m² = 0,30 b = 0,90 "

Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%; свега 25%; према томе кошта 1 m²:

за дебљину камена од 20 cm = 0,60 + 0,15 = 0,75 дин.

" " " " 25 " = 0,75 + 0,19 = 0,94 "

" " " " 30 " = 0,90 + 0,22 = 1,12 "

8. Камена наслага иза калдрме, иза зида у суву или у малтеру, иза вештачког објекта и т. д., који се посао у томе састоји, да се камење нешто пажљивије сложи, но што је то случај при слагању у гомиле ради премеравања за наплату. Претпоставља се, да се камење од горе баца на место употребе тако да отпада сваки пренос, па и свако додавање камења, осим онога до места дефинитивног намештања.

Тај рад кошта на 1 m³ = 0,2 b = 0,60 дин.

9. Трпанац. — За трпанац као средство за обезбеђење обала или као ослонац (подлога) за калдрмисања под водом потребно је крупно камење, које се ђускијама и дизачима дотерује у што бољи положај. Раденици стоје при томе послу у води, с тога је наднице b₁ = 4,50 динара.

Привлачење камена са даљине од највише 10 m, бацање у воду и дотеривање у што бољи положај на 1 m³ = 0,8 b₁ = 3,60 дин.

Вађење муља изрешетаним исполцима, при коме послу раденици стоје у води, на 1 m³ = 0,6 b₁ = 2,70 д.

Под претпоставком, да $\frac{1}{3}$ трпанца лежи испод дна воде, да се дакле трећина запремине, коју камење заузима, мора претходно издубити (багеровати) потребно је за 1 m³ трпанца рада — $\left(0,8 + \frac{0,6}{3} \right) b_1 = 4,50$ дин.

Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%; свега 27% = 1,12 "

свега на 1 m³ = 5,62 дин.

Ако се камење мора купити, то оно кошта = 4,50 "

Товарење и стоваривање камена на 1 m³ = 0,19 b + 0,0656 b = 0,57 + 0,20 = 0,77 "

Пренос камења од мајдана до места употребе

а) 700 m на хрђавим пољским путевима са успонима од 10%, на 1 m³ = 3,60 "

б) 1500 m на добрим шосираним друмовима = 3,50 "

свега на 1 m³ = 18,00 дин.

10. Калдрмисање косина са нагибом 1:2 до 1:1¹/₄. — За калдрмисање косина са камењем, које је више од 30 cm дебело у вези по намештеним шаблонама, камење са чекићем нешто плочасто дотерано, при чему се дотеривање лица не захтева, саставке маховином испунити, ако се камење од горе на косину баца, када дакле сваки пренос камена преко 3 m даљине при том послу отпада, потребно је на на 1 m² = 0,4 k + 0,3 b дакле на 1 m² = 2,70 дин.

Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%; свега 25%, на 1 m² = 0,65 "

свега на 1 m² = 3,37 дин.

при чему је претпостављено да се камење узима из усека.

Ако се камење мора купити и колима превући, то оно при преносу од 700 m даљине по хрђавим пољским путовима и 1500 m преноса на добрим шосираним друмовима

кошта као и под бр. 9, на $1 \text{ m}^3 = 4,50 + 0,77 + 3,60 + 3,50 = 12,37$ дин., дакле на $1 \text{ m}^3 = 12,37 \cdot 0,30 = 3,71$ дин. свега на $1 \text{ m}^2 = 7,08$ дин.

Ако се камење мора при ножици косине стоварити и уз косину узвући, то ово узвлачење камена кошта на $1 \text{ m}^3 = (0,1 + 0,02 H) b = (0,30 + 0,06 H)$ динара, где је H одвесна висина косине, а b надница раденика = 3,00 динара. За одвесну висину

косине од 5 m кошта $1 \text{ m}^3 = 0,60$ динара, дакле на 1 m^2 косине $= \frac{0,60 \cdot 0,30}{\sqrt{1 + 1,55^2}} = 0,10$ дин. свега на $1 \text{ m}^2 = 7,18$ дин.

11. Калдрмисање косина са нагибом 1:1. — За бокове (косине) до 3 m косе висине довољна је проста калдрма од 0,30 m јакога камења. За веће висине нужно је, да се калдрма позади појача са каменом наслагом, која од 3 до 3 m косе висине мора да буде за 0,50 m јача (од доле почев).

КОСА ВИСИНА КОСИНЕ У МЕТРИМА	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Коштање руку за 1 m^2 калдрме за целу косину у динарима	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Коштање руку за камену наслагу на 1 m^2 целе косине у динарима	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35
Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%, свега 25%	0,71	0,75	0,79	0,82	0,86	0,90	0,94	0,98	1,01
Свега на 1 m^2 целе косине	3,51	3,75	3,94	4,12	4,31	4,50	4,69	4,88	5,06

Оваке високе косине са нагибом 1:1 долазе само у стеновитим пределима, где се камење добија из усека, тако да отпада потреба куповања камена.

12. Камена наслага са нагибом 3:2. — У висини планума пруге (доња ивица шљунчаног застора) ова је

наслага 1,00 m јака, а ножица њена = $1,00 + 0,20 H_1$ метра, где је H_1 коса висина косине. Оваке наслаге извршују се само онде, где се камење добија из усека и где се од горе може на косину спуштати.

КОСА ВИСИНА КОСИНЕ H_1 У МЕТРИМА	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Коштање руку за 1 m^3 наслаге = $0,26 k + 0,30 b = 2,07$ дин., на 1 m^2 косине	3,32	3,94	4,56	5,18	5,80	6,42	7,04	7,66	8,28
Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%, свега 25%	0,83	0,98	1,14	1,30	1,45	1,61	1,76	1,92	2,07
Свега на 1 m^2 косине	4,15	4,92	5,70	6,48	7,25	8,03	8,80	9,58	10,35

13. Сувозид (зидови у суво извршени). — Плочасто камење, с лица везачи и дужњаци и врло добра израда. Камење треба да се озго спушта на зид, тако да отпада пренос преко 3 m. Пренашање камења на ову даљину бива или на рукама или потискивањем помоћу ђускије. Камење се брижљиво полаже у маховину и потребни чепови изнутра утискују. Ако је $k = 5,00$ динара надница зидара, а $b = 3,00$ дин. надница раденика, то кошта извршење $1 \text{ m}^3 = 0,26 k + 0,30 b = 2,20$ дин.

Сувозидови граде се ради ограничења ножице насипа или у усецима, да им се косине обезбеде од распадања. У првом случају задња им површина може бити одвесна, која се у другом случају може испревидати

(степенасто) према својству материјала у усеку.

Код насипа износи јачина у висини планума = $1,0 + 0,1 H$,

а код усека горња јачина = $0,8 + 0,08 H$, где је H одвесна висина зида

Руке коштају као што је горе наведено = 2,20 дин.

За 1 m^3 зида потребно је 0,75 kg маховине по 0,90 динара = 0,68 „

Надзор 5%, реквизиите 10%, добит 10%, свега 25% = 0,72 „

Свега на $1 \text{ m}^3 = 3,60$ дин.

За брзо састављање предрачуна можемо се послужити следећом таблицом:

ВИСИНА СУВОЗИДА У МЕТРИМА	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
а) Сувозид у насипима:										
Кубатура на метар дужине зида у m^3	6,2	18,6	37,4	62,4	93,8	131,4	175,4	225,6	282,2	345,0
Коштање на метар дужине зида у дин. заокругљено	22,30	67,00	134,70	224,60	337,70	473,00	631,50	812,00	1016,60	1242,00

ВИСИНА СУВОЗИДА У МЕТРИМА	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
<i>b) Сувозид у усецима:</i>										
Кубатура на метар дужине зида у m ³	5,4	16,7	33,9	57,1	86,3	121,3	162,3	209,3	262,2	321,0
Коштање на метар дужине зида у дин. заокругљено	19,50	60,00	122,00	205,50	310,70	436,70	584,00	753,50	944,00	1156,00

14. Потпорни и обложни зидови у малтеру. Коштање ових зидова равно је оним код мостова, о којима ће доцније бити говора.

За брзо састављање предрачуна може нам послужити следећа таб. за коју је предпостављено, да је предња површина зида нагнута 5:1, а задња да је одвесна и да је средња јачина потпорних зидова (при насипима) =

$$0,44 + 0,3h - 0,1 h \left(1 - \frac{H}{3h}\right)^2$$

а обложних зидова (у усецима) =

$$0,30 + 0,27h - 0,1 h \left(1 - \frac{H}{3h}\right)^2$$

у метрима, где је *h* висина зида над дном темеља а *H* висина обасипања (висина горње површине насипа односно висина горње ивице усека над горњом површином зида) у метрима.

Запремине потпорних зидова.

ВИСИНА ЗИДА НАД ДНОМ ТЕМЕЉА У m	ВИСИНА ОБАСИПАЊА У МЕТРИМА										
	0-1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	КУБАТУРА ПОТПОРНОГ ЗИДА НА МЕТАР ДУЖИНЕ У m ³										
2	1,7	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
3	3,2	3,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
4	5,0	5,7	6,2	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
5	7,2	8,1	8,8	9,3	9,6	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
6	9,9	10,9	11,8	12,6	13,0	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
7	12,9	14,2	15,3	16,2	16,9	17,4	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
8	16,3	17,8	19,2	20,3	21,2	21,8	22,3	22,6	22,6	22,6	22,6
9	20,2	21,9	23,4	24,7	25,8	26,7	27,5	28,3	28,3	28,3	28,3
10	24,4	26,3	28,0	29,5	30,8	31,9	32,8	33,5	34,0	34,3	34,4
11	29,0	31,2	33,0	34,5	36,0	37,6	38,6	39,5	40,3	40,8	41,1
12	34,0	36,4	38,4	40,3	42,2	43,8	45,2	46,2	47,1	48,0	48,5

Запремине обложних зидова.

ВИСИНА ЗИДА НАД ДНОМ ТЕМЕЉА У m	ВИСИНА ОБАСИПАЊА У МЕТРИМА :										
	0-1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	ЗАПРЕМИНА ОБЛОЖНОГ ЗИДА У НА МЕТАР ДУЖИНЕ У m ³										
2	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
3	2,4	2,9	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
4	3,9	4,6	5,1	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
5	5,7	6,6	7,3	7,8	8,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
6	7,9	8,9	9,8	10,6	11,0	11,3	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
7	10,4	11,7	12,7	13,7	14,4	14,8	15,1	15,3	15,3	15,3	15,3
8	13,2	14,7	16,0	17,1	18,0	18,7	19,2	19,5	19,6	19,6	19,6
9	16,4	18,1	19,6	20,9	22,0	22,9	23,6	24,1	24,4	24,5	24,5
10	19,9	21,8	23,5	25,0	26,4	27,4	28,3	29,0	29,5	29,8	30,0

15. Фашине. — Фашина од 3—4 m дужине, на дебљем крају 30 см., на тањем крају 25 см. дебела, има запремину од 0,12 до 0,16 m³, тежи од сировог прућа 38 до 45 kg., и кошта :

а) материјал: $0,15 \text{ m}^3$ пружа по 2,25 дин. = 0,34 д.
 б) руке: за одсецање пружа и двогубо везивање, на комад $0,07 b$ дин. = 0,21 „
 свега нт комад = 0,55 „

16 Гужве. — Гужве 10 m дугачка, 15 см. дебела, сваких 30 см. везана има $0,2 \text{ m}^3$ и тежи сирова 125 kg. и потребује 3 пута толико пружа колико фашина од 3 m дужине и кошта:

а) материјал $0,50 \text{ m}^3$ пружа по 2,25 дин. = 1,12 д.
 б) руке: за одсецање пружа и везивање на комад $0,20b$ дин. = 0,60 д.
 свега на комад = 1,72 д.

17. Коље за фашине. — Израда ових коља, 1,50 m дугачких, 6 см. у преч. кошта на 100 комада = $0,70 b$ = 2,10 дин.

18. Спуштнице фашина. —

а) фашину полошити у грађевину, са гужвама опшити и кољем утврдити (l надница једнога фашинара = 6,75 динара, а b надница раденика = 3,00 дин., на 1 комад = $0,02 l + 0,04 b$ = 0,25 „

б) фашине у суву као утврђење обале положити, са гужвама и шљунком снабдети и кољем утврдити, на $1 \text{ m}^3 = 0,05 l + 0,10 b = 0,64$ „

в) исто тако у води утврдити (надница веслара са киријом за чамац $s = 7,50$ дин.) на $1 \text{ m}^3 = 0,05 s + 0,05 l + 0,10 b$ = 1,01 „

г) Исто тако у јакој струји потопити на $1 \text{ m}^3 = 0,075 s + 0,075 l + 0,15 b$ = 1,50 „

д) исто тако у најјачој струји при прегради река потопити на $1 \text{ m}^3 = 0,075 s = 0,075 l + 0,375 b$ = 2,19 „

19. Тонеће фашине. 1 m^3 тонећих фашина кошта:

а) материјал: $5 \frac{1}{2}$ ком. фашина (види 15) по 0,55 дин. = 3,03 „
 3 ком. гужве (види 16) по 1,72 д. = 5,16 „
 10 „ коља, 1,50 m дуг, 6 см. у пречн; 100 ком по 12 дин. = 1,20 „
 $0,5 \text{ m}^3$ шљунка по 6,00 дин. = 3,00 „
 сума материјала = 12,39 дин.

б) руке (види 18) према томе, да ли се фашине полажу у суву или под водом (са или без струје) на $1 \text{ m}^3 = 0,64$ до 2,19 дин.
 свега дакле на $1 \text{ m}^3 = 13,03$ до 14,58 дин.

20 Плетери, поплети. — Побивање 0,05 до 0,75 m дугачког облог коља у размаку 0,33 m и плетење са сировим пружем за 20 см. вис. поплет, на 1 m = $0,35 b$, = 1,05 дин.
 а заједно са сечењем пружа и израдом коља, на 1 m = $0,38 b$ = 1,14 „
 За 50 см. вис. поплет заједно са сечењем пружа и израдом коља, на 1 m = $0,90 b$ = 2,70 „

Према овоме кошта 1 m^3 поплета од 0,3 висине:

а) материјал:
 3 ком. коља 1,00 m дуг., 6 см. у преч., 100 ком. по 9,00 дин. = 0,27 дин.
 6 ком. врбовог пружа, 1,50 дуг., 100 ком. по 4,50 дин. = 0,27 „
 материјал на 1 m = 0,54 дин.

б) руке: као горе = 1,14 „
 свега на 1 m = 1,68 дин.

од 0,5^m висине:

а) материјал:
 3 ком. коља 1,50 m дуг., 6 см. у пречнику; 100 ком. = 12 дин. = 0,36 „
 10 ком. врбовог пружа, 1,50 m дуг., 100 ком. по 4,50 m дин. = 0,45 „
 материјал на 1 m = 0,81 дин.

б) руке: као горе = 2,70 „
 свега на 1 m = 3,51 дин.

21. Шпорови, паралелни стројеви, састојећи се из више редова плетера, који су 1,00 m размакнути, и код којих је међупростор испуњен камењеу, и где поред спољних редова долази трпанац. Ако је H висина шпорова над дном B њихова ширина у метрима (рад се врши истина ван воде, али радници стоје обично у влажном песку или муљу, с тога се мора рачунати надница $b = 4,50$ динара) то је потребно на 1 m дужине шпора:

а) За израду плетера заједно са израдом коља и одсецањем пружа (изузимајући материјал и пренос) = $(0,03 + 1,75 H) (1 + B)$. $b_1 = (0,135 + 7,875 H) (1 + B)$ дин.

б) За трпање и слагање камена, заједно са преносом на даљину од 50 m од обале до шпора на колицама и са скелом за пругу на $1 \text{ m}^3 = 0,1 b + 0,2 b_1$ или на 1 m дужине шпора = $(0,1 b + 0,2 b_1) H \cdot B = 1,2 HB$ динара.

в) Свега је потребно рада на 1 m дужине шпора: $0,135 [1 + B + H (58,3 + 67,2 B)]$.

По овом обрасцу израчуната је следећа таблица:

ВИСИНА H ШПОРА У МЕТРИМА	ШИРИНА B ШПОРА У МЕТРИМА				ВИСИНА H ШПОРА У МЕТРИМА	ШИРИНА B ШПОРА У МЕТРИМА			
	1	2	3	4		1	2	3	4
	КОШТАЊЕ РУКУ НА 1 m^3 ДУЖИНЕ ШПОРА У ДИНАРИМА								
0,4	7,05	10,81	14,57	18,34	1,3	22,30	34,22	46,15	58,08
0,5	8,74	13,41	18,08	22,75	1,4	23,99	36,83	49,66	62,50
0,6	10,44	16,01	21,59	27,17	1,5	25,68	39,43	53,17	66,91
0,7	12,13	18,62	25,10	31,59	1,6	27,38	42,03	56,68	71,33
0,8	13,82	20,22	28,61	36,00	1,7	29,07	44,63	60,19	75,74
0,9	15,51	23,82	32,12	30,42	1,8	30,77	47,23	63,70	80,16
1,0	17,21	26,42	35,63	44,83	1,9	32,46	49,83	67,20	84,57
1,1	18,91	29,02	39,14	49,25	2,0	34,16	52,43	70,71	88,99
1,2	20,60	31,72	42,64	53,67					

22. Засађивање врбом. — Обалу засадити мрежасто са 2 до 3 см. дебелим и 0,3 до 0,6 m дугачким врбовим расадницама, које су косо одсечене и које се у раз-

$$\text{маку од } B \text{ метра саде} = \frac{0,002 b}{B^2} = \frac{0,006}{B^2} \text{ динара.}$$

Према томе добијамо:

За размак расадница $B =$	25 см.	30 см.	40 см.	50 см.	60 см.
Засађивање на 1 m ³ површине =	0,10 д.	0,06 д.	0,04 д.	0,03 д.	0,02 д.
Материја 100 комада по 10 д.) =	1,20 д.	1,00 д.	0,80 д.	0,60 д.	0,50 д.
20% за надз. реквизите и добит =	0,26 д.	0,21 д.	0,17 д.	0,13 д.	0,10 д.
свега на 1 m ³ =	1,56 д.	1,27 д.	1,01 д.	0,76 д.	0,62 д.

Примедба. За размак расадница од 25 см. 30 см. 40 см. 50 см. 60 см.
 потребно је расадница на 1 m³ = 12 10 8 6 5 ком.

23. Одвојни јендеци изнад усека. — Да се кишница, која се на горњој страни усека прикупља не би по косини усека сливала и исту кварила, граде се изнад усека јендеци ор 0,50 m дубине и 0,50 m широког дна, са нагибом косина 1 : 1, који јендеци спроводе воду до подесног места, где је олук у косиним начињен. Земља која се добија приликом копања овога канала планира се као насип између јендека и пвице усека.

1 m оваког јендека кошта:

0,5 m ³ копања у лакој земљишту	
по 0,30 — 0,45 дин.	= 0,15 — 0,23 дин.
Планирање насипа	= 0,08 — 0,10 "
Реквизите и т. д. 10%	= 0,02 — 0,03 "
Свега на 1 m =	0,25 — 0,36 дин.

Ако се јендек побусава, то кошта 1 m (дубина јендека и ширина дна = 0,60 m):

0,72 m ³ копања у лакој земљишту	
по 0,30 — 0,45 дин.	= 0,22 — 0,32 дин.
Планирање насипа	= 0,09 — 0,12 "
Сечење бусева, на 1 m = 15 m ² по	
0,27 дин.	= 0,40 — 0,40 "
Полагање бусева на 1 m = 1,5 m ²	
по 0,21 дин.	= 0,32 — 0,32 "
Реквизите и т. д. 10%	= 0,10 — 0,12 "
свега на 1 m =	1,13 — 1,28 дин.

24 Одводни јендеци под насипима. — Пиштољине или подводна места, на којима долазе насипи, морају се добро исушити. С тога се граде јендеци, који се протежу до изван доње ножице насипа. камењем испуњавају па и са прућем или шибљем четинара или листара покривају, да би се затрпавање земљом спречило. Јендеци се ови граде са стрменим боковима и око 0,50 m дубине и исто толико ширине. 1 m кошта:

0,40 m ³ копања земље по 0,45 дин.	= 0,18 дин.
0,30 m ³ камена пренети на одстојање од	
200 m по 0,45 дин.	= 0,14 "
0,30 m ³ камена сложити по 0,60 дин.	= 0,10 "
Реквизити и т. д. 10%	= 0,06 "
свега на 1 m =	0,66 дин.

25 Дренажа. — Иста се употребљава како у случају, који је наведен под 24, а тако исто и за исушивање влажних и обурвавању склоних усека.

За 1 m је потребно:

0,40 m ³ копања јендека по 0,45 динара	= 0,18 д. — 0,18 д.
3,4 ком. цеви од 5 см. ширине по 0,05 дин.	= 0,17 д. — —
3,4 ком. цеви од 10 см. ширине по 0,09 дин.	= — — 0,31 д.
Пренос од фабрике до места употребе	= 0,08 д. — 0,15 "

Полагање цеви	= 0,09 "	— 0,15 д.
Затрпавање јендека	= 0,08 "	— 0,08 "
Реквизите, разбијање и т. д. 20% =	0,12 "	— 0,17 "
свега на 1 m =	0,72 д.	— 1,04 д.

27. Калдрмисани јендени и олуци. — Јендени треба да су по извршеном калдрмисању 0,50 m дубоки, на дну 0,50 m широки а бокови да су им нагнути 1:1.

Олуци треба да су 0,30 m широки и 0,25 m дубоки.
 а. Калдрмисање са ломљеним каменом од 0,20 m

КОШТАЊЕ

1 m ЈЕНДЕКА 1 m ОЛУКА

Копање у меком земљишту (на 1 m јендека 1 m ³ по 0,45 динара)	= 0,45 д.,	0,15 д.
Ломљеног камена (набавка 1 m ³ = 4,50 дин.; пренос 1,50 дин.; свега 6,00 динара); од 1 m ³ камена могу се израдити 4 m ² калдрме по 1,00 дин. (јендеци 2 m ²);	= 3,00 д.,	1,50 д.
Песак (набавка 1 m ³ = 0,75 m ³ ; пренос 1,50 дин.; свега 2,25 дин.) на 1 m калдрме = 0,15 m ³ песка	= 0,68 д.,	0,34 д.
Калдрмисање (камен и песак са долине од 20 m пренета и калдрму набити на 1 m ² = 0,10 k + 0,10 b + 0,15 = 0,95 дин.)	= 1,90 д.,	0,95 д.
свега	6,03 д.,	2,95 д.
Реквизите 10%; надзор. 5%; добит 10%; свега 25%	= 1,51 д.,	0,73 д.
свега	7,54 д.,	3,67 д.

б) Калдрмисање са притесаним полигоналним камењем од 0,16 дебљине.

КОШТАЊЕ

1 m ЈЕНДЕКА 1 m² ОЛУКА

Копање под а	0,45 д.,	0,15 д.
Камење за 1 m ² = 1,80 дин. пренос 0,72 дин.	5,04 д.,	2,52 д.
Песка на 1 m ² = 0,1 m ³ по 2,25 дин.	0,45 д.,	0,23 д.
Израда калдрме, на 1 m ² = 0,20 k + 0,20 b + 0,10 = 1,70 дин.	3,40 д.,	1,70 д.
свега	9,34 д.,	4,60 д.
Реквизите 10%; надзор. %; добит 10%; свега 25%	2,33 д.,	1,15 д.
свега	11,67 д.,	5,75 д.
за 1 m		на 1 m

В. За генералне прерачунае.

Коштање радова за утврђење косина и обала и за осушивања зависи од каквоће и висине усека и насипа,

даље од тога, да ли су косине благе или стрмене, да ли пруга додирује реке и потоке често или ретко, и т. д.

НАЗНАЧЕЊЕ ТЕРЕНА	ГЛАВНЕ ГРУПЕ		СПОРЕДНЕ ПРУГЕ СА ЈЕДНИМ КОЛОСЕКОМ ОД		
	СА 2 КОЛОСЕКА	СА 1 КОЛОСЕКА	1,435 ^m	1,00 ^m	0,75 ^m
КОШТАЊЕ 1 КИЛОМЕТРА У ДИНАРИМА					
1. Пруга додирује често реке и потоке:					
а. У равном терену	3300	2700	2250	1800	1500
б. У брежуљастом терену	6750	6000	4950	3900	3000
с. У брдовитом терену	13500	12000	9750	7500	6000
2. Пруга додирује ретко реке и потоке:					
а. У равном терену	2250	1500	1200	900	750
д. У брежуљастом терену	4500	3300	2250	1800	1500
с. У брдовитом терену	7500	6000	4500	3750	3000

(НАСТАВИЋЕ СЕ)

ДИМЊАК ПРИ НИШКОЈ РАДИОНИЦИ

(СА СЛИКАМА НА ЛИСТУ 53)

од

ИНЖИЊЕРА Н. МАНОЈЛОВИЋА.

За израчунавање горњег отвора димњаковог и његове висине представило се да у радионици ради:

1. Једна двоцилиндерна машина од 100 ефективних коњских снага са кондензацијом. (Машину ће у почетку снабдевати са паром котла од 65 m² површине грејања и 1,68 m² површине роштиља)

2. Једна пећ за жарење и оправку гибњева. Узето 50 килограма горива на сат.

3. Једна пећ за загревање бандажа. Узето 50 килограма горива на сат.

За гориво предвиђено је сењски угљ, а узето је да један килограм горива испари 4,5 kg воде.

На основу ових података машинско одељење жељ дирекције нашло је да горњи отвор димњаков мора да има 0,85 m у пречнику и 34 m висине изнад земље.

Димњак је пројективан са округлим пресеком за то што је дејство ветра најмање на округлао пресек, што дим у своме шпиралном кретању на најмање отпора налази, што због мањег обима и мање топлоте губи и — на послетку што за овај пресек треба најмање материјала.

Димњак се састоји из шест делова: основе, сокл од 7,00 m висине, једног спрата од 6,00 m и три спрата од 7,00 m висине.

За највиши спрат узета је дебљина зида у 0,30 m, а за сваки спрат на ниже додато је по 0,15 m, тако да најнижи спрат, који почива на соклу има 0,75 m дебљине.

Димензије за зид одређене су само за то тако велике (0,30 код највишег спрата, док се на страни граде димњаци са почетном дебљином од 0,18 па и од 0,12), што се код нас не може претпоставити да ћемо располагати са савршено израђеном и изврсно печеном цигљом.

Димњак има нагиб од 0,03 m по метру, да на овај начин добије већу стабилност. Није саветно давати мањи нагиб од 0,03

Да дознамо да ли нам је димњак стабилан морамо да видимо у коме односу стоји његова тежина спрам притиска који долази од ветра.

У овом случају нас занима нарочито стабилност свију спратова која почива на соклу.

Тежина појединог спрата рачуна се по обрасцу.

$$P = \frac{1}{3} h \pi \left\{ (R^2 + r^2 + Rr) - (R_1^2 + r_1^2 + R_1 r_1) \right\} 1080 \text{ kg}$$

где значи

h висину спрата

R доњи полупречник дотичног спрата

r горњи « « «

R_1 доњи « одговарајуће шупљине

r_1 горњи « « «

1800 kg специфична тежина једног кубног метра зидања.

Ветру изложена површина биће

$$S = \frac{2}{3} \left(\frac{D + d}{2} \right) h, \text{ где значи}$$

D доњи пречник дотичног дела

d горњи « « «

h висину « « «

Ветар дејствује хоризонтално на изложену површину, то дејство износи само $\frac{2}{3}$ од онога које се налази за димњак четвороугаоног пресека.

У нашем рачуну претпостављамо да ветар дејствује са притиском од 270 килограма на квадратни метар; овај притисак одговара брзини ветра од 45 m за секунду и може се сматрати да је то максимална брзина у опште.

Нападна тачка ветрова лежаће у висини

$$h^x = \frac{a + 2b}{a + b} \times \frac{h}{3}$$

a доња ширина дотичног спрата

b горња « « «

h висина спрата.

За просту равнотежу доста је да моменат од тежине буде раван моменту од ветра, или да је

$$P \frac{D}{2} = S \times 270 \times h^x$$

Али то није довољно, нама је потребно да имамо већи којефицијент стабилности него 1.

За то треба да буде

$$P \frac{D}{2} > S \times 270 \times h^x$$

што је у ствари и случај код пројектованог димњака.

Кад ветар дејствује у најудаљенијој ивици сваког пресека појављује се извесно напрезање. С једне стране пресека имамо притисак а са друге стране истезање; ово последње не сме ни у ком случају бити веће од 3 килограма по cm^2 за најбоље извршено зидање.

Ово напрезање налази се према обрасцу

$$R = \frac{P}{\omega} \pm \frac{v \mu}{J}$$

у коме значи

P тежину посматраног дела

$\omega = \pi (R^2 - r^2)$ површину основице

v одстојање најудаљеније ивице од неутралне осе.

μ моменат ветра = $S \times 270 \times h^x$

J моменат лењивости дотичног пресека у

односу на неутралну осу = $\frac{\pi}{4} (r^4 - r_1^4)$,

Поступајући према горе изложеном ми смо дошли до следећих резултата:

	за 4-и највиши СПРАТ	за 3-и и 4-и СПРАТ	за 2-и, 3-и и 4-и СПРАТ	за 1-и, 2-и, 3-и и 4-и СПРАТ
тежина P	16200 kg	45200	90400	144900
површина S	7,75 m ²	17,46 m ²	29,13 m ²	49,69 m ²
висина нападне тачке h^x за ветар	3,33 m	6,61	9,45	11,88
којефицијент стабилности	} 2,17	} 1,66	} 1,65	} 1,84
$P \times \frac{D}{2}$				
$S \cdot h^x \cdot 270 \text{ kg}$	} 1,1 kg ± 0,01	} 1,74 kg ± 0,03	} 2,27 kg ± 0,04	} 2,66 kg ± 0,05
напрезање R				

Према предмеру биће до на 200 m³ зидана са циглом и 40 m³ бетона за подлогу. Целокупан терет изнеће до на приближно 437000 килограма, који се раздељује на површину од $R^2 \pi = 3^2 \times 3,146 = 282744$ квадратних сантиметара; према томе 1 земљиште мора се удесити (ако већ

није таково) да издржи притисак од 1,5 kg на квадратни сантиметар.

У погледу саме израде ваља напоменути да ће за сваки спрат требати по четири разна модела цигаља.

ТЕХНИЧКИ РАДОВИ У ОКРУГУ КРАЈИНСКОМ

(СА СЛИКАМА НА ЛИСТУ 54)

ПИСМЕ

В. М. ПАВЛОВИЋ ИНЖЕЊЕР.

У првој и другој свесци ове године „Српског Техничког листа“, отпочели смо са описом техничких радова у округу крајинском, са напоменом, да ће мо и даље у овоме листу наставити овај опис, али и код најбоље воље није се могло постићи, једно услед многих државних послова који су летос вршени, а друго што је само један инжињер остао у округу, док остали тројица одређени су на друге послове ван округа.

У поменутих два свескама изложили смо општи преглед о свршеним радовима у округу, као и другим потребним подацима ради познавања месних прилика, а сада ћемо отпочети са описом појединих важнијих грађевина које су извршене у току прошлих година, и то прво по струци инжињерској.

На првом месту требало би коју проговорити о великом „поречком мосту“ који је саграђен преко „Поречке“ реке при самом њеном уливу у Дунав испод Мироча, а на државном друму, који води из Д. Милановца преко Брзе Паланке у Неготин. (види карту крајн. окр. у II. свесци).

Опис овог моста био би већ и по томе интересантан, што је сличног удеса као и нов „Љубичевски“ мост, јер и код поречког моста вода је поткопала леви речни стуб услед смањеног профила, док опет леви обални стуб показао је пукотине услед притиска гвоздене конструкције, као и земљаног насипа позади истог стуба: Ако се не варамо овај је мост грађен од 1879 до 1882 г., а 1886 г. извршено је накнадно осигурање речних и обалних стубова, као и целог насипа с обе стране моста.

Како за сад немамо при руци планова ни осталих података, то се нећемо за сад ни упуштати у опис тога, већ ћемо доцније у нарочитом чланку донети опширнији извештај и о овоме мосту.

Од већих мостова који су подигнути у 1887 год. описаћемо прво камени мост на сводове преко реке „Земне“ код села Михајловца, а на друму Неготин Брза Паланка.

Још 1884 године послало је било начелство окр. крајинског предлог са плановима да се сагради нов мост преко реке Земне и то са зиданим обалним и речним стубовима и дрвеним горњим стројем. Као члан техничког одбора у министарству грађевина добија потписани на преглед пом. пројекте, па како је било напоменуто у реферату инжињерском да у малој каменици има доброг камена пешчара за тесање то би предложено да се цео мост подигне од камена на сводове, тим пре што трошкови неће много више изнети а има ће се стални мост.

Министарство грађевина усвојив овај предлог нареди да се према послатим подацима састави пројект за камени мост на сводове, што је потписати и извршио.

Пре но што приступимо опису приложених цртежа у појединостима изложићемо у кратко и својства ове реке.

Река Земна извире испод огранка Делијована звани „Голн врх“ и има две притоцице с леве стране, које се називљу „Турија“ и „Скошка“;

Земна протиче поред села Пловне, Штубика и одма сниже села Михајловца утиче у Дунав.

Средња дужина реке износи 25 км. а цео њен слив око 175 квад. кл.

Горњи део слива доста је шумовит а доњи махом оголићен, и тако при великом водостању река је бујна, но близу утоке у Дунав мали је пад јер услед велике воде Дунав исти успорава Земну близу самог моста.

Нов мост чији изглед доносимо заједно са потребним пресецима на листу 54. Пројектован је са три отвора по 10.00 м. и ширином горњег строја 5.60 м.

Грађење овог моста није се могло одмах извршити из два узрока.

1. Што није било прикупљено довољно новаца, и
2. Што је се водила преписка између министарства и начелства, јер министарство захтеваше да округ плати цео трошак, и ако је мост на државном друму, док према закону о јавним грађевинама требала је и држава један део да плати.

Како је доцније народ округа крајинског пристао да цео трошак плати то је се 1887 приступило грађењу, у јесен исте године би довршен, и од колаудирајуће комисије примљен.

Предрачуна и осталих докумената немамо, с тога ћемо овде у кратко изложити из записника потписатог као надзорног инжињера, поједине мере, цене и остало што је било од уплива при грађењу.

За полагање темеља предходно је обложена површина свију стубова са загатом од растових греда $\frac{0.26 \text{ м.}}{0.26}$

и сваки по 4.50 м. дужине, и плаћано по 4 динара уздужни метар, а за стегу са клештама по 1.40 д. на уздужни метар.

Шипови су набијани са гвозденим маљем од 500 клгр. који је дизан људском снагом, и сви су набијени до прописне дубине.

Копање земље и шљунка није имало тешкоће у оба речна и десни обални стуб, јер вода је била савладана са две велике ручне праљке, али при копању за леви обални стуб морале су се праљке удвојити услед велике навале воде.

Копање темеља у првој висини плаћано је по 2 динара а даље до дна по 6.50 дин. на кубк. метар.

Кад су изкопани темељи приступило се полагању „постељне решетке“ од растовине $\frac{0.25}{0.20}$ и плаћано на 1

уздужни метар по 1.80 дин., а растов патос на зл. постељу по 3.50 на квадрат. метар, но претходно испод патоса попуњене су празнине тврдом каменом кречњаком из каменолома више села Михајловца а на самој обали реке. За ово пуњење плаћено је по 6.50 д. за 1 куб.м.

На постељне решетке отпочето је зидање од ломљеног камена (тврд кречњак) из каменолома више села Михајловца и то у цемент малтеру 1 део цемент портланд и 3.50 песка и плаћено за сав материјал рад по 30.0 дин. кубкм. од коте 44.60 до 47.50 зидано је ломљеном пешчаром из М. Каменице у цемент малтеру

1 део портл. цемент, 2 дела креча и 7 чистог песка; сав рад и материјал по 29 дин. куб. м.

При овоме зидању Кошкова свију стубова обложени су тесаним каменом $\frac{0.60}{0.30}$ и доплаћено по 24 д. за метер. куб.

Сводови су извршени од тесаног камена из М. Каменице у малтеру 1 део креча 2.5 песка и плаћено са

свим материјалом, скелама и радом по 48 дин. кубни метар.

Услед сушне године, у реци је било веома мало воде, и скеде су имале ослонац на речно дно, а грађене су од растове грађе:

У идућем броју довршићемо овај опис, и донећемо други, о грађењу потпорног зида више села Михаиловца.

МЕЂУНАРОДНИ ЖЕЛЕЗНИЧКИ КОНГРЕС У ПЕТРОГРАДУ

Конгрес се састао и већао је у Петрограду од 18 до 19 августа 1892.

И ако је министар грађевина одредио г. г. Димитрија Стојановића и Милана Милашиновића да као изасланици српске краљевине оду у Петроград, ова господа нису тамо била, дакле нису ни учествовала у интересантном раду овог конгреса, што ми дубоко сажаљевамо.

На овом конгресу усвојени су неки закључци од којих ћемо да наведемо следеће:

Одржавање пруге.

1. Конгрес сматра да није неопходно нужно да се постављају нарочити стражари који би обилазили и прегледали пругу, него да се овај надзор може поверити дружинама за одржавање.

2. Да се пруга не прегледа више од двапут на дан, а неки пут доста је и једанпут. Прво обилажење нег се изврши изјутра, било у време кад се рад одпочиње. било, на неким деловима пруге пре пролаза првога воза. Други преглед нег се изврши кад се дружине враћају са рада, и само, у веома ретким случајима, после прелаза последњег воза.

3. Ноћни надзор пруге да се тако рећи са свим укине.

Конгрес је констатовао да је општа тежња свих администрација да у дружинама за одржавање пруге не буде више од 4—6 људи. Овај састав рачуна се тако да на пругу са два колосека дође по један човек на километар. Овај коефицијент стоји у извесном односу са јачином саобраћаја и тежином локомотиве које на пруги саобраћају и може да се смањи на 0,33 од човека по километру.

Број употребљених лица за одржавање мења се према околностима, а нарочито је зависан: од профила прузиног, од склопа самог колосека, од брзине вожње, тежине локомотива, каквоће застора (баласта), климе и тежине доњег строја.

Конгрес је констатовао да су оба начина добра која се примењују при одржавању пруге: а) методичан преглед (ревизија) и б) местимична оправка.

Методична ревизија, која се тек пре неколико година рационално организовала, одомаћује се у овај мах на разним европским мрежама.

Размера између колосека и возног материјала.

1., Велике брзине и велики осовински притисци условљавају већу стабилност код шина. Ова ће се повећати ако шина добије шири табан.

2., У осталом препоручује се: да глава буде што шира и да је пупчаста, та горња кривина треба да је учртана са великим полупречником. Паралелне странке да се прилагоде венцима од точкова, угао да је што мањи у додиру са подвезицама, али ипак нека је такав да се подвезице могу ваљано приљубити и стезати.

3., Висину главе, дебљину струка и ширину табана једне шине ваља тако бирати да се оне без тешкоћа и према постојећим правилима изваљати могу.

4. Са другим шинама колосек се може знатно побољшати. Али дуге шине условљавају и већу крутост на саставцима.

5., Општа је тежња да се на дрвене прагове полажу плочице или столицнице.

6., Конгрес препоручује најживље, да се теоријски и практично испитају напрезања, која се појављују на саставцима и да се покаже како се савлађују ова напрезања. У исто време да се настави испитивање нових система о начину, како да се привезу две суседне шине.

Колосеци за брзу вожњу.

Конгрес је назора, да је пробитачније да се на главним пругама укину оштре кривине него да се израђују правила о смањивању брзине у кривинама малог полупречника.

Гвоздени прагови.

Из поднесених података види се, да се погодном употребом гвоздених прагова могу смањити трошкови за одржавање.

Возни материјал

Пролаз кроз кривине.

У погледу возног материјала, конгрес је дошао до следећих закључака:

1., Кад се брзина сходно смањи, може се дозволити местимично, али само у ванредним приликама, да се на пругама са нормалним колосеком и ван великога саобраћаја употребе оштре кривине, које би се могле градити у крајњем случају са 150 m у полупречнику а још и нешто мање, јер данашњи обичан возни материјал може да пролази са смањеном брзином у оваквим кривинама.

2., На основу учињених покушаја, отпор који се осећа у кривинама са полупречником од 200 m и у хоризонталу, износи од прилике на 4 килограма по тони,

а за кривине од 150 m полупречника, тај је отпор 6 килограма по тони. Ови су бројеви само приближне вредности, јер као што су покушаји показали, овај отпор мења се у пространим границама.

3., Горе наведени бројеви у толико су интересантни што могу да послуже као основа при пројектовању неке пруге: међутим не сме се губити из вида, да се због оштрих кривина увећавају трошкови за одржавање, и то не једино због јачег отпора него и због веће потрошње возног материјала и колосека. Даље не сме се прећи ни штетан утицај деформације, којој је изложен колосек у кривинама и због које бива и отпор много јачи.

4., Кад се у извесним приликама већ морају применити оштре кривине, добро је предвидети могућност како би се оне доцније могле заменити слабијим кривинама.

У погледу колосека, конгрес констатује:

1. Да је општа тежња да се смањи узвишење спољних шина, и да се чак укине тамо где је и брзина знатно смањена као н. пр. у крајњим станицама.

2, а.) У кривинама које имају у полупречнику 500 m и више, колосек треба да има исту ширину као у правој линији.

в.) У кривинама, које су грађене полупречником мањим од 500 m, нужно је да се колосек прошири. Ово проширење у кривини треба да је то мање, што је веће нормално проширење колосека у правој линији. Оно зависи даље и од профила шинине главе.

3. У кривинама са полупречником већим од 200 m и узимајући у обзир дужину данас обично употребљених шина, претходно савијање шина није непходно нужно, али се оно препоручује за кривине са полупречником мањим од 200 m.

За колосеке у оштрим кривинама нужно је више него и где да је шљунчани застор добре каквоће и да је круна жељезничка ваљано исушена, како би се избегао сваки покрет у попречном смислу. На послетку морају се мере предузети, да се шине не претуре.

4. Параболан прелаз у кривинама може се сматрати, са теоријског гледишта, да је елегантно и тачно решење задатака.

5. Проширење колосека у кривинама да се изврши премештајем унутарњих шина. Одступање ових шина може се изравнати нарочитим прелазним кривинама. Ако ових не би било, ништа не смета, да се разлика постепено и на самој кривини изравна.

Н. М.

КАЈЗЕРОВ АПАРАТ ЗА КОНТРОЛИСАЊЕ КОЛОСЕКА

(СА СЛИКОМ НА ЛИСТУ 53)

НИШЕ

ВЕЛИСЛАВ Н. ВУЛОВИЋ,

ИНЖЕЊЕР

Пре извеснога времена набавила је дирек. српских државних жељезница — ваљада само проба ради — један апарат којим се може извршити контрола жељезничке пруге т. ј. ширине и узвишења колосека.

Мислимо, да нећемо погрешити ако пре, но што пређемо на опис и употребу Кајзерова апарата — бар две три речи проговоримо о потреби једног ма каквог апарата којим би се дала могућност инжињерима да се о стању колосека увере.

Поред многих других потреба при одржавању линије као: исушења, утврђење насипа и усека, одржавање објеката и т. д. очевидна је ствар да је прека потреба да се колосек одржи у колико је то могуће на нормалној ширини за праве, а у кривинама на оном узвишењу спољне шине и оном проширењу које одговара дотичним полупречницима. Да би се то постигло потребно је:

1. Да је колосек првобитно тако положен, да одговара свим прописима и одредбама техничким:

2. Да је свуда у довољној количини пошљунчен једним и истим материјалом са довољном еластичношћу и својством лаког пропуштања воде и

3. Да је алат, којим се колосек одржава што бољи и савршенији.

Када су ова три услова испуњена, изгледа нам да је могуће колосек односно ширине и узвишења доста лако одржавати у добром стању. Претпоставимо дакле, да је то све тако и упитајмо се: како би се и на који

начин могао један секцијони инжињер уверити о исправности колосека своје секције? Никако друкчије, до каквим апаратом којим би врло брзо а и тачно могао констатовати мане, јер би у противном случају морао обилазећи свој део линије, и том приликом мерити ширину колосека истим оном алатом којим се служи ниже жељезничко особље. А то би значило исто толико као да те проба и није вршио, јер би му требало веома много времена да је тек само где где изврши.

Не вршити пак никако контролу линије, значило би изложити се свим непријатностима које би могле произаћи услед недозвољеног проширења колосека.

Олакшати како инжињеру, тако и нижем особљу преглед колосека и дати им могућности да констатоване мане исправе а — тиме осигурати и сам саобраћај, задатак је Кајзеровом апарату.

Кајзеров апарат (види слику) састоји се из једног ниског колског постоља са две осовине на којима су четири точка са ободима, на форму једног вагонета. Да би се овим апаратом могло констатовати проширење или сужавање колосека потребно је било да се точкови тога апарата налазе увек уз шине. Тога ради су два точка *a* и *b* чврсто спојена са осовинама, а друга два *c* и *d* покретна услед јаке и око осовина омотане опруге (федера).

Овим је постигнуто једно: да се апарат прилагођава свакој ширини колосека. Остаје још да нам за разна места, која заузима покретањем, покаже да ли је

ширина колосека већа или мања. Тога ради задњи точак d у додиру је са једном полугом k чији је други крај l у вези са вертикалном сказаљком f која се око осе g окреће. Горњи крај ове сказаљке креће се по скали подељеној у милиметре, и чија лева страна показује проширење а десна сужавање колосека. А то тако и мора бити. Претпоставимо да је колосек на месту пробе шири. Точкови c и d услед опруге омотане око осовине потиснути приљубљују се уз шину, а точку d следује подуга k и за собом повлачи свој други крај l и сказаљку f која иде у лево. Противно кретање настаје, ако је ширина колосека мања.

На овај начин помоћу овога апарата даје се врло лако констатовати ширина колосека, простим кретањем његовим по колосеку и читањем милиметара на скали. У случају нормалног проширења, сказаљка f маркира o на скали.

Ради узвишења на апарату се налази висак i , чији горњи крај снабдевен сказаљком показује на скали подељеној такође у милиметре узвишење. Ако је то узвишење као у правим — равно o нули, т. ј. горње ивице шине на истој висини апарат маркира на скали нулу. Узвишење десне шине показује се на десној подели скале, а леве на левој страни.

Као што се види, апарат је прост, али веома корисан и лако употребљив, јер се њиме може и ниже особље — због његове простоте — врло добро и лако послужити.

Колику је пажњу Кајзер обратио при овоме апарату даће нам довољно доказа још и ово. У свима земљама и при свима железницама постоје прописане норме за дозвољено проширење у правим преко прописаног, као и за кривине. За тај случај дозвољеног, дакле безопасног проширења, скала је за те границе остала не покривена месингом докле је изнад те границе покривена. И ово има своје добре стране. Очевидно је да се посматрач, који врши контролу при непрестаном мотрењу кретања сказаљке по скали, а при том крећући се по неравном баласту, најзад умори то му се може лако десити, да не примети баш оно недозвољено

проширење односно сужавање. Да се то не би десило, апарат је снабдевен још и једним електричним сигналом. Електрична се струја производи сувим елементима смештеним у сандучету m које је утврђено за постоље апарата. Сигнално звоно s монтирано је на том сандучету и покривено лимом ради обезбеђења од атмосферских непогода. На сказаљци f , а на горњем крају налази се малена чивија и клизи по изолујућој плочици са металним уметима. Чим је ова чивија дошла у додир са месингом (метални уметак) на скали звоно сигнално почне звонити и опомиње посматрача да је проширење односно сужавање прешло дозвољену границу.

Нама је пало у део, да по званичној дужности извршимо преглед линије Београд—Вел. Плана, са шифом I секције г. Смедеревцем. Овом приликом констатована је брзина рада овим апаратом и његова тачност, коју смо на разним местима верификовали алатима за одржавање линије: равњачом (Wasserwagen) за узвишење и мерењем пантљиком за проширење.

На завршетку да напоменемо да је преглед дела линије Београд—Вел. Плана на наше задовољство дао врло добрих и повољних резултата о одржавању линије, поред свега што по позиву ни један од прва три поменута услова није испуњен. Први се услов до душе не може без великих новчаних трошкова лако исправити, али је друга два лако испунити.

Па баш из тих разлога што линија — бар на делу I секције — није као што треба положена; што је један њен део застрт туцаним а други речним шљунком и што су алати за одржавање до сада још у примитивном стању, потреба је за што чешћи преглед линије у толико већа, у колико је брзина воза већа и већи саобраћај. Само тим начином линија ће се моћи одржавати у добром стању, ако се њене мане брзо констатују и одмах исправе — што једино могуће оваким апаратом.

Ми смо констатовали приликом прегледа нашег дела линије, да је Кајзеров апарат одговорио потпуно циљу коме је намењен. Мило би нам било кад би се овим апаратом бар 3—4 пута годишње чинио преглед целе линије, и када би свака секција наше железнице имала по један овакав апарат.

РАД УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА

ЗАПЕСНИК РЕДОВНОГ САСТАНКА ДРЖАНОГ 24 АПРИЛА 1893 Г. У БЕОГРАДУ

Председавао: *М. Марковић.*

Бележио: *Ј. Ковачевић.*

Дневни ред:

- 1) Саопштења од стране председништва;
- 2) Одређивање дана за држање главног скупа;
- 3) Дискусија о љубичевском мосту;
- 4) Претрес пројекта грађевинског закона;
- 5) Разни предлози чланова.

Председник М. Марковић отвара скуп пошто је на окупу довољан број чланова. Саопштава да је депутација, коју је удружење изаслало да поздрави Њ. В. Краља приликом узимања краљевске власти у своје руке, примљена била 20 о. мес., и да је Њ. В. Краљ почаствовао више чланова својим говором, распитујући

о стању инжењерског удружења. Мисли, да скуп треба и овом приликом да ода своју пошту Њ. Вел. Краљу устајањем и узвиком да живи Краљ!

Скуп одушевљено поздрави саопштење председниково са узвиком живио Краљ!

Председник саопштава да је г. министар грађевина, на молбу управног одбора, одобрио члановима инж. удружења подвоз железницом у пола цене, онда кад долазе на скупове. Саопштава даље, да железничка дирекција није могла уступити удружењу на прочитање своје стручне листове, пошто библиотека дирекције није још уређена, но да ће доцније то радо учинити кад библиотека буде доведена у ред. На послетку саопштава изјаву члана удружења г. Марка Бурковића, да иступа из инжењерског удружења, услед предавања г. Косте Живковића о љубичевском мосту, које по његовом мишљењу против њега управљено, а одржато је под окриљем удружења српских инжењера. Саопштава-

јући ову изјаву скупу, позива чланове да је приме к знању са изјавом сажаљења.

Н. Манојловић сматра да г. Бурковићева мотивација за иступање из удружења није оправдана, јер удружење није увредило г. Бурковића, но може бити само један члан његов. Познато је да ни удружење ни управни одбор немају права да контролишу предавања; за то дакле где нема контроле ту нема ни одговорности, у толико више, што удружење ничим није доказало да се слаже са предавањем г. Косте Живковића.

Ивачковић. Критику не треба никоме спречити. Ако је Живковић својим предавањем нанео увреду грађевинском савету или коме његовом члану, они имају права да се на исти начин и са истог места где су нападнути бране и противно докажу. Ово им не би могло нико спречити. Мисли да је поступање г. Бурковића некоректан што у својој изјави вели, да је под окриљем удружења нападнут. Предлаже да се изјава само прими к знању.

Живковић побија наводе г. Бурковића да је предавање било „јавно“. Предавање је држато пред члановима инжењерског удружења, а ако је г. Бурковић приметио да има и страних лица, он је се требао одмах обратити председнику и тражити да се страна лица са скупа удале. Што се садржине предавања тиче, он и сад тврди да је она истинита, а истина не треба да вређа г. Бурковића.

Предлаже да се преко изјаве г. Бурковића пређе на дневни ред, с тим, да се ова не штампа у друштвеном органу.

Председник ставља на гласање свој предлог, предлог Ивачковића и предлог Живковића.

Скуп са већином гласова усваја предлог Ивачковића, да се изјава г. Бурковића прими само к знању.

Председник саопштава да је г. Петар — Славко — Петроци изјавио жељу да постане члан инжењерског удружења. Према чл. 5. друштвеног устава мисли да би требало г. Петроција примити за ванредног члана инжењерског удружења.

Скуп усваја мишљење г. председника и прима г. Петроција за ванредног члана инжењерског удружења.

Председник. На дневном је реду да се одреди дан за држање главног скупа. Према члану 35. друштвеног устава главни скуп требало би држати на Тројице 16 Маја ове године, но како ће се ове године 18 Маја извршити избори посланика за Народну Скупштину у целој земљи и тиме ће многи чланови као председници бирачких одбора бити спречени да дођу на скуп, то сам мишљења, да треба скуп да одреди други који дан за држање главног скупа. Но пре него што би се приступило решењу овога питања мислим да би требало решити питање о екскурзији, па тек онда да се одреди дан за главни скуп.

Скуп усваја мишљење председниково.

Председник. Наша сењска железница није без интереса. На њој има доста лепих и интересантних објеката; предео је врло леп, а и времена нам за ту екскурзију не би много требало, за то сам мишљења да овогодишња екскурзија тамо иде.

Манојловић предлаже да екскурзија иде у Беоцин ради прегледања цементске фабрике, а одатле у Карловце, где је скоро подигнута нова велика гимназија и патријаршки двор.

Ивачковић не слаже се са предлогом Манојловића.

Љ. Марковић предлаже да се иде на Рашку.

К. Живковић износи предлог да екскурзија иде у Босну и Херцеговину до Метковића.

М. Станисављевић усваја предлог Живковића, но с тим, да екскурзија иде и у Дубровник, те да учествује при одкривању Гундулићевог споменика.

Председник ставља на гласање поједине предлоге и скуп апсолутном већином усваја предлог Манојловића, да овогодишња екскурзија иде у Беоцин и Карловце, а ако буде могуће и у Раваницу.

Председник позива скуп да одреди дан за држање главног скупа.

Љ. Марковић предлаже да се главни скуп држи 13 Јуна ове године.

Пошто није било другог предлога, скуп једногласно усваја предлог Љ. Марковића да се главни скуп држи 13 Јуна.

Председник. Пошто је друга тачка дневног реда исцрпљена, отварам дискусију о љубичевском мосту.

М. Станисављевић. Пошто је сад већ прилично доцкан, а тема је ова врло интересантна, мишљења сам, да се дискусија одложи за идући састанак.

Манојловић није за то да се ово питање одложи за идући састанак, пошто је г. Стефановић овде, који може најбоље ову ствар објаснити, јер иначе он врло ретко учествује на друштвеним састанцима.

Стефановић. Ја нисам чуо предавање г. Живковића, а није ми позната ни досадашња дискусија о овоме питању у инжењерском удружењу, за то ми је не могуће улазити у њега, јер је ово питање о коме би се могло врло много и врло дуго говорити.

Живковић. Ако је скуп вољан да чује, ја могу у кратко поновити то моје предавање.

Манојловић мисли да предавање не треба поново читати, пошто је оно свима члановима познато. Сматра да би удружење требало да изјави да се не слаже са закључком предавања г. Живковића, који се односи на грађевински савет.

Живковић. Не знам откуда г. Манојловић долази до тога, да брани грађевински савет и тиме ангажује наше удружење, чијим се члановима подмеће крајње незнање и неспремност. Кад сам ја нападнут имам права и да се браним и да пређем у напад. Нападнути или нека се брани или нека се уклони.

Председник опомиње чланове да буду уздржљивији у говору, а и он ће као члан грађевинског савета припомоћи да се ова ствар осветли. Ја сам био у тој седници грађев. савета, у којој вели г. Живковић да је пало вређајућих израза за њега и његов рад. Ја залажем моју поштену реч, да у званичној седници савета није пало никаквих вређајућих израза, а најмање још да је речено да је рад г. Живковића апсурдан.

Ако је се који члан грађевинског савета неповољно изразио о раду г. Живковића, то је он могао чинити само као приватан човек и ту се грађевински савет не може чинити солидарним. Но ја тврдим да ни приватно нисам чуо да је се који члан савета неповољно изразио о раду наших инжењера.

Живковић. Ја нисам читао записнике грађевинског савета, јер се они на жалост и не воде као што треба, али сам чуо са приватне но поуздане стране, да је за мој рад у грађевинском савету речено да је он „апсурдан.“ Чланови грађевинског савета држе свој рад у тајности и чувају га од критике, а годи им да критикују туђе радове и да је њихова реч завршна, то ја не могу дозволити.

Манојловић. Грађевински савет ни једним актом својим није потврдио, да одобрава онај исказ, који је се чуо од једног члана његовог, па ни инжењерско удружење нема узрока да напада цео грађевински савет. Ако је г. Живковић сазнао, који је од чланова његов рад омаловажавао он треба њега и да напада.

Ивачковић. Треба се ставити у положај увређенога, па ће се онда лако појмити за што г. Живковић напада грађевински савет. Но ја ипак држим да је његов напад управљен био против извесних чланова грађевинског савета.

Живковић упада у реч Ивачковићу и тврди да он напада цео грађевински савет овакав какав је данас.

Миласиновић. Није ми познато предавање, а ни дебата у грађевинском савету, али држим, да је г. Живковић изашао ван граница, кад је напао цео грађевински савет.

Живковић. Што сам грађевински савет напао, то ми неће мислим нико замерити, јер држим, да је он и крив што је љубичевски мост пао, па би хтео ту кривицу да баца на српске инжењере.

Манојловић предлаже да се дебата прекине са овом мотивацијом: удружење српских инжењера изјављује да се не слаже са закључком г. Живковића у погледу његовог мишљења о грађевинском савету.

Живковић. Ја не могу дозволити да се са оваком мотивацијом пређе преко ове ствари. Опет тврдим да је за пад љубичевског моста крив грађевински савет, за то сам га и напао.

Јоца Станковић. Ја мислим да је овде реч о узроку пада љубичевског моста, за то би требало дебату у томе правцу и одржати.

Андоновић. Они, који би најмеродавнији били да дају обавештења о овој ствари и да одбију нападе од себе и грађевинског савета, ако су они доиста незаслужени — њих овде на овоме састанку не видимо. Нисам био у почетку да пратим ток целе дебате, али видим да се водила реч и о изјави члана удружења г. Бурковића. Он иступа из удружења што је један члан његов чинио и њега солидарним у љубичевској катастрофи. Кад би овака изјава дошла од каквог бујног младића ми јој се не би ни чудили, али кад она долази од г. Бурковића — старога ветерана и данас још шефа инжењера, онда ми морамо да је сажаљевамо. Није ово добро изабран пут за одбрану, ово је само узмицање. Г. Бурковићу је дужност била да пред овај скуп дође и да одбије нападе, ако их је он нашао у предавању г. Живковића. Овако он их је примио на себе. Да сам био овде раније био бих мишљења да се изјава прими к знању.

Стефановић објашњује да је се г. Бурковић нашао увређен с тога, што је г. Живковић рекао, да је г. Бурковић слегао раменима кад му је овај тражио податке за оптерећење моста и да му их није могао дати.

Председник предлаже да се преко ове ствари пређе на дневни ред.

Скуп решава да се питање о љубичевском мосту за сада скине са дневног реда.

Андоновић. Пошто је ово прво предавање, које је држато пред скупом инжењерским, мисли да би га требало заједно са прорачуном штампати у друштвеном органу.

Живковић изјављује да ће само у оном случају дати своје предавање да се штампа, ако се пусти да у целости изађе.

Збор оставља управном одбору да о овоме днесе своју одлуку.

Председник пита има ли који члан какав предлог да изнесе.

Манојловић предлаже да се сваког 8-ог држи ванредан састанак, како би и секциони инжењери, који тада долазе у Београд, могли учествовати на састанцима, и да том приликом буде и заједничка вечера.

Скуп усваја предлог.

Састанак је закључен у 8 и по сати, а идући заказан за 1 Мај ове године.

ЗАПИСНИК РЕДОВНОГ САСТАНКА

ДРЖАНОГ 1 МАЈА 1893 Г. У БЕОГРАДУ

Председавао: *М. Марковић.*

Бележио: *Јов. Ковачевић.*

Дневни ред:

Претрес пројекта грађевинског закона за варош Београд и друге вароши и варошице у краљ. Србији.

Председник отвара састанак пошто је на окупу довољан број чланова. Саопштава скупу да је г. мнистар грађевина, на молбу управног одбора, одобрио седам дана одсуства свима члановима за долазак на главни скуп.

Прелази се на претрес пројекта грађев. закона.

Чита се члан 1.

М. Станисављевић мишљења је да се за привремене грађевине одреди рок до пет година.

Ј. Смедеревац за то је да овај члан остане као што је.

Ивачковић. Члан 1 предвидео је по моме мишљењу провизорне грађевине, као што су: панораме, фотографски атељеи и др., за то сам мишљења да је овај члан уместан. Но ако се мисли, да су то сталне грађевине, онда би требало одредити рок.

Председник М. Марковић. Овај члан требало би у толико поправити, да се тачно одреди, које су грађевине имају сматрати као провизорне. За то сам мишљења да се овом члану дода као: панораме, циркуси, фотографски атељеи, грађевинске канцеларије и др. Но и ове не могу дуже остати од 5 година.

Андоновић предлаже да се ови изузетци за привремене грађевине избаце из 1 члана, па да се доцније у који члан унесу.

Ивачковић слаже се са Андоновићем.

Манојловић тражи да се цео закон прочита, да би се знало шта све има у њему.

Председник. Закон је читан. За то мислим да сад треба читати члан по члан и стављати примедбе, па доцније средити чланове по извесном реду.

Скуп се слаже са мишљењем председничким и усваја његов предлог да друга алинеја члана 1 овако гласи:

За грађевине као што су: панораме, циркуси, фотографски атељеи, грађевинске канцеларије и др., које се само за кратко време и за привремену казну потребу

подижу тако, да се доцније са свим уклопе, могу надлежне власти дозволити и отступане од појединих прописа овога закона. Ове грађевине не могу дуже остати од пет година.

Члан 2 скуп усваја са примедбом да се боље стилизује.

Члан 3 усваја се с тим да се после речи „пријави“ дода писмено.

Члан 4.

М. Марковић обраћа пажњу скупу да би требало 1 тачку овога члана изменити тако, да грађевине Њ. В. Краља, државне и окружне буду изузете у толико, да за њих није потребна никаква дозвола надлежне власти, а да и оне у свему осталом подлеже прописима овога закона.

Андоновић није за ову допуну из разлога што мисли да би се ово могло злоупотребити и у Кнез Михаила улици могле би се подићи шупе, штале и томе подобно.

Ковачевић. Ако грађевински закон није предвидио какве се зграде на ком месту могу подизати, онда се простим тражењем дозволе не може спречити да неко — ако му је то у интересу — подигне и штаду у Кнез Михаила улици. Ове грађевине нису ослобођене од осталих прописа овога закона, па их не могу ни подизати где хоће и како хоће. За то сам да се 1 тачка допуну по предлогу г. Марковића, а нарочито да то вреди за грађевине Њ. В. Краља и државне.

Илкић мисли да ове грађевине треба изузети, пошто држава врши контролу и над општинским грађевинама, а и са тога разлога што може наступити такав случај, да држава подиже неку грађевину у војеној цели и чији планови би требало да остану као тајна. Ако би се усвојио овај члан без ове допуне, онда би ово било не могуће.

Љ. Николић мишљења је да би грађевински одбор за ове грађевине требало саставити из сталног грађевинског одбора и комисије коју би држава или округ одредио.

Председник ставља на гласање тачку 1 члана 4 онако како је у пројекту израђена.

Скуп са већином гласова усваја тачку 1 како је у пројекту, да се за све грађевине мора тражити дозвола.

М. Марковић предлаже да се у тачци 2 овога члана детаљно поброје све оправке за које је потребна дозвола надлежне власти.

Збор усваја мишљење г. Марковића и према томе треба из тачке 2 избрисати речи: „овамо спадају све оне оправке,“ а на крају додати: као што су: грађење и преиначење подрумова, бунара, јазма, нужника, канала, постројења за ложење димњака, уклањање и подизање преградних зидова, измена носача, сводних лукова, стубова, преиначење станова у дућане, појате, радионице, пољопривредне одаје, и обратно ових у станове.

Тачка 3 и 4 да остану као у пројекту, само да се тачка 3 боље стилизира.

Члан 5 да остане по пројекту.

Члан 6 као и у пројекту, само да се на крају дода: а овај упућује грађевинском одбору.

Члан 7.

После дуже дебате скуп усваја да други став овога овако гласи:

Овај одбор у Београду састављају: председник општине или његов заменик, најстарији општински лекар, најстарији општински инжењер и архитекта, један архитекта и један инжењер које министар грађевина одреди и један општински одборник.

Чланови, које министар грађевина одреди, постављају се за две године.

Одбор пуноважно решава кад је најмање пет чланова на окупу.

У трећем ставу да на место „и два грађанина“ дође: и један општински одборник, кога бира општински одбор и т. д.

Четврти став да се избрише.

На послетку скуп решава да се наслов: „Надлежна власт за примање и разматрање пријава“ замени са: Грађевински одбор.

ЗАПИСНИК РЕДОВНОГ САСТАНКА

ДРЖАНОГ 8 МАЈА 1893 Г. У БЕОГРАДУ

Председавао члан управ. одбора: М. Андоновић.

Бележио: Јов. Ковачевић.

Дневни ред:

1. Саопштења од стране председништва.

2. Продужење претреса грађевинског закона.

Председник саопштава скупу да је дирекција дунавског паробр. друштва одобрила члановима инжењер. удружења, приликом доласка на главни скуп, карту прве класе за цену карте друге класе. Даље саопштава скупу, да је управни одбор добио један меморандум о преустројству грађевинске струке, кога су потписали више колега из унутрашњости. Моли скуп да чује садржину овога акта.

Пошто је меморандум прочитан узео је реч

Љ. Николић и предложи скупу да се меморандум штампа у друштвеном органу, како би се и остале колеге с њиме упознале.

М. Дамјановић мисли да би управни одбор требао ову ствар да проштудира и да учини даљи корак на надлежном месту.

Скуп усваја предлог Дамјановића.

Илкић предлаже да скуп изјави своју радост што још има другова инжењера, који нису духом клонули, него се старају да подигну углед техничкој струци.

Председник предлаже да се пређе на продужење претреса грађевинског закона.

Чита се члан 8.

Живковић и Љ. Марковић примећују, да би требало уз пријаву поднети и план грађевине, а да пријаву потпише господар грађевине или његов заступник.

Скуп усваја ову допуну.

Члан 9 усваја се као што је.

Члан 10 усваја се као што је у пројекту, само да се у другој тачци на крају дода: са детаљним цртежима важних дрвених, камених и гвоздених конструкција са статичким прорачуном у сразмери 1:10.

Члан 11. Да се после речи „господар грађевине“ дода: или његов заступник.

ОБРАСЦИ ЗА ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КОНСТРУКЦИОНИХ ДЕЛОВА ИЗЛОЖЕНИХ ЛОМЉЕЊУ (KNICKUNG) АКСИЈАЛНИМ ПРИТИСКОМ

Следујући обећању датом у прошлом броју нашега листа доносимо ниже изложено саопштење, које препоручујемо озбиљној пажњи наших читалаца.

У своме извештају о узроцима пада љубичевског моста (види и Schweizerische Bauzeitung, Band XXI № 9 und 10) експерти су за израчунавање степена сигурности конструкционих делова главних носача изложених притиску употребили ова два обрасца:

за дужинске односе $\frac{l}{k} < 110$;

$$\text{образац: } \beta_k = 3.03 - 0.013 \left(\frac{l}{k} \right) \quad \dots \text{ I}$$

за дужинске односе $\frac{l}{k} > 110$;

$$\text{образац: } \beta_k = 19740 \left(\frac{k}{l} \right)^2 \quad \dots \text{ II}$$

β_k значи специфичко напрезање материјала при ломљењу, т. ј. ако је P аксијална сила, која је ломљење произвела, а F пресек сломљеног стуба, онда је $\beta_k = \frac{P}{F}$.

l је слободна дужина конструкционог дела изложеног притиску; код констр. делова, који су на оба краја зглавкasto утврђени, ова је дужина равна теориском остојању чворова; за конструкционе делове, који су на други начин утврђени ова се дужина мора одредити, да би се горњи обрасци могли употребити.

k је полупречник замајивања пресека у правцу извијања (J минимални моменат ленивости пресека за осу кроз тежиште, F површина пресека, $J = k^2 F$).

Сама та околност, што су обрасци под I и II примењени при једној експертизи, која се нас највише тиче, обвезала нас је, да упознамо српске инжењере с тим обрасцима.

Као што је познато за димензионисање конструкционих делова изложених аксијалним притиском ломљењу (услед извијања у страну) постојала су до скоро два обрасца.

Један — Euler-ов — чисто теориски образац изведен из диференцијалне једначине еластичке линије, он гласи:

$$P = \alpha \frac{EJ}{l^2} \quad \dots \text{ III}$$

α је једна константна, која зависи од начина утврђења; за зглавкasto утврђење на оба краја је $\alpha = \pi^2$.

E је моду еластичности.

J минимални моменат ленивости за осу кроз тежиште.

l је остојање између утврђених места.

Други је образац Schwarz-Rankine-ов или правилније Navier-ов (Rühlmann у своме делу Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik, Leipzig 1885, стр. 364 и 366 доказује да је Navier први поставио тај образац), он гласи:

$$P' = \frac{F s_\alpha}{1 + \eta \left(\frac{l}{k} \right)} \quad \dots \text{ IV}$$

s_α значи дозвољено напрезање материјала на чист притисак,

η је један коефицијент при ломљењу, који се опитом добија а зависан је од материјала,*

P' је дозвољено оптерећење.

Исправност Euler-овог обрасца осумњичена је више пута, но не са свим оправдано. Hodgkinson је већ морао од Euler-овог обрасца да оступи, кад је хтео своје опите о чврстини стубова у алгебарску форму да обуче (види Клерихеву механику, одељак о јачини дугачких стубова). Професор С. Bach у своме извршном делу Elasticität und Festigkeit, Berlin 1889—1890 стр. 111 вели: техничари наших дана негодују Euler-ов образац, чему је на сваки начин то узрок, што у том обрасцу нема и напрезања материјала, које се по навици као мерило сигурности једне конструкције сматра и од кога се увек полази при прорачунавању димензија. Професор Rühlmann у горепоменутом делу каже: за примену у области технике Euler-ово правило има малу важност а професор Lang из Риге одриче му сваку вредност (1883) он каже: «с Euler-овим обрасцем не да се у пракси ништа отпочети» и «он би требао са свим да исчезне из збирке образаца за практичног конструктера.»

Да су мишљења ове господе неправилна увиђа се и из расправе Zimmermann-a (Centralblatt d. Bauverwaltung 1886).

Професор Bauschinger у 15 свесци својих саопштења изводи из резултата опита које је извршио с фасонираним ваљаним гвожђем (цен-

* Оба ова објаснења одговарају досадањој употреби Navier-овог обрасца.

трално утврђење крајева зглавкасто), да се исти слажу у довољној мери искључиво с Euler-овим обрасцем.

Опити извршени на дрвету и кованом гвожђу у швајцарском институту за испитивање материјала потврдише Bauschinger-ов проналазак у толико, што стубови од ваљаног и топљеног гвожђа (Schweiss und Flusseisen) изложени у Вердеровој машини притиску при зглавкастом утврђењу (Spitzenlagerung) и напрезањима која не леже сувише близу границе еластичности, дадоше у ствари резултате, који се врло добро слагаху с Euler-овим обрасцем. Слагање је било мање при опитима с дрветом а с каменом никакво.

По томе могло би се пребацити Euler-овом обрасцу; да није применљив за разноврсан грађевински материјал и да дајесувише велике бројне вредности за оптерећење стубова од кованог гвожђа незнатне дужине. Једна даља мана Euler-овог обрасца, онаквог, као што се до данас примењивао, лежи у томе, што није било никаквог ослоња у бирању степена сигурности. Професор Culmann узимао је најрадије степен сигурности $n = \pi^2$. Професор O. Jntze узима $n = 5$ а иста је сигурност прописана и за љубичевски мост.

Што се тиче Navier-овог обрасца, он је у пракци много употребљен, јер је дозвољено специфичко напрезање материјала на притисак s_a увек с довољном сигурношћу познато, а именилац $1 + \eta \left(\frac{l}{k}\right)^2$ представља величину смањивања тог напрезања у случајима опасности ломљења. Кад би у овом изразу η било познато, то би се димензионање какве конструкције могло без оклевања почети.

До сада је η сматрано као једна искључиво од материјала зависна константна, тако:

Laissle и Schübler узимају за ко-

вано гвожђе	$\eta = 0.00008$
за ливено гвожђе	$\eta = 0.00025$
за дрво	$\eta = 0.00016$
Scharowski узима за ковано гвожђе	$\eta = 0.00010$
« ливено «	$= 0.00020$,

али и ранији опити професора Тетмајера показали су, да је η једна и за један исти материјал променљива количина која зависи од дужинског односа $\frac{l}{k}$.

У зиму год. 1889 имао је професор Тетмајер да изврши један велики низ опита (око 1500 на броју за шта беше потребно материјала 31,5 t.) са ваљаним и топљеним гвожђем (Schweiss und Flusseisen) у цели, да испитивања о релативној

вредности базног конвертног гвожђа (једна врста Flusseisen--а) као конструкционог материјала, која је започео год. 1884, привремено до извесне целине доведе и заокругли. Он је том приликом ставио себи у задатак, да обрати довољну пажњу и изналажењу коефицијената чврстине и да сумњиве законе о чврстини ковног гвожђа при притиску расветли; да проучи закон зависности чврстине материјала при притиску од дужине стуба (Knickungsfestigkeit) као и уплив облика пресека, ушлик закова — у колико се овај на слабљење пресека и на разна остојања наковница односи — најзад да испита и упливе ексцентричног дејствовања сила. Тај огроман и врло тежак задатак Тетмајер је свршио и резултате својих испитивања у изводу саопштио у Schweizerische Bauzeitung, Bd. XVI Nr. 18 и 19 у чланку; Das basische Convertereisen als Baumaterial, ein Beitrag zur Frage der Dimensions berechnung der Eisenconstructions. Подробности његових опита налазе се у: Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnicum in Zürich, Heft IV, 1890. Тетмајер је у горепоменутом чланку несумњиво расправио питање о вредности Euler-овог и Navier-овог обрасца и на основу резултата својих опита поставио један нови образац за израчунавање димензија конструкционих делова изложених притиском ломљењу, који је можда први пут у заједничком извештају његовом и Gerber-овом о гвозденој конструкцији љубичевског моста практички примењен, а тиме научно освештан и признат.

Ми доносимо из тог чланка ово што следује.

Пре свега Тетмајер је опитима нашао и утврдио односе карактеристичних особина еластичности и чврстине оба материјала при истезању и притискивању. Његова мерења дала су у средњу руку овај резултат:

За ваљано гвожђе (Schweisseisen)

модуо еластичности при притискивању	$E_d = 1.00 E_s$
модуо ношења на граници еластичности	$\gamma_d = 2.05 \gamma_s$
модуо ношења при почетку надимања (Stauchbeginn)	$\sigma_d = 1.00 \sigma_s^*$
модуо ношења при дробљењу или мрвљењу	$\beta^p = 0.97 \beta_s$

За топљено гвожђе (Flusseisen)

модуо еластичности при притискивању	$E_d = 1.00 E_s$
модуо ношена на граници еластичности	$\gamma_d = 1.18 \gamma_s$
модуо ношења при почетку надимања	$\sigma_d = 0.97 \sigma_s$
модуо ношења при дробљењу	$\beta_d = 0.99 \beta_s$

*) Модуо ношења на граници развлачења (Streckgrenze).

E_s , γ_s , σ_s и β_s су одговарајуће вредности при истезању.

За испитивање и одређивање зависности промене модула чврстине при дробљењу β_s (Druckfestigkeit) од дужине стубова, употребљена су за опите оба материјала (и ваљано и топљено гвожђе) у овим разноврсним пресецима: \bigcirc , \perp , \perp , \perp , \perp , \perp , \perp и \perp .

Дужина пробних стубића кретала се између 50 и 500 см код фасонираног и између 7.1 и 120 см код округлог гвожђа; површине пресека варираше између 14.9 и 29.5 см² resp. између 2.49 и 18.0 см². Јачина наковница сложених пресека лежаше између 1.4 и 1.8 см; слабљење пресека бушотинама за наковнице између 6% и 12.6% а остајање појединих наковница између 16 и 55 см. Утврђење стубова у Вердеровој машини биваше увек централно између затубљених шиљака. Резултат опита (388 на броју) био је овај:

1. Поред све пажље и брижљивости у припремању и утврђивању пробних комада у машини није се могло избећи, а да се поједини стубови пре времена услед недовољне исправљености, променљивости пресека, нехомогености материјала и несавршеног утврђења не извију.

2. Поједини стубови напротив носиле у ствари више, но што се могло према постављеном правилу у средњу руку очекивати.

3. Уплив облика пробног комада на моду чврстине при ломљењу ковног конструкционог гвожђа вероватно постоји, међутим извршени опити не дају за то никаква ослоња.

4. Закивањем из више комада састављени стубови понашаху се у сваком погледу као исцела изваљани профили докле год:

а.) Остојање наковница не прекорачи 55 см;

б.) Наковнице испуњују потпуно бушотине за њих;

в.) слабљење пресека с бушотинама за наковнице не премаши у средњу руку 12% пуног пресека.

5. С погледом на уплив закивања а још више на уплив слабљења пресека с бушотинама за наковнице, као и на уплив положаја бушотина у пресеку, топљено гвожђе осетније је куд и камо од ваљаног. При димензионисању констр. делова од топљеног гвожђа који су изложени притиску, треба бушотине за наковнице одбијати, чим слабљење пресека бушотинама пређе 10% пуне површине пресека.

6. Извијање притискиваних стубова с дужинским односом $l:k > 100$ наступа у највише случајева са свим поступно; код стубова са $l:k < 100$ на против увек напрасно. Промена облика на граници моћи ношења је у првом

случају по извесном закону непрекидна и већином еластична, у другом случају на против више местимична, (око средине комада) и већином нееластична.

7. Правац извијања одговара обично правцу најмањег полупречника замајивања (правац најмањег отпора).

8. Моћ ношења стубова с дужинским размерама

код топљеног гвожђа:

код ваљаног гвожђа:

$$\frac{l}{k} > 105.0$$

$$\frac{l}{k} > 112.5$$

влада се по Euler-овом закону:

$$P = \pi^2 E \frac{J}{l^2}$$

где су константне:

$$\begin{aligned} \pi^2 E &= 22\,200 \text{ t pro cm}^2 \text{ за топљено гвожђе} \\ &= 19\,740 \text{ « « « « ваљано «} \end{aligned}$$

По томе је у поменутиим интервалима специфичко напрезање при ломљењу *Knickungsspannung*):

За топљено гвожђе:

$$\beta_s = 22200 \left(\frac{k}{l} \right)^2 \text{ t pro cm}^2$$

За ваљано гвожђе:

$$\beta_s = 19740 \left(\frac{k}{l} \right)^2 \text{ t pro cm}^2$$

9. Моћ ношења стубова с дужинским односима

код топљеног гвожђа

код ваљаног гвожђа

$$\frac{l}{k} < 105.0$$

$$\frac{l}{k} < 111.5$$

не влада се више по Euler-овом закону.

У сл. 1 на засебном листу № 54 графички су престављени резултати опита за ваљано гвожђе. За сваки пробни комад израчуната је величина

$\frac{l}{k}$ и на доњој хоризонтали од нуле почев слева на десно као апсциса пренета а опажано специфичко напрезање при ломљењу

$\left(\beta_s = \frac{P}{F} \right)$

преношено је као припадљива ордината. На тај начин добијена је једна поворка тачака јаснога и доста одређеног правца и закон кре-

тања, престављен је очевидно средњим кретањем велике већине тачака или и кретањем тежишта целе масе тачака.

Као што се из ове слике брзо увиђа, моћи ношења стубова с дужинским размерама $l:k > 105.0$ resp. $l:k > 112.5$ сљеди доиста Euler-овој иперболи а моћи ношења стубова с дужинским односима $l:k < 105.0$ resp. $l:k < 112.5$ рашидно од ове одступа и да у овоме за конструкције од ковнога гвозђа особито вољом интервалу моћи ношења стубова од топљеног и ваљаног гвозђа с опадањем дужинске размере $l:k$ приближно пропорционално расте и да се може преставити овим једначинама:

$$\beta_k = 3.207 - 0.1157 \frac{l}{k} t \text{ про см}^2 \text{ за топљено гвозђе}$$

$$\beta_k = 3.030 - 0.0130 \frac{l}{k} t \text{ про см}^2 \text{ за ваљано гвозђе}$$

Ови изрази важе разуме се у границама опита и то у интервалу.

$$\frac{l}{k} = 20.4 \text{ до } 105.0 \text{ resp. } \frac{l}{k} = 18.4 - 112.5$$

У близини доњих граница $\left(\frac{l}{k} = 20.4 \text{ resp.} \right.$

за топљено гвозђе

$$A \left\{ \begin{array}{l} \text{у средњу руку } \beta = 2.97 t \text{ про см}^2 \\ \text{максимум } \beta = 3.05 \text{ " " " } \\ \text{минимум } \beta = 2.89 \text{ " " " } \end{array} \right.$$

при томе износаше:

$$B \left\{ \begin{array}{l} \text{у средњу руку } \eta = 0.000069 \\ \text{максимум } \eta = 0.000081 \\ \text{минимум } \eta = 0.000057 \end{array} \right.$$

одавде опет сљедује:

а.) У Navier-овом обрасцу баш у интервалу већином нееластичних ломљења вредности од β и η променљиве су;

б.) Navier-ов образац с горе наведеним средњим вредностима од β и η изражава приближно и за потребу праксе довољно тачно напрезања при ломљењу у поменутом интервалу.

в.) Много употребљавани коефицијент $\eta = 0.0001$ нема никаквог оправдања.

Пођимо један корак даље. Слика 2 на засебном листу № 53 графички представља обрасце од Euler-а Tetmajer-а. Непрекидно извучени влак одговара топљеном гвозђу с модулом чврстине при кидању $3.6 \sim 4.5 t \text{ про см}^2$; испрекидано извучени влак одговара ваљаном гвозђу обичне конструкционе каквоће. Апсцисе пресечних та-

$\left. \frac{l}{k} = 18.5 \right\}$ губе горње једначине такође своју вредност. Стубови са још мањим дужинским размерама показују под појавом ширења на све стране (надимање цилиндарских тела у облику бурета) врло знатне моћи ношења ван икаквог правила, без да се материјл почне у ствари дробити, што је на сваки начин без икакве карактеристике за материјал.

10. Из досадањег излази, да је немогуће закон чврстине против ломљења (*Knickungsfestigkeit*) конструкционог гвозђа једном једначином изразити.

Што се тиче Navier-овог обрасца, који се даје у овој форми написати

$$\beta_k = \frac{\beta}{1 + \eta \left(\frac{k}{l} \right)^2}$$

сљедује, да се исти само силом удесити може да представља напрезања при ломљењу и то под претпоставком променљивости коефицијента η .

За интервале нееластичних ломљења, само у коме овај емпирички образац и може вредити, Тетмајер је на основу постављеног закона нашао:

за ваљано гвозђе

$$\beta = 2.79 t \text{ про см}^2 \\ \beta = 2.86 \text{ " " " } \\ \beta = 2.72 \text{ " " " }$$

$$\eta = 0.000060 \\ \eta = 0.000064 \\ \eta = 0.000057$$

чака Тетмајерових правих с Ајлеровим иперболама износише код топљеног гвозђа $\frac{l}{k} = 105$,

код ваљаног гвозђа $\frac{l}{k} = 112.5$ а припадљне ординате су $\beta_k = 2.00$ resp. $\beta_k = 1.55 t \text{ про см}^2$. Одавде сљедује, да Euler-ов образац на граници еластичности ковног конструкционог гвозђа губи своју вредност. На овој граници највећа је разлика између специфичних напрезања (β_k) топљеног и ваљаног гвозђа при ломљењу. С рашћењем дуж. стубова resp. с рашћењем вредности меродавних дужинских размера $l:k$ при иначе једнаким околностима опада сад поменута разлика, по томе стубови од топљеног и ваљаног гвозђа са односом $l:k > 300$ носиле приближно једнако.

Из овде наведених резултата опита и рачунања излази, да је **недозвољено** Navier-ов образац употребљавати као до сад што је чињено.

$$\text{Обично се у обрасцу } \beta_k = \frac{\beta}{1 + \eta \left(\frac{l}{k}\right)^2}$$

на место β ставља дозвољено напрезање материјала на чист притисак или истезање и резултат израчунавања (β_k) онда као мерило за дозвољено напрезање при ломљењу сматра. Но лако је увидети, да се тим поступком мења степен сигурности једне конструкције у појединим деловима њеним, што је узрок, те притиснути елементи једне конструкције који су с обзиром на могућност наступања штетних извијања увек извор опасности, ти баш елементи добијају један мањи степен сигурности од затегнутих делова, што је не само нерационално но и неумесно.

Треба добро запамтити да у Navier-овом обрасцу β не представља дозвољено напрезање гвожђа него један број, који лежи над границом надимања, а испод границе чврстине гвожђа на притисак (види вредности под А), јер је Тетмајер опитима нашао (IV Heft његових поучних саопштења) за поменуте границе ове вредности:

код ваљаног гвожђа од Burbach-a	$\sigma_d = 1.99 \text{ t pro cm}^2$ $\beta_d = 3.34 \sim 3.65 \text{ „}$
код лима за парне котлове од топљеног гвожђа од St. Etienne	$\sigma_d = 2.27 \sim 2.35$ $\beta_d = 3.45 \sim 3.92$
код ваљаног гвожђа од de Wendel & Comp.	$\sigma_d = 1.99 \sim 2.15$ $\beta_d = 3.43 \sim 3.59$
код топљеног гвожђа из исте фабрике	$\sigma_d = 2.77 \sim 2.64$ $\beta_d = 4.12 \sim 4.02$

Американци су узели за β (види Strobel's Knichversuche, Zeitschrift deutsch. Ing. 1888, стр. 1121) просто 3.0, а Тетмајерови опити дају:

за топљено гвожђе

$$\beta = 2.97 \text{ (округло 3.0) t pro cm}^2$$

за ваљано гвожђе

$$\beta = 2.79 \text{ (округло 2.8) t pro cm}^2$$

Ако је дакле m степен сигурности, с којом се има да димензионише једна гвоздена конструкција, а узме се приближно $\beta_k = \beta_d$ то је дозвољено напрезање материјала на истезање или притисак:

$$s_k = s_d = \frac{1}{m} \beta_k = \frac{1}{m} \beta_d$$

Слично овоме може се извести дозвољено напрезање при ломљењу аксијалним притиском. За интервал $l:k = 18 \sim 110$ било би по Navier-у;

$$s_k = \frac{1}{m} \frac{3.00}{1 + 0.00007 \left(\frac{l}{k}\right)^2} \quad s_k = \frac{1}{m} \frac{2.80}{1 + 0.00006 \left(\frac{l}{k}\right)^2}$$

према томе, уобичајеним начином употребе Navier-овог обрасца ($\beta =$ дозвољеном специфичком напрезању на прост притисак или истезање) прави се грешка на штету степена сигурности у размерама:

$$\frac{\beta_d}{3.00} \text{ за топљено и } \frac{\beta_d}{2.80} \text{ за ваљано гвожђе.}$$

Ево једног примера. Затегнути делови главних носача једног гвозденог железничког моста у Швајцарској димензионисани су с дозвољеним напрезањем $s_k = s_d = 0.775 \text{ t pro cm}^2$, притиснути делови опет као обично с дозвољеним напрезањем по Navier-овом обрасцу:

$$s_k = \frac{0.775}{1 + 0.0001 \left(\frac{l}{k}\right)^2}$$

При средњој чврстини ваљаног гвожђа од $\beta_d = 3.56 \text{ t pro cm}^2$ имају затегнути делови степен сигурности:

$$\frac{3.56}{0.775} = 4.6, \text{ а притиснути делови на против само } \frac{2.80}{0.774} = 3.6$$

а требало би да имају исти степен сигурности, т. ј. у Navier-овом обрасцу требало је ставити у бројиоцу $\frac{2.8}{4.6} \sim 0.609$. Грешка на рачун степена сигурности учињена износи:

$$\frac{4.6}{3.6} \text{ или приближно } \frac{\beta_d}{2.8} = \frac{3.57}{2.8} = 1.27$$

т. ј. 27%.

Што гвоздени мостови и кровови димензионизани као обично по Navier-овом обрасцу ипак држе, доказ је само, да је степен сигурности, с којим поједини делови конструкције раде, довољан и ништа више; подела масе пак није рационална. Међу тим за у будуће не стоји ништа на путу свима деловима конструкције давати један и исти степен сигурности па били они затезању или ломљењу изложени.

Према овоме излишно је нарочито доказивати, да конструктори, који опет искључиво с Euler-овим обрасцем рачунају и његову вредност

до границе кохезије гвожђа (око 3.5 t pro cm^2 за ваљано гвожђе) претпостављају и димензирају делове с малим дужинским односима на основу дозвољеног напрезања на чист притисак ($s_d = \frac{\beta_d}{m} = s_x$), они неотице редуцирају степен сигурности њихових конструкција у још већој мери, но што би то био случај при обичној примени Navier-овог обрасца.

Ми се радујемо, што сию били у положају (за то нека је искрена хвала г. Милашиновићу

инспектору, што нам је потребна дела из своје личне библиотеке на послугу дао — у библиотеци минист. грађевина таквих дела и нема), те могасмо ове најновије проналаске професора Тетмајера, за гвоздене конструкције од неочењиве вредности, саопштити српским инжењерима с оправданом надом, да ће их они оберучке прихватити и њима се у пракци користити.

1 Јуна 1893 године,
Београд.

К. Н. Живковић

СИТНИЈЕ БЕЛЕШКЕ

Љубичевски мост. — Министарство грађевина споразумело се са предузимачем љубичевског моста да се одмах приступи раду како би се мост још у току ове јесени саобраћају предао.

Предузимач ће подићи о сопственом трошку гвоздену конструкцију срушеног отвора, а појачања на друга два отвора извршиће по цену од 983 динара по тони. Појачања, као што су их пројектовали г.г. Тетмајер и Гербер, изнеће до на 16 тона по отвору.

Овај споразум може се сматрати да је повољан за државу.

Тунел између Њу-Јорка и Вруклина (Brooklyn).

— Председник железничког друштва Lond-Island хоће да сагради тунел испод East River-а, који раздељује горње две вароши, као што дели Дунав Будим од Пеште. Тунел ће да има 8.0 m ширине и 1990 m дужине. Земљиште је већ тачно испитано и тунел ће да пролази кроз чврсту стену. За грађење његово требаће две године, а трошак ће изнети на 3,000.000 долара.

Хрђав укус код пијаће воде која долази из водовода. — Често се жалп против хрђавог укуса пијаће воде која долази из водовода. Узроци овој појави могу лежати:

1. У промени самога извора, а ова промена можда је последица непознате нам промене геолошке и минералне природе.

2. У хотимичном прљању воде, нарочито кад вода тече у отвореним каналима.

3. У штетном упливу самих водоводних цеви услед хемијско-физичног раствора њиховог, као:

- брзо трулење дрвених цеви,
- нездрава глазура којом су превучене земљане и камене цеви,
- разни китови којима се састављају металне цеви,
- хрђа која се развија при не једнаком стању воде; талог који се прикупља у резервоарима, а и сама

вода која се довађа из разних извора да се подмире веће потребе.

Чим се водни укус промене, надлежни треба да учине што је потребно да се зло одклони.

Хрђави и минерални китови, нарочито за гвоздене цеви, често сузроци квара укуса водиног.

Мост преко реке Охио. — У држави Илиноа (Северна Америка) саграђен је 1387—1889 године најдужи мост на свету — од 6236 метара дужине. Мост има гвоздене конструкције у дужини од 3218,6 m, остала је конструкција од дрвета. Два су отвора од 150 m распона, седам отвора од 121,9 m и три отвора од 75.9 m распона. Мост је коштао 2,675.458 долара, од којих долази 1,189.744 долара за гвоздену конструкцију, 765.616 долара за доње постројење и 628.458 дол. за дрвену конструкцију.

Мост између Француске и Енглеске. — Много се већ говорило о начину како да се споје Француска и Енглеска: мостом или тунелом. Тако и данас француски инжењер Bhome de Gamond приказује нам у том циљу озбиљан за један мост. Исти треба да броји 340 стубова; носачи који ће на њима да почивају имаће 400 m и 500 m распона. Доње ивице носача леже 68 m изнад најниже, а 61 m изнад највише морске површине, тако да и највећи морски бродови испод моста проћи могу. Предрачунска цена за мост износи 818,500.000 франака, а годишњи приход предвиђен је на 98,700.000 франака.

О овом новом пројекту може се свакојако мислити, али је у ствари он један податак више за коначно решавање питања да ли ће бити веза „тунел или мост.“ Француска је била вазда земља у којој су се не само покретали него и извршавали највећи пројекти, док у другим земљама не би било дозвољено ни помишљати на радове оволикога обима — за то се можемо надати да ће и сад француски дух победоносан да буде.