

својим,
Јовану Жујовићу
проф. вел. школе

ГОДИНА III.

СВЕСКА 2.

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

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР

УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК

МИЛАН Ј. АНДОНОВИЋ,

ПРОФЕСОР ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ

МАРТ и АПРИЛ 1892. ГОДИНЕ.

БИБЛИОТЕКА
ЈОВАНА М. ЖУЈОВИЋА

ИЗЛАЗИ У БЕОГРАДУ У ДВОМЕСЕЧНИМ СВЕСКАМА ОД 2 ТАБАКА НАЈМАЊЕ

ПРЕТПЛАТА НА ЛИСТ СТАЈЕ НА ЦЕЛУ ГОДИНУ:

ЗА СРБИЈУ 20 ДИНАРА; ЗА АУСТРО-УГАРСКУ 12 ФОРИНТА; ЗА НЕМАЧКУ 20 МАРКА; ЗА РУСИЈУ 6 РУБАЉА; А ЗА СВЕ ОСТАЛЕ ЗЕМЉЕ 24 ФРАНКА.

ПРЕТПЛАТА СЕ ПОДАЖЕ У ПАПРЕД, А НЕ ПРИМА СЕ НА МАЂЕ ОД 1/2 ГОДИНЕ

ТАЦИ ДОБИЈАЈУ ЛИСТ У ПОДА ЦЕНЕ.

ЧЛАНОВИ УДРУЖЕЊА ДОБИЈАЈУ ЛИСТ БЕСПЛАТНО.

РУКОИСИ НЕ ВРАЋАЈУ СЕ.

ПРИВАТНИ ОГЛАСИ СТАЈУ ЗА ПРВИ ПУТ 10 ПАРА ОД РЕДА, А ЗА СВАКО ПОНАВЉАЊЕ ПО 5 ПАРА ОД РЕДА. ВЕЋИ ОГЛАСИ РАЧУНАЈУ СЕ ПО ПОВРШИНИ КОЈУ У ЛИСТУ ЗАПРЕМАЈУ, И ТО ЗА ПРВИ ПУТ ОД 1 КВАДРАТНОГ САНТИМЕТРА ПО 2 ПАРЕ А ЗА СВАКО ПОНАВЉАЊЕ ПО 1 ПАРУ

ЗА ОГЛАСЕ КОЈИ ЗАПРЕМАЈУ ВИШЕ ОД ЈЕДНЕ СТРАНЕ ВАЖИ НАРОЧИТА ПОГОДБА.

РУКОИСИ И ОГЛАСИ ШАЉУ СЕ УРЕДНИКУ ЛИСТА У ВЕЛИКУ ШКОЛУ „ГЕОДЕТСКИ КАБИНЕТ“, А ПРЕТПЛАТА БЛАГАЈНИКУ ИНЖЕЊЕРСКОГ УДРУЖЕЊА.

ЛИСТ СЕ ДАЈЕ У ЗАМЕНУ ЗА СВЕ СТРУЧНЕ, КЊИЖЕВНЕ И ВЕЋЕ ДНЕВНЕ ЛИСТОВЕ.

У БЕОГРАДУ

ШТАМПАНО У КРАЉ.-СРПСКОЈ ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРИЈИ

1892.

С А Д Р Ж А Ј.

1. Мост преко раванице , код km 6+192 на желез. прузи Турија—Сењски Рудник, колосек 0.75 m	стр.
Пише <i>К. Н. Живковић</i> . (Продужење)	« 41
2. Технички радови у округу крајинском . Од <i>Вл. М. Павловића</i> , инжењера. (Свршетак)	« 49
3. Метални мостови . Прописи за израчунавање, надзор и издржавање металних мостова у Француској и разним државама у Европи. Саопштава <i>Вел. Антић</i> , инспектор—шеф	« 53
4. Колосек сењске пруге . Са сликама на листу 31., 32., 33., 34. и 35. у свесци од прошле године и сликама од 1 до 11 на листу 41. од ове године. (Свршетак)	« 60
5. Игијенски обзири при укрштању водоводних цеви с каналима . Од <i>Д-ра М. Јовановића-Батуга</i>	« 67
6. Прилог о прорачунавању брана и устава . Од професора д-р Шуберга-Бона (<i>Deutsche Bauzeitung</i>). Превод од <i>Љуб. Николића</i> , члана пореске управе	« 71
7. Графиски представљено неколико метода за спајање правог колосека са кружним . Са сликама 12. и 13. на листу 41. од ове године. Израдио <i>Мил. Павлићевић</i> , инжењер	« 73
8. Члановима удружења српских инжењера	« 74

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

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК МИЛАН Ј. АНДОМОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕЛ. ШКОЛЕ

ГОДИНА III.

МАРТ и АПРИЛ 1892.

СВЕСКА 2.

МОСТ ПРЕКО РАВАНИЦЕ

код km 6 + 192

НА ЖЕЛЕЗ. ПРУЗИ ЋУПРИЈА—СЕЊСКИ РУДНИК, КОЛОСЕК 0,75 м

П И Ш Е

К. Н. ЖИВКОВИЋ.

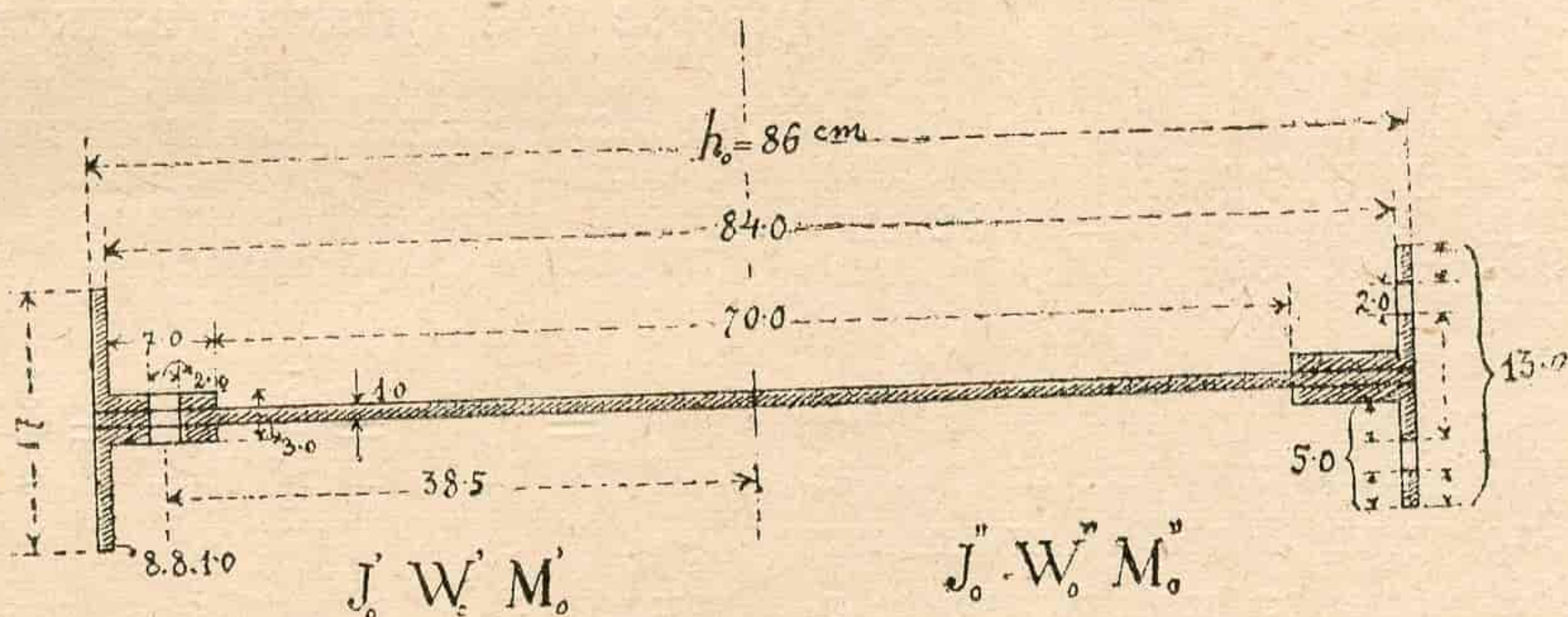
(ПРОДУЖЕЊЕ)

Прорачунавање детаљних конструкција.

Протезање хоризонталних појасних лимова у главних носача. Као што је према максималном моменту израчунато, главни носачи састављени су: из једног вертикалног (усправног) лима дебљине 1,0 см и висине 80,0 см, из четири

угаона гвожђа \angle 8.8.1,0 см и из два хоризонтална (положена) појасна лима дебљине 1,0 см и ширине 17,0 см (по један лим у сваком појасу). Један носач тако састављен (види слику 12. на стр. 8. пр. св.) има:

Сл. 13.



висину: $h = 88,0$ см

моменат лењивости: $J = 187\,175$ см⁴

отпорни моменат: $W = 4\,254$ см³

а подноси један моменат:

$$M = 700 \times 4\,254 = 2\,977\,800 \text{ cmkg} = 29,778 \text{ tm.}$$

Тај носач без хоризонталних појасних лимова (сл. 13.) висине $h_0 = 86,0$ см има:

а) с одбитком бушотина за наковнице на вертикалном телу:

моменат лењивости:

$$J'_0 = \frac{17 \times 86^3}{12} - 2 \left[\frac{7 \times 84^3}{12} + \frac{70^3}{12} \right] - 2 \left[\frac{3 \times 2^3}{12} + 6 \times 38,5^2 \right] = 134\,633 \text{ cm}^4$$

отпорни моменат :

$$W''_0 = \frac{134633}{43} = 3131 \text{ cm}^3$$

а подноси један моменат :

$$M'_0 = 700 \times 3131 = 2\,191\,700 \text{ cmkg} = 21,917 \text{ tm.}$$

б) с одбитком бушотина за наковнице на крилима угаоника :

моменат лењивости :

$$J''_0 = \frac{13 \times 86^3}{12} - 2 \left[\frac{5 \times 84^3}{12} + \frac{70^3}{12} \right] = 137\,974 \text{ cm}^4$$

отпорни моменат :

$$W''_0 = \frac{137\,974}{43} = 3\,208 \text{ cm}^3$$

а подноси један моменат :

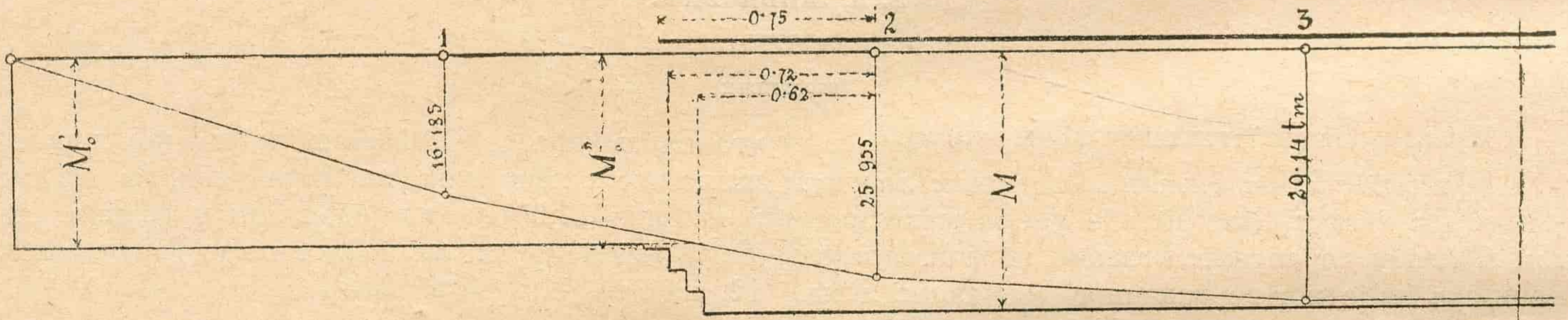
$$M'' = 700 \times 3\,208 = 2\,245\,600 \text{ cmkg} = 22,456 \text{ tm.}$$

Ове вредности (под б) меродавне су за место, где се почињу хоризонтални појасни лимови за крила угаоних гвожђа наковницама спајати.

Конструктор треба особиту пажњу да обрати на то, да се бушотине под а) и б) (односно наковнице) никад не налазе у једном пресеку, јер би се тиме пресек слабио, или боље, пресек би у том случају морао већи бити, дакле безразложно расипање материјала; сем тога извршење тако расподељених наковница је скопчано с тешкоћама.

Кад се у полигон максималних момената за један носач унесу ови моменти (M , M'_0 и M''_0), онда се графички добија (сл. 14.), докле може носач без хоризонталних појасних лимова да послужи и одакле се мора истима појачати.

Сл. 14.



Рачунајући од попречног носача № 2 излази се то место помоћу израза :

$$\frac{\left(\frac{M_2}{2} - M'_0\right) \lambda}{\frac{M_2}{2} - M_1} = \frac{(25,955 - 21,917) 1,5}{25,955 - 16,185} = 0,62 \text{ m.}$$

Правило је, да су појасни лимови на овоме месту већ у дејству бар једним делом њиховог пресека, с тога треба исте за крила угаоних гвожђа спојити довољним бројем наковница.

Потребни број наковница за утврђење појасних лимова на крајевима добија се овако: површина пресека појасних лимова с одбитком бушотина за наковнице је :

$$f_1 = 2(17 - 2 \times 2,0) = 2 \times 13 = 26 \text{ cm}^2$$

површина пресека једне наковнице пречника 20 cm је :

$$f_n = 3,14 \text{ cm}^2.$$

Пошто се за дозвољено специфичко напрезање при смицању за ковано гвожђе узима $\frac{4}{5}$ од напрезања при истезању или притиску, то је потребни број наковница n у овом случају дат овим обрасцем :

$$n = \frac{f_1}{\frac{4}{5} f_n} = \frac{5}{4} \cdot \frac{f_1}{f_n} = \frac{5}{4} \cdot \frac{26}{3,14} = 12 = 3 \times 4$$

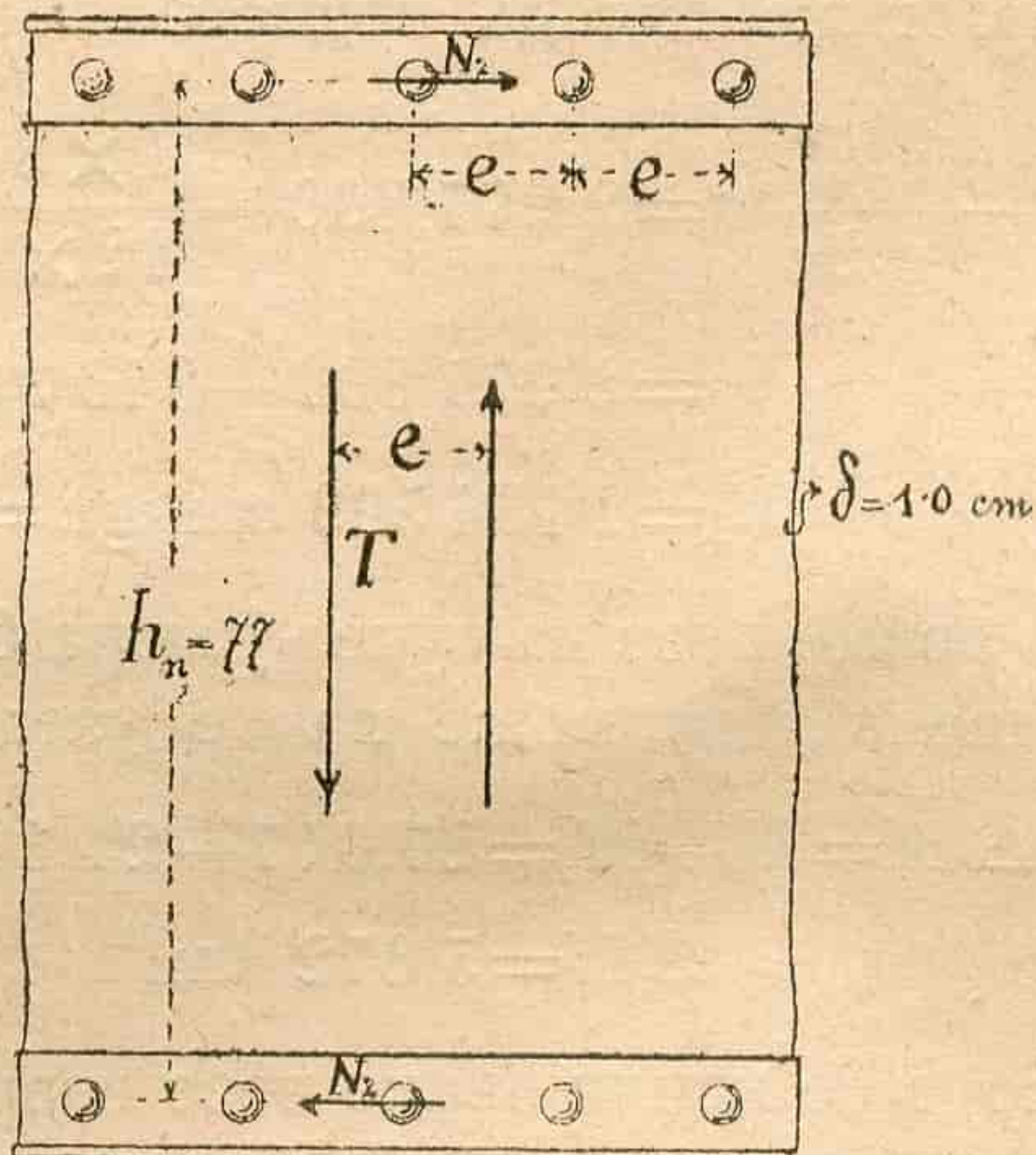
дакле 12 наковница и то у сваком пресеку по 4 наковнице. Према овоме продужени су хоризонтални појасни лимови до одстојања 0,75 m а прве 4 наковнице налазе се у одстојању 0,72 m од попречног носача № 2 (сравни слику 14 с детаљним пртежом на засебним листовима).

Остојање наковница, које спајају угаона гвожђа с вертикалним (усправним) лимом у главних носача. На брзу руку а сигурно рачунајући добија се то одстојање из односа (сл. 15. на страни 43.)

$$N_2 \cdot h_n = T \cdot e$$

T је трансверзална сила за посматрано поље, N_2 је моћ ношења једне двосмичне наков-

Сл. 15.



нице, која је за нормалне случајеве представљена образцем:

$$N_2 = \rho \cdot d \cdot \delta$$

ρ значи дозвољено специфичко напрезање лима у бушотини, за шта се обично узима 1 100 kgr на cm^2 ;

d је пречник наковнице;

δ је јачина усправног лима;

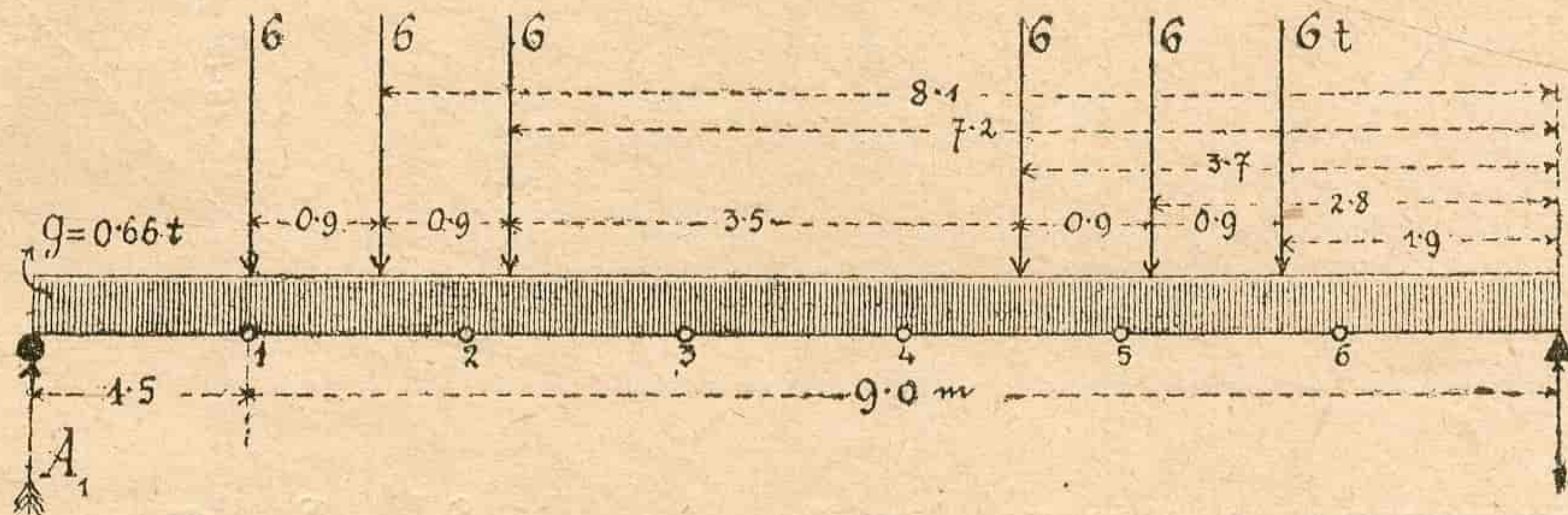
Шта значи e и h_n види се у слици 15, према томе је остојање тих наковница дато овим образцем:

$$e = \frac{h_n \rho d \delta}{T}$$

Максималну трансверзалну силу у првом пољу изазива мобилно оптерећење у положају престављеном у слици 16; она је равна реакцији левог подупирача, према томе је за један носач:

$$\begin{aligned} T_p = A_p &= \frac{1}{2} \frac{6[9,0 + 8,1 + 7,2 + 3,7 + 2,8 + 1,9]}{10,5} = \\ &= \frac{1}{2} \frac{6 \times 32,7}{10,5} = \frac{18,686}{2} = 9,343 \text{ t.} \end{aligned}$$

Сл. 16.



Услед сопственог терета постоји трансверзална сила у истом пољу:

$$T_g = \frac{1}{2} \left(0,66 \frac{10,5}{2} - 0,66 \times 0,75 \right) = \frac{2,97}{2} = 1,485$$

укупно:

$$T_1 = + 10,828 \text{ t.}$$

Према томе добија се:

$$l_1 = \frac{77 \times 1100 \times 2,0}{10828} = \approx 15 \text{ cm} > (6d = 12 \text{ cm}).$$

С тога, што се за остојање спојних наковница у првом пољу добија вредност, која прелази границу за оваке случајеве прописану (шестогуби пречник наковнице), то отпада свако рачунање за остала поља у овом погледу а по-

дела (остојање) тих наковница остаје у свима пољима без разлике стална: $e = 6d = 12 \text{ cm}$, што је за само извршење од велике користи.

У случајима, где би горе наведени образац давао за e сувише мале вредности, особито ако се добије $e < 2,5d$, онда треба поделу наковница рачунати по тачним образцима, који се налазе у познатој књизи Taschenbuch der Hütte, 14. Auflage S. 338.

Настављање усправног лима у главних носача и прорачунавање везе на сучељу. Гвоздени лим јачине 1,0 cm, ширине 86 cm и дужине скоро 11 met. не може се добити у једном комаду, бар не без мана, с тога се мора наставити. У средини моста узети наставак није рационално, јер је ту моменат спољних сила највећи а разлика између тог момента и момента који сам носач може да поднесе врло незнатна, по томе би се веза на наставку имала врло јако

извршити. То је разлог, што сам наставке распоредио у трећини распона.

Највећи моменат, који може на месту наставка (сучеља) да наступи, представљен је у полигону максималних момената ординатама M_s (сл. 17.). Његова величина добија се рачунски овако :

$$M_s = \frac{M_2}{2} + \frac{1}{3} \cdot \frac{M_3 - M_2}{2} = 25,955 + \frac{1}{3} (29,140 - 25,955) \\ = 25,955 + \frac{1}{3} 3,185$$

$$M_s = 27,017 \text{ tm.}$$

На месту наставка носач, састављен из вертикалног лима, може да поднесе моменат :

$$M = 29,778 \text{ tm.}$$

Услед наставка управног лима (сл. 18. на стр.) смањује се моменат лењивости J пре-

сека за $\frac{\delta h_0^3}{12}$ (δ дебљина, h_0 висина лима), от-

порни моменат $\frac{J}{a}$ (где је $a = \frac{h}{2}$) отпада за $\frac{\delta h_0^3}{12a}$ и носач састављен из 4 угаона гвожђа и 2 појасна лима може сад да поднесе моменат :

$$M_z = M - \frac{\delta h_0^3}{12a} \sigma = 2977800 - \frac{1 \times 86^3}{12 \times 44} 700 \\ = 2977800 - 843300$$

$$M_z = 2134500 \text{ cmkgr} = 21,345 \text{ tm.}$$

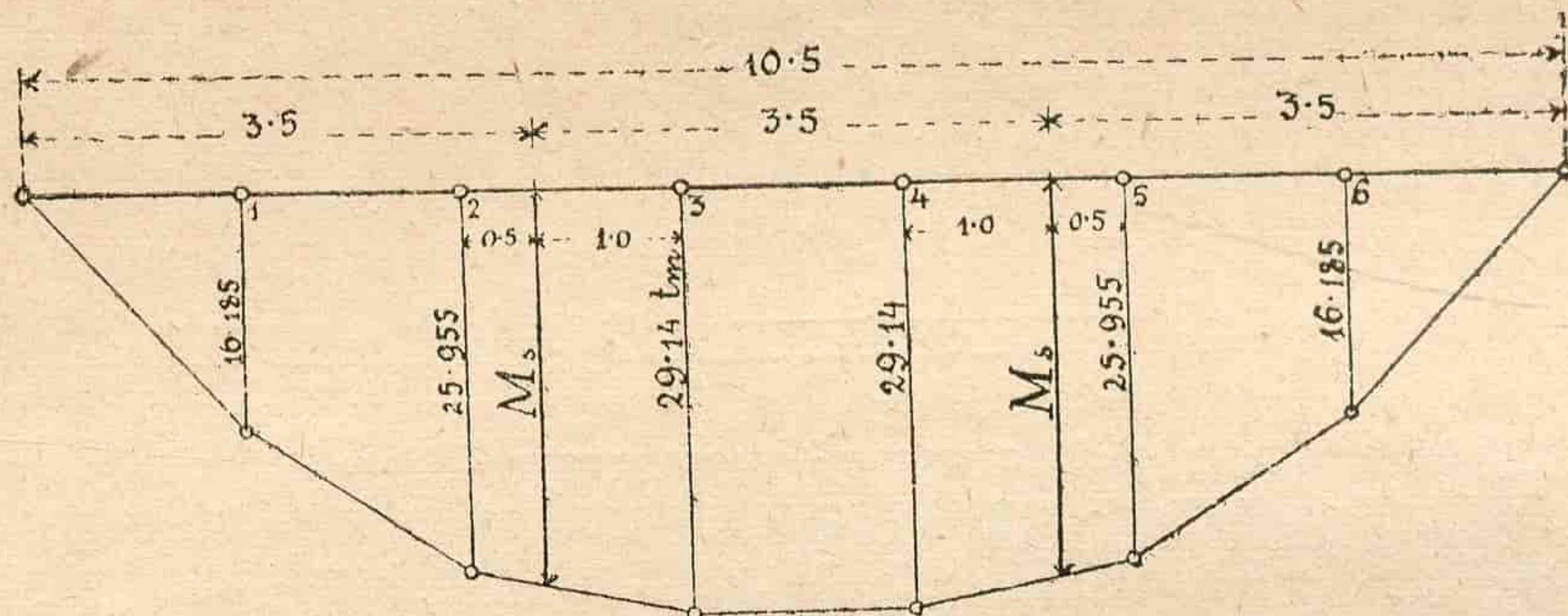
Према овоме веза на сучељу мора бити толико јако извршена, да може на се узети моменат :

$$\Delta M = M_s - M_z = 27,017 - 21,345$$

$$\Delta M = 5,672 \text{ tm.}$$

На који се начин оваке везе извршују, види се из сл. 18., по томе морају бити испуњена ова два услова :

Сл. 17.



1) моменат, који наковнице с једне стране сучеља могу на се узети, мора бити $\geq \Delta M$;

2) моменат, који обе подвезице могу да поднесу мора бити $\geq \Delta M$.

Кад се занемари моменат лењивости пресека појединих наковница за сопствену неутралну осу као незнатна вредност, онда се моменат лењивости пресека једног вертикалног реда наковница за неутралну осу n носача даје преставити овом једначином (наковнице су двосмичне):

$$J_n = 2 \frac{d^2 \pi}{4} \left\{ 2 \left(\frac{h_1}{2} \right)^2 + 2 \left(\frac{h_2}{2} \right)^2 + 2 \left(\frac{h_3}{2} \right)^2 + \dots \right\} = \\ = \frac{d^2 \pi}{4} \left\{ h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + \dots \right\}$$

Даље је отпорни моменат тога вертикалног реда наковница :

$$W_n = \frac{J_n}{a} = \frac{2J_n}{h} = \frac{2}{h} \frac{d^2 \pi}{4} \left\{ h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + \dots \right\}$$

а моменат, који тај вертикални ред наковница може на се узети (дозвољени нападни моменат) изражен је овом једначином :

$$M_n = \tau \cdot W_n = \frac{2\tau}{h} \cdot \frac{d^2 \pi}{4} \left\{ h_1^2 + h_2^2 + h_3^2 + \dots \right\} = \\ = 2\tau \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{h_1^2}{h} \left\{ 1 + \frac{h_2^2}{h_1^2} + \frac{h_3^2}{h_1^2} + \dots \right\}$$

Ако је број поделака за наковнице у том реду $= m$, онда постаје ови односи :

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{m-2}{m}; \quad \frac{h_3}{h_1} = \frac{m-4}{m}; \quad \frac{h_4}{h_1} = \frac{m-6}{m} \dots$$

по томе се добија :

$$M_n = 2\tau \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{h_1^2}{hm^2} \left\{ m^2 + (m-2)^2 + (m-4)^2 + \dots \right\}$$

Кад се изврши сабирање овог реда у загради и стави у збиру $m=n-1$, где n број наковница у посматраном реду означава, то се добија образац:

$$M_n = \tau \frac{d^2 \pi}{4} \cdot \frac{h_1^2}{3h} \cdot \frac{n(n+1)}{n-1}$$

Истим путем долази се до момента, који други ред наковница може на се примити. Због косог положаја наковница другог реда према наковницама првог реда (види сл. 18.) други ред има једну наковницу мање, а подела наковница (међусобно остојање) у оба реда је једна иста.

Према томе је дозвољени нападни моменат (das zullässige Angriffsmoment) за оба реда наковница:

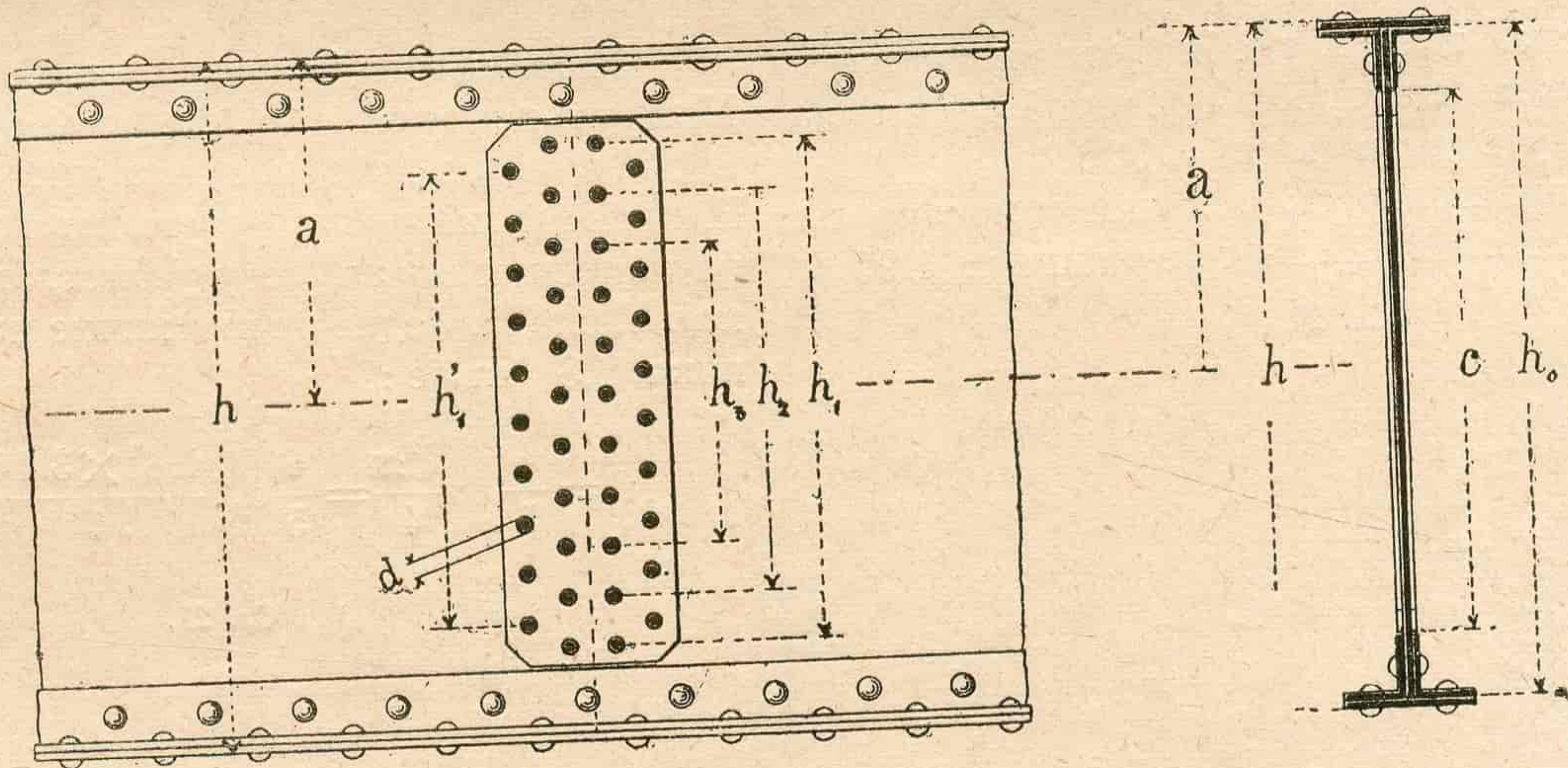
$$M_n = \frac{\tau}{3h} \cdot \frac{d^2 \pi}{4} \left\{ h_1^2 \frac{n(n+1)}{n-1} + h_1'^2 \frac{n'(n'+1)}{n'-1} \right\}$$

где је:

- $\tau = \frac{4}{5} \sigma$ дозвољено специфичко напрезање при смицању,
- d пречник наковнице,
- n број наковница у првом реду,
- h' остојање крајних наковница у том реду,
- n' број наковница у другом реду,
- h_1' остојање крајних наковница у том реду,
- h висина носача на месту наставка.

На исти начин може се поставити образац за три и више редова наковница према потреби.

Сл. 18.



За везу престављену у сл. 18. добија се:

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{4}{5} 700 \frac{2,0^2 \times 3,14}{3 \times 88 \times 4} \left\{ 64^2 \frac{10 \times 11}{9} + 58^2 \frac{9 \times 10}{8} \right\} \\ &= \frac{219,8}{33} \left\{ 4096 \frac{110}{9} + 3364 \frac{90}{8} \right\} \\ &= 6,66 \{ 50\,062 + 37\,845 \} = 6,66 \times 87\,907 \\ &= 585\,560 \text{ cmkg} = 5,856 \text{ tm} \end{aligned}$$

или:

$$M_n = 5,856 \text{ tm} > \Delta M = 5,672 \text{ tm},$$

дакле је за ову везу први услов испуњен.

Моменат, који обе подвезице (Laschen) дебљине 0,8 cm на наставку могу на се узети, је:

$$\begin{aligned} M_n &= 2 \frac{\delta \cdot c^3}{12a} \sigma = 2 \frac{0,8 \times 70}{12 \times 44} 700 = 727\,575 \text{ cmkg} = \\ &= 7,276 \text{ tm} \end{aligned}$$

и овде је:

$$M_n = 7,276 \text{ tm} > \Delta M = 5,672 \text{ tm}$$

по томе је за пројектовану везу и други и последњи услов испуњен.

Наставак појасног угаоног гвожђа L 8.8 1,0 cm.

Површина пресека једног угаоног гвожђа (сл. 19. на страни 46.) с одбитком бушотине за наковницу је:

$$f_w = (8 + 8 - 1,0) 1,0 - 2,0 = 13 \text{ cm}^2$$

Површина пресека обају угаоних гвожђа $2 \times 13 = 26 \text{ cm}^2$ замењена је на наставку лимовима А, А и В, чија је површина пресека укупно $= 27 \text{ cm}^2$.

Површина пресека једне наковнице пречника 2,0 cm је $f_n = 3,14 \text{ cm}^2$, према томе је број

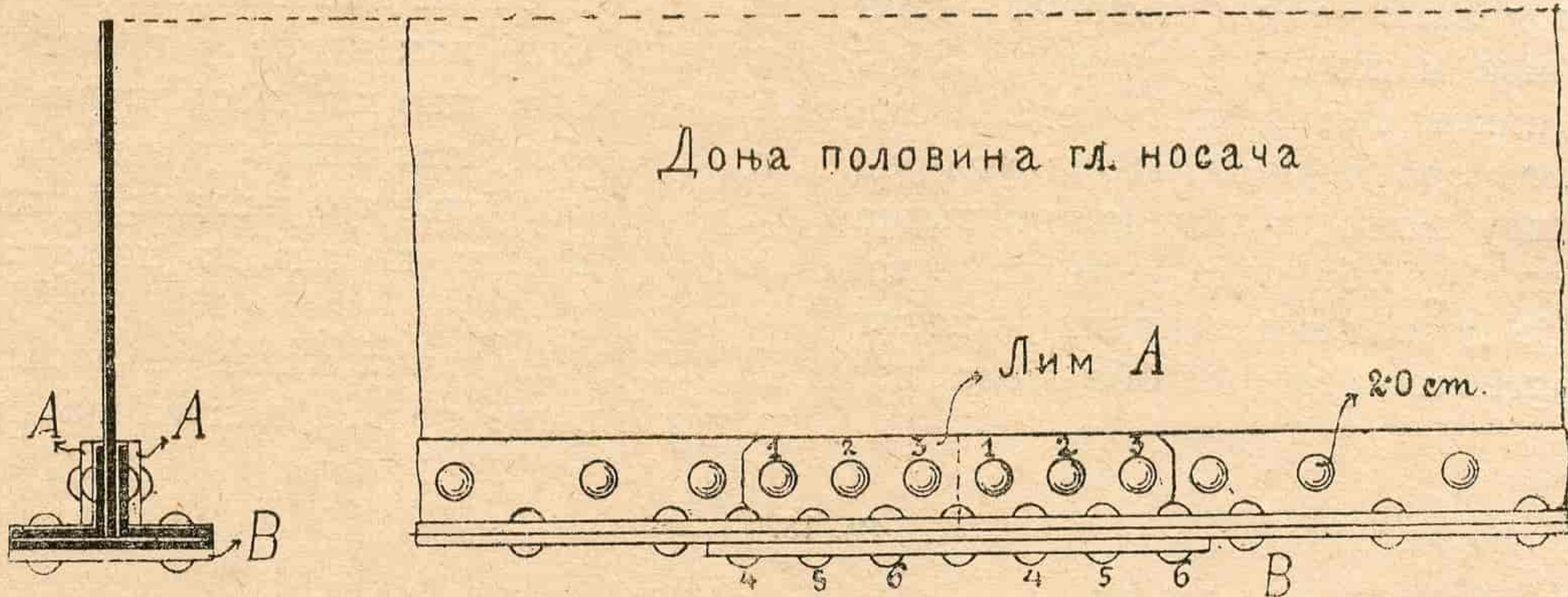
наковница нужних за наставак једног угаоног гвожђа (с једне стране сучеља):

$$n = \frac{5}{4} \cdot \frac{f_w}{f_n} = \frac{5}{4} \cdot \frac{13}{3,14} \approx 6 \text{ наковница,}$$

дакле три за једно и три за друго крило (крак) угаоног гвожђа.

Утврђење попречних носача за главне. Пошто су угаона гвожђа $\text{L } 6.6.0,8$ см, на која ће се попречни носачи ослањати, довољно јако за главне

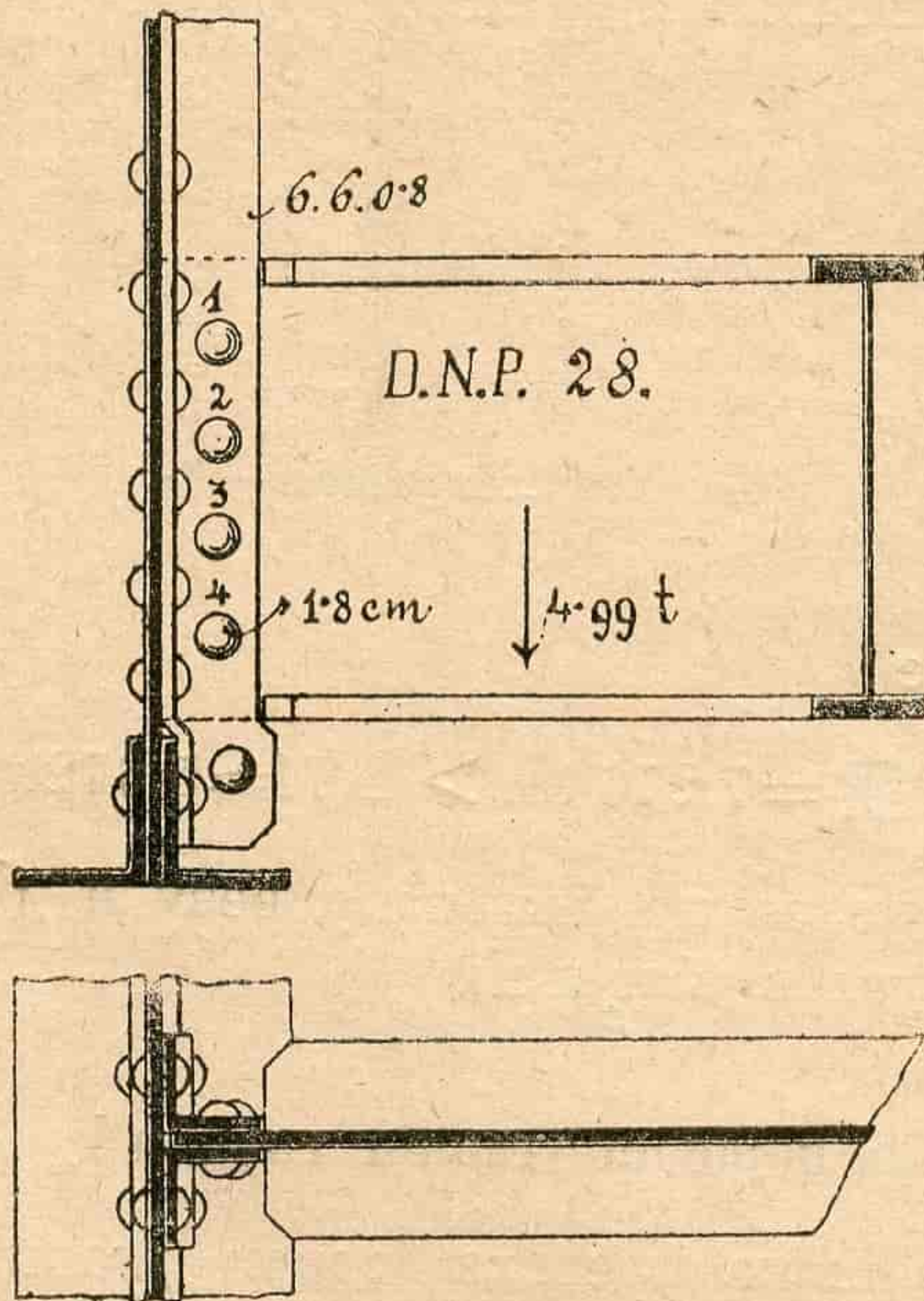
Сл. 19.



носаче утврђена, то је потребно још израчунати, са колико наковница треба попречне носаче за ове угаонике утврдити (види сл. 20.).

Максимални притисак попречног носача на главни носач износи према пређашњем: 4,99 т.

Сл. 20.



Моћ ношења једне двосмичне наковнице пречника 1,8 см је:

$$N_2 = \rho \cdot d \cdot \delta = 1,1 \times 1,8 \times 1,0 = 1,98 \text{ t.}$$

по томе је број потребних наковница:

$$n_2 = \frac{4,99}{1,98} \approx 3^*)$$

а употребљено је 4 наковнице.

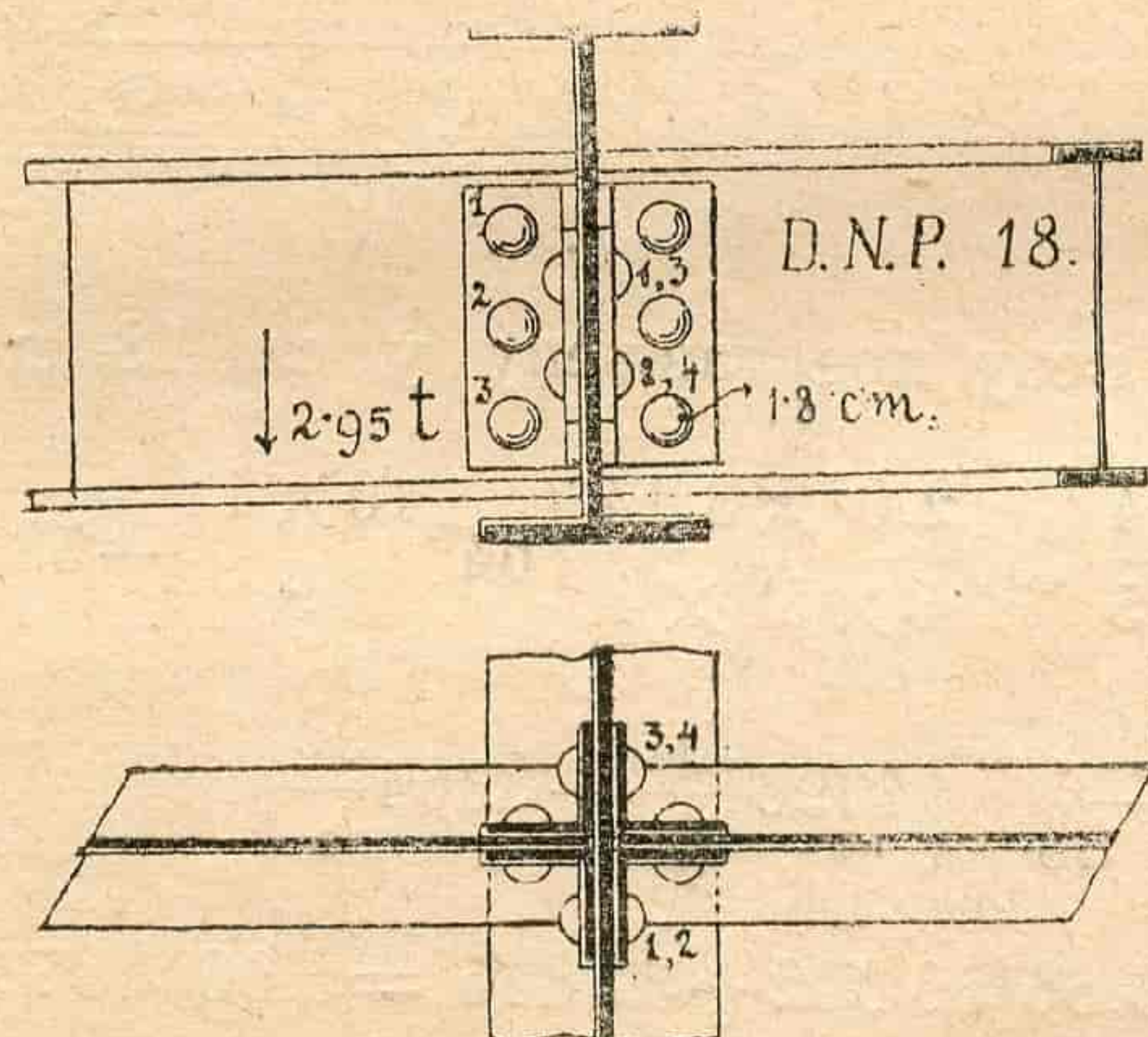
*) При израчунавању броја наковница за буди какву везу код гвоздених мостова правило је, да се број n свагда нависше заокругли, отуда горњег знака, где му место није.

Утврђење међуносача за попречне носаче.

Максимални притисак једног међуносача на попречни носач износи према пређашњем: 2,95 т. Наковнице, које спајају угаона гвожђа $\text{L } 6.6.0,8$ за попречни носач, јесу једносмичне (в. сл. 21.); моћ ношења једне једносмичне наковнице пречника 1,8 см је:

$$N_1 = \frac{4}{5} \sigma \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{4}{5} \cdot 0,7 \frac{1,8^2 \times 3,14}{4} = 1,425 \text{ t}$$

Сл. 21.



по томе је број потребних једносмичних наковница:

$$u_1 = \frac{2,95}{1,425} \approx 3$$

а употребљено је 4 наковнице

Моћ ношења једне двосмичне наковнице овде је:

$$N_2 = 1,1 \times 1,8 \times 0,69 = 1,37 \text{ t}$$

по томе је број нужних двосмичних наковница:

$$n_2 = \frac{2,95}{1,37} \approx 3$$

толико је и употребљено.

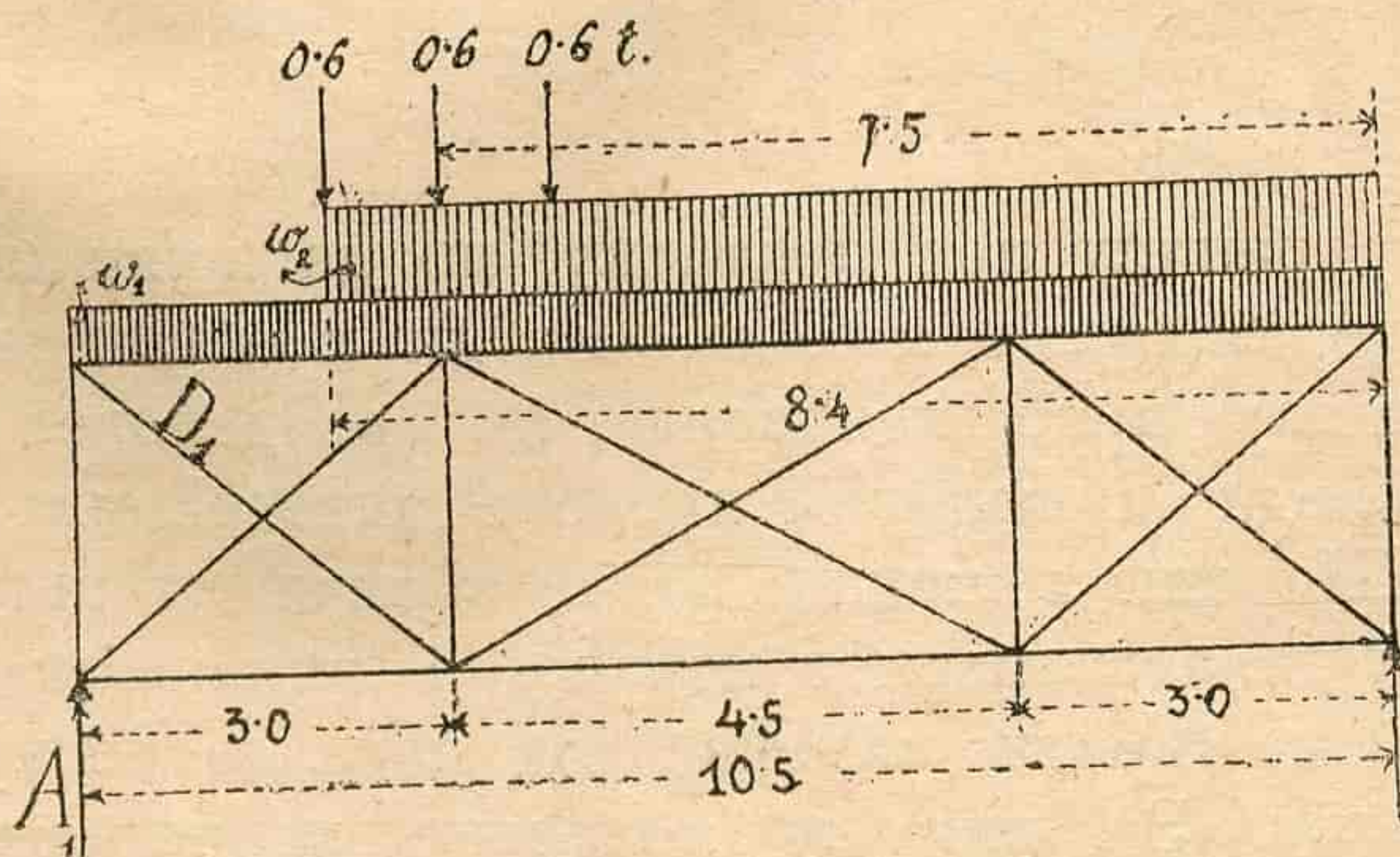
Рачунање спрега против ветра. (Windverstrebung, Contreventements).

За ово прорачунавање узео сам, да ветар притискује са 150 kgr на 1 m₂ површине **L** на правцу ветра.

Стални притисак ветра као равномерно подељено оптерећење на гвоздену конструкцију (висина главних носача округло 0,9 m) износи на 1 m дужине:

$$w_1 = 0,9 \times 150 = 135 \text{ kgr.}$$

Сл. 22.



Покретни притисак ветра, који воз на конструкцију преноси, износи на 1 m дужине:

$$w_2 = F_w = 150 = 1,6 \times 150 = 240 \text{ kgr.}$$

где је $F_w = 1,6 \text{ m}^2$ површина воза на 1 m дужине изнад горње ивице конструкције.

На челу овог равномерно подељеног покретног оптерећења, узимају се још три засебна терета (ако је прва локомотива троосовна) као бочни притисци осовина прве локомотиве. Величина је ових по Winkler-у $\frac{1}{10}$ део осовиног притиска дакле за овај случај по 600 kgr.

За дијагоналу D_1 најнеповољнији положај оптерећења дат је у сл. 22. (види на 47. стр.). Реакција левог ослоњаца је:

$$A_1 = \frac{135 \times 10,5}{2} + \frac{240 \times 8,4^2}{2 \times 10,5} + \frac{3 \times 600 \times 7,5}{10,5} = 709 + 806 + 1286 = 2801 \text{ kgr.}$$

Трансверзална сила за прво поље је:

$$T_1 = 2801 - 135 \times 1,5 - \frac{240 \times 0,9^2}{2 \times 3,0} - \frac{600 \times 0,9}{0,3} = 2801 - 202 - 32 - 180 = +2387 \text{ kgr} \approx +2,4 \text{ t.}$$

Напрезање у дијагонали D_1 је:

$$D_1 = \frac{T_1}{\sin \varphi} = 2,4 \frac{3,91}{2,5} \approx +3,8 \text{ t.}$$

Овде је дозвољено за специфичко напрезање гвозденог лима узети 900 па и 1000 kgr на 1 cm², према томе је површина пресека дијагонала D_1 , с обзиром на бушотину за наковницу пречника 1,8 cm:

Сл. 23.

$$\frac{D_1}{\sigma} = \frac{3,8}{0,9} = 4,2 \text{ cm}^2; \quad F_d = 4,2 + 1,8 = 6,0 \text{ cm}^2$$

где је за дебљину (јачину) дијагонала узето 1,0 cm.

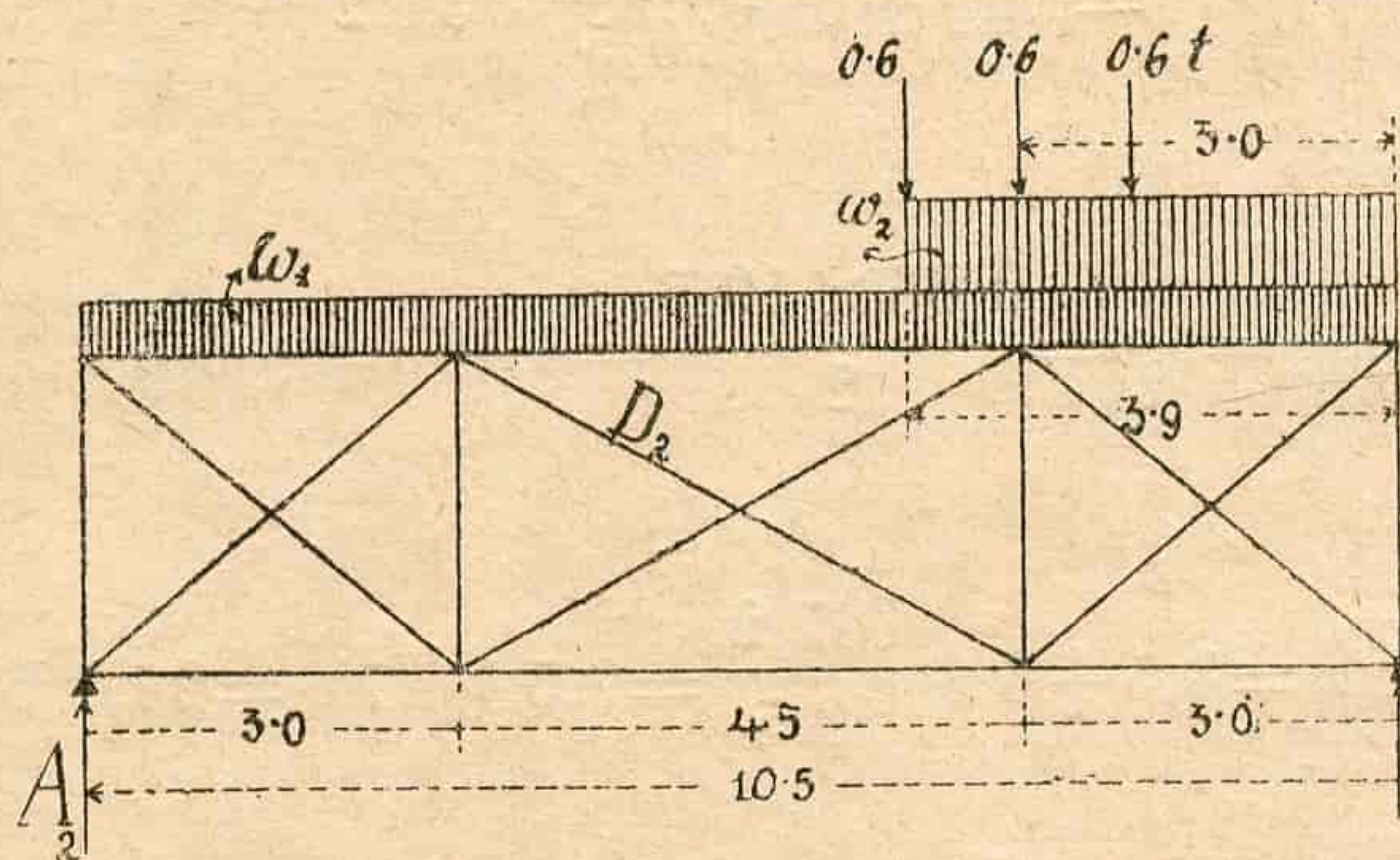
Број наковница пречника 1,8 cm за спајање ове дијагонала за чворни лим:

$$n_1 = \frac{3,8}{1,42} \approx 3 \text{ наковнице,}$$

толико је и употребљено.

За дијагоналу D_2 најнеповољнији положај покретног оптерећења дат је у сл. 24.

Сл. 24.



Реакција левог ослоњаца је:

$$A_2 = \frac{135 \times 10,5}{2} + \frac{240 \times 3,9^2}{2 \times 10,5} + \frac{3 \times 600 \times 3,0}{10,5} = 709 + 174 + 514 = 1397 \text{ kgr.}$$

Трансверзална сила за средње поље је :

$$T^2 = 1397 - 135 \times 5,25 - \frac{240 \times 0,9^2}{2 \times 4,5} - \frac{600 \times 0,9}{4,5} =$$

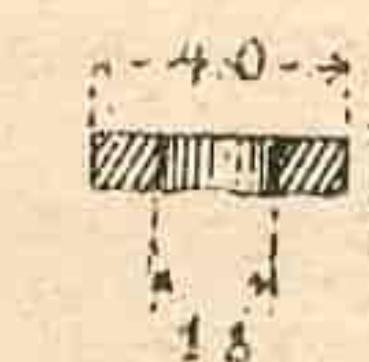
$$= 1397 - 709 - 22 - 120 = +546 \text{ kgr}$$

$$= \infty +0,6 \text{ t.}$$

Напрезање у дијагонали D_2 је :

$$D_2 = \frac{T_2}{\sin \varphi} = +0,6 \frac{5,15}{2,5} = +1,3$$

Површина пресека дијагонала D_2 с обзиром на бушотину за наковницу пречника 1,8 cm је :

$$\frac{D_2}{\sigma} = \frac{1,3}{0,9} = 1,5 \text{ cm}^2; \quad \text{Сл. 25.}$$


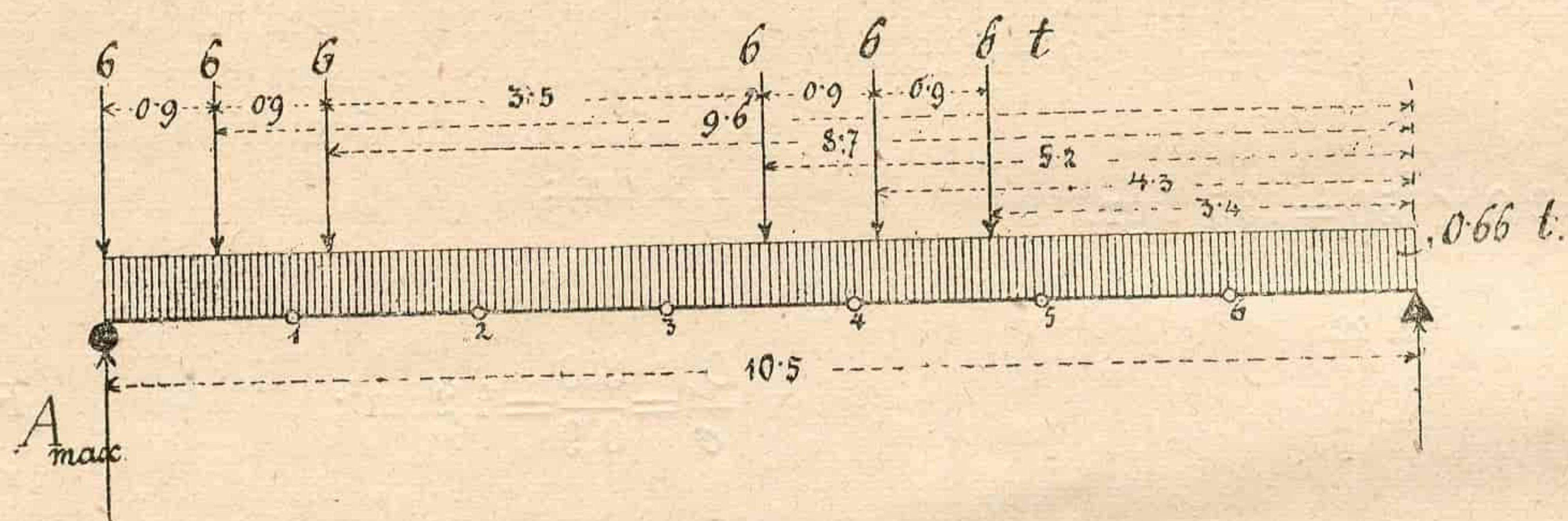
$$F_d = 1,5 + 1,8 = 3,3 \text{ cm}^2$$

јачина (дебљина је 0,9 cm.

Број наковница пречника 1,8 cm за спајање ове дијагонала за чворни лим :

$$n_2 = \frac{1,3}{1,42} = \infty 1, \text{ употребљено две наковнице.}$$

Сл. 26.



Величина лежишни плоча и тесаника. Сав терет тотално оптерећеног моста преноси се лежишним плочама и тесаницима на стубове а овима на земљиште, за то треба и на лежишне плоче и тесанике као важне делове једног гвозденог моста довољну пажњу обратити, јер и од њих зависи трајност и стабилност његова.

Максимални притисак моста на стуб износи (сл. 26.).

$$A_{\max} = A_{\min} + 6 + \frac{6}{10,5} \{9,6 + 8,7 + 5,2 + 4,3 + 3,4\} =$$

$$= A_{\min} + 6 + \frac{6}{10,5} \cdot 31,2$$

где је :

$$A_{\min} = \frac{gl}{2} = \frac{0,66 \times 10,5}{2} = 3,465 = \infty 3,5 \text{ t}$$

па је :

$$A_{\max} = 3,5 + 6 + \frac{187,2}{10,5} = 9,5 + 17,8 = 27,3 \text{ t.}$$

Један носач притискује са :

$$Q_{\max} = \frac{A_{\max}}{2} = 13,65 \text{ t.}$$

Овај притисак преноси лежишна плоча на тесаник, по томе иста мора бити толико велика, да напрезање тесаника не само не пређе дозво-

љену границу при притиску, но да лежи испод ове, јер потреси које производи крећући се воз ушливишу врло неповољно на све делове, који непосредно примају и преносе оптерећења.

Ширина лежишне плоче зависи од ширине доњег појаса главног носача, а дужина рачуна се према врсти камена, од кога се тесаници израђују. За ширину лежишне плоче овде је усвојено 30 cm. Дозвољавајући за лежишне тесанике од кречњака напрезање при притиску 12 до 13 kgr на 1 cm² (иначе се дозвољава до 25 kgr на 1 cm²) добија се за дужину лежишне плоче 35 cm јер је :

$$\frac{13 \ 650}{30 \times 35} = 13 \text{ kgr на } 1 \text{ cm}^2.$$

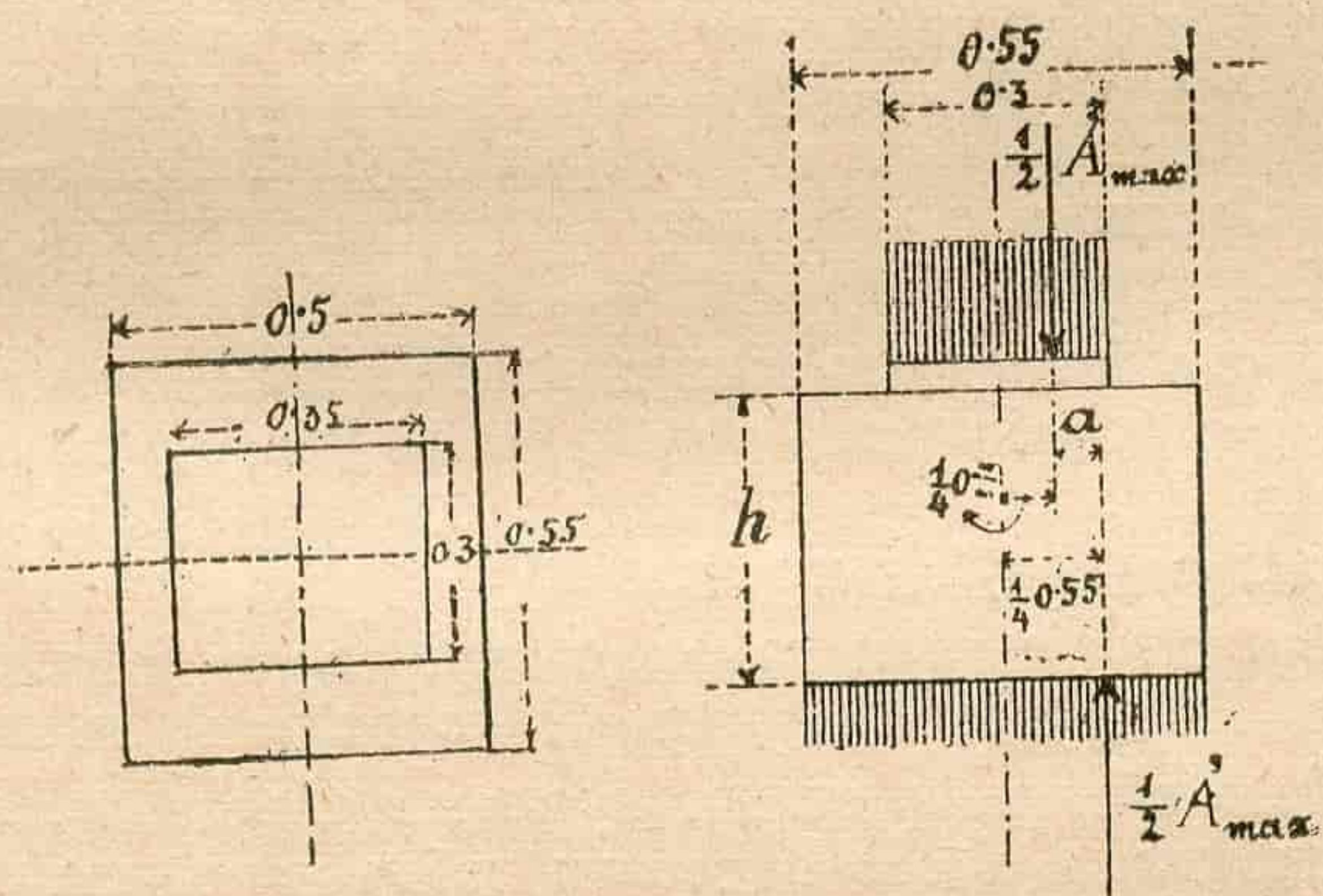
За дебљину лежишне плоче узео сам ради бољег лива 4 cm и ако би се рачуном добило мање (преко 2 cm). Лежишне плоче и за покретна и за непокретна лежишта налазе се у детаљу нацртане уз осталу гвоздену конструкцију на засебним листовима.

Лежишни тесаници преносе притисак на масу зиданог стуба од ломљеног камена са цементним малтером, за који је дозвољено напрезање при притиску 10—12 kgr на 1 cm². Али кад се за додирну површину између лежишног тесаника и осталог зида дозволи само 5 kgr на 1 cm², онда је површина лежишног тесаника:

$$\frac{13 \ 650}{5} = 2 \ 730 \text{ cm}^2 \text{ или боље: } 50 \times 55 = 2 \ 750 \text{ cm}^2.$$

Најзад, важна је и висина (дебљина) лежишног тесаника, о којој старији инжењери, немајући довољно искуства у томе, нису водили никаква рачуна. Тек кад се на многим извршеним гвозденим мостовима приметило, да су неки лежишни тесаници попуцали у половини и да су пукотине постепено расле, дошло се до уверења, да је томе узрок недовољна висина (дебљина) истих према њиховој дужини и ширини, па је нађен и начин, на који се лако та висина израчунати може.

Сл. 27.



Замишљајући лежишни тесаник до половине чврсто узидан (управо у половини лежи опџан пресек) дејство спољних сила овако је (сл. 27.): с горње стране дејствује половина притиска $Q_{\max} = 13,65 \text{ t}$ као равномерно подељено оптерећење на даљини $\frac{30}{2} \text{ cm}$ од узиданог краја а резултанта величине $\frac{Q_{\max}}{2} = 6,825 \text{ t}$ дејствује у одстојању $\frac{30}{4} \text{ cm}$ од узиданог краја; с доње стране

дејствује исти притисак као реакција стуба на лежишни тесаник опет у виду равномерно подељеног оптерећења али на даљини $\frac{55}{2} \text{ cm}$ од узиданог краја а резултанта исте величине као и горња дејствује овде у одстојању $\frac{55}{4} \text{ cm}$. Оба оптерећења као две паралелне силе противног смисла образују моменат:

$$M_{\max} = 6,825 \frac{0,55 = 0,3}{4} = 6,825 \times 0,0625 = \\ = 0,42656 \text{ tm} \\ = 42656 \text{ cmkgr.}$$

што је лако увидати (сл. 27.).

Ширина лежишног тесаника је: 0,55 m; ако се за висину (дебљину) узме 0,4 m, онда мора бити.

$$42656 = \sigma \frac{55 \times 40^2}{6}$$

одавде је:

$$\sigma = \frac{6 \times 42656}{55 \times 1600} = 2,9 \text{ kg на } 1 \text{ cm}^2.$$

Ово је напрезање за добар тесаник од кречњака дозвољено.

Исправка. На страни 8-мој свеске 1. стоји свуда или ϵ или Σ наместо E (моду еластичности); молим читаоца, да ову погрешку исправи. Овде морам поменути и то, да ће се појединачни нацрт моста придати тек 3-ћој свесци због неких тешкоћа. (СВРШИТЕ СЕ)

ТЕХНИЧКИ РАДОВИ

У

ОКРУГУ КРАЈИНСКОМ

ОД

ВЛАД. М. ПАВЛОВИЋА

ИНЖИЊЕРА

(СВРШЕТАК)

IV. Општи поглед на фреквенцију друмова у окр. крајинском, потреба корекције постојећих друмова и пројекат нове мреже друмова.

Сви сада постојећи друмови у округу крајинском рађени су у старије време, кад је српска држава била принуђена примати странце инжењере са врло слабом

стручном спремом, услед чега су правци, падови и серпентине врло невешто изведени, зато се у своје време мора извршити корекција таквих друмова, а нарочито, где ови леже у ипундационом терену дотичних река, како би се друм од обичне и највеће поплаве осигурао.

Овди ће у кратко бити изложене главне корекције које би ваљало предузети с призрењем на предлоге и

„друмске комисије“, која је пролетос све друмове ревидирала.

I. Државни друм.

1. Од Брегова до Романовог моста врло је узак и плави га, како Тимок тако Чубарско мокрањска река. Измерити трасу правцем Романов мост—Висока.

2. Од Кусјака до Брзе Паланке плави га Дунав, а на два места и обала се много обронила, треба га преместити на више косом.

3. Серпентине: над Брзом Паланком, код Поречке Реке, над Д. Милановцем, код Рајкове Реке и над М. Пеком поправити односно пада и полупречника савијутка.

На свима овим местима без вештачког рада — подзиђивања и разбијања стена — не би се могла намера постићи.

4. Од М. Пека до кузнице „Бакарна“ плави га река Мали Пек. треба поново у коси страном трасирати.

II. Окружни друмови.

а) Неготин—Зајечар.

1. Због великог пада изменити трасу на „Бадњева“.

2. Због бујних потока и клизавог земљишта изменити трасу код Мале Јасикове и

3. Више Јелашничке Реке због великог пада и рђавих серпентина.

б) Д. Милановац—Зајечар.

Од Црнаје преко Танде до Луке и даље до границе поново трасирати, јер је сасвим друм напуштен. На целој тој линији биће такође вештачких радова (подзиђивање, и разбијање стена).

III. Срески друмови.

а) Брза—Кладово—Текија.

1. У Брзој Паланци плави га Дунав.

2. Код села Велеснице где са платоа силази у дунавску равницу јер га вода плави, а кад пређе „подвршку реку“, опет је сувише велики пад.

3. Код Великог Јакомира велики пад.

4. Између града Фетислама и вароши плави га Дунав.

5. У Сипу плави га Дунав а тако и од Сипа до Текије на више места.

У погледу фреквенције сада је трговачки саобраћај најживљи на линији Зајечар—Неготин—Радујевац и Неготин—Брза—Кладово—Текија с тога би требало да се тим друмовима највећа пажња обрати односно грађења нових објеката и одржавање друма у добром стању.

Осем тога има се напоменути за линију Кладово—Текија још и то, што у зимње доба кад престану лађе, ту се веза са железницом Оршава—Беч најбоље одржавати може, а нарочито из узрока, што је ту вазда осигуран прелаз преко Дунава, па ма какав лед био, док код Кладова тада је апсолутно немогуће прећи у Турну.

На осталим линијама друма за сад је фреквенција у опште врло слаба а зими готово никаква, једно због великих снежних сметова, а друго због личне несигурности преко планина.

Многи околни мештани доказују да је главни узрок због чега је поречки друм напуштен, што је било учестало нападање и плачкање трговаца и путника,

једно услед тога, а друго што је линијом Неготин—Брза—Д. Милановац за М. Пек много заобилазно, усвојено је по предлогу комисије да се отвори нов друм од Неготина преко Штубика, Плавне—Клокочевца—Милошеве Куле па уз реку Шашку за М. Пек и даље долином В. Пека за Нересницу.

Тада би друм ишао насељенијим крајевима, линија би била краћа и материјал за одржавање ближе.

Но и на овој линији имаће да се савладају велике препреке, те да захтевима једног трговачког друма одговори, а те су препреке велики мост код „Милошеве Куле“ преко Поречке Реке (40 m) распона и после разбијање стена уз Шашку.

Посмотрив даље мрежу постојећих друмова, увидеће се, да срез крајински кроз своју средину нема друма, изузев општински пут Неготин—Брусник, који нема све услове какове би као срески друм требао да има.

Да би и овај крај у свако доба имао сигуран друм, требало би трасирати нов срески друм Неготин—Речка Велика Јасикова и везати са окружним друмом више села Копривнице.

Према напред изложеном општим погледима о друмовима окр. крајинског, имало би се још при закључку навести: I. шта је у прошлој години извршено и II. шта се има у идућој извршити.

Као што је познато ове године врло је мало са кулуком на друмовима рађено, а узрок томе лежи:

Прво због непрестаног купљења пореза, после војена вештања, а и ово годишњи избор народних посланика; но што би се поред ових препрека и могло урадити, то је опет много посмело и дуготрајно рђаво кишовито време.

I. Грађевине и оправке извршене на јавним друмовима 1690 год.

A) Државни друм.

Брегово—Неготин—Брза—М. Пек.

1. Извршено је местимично насыпање шљунком.

2. Очишћени су канали за одвод воде.

3. Направљен нов патос на великим мостовима и то преко Брзопаланачке Реке, 2) преко Сувоје, Летинке, Руженке, Јордаћи, Нешоја и Кусјачког Потока, при којој оправци утрошено јн из мостовог приреза и то:

за мајсторе 871·05 дин.

за гвожђарију и остали материјал 140·18 „

4. Велики мост преко Слатинске Реке сасвим је дотрајао, те је још прошле зиме демолиран и одма састављен план за грађење новог моста, али из разних узрока, а нарочито што нема довољно новаца, морало се грађење овог моста одложити за на пролеће, но како се зимус због леда и велике воде не би могло пролазити, то је саграђен нов „провизоран мост“, и утрошено је за мајсторске наднице 400 дин. за гвожђарију и остали материјал 100 „

5. Кулуком прављени су сви омањи мостови и пропусти и тако за ову оправку и насыпање друма утрошено је:

а) колских надница 2 500

б) квњских „ —

в) пешачких „ 2 000

Б) Окружни друмови.

Неготин—Зајечар.

1. И на овом друму извршено је насипање шљунком, очишћени су радови и поправљени омањи мостови и пропусти, а за све утрошено је:

а) колских надница	1 700
б) коњских „	—
в) пешачких „	800

2. Од великих мостова оправљени су сасвим из нова и то: преко в. Јасиковачке реке звана „Воденичка Река“ и преко оба „Велика Потока“ код села М. Јасикове.

За ову оправку утрошено је из мостовог приреза и то за мајсторе свега 547·60 дин.
за гвожђарију и остали материјал свега 42·70 „

Д. Милановац—Зајечар.

На овом друму није ништа рађено, а то с тога што се овај друм има право по обележеној траси најпре нов саградити, нарочито од Клокочевца до Луке и даље до окр. границе.

Брза Паланка—Кладово—Текија.

1. Између Сипа и Цеџераца довршено је просецање новог друма.

2. Извршена је оправка омањих мостова и пропусти, али насипање шљунком није се могло извршити због великог водостања Дунава и осталих река, из којих се корита шљунак вади.

За ове оправке утрошено је:

а) колских надница	1 272
б) коњских надница	20
в) пешачких „	2 446

Оправљени су већи мостови на реци В. и М. Јакомиру, на реци „Велесничкој“, „Брлошкој“ и „Реки“ на коју оправку утрошено је:

за мајсторе свега	256·00 дин.
за гвожђарију и остали материјал	216 40 „

б) Неготин—Радујевац.

На овом путу само је всипано шљунком и утрошено:

а) колских надница	400
б) пешачких надница	700

в) Неготин—Штубик—Клокочевачи.

Пошто ће се овај друм на лето изнова градити, то је само до Штубика оправљен а велики мост на Јасеници сниже штубичких пивница сасвим обновљен.

На овоме друму утрошено је:

а) колских надница	800
б) коњских „	50
в) пешачких надница	600

За обновљен мост утрошено је:

за мајсторе	400 дин.
за гвожђарију	100 „

За оправку свију јавних друмова, и њихових објеката утрошено је укупно:

1. културарски рад:	
а) колских надница	6 672
б) коњских „	70
в) пешачких надница	6 546

2. Плаћено је из мостовог окр. приреза по разним партијама свега 2 573·93 динара.

При крају има се још и то павести да је извршено обележење трасе новог друма Неготин—М. Пек, и то на дужини 60. ккм. почев од границе окр. пожарничко-брајинске, по рад се није могао отпочети из разлога у овом извештају мало пре поменутих.

II. Радови који ће се идуће године извршити.

Кад је реч о будућим радовима, онда ваља напоменути да је услед неких стратегијских обзира а и с погледом на економне и трговачке односе, предложена нова мрежа друмова а тиме је скопчано и ново „категорисање“ њихово.

Према томе и нове радове, који ће се на друмовима предузети, распоредићемо по новој категорији друмова.

Нова категорија друмова биће ова:

1. Државни пут полази од Брегова (српско-бугарска граница) к Неготину—Штубик—Плавна—Клокочевачи—Милошева—Кула—М. Пек до окр. границе. Овај друм имаће дужину свега ккм.

Од Брегова до Штубика постоји друм који је шљунком насут а и мостови су поправљени, те тако је за саобраћај добар али код „Бадњева“ и близу Штубика код „Клађа“ имаће се у своје време извршити извесна корекција.

Но како од Штубика до Клокочевца и од Милошеве Куле до М. Пека и даље до окр. границе нема друма то се мора на пролеће предузети првенствено грађење ове линије, која износи дужину свега 67 ккм. Осим земљаних радова имаће да се разбија стена свега куб. м. 21 000 и при том подиђивање обале и утврђивање земљишта потпорним зидом.

Тако што имаће се подићи:

1. великих мостова до 40 m распона свега;
2. омањих од 6 до 12 m распона свега;
3. пропусти од 0,6 до 5,0 m свега.

Да би се овај друм доиста могао саградити као што треба, потребно је поред „кулука“ још и новчаних средстава, па како се на ову целу редовно купи по 2 динара годишњег приреза то би се зар и могао овај издатак подмити, али као што је познато за прошлих 6 година остало је још непокупљеног приреза око 109 000 дин. док у каси требало би да има око 57 000 динара, па како према прорачуну треба имати најмање 250 000 дин., то је учињен предлог г. министру грађевина да ову суму плати државна каса а из разлога:

1. Што ће протећи више времена док се ови заплетени рачуни приреза пречисте.
2. Још ће више требати док се ова сума накнадно покупи.
3. Најзад што осим овог новог друма, има да се саграде нови мостови и на осталим друмовима, пошто су скоро сви дотрајали и са тешком муком крпе и одржавају.

II. Окружни друмови.

А) Неготин—Зајечар.

На овом друму преко је потребно 4 моста и то:

1. преко в. јасиковачке реке зване „Воденичка“.
2. два моста преко великих потока Мале Јасикове.
3. мост преко Јасеничке Реке.



Б) М. Пек—Д. Милановац—Лука—Зајечар.

1. Извршити започето грађење друма М. Пек—Д. Милановац дужина 26 км, и Црнајке до Луке свега км.
2. Код Црнајке има да се саграде 2 велика моста поречке реке, а и друге постојеће поправити.

В) Негатин—Брза Паланка—Кладово—Текија.

1. На овој линији окр. друма нужно је извршити корекције због дунавске поплаве и то:
 - а) код Кусјака, б) код Михајловца, в) код Брзе Паланке, г) код Брлоге и д) код Кладова.
2. Довршити започето грађење друма Кладово—Текија, где се има разбијати стена, те да друм добије нормалну ширину.

3. Направити нове мостове на рекама:

- а) слатинској звана „Јабучна“;
- б) велесничкој;
- в) подвршкој код Брлоге;
- г) између Кладова и града;
- д) преко „Шајне“;
- е) преко Косовице код Сина и
- ж) преко Кашајне.

4. Поправити мање мостове.

Према целом изводу нових радова на друмовима, види се да би се имало много урадити те да комуникација као што треба буде осигурана, али у колико ће се ово моћи извести зависиће:

1. од времена, 2. од кулука и 3. од новчаних средстава са којима ће се моћи располагати.

II. АРХИТЕКТОНСКИ РАДОВИ

у округу крајинском.

А) Грађевине и оправке које су извршене у прошлој години.

I. Државне грађевине.

Пошто су у прво српско-турском рату изгореле две школске зграде (у Копривници и Глоговици), то држава подиже у оба места нову школу и то у Глоговици са две учионице и два учитељска стана за 23 400 дин. а у Копривници за једну учионицу и један стан за 16 200 д.

Од ових грађевина у Глоговици је започета а у Копривници није, јер је било касно започињати но обе зграде биће на лето готове.

На старим грађевинама државним извршене су омање оправке и то:

1. оправљена је пошта у Брзој Паланци	167·50
2. оправљена пошта у Неготину	37·10
3. оправљен вужник поште у Неготину	17·00
4. подупрт магацин соли у Радујевцу	105·00
5. оправљена конистор. зграда	80·00
6. ограда и капија царинска у Радујевцу	153·75
7. осигурање Трајанове табле више Текија	1 200·00
8. оправљене све државне зграде у М. Пеку	15 798·00
укупна сума оправке 17 558·35	

II. Округ, срезови и општине нису подизали никакве грађевине.

Б) Грађевине које ће се идуће године подизати.

I. Државне грађевине.

1. Према је под А I поменуто да се подижу школе у Глоговици и Копривници, но како ће се оне на лето

управо саградити то се она сума овди пренаша, дакле за обе школе 39 600 дин.

2. Код манастира Букова подићи ће се нова винодељска школа а кошта ће 103 000 динара.

Свега за нове државне грађевине утрошиће се 142 600 динара.

II. За окружне и среске грађевине нема предлога да ће се подизати.

III. Од општинских грађевина саградиће се:

- I. у селу Јасеници нова црква и коштаће 30 000 дин.
 - II у Д. Милановцу нова школа и коштаће 65 000 „
- свега 95 009 дин.

При крају ове групе имало би се још напоменути, да у крајинском округу има врло много дотрајалих државних, окружних, среских и општинских зграда, које се морају новим заменити.

I. Државне зграде.

1. Треба подићи нову зграду за пошту и телеграф у Неготину.
2. У Радујевцу, треба саградити нову царинару и нову механу.
3. У Брзој Паланци нову зграду за Царинару.
4. У Д. Милановцу опет нову зграду за царинару.

II. Окружне грађевине.

1. У Неготину треба подићи зграду за окружни суд.

III. Среске грађевине.

1. У крајинском срезу нема потребних апсана, треба нове подићи а план је готов.
2. У поречком срезу треба сасвим нову среску зграду подићи.

IV. Општинске грађевине.

О општинским грађевинама, поглавито се има напоменути школске зграде и цркве.

Може се готово потврдити да у ниједном округу Краљевине Србије, не стоји горе са овим грађевинама но у крајинском, јер жалостан је факт да у целом округу има само једна школа по новом плану а то је у Чубри, и две у Брзој паланци и Рткову по старом плану, остале пак све школе то су праве страћаре ниске, тескобне, те се младеж у њима трује и убија подмладак српског народа.

Нарочито пада у очи да у окружној вароши немају — сем гимназије — добре зграде за основну школу, а није боље ни по осталим варошицама овог округа.

Истина има један други узрок што се у овом крају мора за неко време трпети па и у тескобним зградама школу отворати, али по могућству би ваљало настојавати да се и нове подижу, јер кад једно мало село М. Каменица својом иницијативом хоће да сагради нову школу, зашто то да не учини Неготин, Кладово и т. д.

О црквама могло би се исто рећи јер н. пр. у поречком срезу има само једна црква а сад кад се М. Пек придао, има свега 2 цркве, но најзад то је питање другог рода но је главно питање о школским зградама и о њима треба се на прво место сматрати.

V. Општи поглед на грађевинску струку у округу крајинском.

Из описа о друмовима види се да они нису у добром стању и да још много горе стоји са мостовима и другим објектима.

Тако исто видимо да и са грађевинама — као јавна здања школе, цркве и т. д. — не напредујемо, док је потреба ту да се старе и дограјале са новим модерним зградама замену.

Што имамо друмове и мостове рђаве, главни је узрок што се исти граде и одржавају „кудуком“, једна установа која је сасвим преживела, а нарочито што је у народу нестало задруге, те је врло тешко кулучити, јер баш кад треба кулучити, ондак народ мора да оре, сеје, жње, коси, врши, па још томе и војна вежбања, па ваља да заради и за порезу, и сад нека се деси још потеря за хајдучима, па осташе друмови и недирнути.

Живог примера о овоме имамо последње 2 године, како су с тешком муком друмове оправљали и таман почели а оно наступи рђаво време.

Али сасвим је добро познато да је апсолутно немогуће од један пут „кудук“ укинути, но то се мора постепено извршити, а први би корак био:

1. Установа „друмског фонда купљењем приреза и
2. постављање „друмских чувара“.

Уређењем прве установе, створила би се могућност да се после извесног броја године сасвим „кудук“ укине, а постављањем „друмских чувара“ у млогоме би се „кудук“ олакшао и умањено, јер као год што се кућа дуже одржава, кад се чешће прекрива, крпи кречи и т. д. тако и друмови дуже трају, и лакше се одржавају, кад „друмски чувари“ по све дневно, а особито после кише друм поправљају, ондак би се народ у 2 године један пут изводио да генерално исправку изврши и резервни шљунак донесе.

Осим тога из друмског фонда, градио би се на најнужнијим местима и вештачки пут, што би такође кудуку олакшало.

Да је установа фонда корисна види се и по мостовом прирезу, само што је до сада била рђава система купљења, те су кметови овај прирез у порез давали, или кради исто онако као и руковаоци овог приреза.

Сад је система врло добра јер се новац мора предати и употребити само на оно, зашто је одређен, а после гаранција је већа што окр. благајна новцем рукује.

Као год што је предложено за друмове и мостове да се постепено капитал спреми и увеличава интересом, тако би требало и све општине у којима, нема школских зграда, или су врло рђаве да оснују фондове за грађење школа, и тако би свака општина у току неко-

лико година олако школу подигла, јер народна пословица вели „зрно по зрно па пуна врећа“.

При завршетку овог извештаја дужност је напоменути и о административним мерама које би ваљало предузети при крајњ. окр. инжењерству те да рад брзо напредовати може.

Док је уређење округа и срезова било по старом систему, ондак је и окр. начелство имало други значај и круг рада па према томе и број персонала и послужитеља услед чега и окр. инжењерство имало је на расположењу по једног прахтиканта и послужитеља.

Не сумњајући да ће се ускоро извести преустројство целе инжењерске струке у Србији, ипак до остварења ове мисли добро би било да се при окр. инжењерству постави:

1. један грађевински прахтикант који би поред администрације разумевао и копирање планова предрачуна и т. д.;

2. један коњаник послужитељ а да у исто време врши и службу „фигуранта“ јер не да се описати тешкоће које инжењери окр. имају при трасирању и у опште снимању, што морају са „кулучарима“ овај посаод врше.

Прво сваки дан се кулучари мењају и увек треба пробавити времена док се нови кулучари науче, како да држи летву, ланац, барјак и т. д. шта је то напред, назад, лево, десно и т. д. па после свег предавања, опет кубура и дангуба и најзад инжењер мора сам да оде 2 км и натраг те да га постави гди треба.

Ако се дакле хоће једном у овом округу саградити као што треба друмове, мостове, регулисати реке, подићи школе и т. д. то се надамо да ће у овом извештају изнесени предлози наћи пријема премда је овди само у кратким потезима представљено шта ваља почети, а доцније са окр. скупштином разрадиће се сваки предлог онако, како ће се замисао остварити моћи и округу стварне користи донети, о чему ћемо у своје време поднети извештај шта је скупштини предлагано, и како је окр. скупштина те предлоге прихватила.

О новим грађевинама које су у овом округу подигнуте донећемо детаљан извештај са плановима, изводом прорачуна и описом извршења, а нарочито о мостовима, школским зградама, воденицама и другим важнијим грађевинама.

Уз овај чланак придаје се и нарочита карта крајњинског округа.

М Е Т А Л Н И М О С Т О В И.

прописи за израчунавање. надзор и одржавање металних мостова, у Француској и разним државама у Европи.

САОПШТАВА

В Е Л. А Н Т И Ћ

ИНСПЕКТОР — ШЕФ

(НАСТАВАК)

Притисак ветра.

Члан 5. Рад метала под утицајем највећих ветрова, не треба да превазиђе више од једног килограма оне границе, које су означене горе у члану другом.

Инжењери ће узимати, да се притисак ветра, на квадратни метар вертикалне површине може попети на

270 килограма, али је прелаз возова прекинут, кад притисак достигне 170 килограма. Претпоставиће се, да овај притисак дејствује на чисту површину, од које су одузета празна поља сваког главног носача да он упливише потпуно на један од њих а на други да је смањен за један део вредности, која је равна односу између чисте површине првог и целокупне површине

ограничене његовом контуром; за металне стубове (код вијадукта) узме се, да притисак дејствује сасвим на чисту површину свију делова.

За чисту вертикалну површину моста, када се на њему воз налази, рачунаће се један правоугаоник од три метра висине а који има исту дужину као и мост кога доња страна лежи 50 сантиметра узвишена над шипом; од овог правоугаоника одузеће се чиста површина првог носача, који лежи напред, а за онај део другог носача, који је заклоњен возом претпоставиће се, да је притисак раван нули.

Дејство притиска.

Члан 6. Треба се уверити, да делови који су изложени било од времена на време, било увек притиску, не буду изложени и превијању.

Израчунавање стрела.

Члан 7. При подношају пројекта, треба поднети и израчунавање стрела, које ће се појавити услед сопственог терета а тако исто и под утицајем покретног терета.

Силе за време монтирања.

Члан 8. Када се мост монтира по системи гурања (са стуба на стуб), онда треба доказати, да рад метала, неће у ниједном делу достигнути опасну границу.

Члан 9. Сваки отвор моста испитиваће се на два начина и то са мртвим теретом и са покретним теретом (т. ј. оба начина проба морају да се изврше).

§. 1. Састав воза за испитивање.

Испитивање тежине.

Испитивање има се вршити средством возова састављених из две машине упрегнуте на глави воза и натоварених вагона.

Тежине ових возова имају у појединим својим деловима, да се што више приближе тежинама тип-воза означеног у члану четвртом.

У сваком случају тежине ових возова за испитивање морају у својим саставним елементима бити бар равне највећим теретима онаких возова, какви ће на линији тој циркулисати.

Дужине.

Дужине ових возова утврђују се овако:

Код мостова са засебним отворима (т. ј. главни носачи једног отвора немају везе са носачима другог отвора), дужина воза између две крајње осовине, мора бити барем равна дужини највећег отвора.

Код мостова са заједничким отворима (континуални мостови), дужина воза за испитивање између две крајње осовине, треба да буде толика, да покрије два највећа отвора која један за другим стоје.

§. 2. Мостови са једним коловозом или независним коловозима.

Испитивање мртвим теретом.

Када се испитивање врши мртвим теретом: воз за испитивање постављаће се sukcesивно у положаје, који ће произвести највећа напрезања у главним деловима моста.

У опште довољно је да се поступа на следећи начин:

а) Код мостова са засебним отворима, воз за испитивање биће sukcesивно доведен на сваки отвор тако, да га потпуно покрије, затим да га покрије само до половине а машине међутим увек да стоје на глави воза.

У сваком од ових положаја стајаће воз најмање пола часа.

б) Код мостова са заједничким отворима (континуални мостови), сваки отвор биће у почетку сам за себе оптерећен као што је напред казано. Ради овога воз за испитивање биће за потребну дужину смањен. Затим ће се оптеретити сбадва отвора која се додирују са целокупним возом за испитивање тако, да делови воза не стоје на осталим отворима.

с) За лучне мостове, прво ће се оптеретити цела дужина отвора, затим свака половина за себе и најзад средњи део отвора само са две локомотиве окренуте главама једно према другој, — где је то могуће, — без икаквих осталих вагона.

Испитивање покретним теретом.

Испитивање са покретним теретом вршиће се у два пута. Испитивање се врши са истим возом и то први пут са брзином од 20 километара у сату а затим са брзином од 40 километара у сату. Но испитивање са брзином од 40 километра може се и одложити за неко време док се пут изван моста не слегне и учврсти.

§. 3. Мостови са заједничким коловозима.

Код мостова са два заједничка коловоза (*voies solidaires*), испитивање са мртвим теретом, вршиће се прво на сваком коловозу одвојено, онако као што је у претходном параграфу наређено тако, да други коловоз остаје не оптерећен; затим ће се оба коловоза у исто доба оптеретити. Исто ће се тако поступати и при испитивању са покретним теретом. Једновремено испитивање на оба коловоза, вршиће се у овом случају са два воза, који ће у истом правцу ићи са горе означеним брзинама.

§. 4. Мостови са изузетним типовима.

За мостове са изузетним типом, распоред испитивања треба нарочито утврдити у техничким условима.

Ако то не би било, онда ће виша управа потребна улутства издати, саслушавши надзорног инжењера и предузимача.

§. 5. Мерење стрела.

Сталне тачке.

У тренутку испитивања, измериће се максимум угбања (стрела) на средини сваког отвора и то, најпре под утицајем мртвог терета а затим покретног терета.

Ако се на једној истој линији налазе више мостова, од истоветне конструкције, а отвори истих не превазилазе 10 мет. мерење стрела може се извршити само на једном од њих.

Одма чим се мерење стрела изврши, метални делови моста морају се сви прегледати, те да се види, да ли какве деформације или пукотине у металу нису наступиле.

Осем тога, код мостова са отворима већим од 10 метара, најниже тачке носача како у средини тако и на крајевима отвора морају пре почетка проба да буду однешене на две сталне тачке, како ће се не само после

уклањања терета но и у свако друго доба моћи констатовати деформације које би се појавиле; на изабрате сталне тачке однеће се и стање лежишта. У протоколу испитивања, ставиће се и сва нужна дата, да се доцније могу опет сталне тачке изнаћи.

Диспозиције за приступ и оправку.

Члан 10. Инжењери ће се старати, да приступ, фарбање и оправка металних делова буду олаки; они ће у мемоару, којим се пројект на одобрење сироводи, напоменути мере које су предузели у оном погледу.

Члан 11. Никакав предмет почев од педесет сантиметра па до 4 метра и пет сантиметра висине над површином најближе шине не сме се поставити ближе од једног метра и педесет сантиметра до осовине шине. У опште, слободан профил мора имати ове димензије у сл. 2. (Види слику 2. на листу 40. у пр. свесци).

Никакав предмет над коловозом или између коловоза не сме бити мање удаљен од четири метра и осамдесет сантиметра над ниво-ом шина.

Тежина машина.

Члан 12. Прелаз таквих локомотива преко моста, којих средња тежина превазилази више од једне десетине *pro* курентан метар ону тежину која је одређена у члану четвртом за машине, или код којих је једна од осовина оптерећена већим теретом од 18 тони — може се дозволити само по нарочитом одобрењу министра јавних грађевина.

II. Секундарне железнице.

Мостови за железнице од једног и више метра ширине.

Члан 13. Прописи за мостове са нормалним коловозом, примењиваће се и за узане коловозе, код којих ширина није мања од једног метра, али са следећим изменама.

Тежина на сваку осовину машине тип-трена (члан четврти) биће сведена на $10 \times l$ тони, где l означава унутрашњу ширину коловоза између ивица шина. Димензије машина и тежине и димензије вагона остају исте као и за нормалне железнице а тендери имаће исте димензије и тежине као натоварени вагони сл. 3. (Види слику 3. на листу 40. у пр. свесци).

За израчунавање рада метала под утицајем једне изолисане осовине, узимаће се оптерећење $14 \times l$ тони.

Друга проба са покретним оптерећењем (члан девети) извршаваће се са брзином од 35 км у сату.

Контура слободног профила, одредиће се за сваки поједини случај, водећи рачуна о грађевинама, које се смеју на дотичној линији подизати.

Максимални терет на једну осовину машине, која преко оваких мостова прелази и зашто се мора имати нарочита дозвола од министра јавних грађевина (члан дванајести), утврђује се на $12 \times l$ тони, где l означава ширину коловоза између унутрашњих ивица шина.

Возови употребљени за пробу, биће натоварени најтежим материјалом, који се налази на линији на којој је мост подигнут.

Мостови са ужим коловозом од једног метра.

Члан 14. Услове, које имају да испуне мостови са коловозима мањим од једног метра ширине, прописаше у сваком поједином случају министар грађевина а по предлогу концесионара.

Глава II.—Мостови за сувоземне обичне друмове.

Услови.

Члан 15. Метални мостови за обичне сувоземне путеве морају бити тако конструјисани да преко њих могу предазити слободно кола каква су предвиђена у правилнику од 10. августа 1852 године, т. ј. која запрегнута, максимум, са пет коња ако су иста на два точка, а са осам коња ако су на четири точка.

Члан 16. Димензије разних делова моста морају бити израчунате према наређењима члана другог, с тим само изнмком, што се тип-воз има да замени оптерећењем у следећем члану 17.

Члан 17. Инжењери ће се уверити, да рад метала на квадратни милиметар не превазиђе границе утврђене чланом другим и то:

1. под утицајем подједнако разпростртог оптерећења од 400 килограма на квадратни метар по целој ширини моста, у коју се подразумевају и тротоари;
2. при прелазу кола са једном осовином а запрегнута са два коња и то у толико редова колико на ширини моста могу да стану. Поред оваког оптерећења, узеће се да су тротоари подједнако оптерећени са 400 килограма, на квадратни метар и да кола и њихове запреге имају следеће тежине и димензије:

двоколица	{	тежина	6 тони
		дужина (изузев рукевице)	3 m
		ширина коловоза	1,7
		ширина заузетог пута	2,25
коња . . .	{	тежина	700 kg
		дужина	2,5 m.

(Види сл. 4. на листу 40. у пр. свесци).

Рад метала (напрезање) на квадратни милиметар не сме у ни једном делу моста бити већи од још једног килограма но што је утврђено у члану 2. и то у овим случајевима:

- а) ако би се једна од двоколица нацртаних у сл. 4. заменила са једним колима од 11 тони тежине а која имају исте димензије и која су запрегнута са пет коња само у једном реду (т. ј. само један ред кола а не више редова једно поред друго, као што је утврђено у тач. 2.);
- б) Ако би се двоколице по целој површини патоса заменила са колима од по две осовине и запрегнута са осам коња али тако да преко моста прелазе у два реда и да имају следеће тежине и димензије. (Види слику 5. на листу 40. у пр. свесци):

кола . . .	{	тежина на једну осовину	8 тони
		дужина	6 m
		ширина коловоза	1,7 m
		одстојање осовина	3 m
		одстојање прве осовине од калкана	1,5 m
коња . . .	{	„ друге „ „ „	1,5 „
		ширина заузетог пута	2,25 m
коња . . .	{	тежина	700 klgr.
		дужина	2,5 m.

Када се мостови подижу у таким пределима, где су падови друмова доста јаки тако, да нема изгледа ни у садашњости ни у будућности да ће туда моћи предазити онако велики терети, као што су горе пред-

виђени, онда надлежна управа може дозволити да се при израчунавању узму и мањи терети према локалним околностима. У ни једном пак случају подједнако распрострти терет не сме сићи испод 300 килограма на квадратни метар а горе означени поједини терети не смеју се смањити испод половине.

Члан 18. Прописи у члану 5., 6., 7., 8. и 10 примењиваће се и на мостове за обичне путове. Но за израчунавање притиска ветра, не треба водити рачуна о присутности кола на мосту.

Испитивање мостова.

Члан 19. На сваком металном отвору извршиће се двојачке пробе: једна са мртвим теретом, друга са покретним теретом.

Састав оптерећења.

За мртву пробу узмеће се оптерећење од 400 килограма на квадратни метар патоса и тротоара.

За пробу са покретним теретом кола ће се поставити у реду једна за другим и у свему треба да се приближе што је већма могуће типовима у трећој алинеји члана 17. У сваком случају ова кола са њиховом запрегом треба да репрезентирају минимални терет од 400 килограма на квадратни метар, узимајући при томе 2,25 метра за ширину заузете зоне.

Дужина редова кола.

Дужина колских редова утврђује се овако:

Код мостова са засебним носачима и код лучних мостова, дужина мора бити равна барем највећем распону моста.

Код мостова са заједничким носачима (континуални) дужина колских редова мора бити толика, да покрије два највећа узастопна отвора.

Број колских редова.

Број колских редова биће раван количнику из ширине пута и броја 2,25 м. Но овај број може се свести када се при проби нема довољан број кола на расположењу али свакојачко мора износити толико, да се покрије бар половина ширине патоса; остатак ширине мора се пак оптеретити са мртвим теретом од 400 килограма на квадратни метар и то са обе стране колских редова.

Испитивање мртвим теретом.

При проби са мртвим теретом, поступаће се на следећи начин:

Код мостова са засебним носачима, терет ће се поступно слагати од једног краја ка другоме и када буде сложен до половине отвора онда ће се са слагањем престати за по сата. Када пак затим буде цео отвор оптерећен, онда ће оптерећење остати на отвору опет по сата.

Код мостова са заједничким носачима, сваки отвор биће најпре оптерећен сам за себе као што је горе казано, затим ће се оба узастопна отвора у једно и исто време оптеретити али тако да се терет на друге остале отворе не распростире.

Код лучних мостова прво ће се целокупан отвор оптеретити, затим ће се само половина отвора оптеретити и најзад само средњи део.

Испитивање са покретним теретом.

Испитивање са покретним теретом вршиће се тако, да редови кола иду у ходу с једног краја отвора на други.

Осем тога наредиће се, да преко отвора пређу једна кола оптерећена са 11. тони.

Ако су према одредби последње алинеје члана 17., при израчунавању моста терети смањени, онда ће се и оптерећење при проби пропорционално умањити.

Све што је у члану 9. прописано за мостове са изузетним типовима важи и за мостове преко којих воде сувоземни путови.

Изузетни товари.

Преко мостова не смеју прелазити већи товари но што су при израчунавању предвиђени. Само по специјалној дозволи префекта а саобразно извешћу инжењера — шефа може се овакав прелаз извршити.

Глава III. — Метални аквадукти.

Члан 20. Метални аквадукти морају се тако пројектовати да спосе цео терет нормална стања воде увећаног још за тридесет сантиметара.

Границе рада метала.

Члан 21. Димензије појединих делова аквадукта морају бити тако срачуњене, да напрезање метала на квадратни милиметар чиста пресека (од кога се дакле одбијају рупе заковака) не износи за гвожђе никад више од 8,5 килограма а за челик 11,5 килограма.

Притисак ветра.

Члан 22. Прописи у члановима 5., 6., 8. и 10 овог правилника вреде и за металне аквадукте. При примени одредаба у члану 5. ваља водити рачуна о присуству чамаца и лађа у каналу; за притисак ветра узимаће се опет 270 килограма на квадратни метар вертикалне површине; за површину лађе изложене притиску ветра узмеће се правоугаоник од 1,5 м висине над плато-ом лађе а дужине оне, које је и сам мост.

Израчунавање стрела.

Члан 23. Уз пројект се треба да приложи и израчунавање стрела како под утицајем сопственог терета тако, и под утицајем водене масе предвиђене у чл. 20.

Испитивање.

Члан 24. Испитивање металних аквадукта састоји се у мерењу стрела како изпражњених тако и водом напуњених а на висини утврђеној чл. 20.

Одмах после пробе, аквадукт се има прегледати у свима његовим деловима; у осталом има се и овде поступити у свему по одредбама §. 5. члана 9. овог правилника.

Глава IV. — Разне диспозиције.

Контрола испитивања.

Члан 25. Испитивање мостова, који су саграђени или се одржавају средством концесионара, мора се вршити у присуству контролног инжењера; форму протокола, који ће се при испитивању водити, прописује управа.

Одступање од прописа.

Члан 26. Надлежне управе задржавају право, да у изузетним случајевима, донесу одлуку, да ли се и у колико може одступити од прописа овога правилника.

Париз, 29. августа 1891. год.

Министар јавних грађевина
Ив. Гијо-т.

МИНИСТАРСТВО ЈАВНИХ ГРАЂЕВИНА.

УПУТСТВО

ЗА НАДЗОР И ОДРЕЂИВАЊЕ МЕТАЛНИХ МОСТОВА

Париз, 29. августа 1891. год.

Господине префекте,

Циркуларом од данашњег дана, ја сам имао част упутити Вам нов правилник за испитивање како железничких мостова тако и мостова преко којих воде обични сувоземни путеви.

Специјална комисија за елаборацију овог правилника, која је била састављена из генералних инспектора и инжењера путова и мостова, претресала је у исто доба и питање о надзору и одржавању грађевина, о којима је овде реч.

На предлог ове комисије, Генерални Савет путова и мостова усвојио је, господине префекте, и ја сам одобрио, да се у будуће надзор и одржавање мостова врши строго по следећим одредбама:

1. Опште одредбе.

Надзор и преглед мостова.

Надзор и одржавање металних мостова мора се непрекидно вршити; свака повреда или недостатак који би се могао погоршати или који би могао постати опасан за безбедност саобраћаја, мора се без икаква одлагања поправити или отклонити. Треба често, кад год буде потреба, све делове моста, како оне што се виде тако и оне скривене у колико је год могуће боље префарбати, како би се од рђе сачували.

Осим редовног годишњег прегледа, који се има извршити нарочито за заковке, премер перманентне стреле, мора се извршити не само најдаље сваке пете године, но увек и онда, када се конструкција метална понова премазује, па не само то, но мора се и стање целе конструкције у таквом случају прегледати. При сваком оваком прегледу, инжењери се морају уверити о стању сваког појединог дела моста, морају pazити да завртњи и заковци нису где год олабавили и попустили, морају осматрити у каквом се стању налазе лежишта и т. д. која имају да дилатацију конструкције издржавају, да се и спољним погледом и мерењем увере о стању стубова и најзад код континуалних мостова да увек изнивишину и лежишта и да се увере, да ли се које од њих није слегло.

За мостове испод десет метара распона, не мора се вршити мерење стрела, али како годишњи тако и периодични преглед морају се тачно вршити за све металне конструкције без икаква изузетка.

За мостове којих је одржавање поверено железничким друштвима или другим концесионарима, перио-

дични прегледи и верификација стрела — угибања — вршиће се у присуству контролног инжењера или лица кога он буде одредио.

Први периодични преглед и прва верификација стрела има се извршити пре 1. јануара 1893. год. за све металне конструкције, које постоје сада и које би тада постојале. (Узимамо слободу обратити г. министру грађевина пажњу на ово наређење у Француској. Антић).

За све металне мостове који се буду у будуће градили, а по могућству и за оне, који већ постоје, устројиће се нарочити записници, у којима треба да буду груписана сва дата, која се односе на исте.

Сви ови записници сложиће се у један свежан и чуваће се у канцеларији инжењера.

Записници металних мостова.

У сваком свежњу морају се налазити ова дата:

1. Историја грађевине (означење метала и одакле је набављен, име пројектанта, процедура монтирања, конструктивни вид ослонаца, резултати пробе, оправка речних и обалних стубова, патоса, измене у току одржања, догађаји и т. д.);

2. Начин и резултати израчунавања.

3. Дијаграми носача и осталих делова моста, уздужних гредица, узветрица (*contre ventements*) и т. д. са нацртом лежишта, или још боље ако би то било могуће, са цртежом грађевине.

4. Протокол појединих прегледа, испитивања (проба) и верификација стрела.

Записници металних мостова водиће се из дана у дан; за мостове, којима рукују железничке друштва или концесионари, дужни су иста сва потребна дата да стављају редовно надзорном инжењеру на расположење.

2. Специјалне одредбе за железничке мостове.

Сва железничка друштва, дужна су да у року од пет година израчунају отпор свију постојећих мостова, те да се увиди, да ли напрезање не превазилазе границе одређене правилником од 29. августа 1891. године. Ако би се то где год десило, дужна су друштва а по потреби и надзорни државни инжењери да о томе известе управу и да учине предлоге какве за добро нађу. Исто ће тако урадити, ако приметите на коме мосту какве квареже или недостатке, који би могли постати опасни за безбедност саобраћаја.

3. Специјалне одредбе за сувоземне мостове.

Верификација о сталности мостова за сувоземне путове и аквадукте вршиће се у следећим случајевима.

1. Ако се основе које су служиле за израчунавање мостова не би могле изнаћи у архивама ако ове основе не одговарају у даражње доба теретима који преко мостова прелазе и сајзад ако би се имало разлога да се посумња у тачност првобитног израчунавања према данашњем ступњу науке. (На жалост, ово се не врши у инжењерском одељењу министарства грађевина. Антић).

2. Ако се грађевина усљед измене појединих делова или оправке у толико промнула да може наступити знатна промена било у силама њеног отпора, било да се конструкција пута изменила па усљед тога и тежна.

У оба предња случаја извршиће се израчунавање на основама утврђеним у правилнику од 29. августа 1891. године, и ако се нађе да напрезања превазилазе

за једну трећину више оне коефицијенте, што су прописана у члану 2. правилника, онда ће инжењери о томе известити управу и учинити јој предлоге какве за добро нађу.

Молим Вас, господине префекте, да ме изволите известити о пријему овога циркулира, од кога се прилажу примерци за г.г. инжењере и железничка друштва.

Примите господине префекте, уверење мога најодличнијег уважења.

Министар јавних грађевина
Ив. Гијо-т.

НЕМАЧКА ЦАРЕВИНА.

УСЛОВИ

ЗА НАБАВКУ МЕТАЛА ОДРЕВЕНОГ ЗА ИЗРАДУ МОСТОВА И ДРУГИХ МЕТАЛНИХ ГРАЂЕВИНА ПРОПИСАНИ ОД СТРАНЕ УДРУЖЕЊА САВЕЗА НЕМАЧКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА УЗ САРАДЊУ САВЕЗА НЕМАЧКИХ ИНЖЕЊЕРА И ТОПИОНИЧАРА. (1886.).

Напомена.

Документа која ћемо мало ниже изнети на јавност садрже само услове за примање кованог и ливеног гвожђа, услове за њихову фабрикацију и најзад услове за оптерећење при проби обичних и железничких мостова. У њима се ништа не говори ни о дозвољеном напрезању метала при израчунавању, нити о употреби челика.

Ова се питања још проучавају у Немачкој; чине се пробе и за сада не постоје никаква званична документа, која би утврђивала коефицијенте метала (напрезање) код мостова.

Једини званичан докуменат који одређује коефицијент за гвожђе то је онај, за израду обичних грађевина и кровова. Овај докуменат носи наслов: *Naehtrag vom 16. Maj 1890., für geschäftsweisung für das technische Bureau für das Bauwesen im Ministerium den öffentlichen Arbeiten*, показан на стр. 71. и који одређује следеће цифре:

1. ковано гвожђе	{	потез . . . 750 до 1 000 klг на кв. с.
		притисак 750 " 1 000 " " " "
2. ливено гвожђе	{	потез 250 klг. на кв. сант.
		притисак . . . 500 " " " "
		цепање 200 " " " "

I. — Каквоћа метала.

§. 1. Варено гвожђе.

Ковано гвожђе мора бити хомогене текстуре, добро варено и прерађено; не сме прскати ни у ладном ни у врућем стању, на површини мора бити равно и не сме показивати никакве пукотинице.

А) Проба на прелому.

Ова проба састоји се на првом месту у томе, да се одреди отпор при потезу на квадратни сантиметар и издужење на дужину полугице од 200 сантиметра.

Полугице за пробу имају се израдити у ладном стању.

Услови за пријем следећи су:

1. Гвожђе неједнаке дебљине, угласта гвожђа, фасонирана гвожђа и блех, која су изложена дејству сила само у правцу ваљања.

а) Отпор при потезу (à la traction) за дебљину:

1. $10 \frac{m}{m}$ и испод тога 3 600 klг на квадр. сант.

2. $10 \frac{m}{m}$ до $15 \frac{m}{m}$. . . 3 500 " " " "

3. $15 \frac{m}{m}$ " $25 \frac{m}{m}$. . . 3 400 " " " "

б) У тренутку прекида, издужење у сваком горњем случају, мора износити 12% .

2. Блех који има да издржи дејство сила у уздужном правцу, али који је изложен поглавито дејству сила савијања (Biegung, flexion), као што су *срчанце* (Steg, l'âme) код носача:

а) отпор при потезу у уздужном правцу 3 500 klг на квадратни сантиметар;

б) издужење, 10% ;

с) отпор при потезу у трансверзалном правцу 2 800 klг на квадратни сантиметар;

д) издужење, 3% .

3. Блех, који нема да издржи дејство сила у уздужном правцу, но је изложен дејству сила и то потеза, у разним правцима, као н. пр. *блехови који служе за састав или спој разних делова моста*:

а) отпор при потезу у правцу влакна 3 500 klг на квадратни сантиметар;

б) издужење, 10% ;

с) отпор у правцу трансверзалном 3 000 klг на квадратни сантиметар;

д) издужење, 4% .

4. Ковано гвожђе за заковке, завртње и т. д.

б) Отпор при потезу у правцу уздужном најмање 3 800 klг на квадратни сантиметар;

в) издужење, 18% .

Овакав минимални отпор морају све полугице при предњим пробама да даду и то за време трајања од од два минута а да се не прекину.

В) Суплементарне пробе.

1. Гвожђе ковано од неједнаке дебљине, угаоно гвожђе и блех:

Одсечне кришке (Streifen, bande) са заокругљеним оквирима од 30 до 50 милиметра ширине морају се превијати око једне полуге од 14 милиметра пречника, а да на савијутцима не покажу никакве пукотине.

Минимални угао, под којим се једна кришка мора да превије, α , следећи је:

а) проба у ладном стању:

$\alpha = 50^\circ$ за блех од 8—11 mm дебљине

$\alpha = 35^\circ$ " " " 12—15 " "

$\alpha = 25^\circ$ " " " 16—20 " "

$\alpha = 15^\circ$ " " " 21—25 " "

б) проба на угасито-црвеном усијању (бордо):

$\alpha = 120^\circ$ за блех од 0—25 mm дебљине

$\alpha = 90^\circ$ " " дебљи од 25 mm.

2. Ковано гвожђе за заковке:

Гвожђе за заковке треба да се у ладном стању извија и да се под чекићем искриви по оном истом пречнику, колики има полуга из које је заковак направљен. Овако искривљен заковак не сме показивати никакве пукотине на месту кривине.

Кад се парче округлог гвожђа, од кога је заковак начињен, у дужини равној два пута његовог пречника зажари на температури оној, при којој ће се и за израду моста употребити, онда се мора моћи да збије за једну трећину ове дужине а да не покаже нигде какве пукотине.

§. 2. Ливено гвожђе.

Ливено гвожђе мора на прелому бити сиво-зрнасто, хомогено и без икаквих недостатака.

Отпор на потез мора износити, најмање, 1 200 килограма на квадратни сантиметар.

Када се ивица ливена гвожђа неколико пута изудара чекићем, не сме се иста у ничему променути.

Једна полуга ливена гвожђа од $30 \frac{m}{m}$ јачине, када се положи на два ослоњаца размакнута 1 метар једно од другог и у средини се поступно оптерећава до 450 килограма, не сме се пребити.

Промена у дебљини ливена гвожђа за извесну секцију не сме превазићи 5 mm код стубова од 0,40 m пречника и 4 метра дужине. Код стубова од већег пречника и веће дужине, ова разлика за сваки десиметар већег пречника и сваки метар веће дужине може се увоћати за $\frac{1}{2}$ mm.

У сваком случају дебљина ливеног гвожђа не сме бити мања од од 10 mm.

Стубови се морају увек у вертикалном правцу саливати. — — — — —

II. Монтирање металних делова.

— — — — —

§. 4. Услови за фабрикацију.

1°. Разни метални делови који имају да се споје било средством заковака, било средством завртања, треба да су екзактно дотерани, тако како ће се потпуна веза постићи.

— — — — —

3°. Све рупе за заковке и завртње морају бити бургијом проврћене. Од овога се изузимају рупе на уметцима, које могу бити и пробрјене. Ободи рупа биће остругани, тако како не би било никакве неравности пре уметања заковака или завртња.

4°. Рупе заковака морају имати тачан, предвиђен пречник а положај њихов треба потпуно да одговара нацрту.

5. Рупе треба да одговарају што је могуће више једна другој и дозвољена је максимална диференција од 5% пречника. Но у оваком случају рупе треба да буду издељане и треба употребити заковке са већим пречником који одговара новом пречнику рупа.

6. Заковке треба од оксида очистити и у црвеноусијаном стању у очишћење рупе силом сатерати, после спљоштености главе и набијања, рупе треба да су потпуно испуњене.

Заковци се морају сабијати тако, да се чекићем удара у правцу осовине. Неравности по ивицама глава морају се пажљиво отклонити и на главама се не смеју никакве пукотине показивати.

Ни један заковак не сме се косо сабити.

Пошто се заковак утврди, треба се уверити да ли испуњава све предње услове и ако који не испуњава мора се извадити и новим заменити. Не сме се заковак у ладном стању уметати.

— — — — —

III. Примање.

§. 9. Испитивање.

— — — — —

В) Оптерећење при проби.

Пробе се чине о трошку предузимача и врше се на следећи начин:

1. Железнички мостови.

Сваки коловоз треба да буде оптерећен са једним возом, кога тежине, колико је год више могуће, одговарају онаком возу какав је узет за основу израчунавања, Овај воз треба довести на згодно место на мосту и оставити га ту неко време да стоји, тако како ће се постићи стрела код главних носача и то мерећи разлику између ниво-а у средини моста и ниво-а на ослоњцима. Кад се терет са моста уклони, онда ће се измерити нова стрела и тако ће се добити еластична средла (еластично угибање).

Затим ће се пустити да тај воз пројурити преко моста са највећом брзином, која је на линији дозвољена, и измериће се као и раније стрела при прелазу воза, затим еластична стрела и најзад (ако је то могуће) латералне осцилације главних носача.

Код континуалних носача, оптеретиће се мост тако, да се за сваки отпор терети тако комбинирају, како ће највеће напрезање у деловима моста изазвати.

2. Мостови за обичне путеве.

а) По мосту ће се распростраити перманентан и подједнако раздељен терет, који одговара оном оптерећењу, које је при израчунавању за основу било узето; овај терет ће се распростраити како по коловозу тако и по тротоарима и ту неко време оставити да лежи.

Измериће се стрела главних носача, затим ће се терет уклонити па измерити еластична стрела.

б) Пуститиће се да преко моста пређе један ред двоколица, којих ће тежина одговарати оној тежини, која је при израчунавању узета за основу; затим ће се оставити да сва ова доколица остану непомично на мосту.

У оба ова случаја измериће се као и раније стрела и еластично угибање.

с) Пробање мостова тиме, да се пусте двоколице да у касу преко моста пређу или да то људи у маршу изврше, није забрањено, али оваке пробе треба чинити само у специјалним приликама.

Код континуалних мостова, оптеретиће се сваки отпор тако, да се комбинира најопасније оптерећење.

(ПРОДУЖИТЕ СЕ)

КОЛОСЕК СЕЊСКЕ ПРУГЕ.

(СА СЛИКАМА НА ЛИСТУ XXXI., XXXII., XXXIII., XXXIV. И XXXV.)

(У СВЕСЦИ ОД ПРОШЛЕ ГОД. И СЛИКАМА ОД 1—11 НА ЛИСТУ 41. ОД ОВЕ ГОД.)

(СВРШЕТАК)

Упутство за примање шина и прибора.

Примање се састоји из следећег:

1. из прегледања и испитивања шина по спољашности њиховој;
2. из пробања каквоће материјала;
3. из одређивања тежине шина зарад обрачунавања.

1. *Прегледање шина.* Овај посао захтева најозбиљнију пажњу чиновника, коме је примање поверено, и он ће највећи део свога времена на исти употребити. При прегледању испитају се све димензије шина и припрема — ађустиране — њихове, и истражују све случајне мане (које се појављују и при најпажљивијој фабрицији). По резултату тога прегледања шине се или примају или одбацују.

Услед важности, које имају поједине димензије због употребе шина, и штетног улива неких мана на трајашност шина, неопходно је потребно, да се свака шина тачно прегледа.

На ту цел фабрика обично сложи шине у дугачке редове, једно до друго. Прво се са највећом пажњом испита профил шина како помоћу нормалне пуне, тако и шупље шаблоне. Ако профил показује ма какву неправилност, несиметрију; ако се на ножици или глави налазе ожилци, или разлике у мерама, онда се наређује фабрици, да те мане одмах уклони. У колело ваља те шине одбацити, не може се у опште одредити.

При сумњивим одступањима, чиновник треба шине да остави привремено на страну, и да тај случај поднесе својој дирекцији на решење, описав том приликом ствар тачно и подробно.

Најмање се смеју дозволити одступања у висини, облику пресека, углу за подвезице и у ширини ножице ово последње нарочито тада, када шине не би могле у плочице стати.

Зарад испитивања профила, довољно је, да се предузму само делимичне пробе, јер се исти мења само при измени ваљака или услед дуже употребе њихове. Али ове пробе треба поновити за сваку партију шина. Положај и димензије рупа у шинама као и дужина шина мора се код сваке шине контролисати. Односно рупа у шинама за утврђење подвезица треба на то пазити, да њихов положај буде и према висини шине тачан.

О томе се такођер уверавамо нарочитим шаблонама.

Осем тога мора се и шаблона подвезица тачно приљубивати угловима шине на глави и ножици. Омања дотеривања у том погледу дозвољена су.

Но ако би била потребна знатнија проширавања рупа, која би шину слабила, онда је довољан узрок, да се шина одбаци.

Ради контролисања дужине шина употребљује се гвоздена шипка, која је нешто дужа по шине, које се примају (сл. 1.). Шипка ова има на једном крају мали крак, а на другом су пренесене разне дужине. Ову меру треба пре но, што се шине почну примати тачно

сравнити са нормалном мером, односно према истој исправити.

Ово сравњивање са нормалном мером треба повремено понављати.

Са углом испитује се, да ли су прочеља тачно управна на подужну осовину.

На послетку ваља сваку шину редом прегледати, да ли је потпуно права и то како у хоризонталном, тако и у вертикалном правцу.

О овоме се можемо најбоље уверити, када голим оком визирамо по дужини шине са једног и другог краја њеног. Са нешто вежбања приметитиће се и најмања неправилност у овом погледу.

Нарочито су штетни кратки прегибци и они на крајевима, јер се са таквим шинама не може да положи правилан колосек. Све шине, које имају прегибце, ваља повратити да се поново исправе.

Са овим је свршено прегледање шина у погледу облика и припреме. Сада има још да се изврши исто тако важан задатак у изнадажењу случајних мана фабриције.

Тога ради је нужно, да се како глава, тако и тело с обе стране и ножица шине разгледају по целој дужини њеној.

Прво се прегледа глава шина, за тим једна страна тела, па ножица и на послетку друга страна тела.

Најглавније су мане ове:

- a) крљушти (Schiefer),
- b) уваљци, (Einwalzungen),
- c) троске — шљака (Schlackennester),
- d) пукотине на ножици,
- e) мехурићи (Luftblasen),
- f) пукотине на телу од прочеља ка рупама.

Мане под a) и b) могу се лако избећи, само ако се буде пазило при ваљању, да се пре проласка шине кроз последњи калибар остружу крљушти и остали нечисти делови, који се на шини налазе. Но они у осталом нису од великог значаја, кад се налазе на горњој површини и када не захватају дубоко. Али их ипак треба са длетом одбити, те да се може оценити, да ли је шина за употребу или не.

Мана под c) јесте знак, да материјал није добро израђен.

Шине, које имају ту ману на горњој површини својој на макар и не у великој мери, морају се безусловно одбацити.

d) Пукотине на ножици, које се посебице појављују и које су тада обично дубоке, долазе од сировог материјала; услед њих постају шине обично неупотребљиве. Уске а честе пукотине на нози, које обично нису дубоке, знак су, да у челику има и сумпора. Ове пукотине, ако не иду дубоко нису опасне; но пре но што се шине са таквим пукотинама приме, треба се пробама уверити, да ли те пукотине не упливашу штетно на јачину шина.

е) Ако се на горњој површини находе мехурићи, то ваља шине одбацити.

Мехурићи на телу нису тако опасни, али се они клепањем морају уклонити.

ф) Шина, која је на телу ка рупама испуцана, или која тек почиње да пуца, мора се безусловно одбацити. Ове пукотине појављују се при бушењу.

При крају се још примећује, да се не сме трпети никакво поклапање, замазивање, вештачко произвођење рђе и т. д. Оваке злоупотребе само отежавају оцењивање мана, без да шинама што користе.

Ако се овака дотеривања не прекину на први позив чиновника, то треба одбацити све шине тако дотериване без обзира на то, да ли су оне добре или не.

Исто је тако забрањено, да се готова шина понова загрева.

Шине, које се при поменутом прегледању нађу да су добре, жигосаће се знаком железничке управе, ако су и пробама о јачини одговориле и по томе се имају сматрати као привремено примљене.

2. *Испитивање каквоће.* Односно овог испитивања треба се тачно придржавати услова и уговора. Пробе треба да се врше под једнаким околностима, нарочито пробе са ударцем ваља да се предузимају са подједнако дугачким парчетима шина, јер дужина пробних шина, односно њихова тежина знатно упливише на резултат проба.

Ако у фабрици не постоји маљ, прописане тежине, и ако се такав не може одмах добити, то се за преобраћање висине пада, на постојећи маљ примењује овај образац.

$$E = \frac{P^2 H}{P + \frac{1}{2} G}$$

где је:

E = дејство рада, које треба да остане једнако за оба случаја,

P = тежина маља,

H = висина пада,

G = тежине шине, која се ударцем проба.

Маљ ваља да је тако вођен, да при падању има да савлада што мање трења, те да се може сматрати као тело, које слободно пада.

Справе, код којих маљ нема вођице, нису за препоруку, јер је тада ударац ретко кад центаран и по томе је и њихово дејство непоуздано.

При пробама са оптерећењем, ваља терет, који шина треба да носи и да се стално не повије, поступно увећати и по сваком увећању опет уклонити, те да би се изнашло, при коме са оптерећењу достиже граница еластичитета

Ако конструкција апарата за савијање дозвољава, треба оптерећење продужити до самога прелома.

Апарат, за предузимање проба са оптерећењем (сл. 2.) састоје се у главном из једне јаке полуге, са којом се теговима на једном крају или сталним тегом, који се на полузи може померати, производи прописани притисак на шину.

За мерење сталног савијања шина употребљује се справа, назначена у (сл. 3.), а за мерење како сталног тако и привременог савијања употребљује се флектометар, од којих је понајбољи онај у сл. 4.

Да би се изнашла издржљивост шина против ударца, треба ударце од чести са прописаном висином пада, а од чести поступно увећаном висином пада више пута поновити. Исто је тако корисно, да се посматра и утицај топлоте, као и утицај тврђе или гипкије подлоге на издржљивост шина против ударца.

Ако пробе са ударцем и оптерећењем за буди коју партију шина не одговоре условима, то треба већи број проба из те исте партије шина предузети и то до 1% укупне количине и ако фабрика буде захтевала још и преко те границе. Ако тада 10% испитаних шина, не одговоре условима, то треба целу партију одбацити.

Осем ових проба са оптерећењем и ударцем треба предузети још и пробе односно апсолутне јачине шина. Тога ради изврте се тела из главе шинине, као у сл. 5. која се тада испитује на раскидање.

Машина за раскидање са хидрауличким притиском а са подељеном полугом за читање оптерећена до 50 000 kg (сл. 6.) састоји се из двоје јакних ногара од ливеног гвожђа, које су спојене са три обле шипке и траверзе; на једним ногарима хоризонтално је утврђена цилиндарна ступа, у којој се крећу кљеште, које држе опитну шипку, а у другим ногарима крећу се друге кљеште.

Угаоним пренашањем, прелази сила растезања на оптерећену полуку.

Резултат тих проба заводи се у таблице, у којима треба да је наведена осем терета, који је шину прекинуо још и пресек шипке, и отуда израчунати терет раскидања за јединицу пресека; сужавање на месту прелома (апсолутно као и оно у размери пресека) растезање шипке (апсолутно и у процентима дужине), и најзад топлоту ваздуха, при којој је проба чињена и означење шине, из које је проба узета.

Где је могуће, треба како у овој тако и у осталим таблицама додати још и ступањ тврдоће челика, од којег су шине израђене.

Осем тога ваља још испитати и тврдоћу комађа, извађених из главе шинине, као и колико има угљеника у челику, од којег су шине грађене.

Односно изгледа прелома шина примећује се, да исти треба да показује на целом пресеку ситна зрна тамне, сиве или плавичасто-сиве боје.

Но за сцену каквоће челика меродавне су међутим извршене пробе.

3. *Одредба тежине шина зарад обрачунавања.* Ради ове цели потребно је пре свега да се изнађе нормална тежина.

Чим профил израђених шина одговара условима, одаберу се 40 до 50 шина, које не показују никакве спољне мане, које су тачно припремљене и којих главне димензије, као висина и ширина главе, дебљина тела и ширина ножице тачно одговарају прописаним мерама.

Средња тежина ових одабраних шина јесте тада нормална тежина; пошто је она за обрачунавање веома важна, то се одредба њена мора предузети у присуству заступника фабрике, и у заједнички протокол завести.

Ради изналажења стварне тежине није нужно, да се све шине измере; а то ретко кад и допуштају околности фабрике. Довољно је да се измере 2—5% од примљених шина, и одатле да се израчуна укупна тежина, али при томе треба на то пазити, да се из количине за један дан израђене или из сваке периоде, узму за мерење по неколико шина, јер се само тим начином може добити права средња тежина.

Упутство за примање прибора за утврђење шина.

а) Прегледање спољне каквоће.

1. *Опште примедбе.* Ретко ће кад бити могуће, да се сав прибор, комад по комад, прегледа. Прегледање ово врши се само делимично, с тога треба пазити, да буде прегледан материјал из свију периода. *Но подвезице треба све редом прегледати.*

Подвезице и плочице треба прегледати пре но што се свежу у свежње. Јексери и завртњи смеју се и пре примања сложити у бурад или сандуке, али се ови не смеју затворити. Чиновник железнички одреди бурад или сандуке, којих садржину жели да прегледа, и по томе сав материјал, који се у њима налази, испита тачно у погледу димензија и спољашње каквоће и изброји количину. Неопходно је потребно, да се сви предмети, који су сложени у једном свежњу, сандуку или бурету прегледају, јер се само тим начином може дознати, колико је % рђавих комада.

Ако при том прегледању рђав материјал (ма он и не био сасвим неупотребљив) износи 1 до 1,5% од укупне количине, то се цела партија враћа фабрици на поново сређивање. Ако се пак покажу опште мане у димензијама или фабриковању, услед којих би дотични материјал постао неупотребљив, то се по себи разуме, да се та партија материјала мора одбацити; ако су мане незнатније, онда треба то дирекцији ради решења доставити.

2. *Контролисање димензија.* Димензије се контролишу шаблонама; важније димензије испитују се мером.

Нарочито треба да су оне димензије тачне, које са другим деловима колосека долазе у додир, а) *код плочица: ширина између оба обода, величина и положај рупа;*

б) *код подвезица: стране, које долазе у додир са шином, величина и положај рупа у оба правца;*

в) *код јексера: димензије трупа и облик главе;*

г) *код завртњева: пречник заворња, ширина главе и заворња, ход и облик завојница (олука).*

Но сем тога, због обзира на јачину и тежину појединих делова, не смеју ни остале димензије да знатно одступају од нормалних мера.

У осталом треба још пазити и на то, да су плочице потпуно равне на оном делу, на коме ће шине лежати; о томе се можемо уверити гвозденим пружником, који се дијагонално у оба правца полаже.

Ако се бушење врши од доње површине ка горњој, на којој долази шина, то треба извидити, да ли су уклоњени ободи око рупа.

Рупе треба да су чисто израђене.

Подвезице, треба да су сасвим праве, рупе потпуно округле и без обода.

Код јексера треба још и на то пазити, да им је глава по плану, да нису у близини главе набубрени, да су врх и дужина по пропису и да им је трупа сасвим прав.

Код завртњева треба осем на поменуте димензије пазити још и на то, да испод главе нису набубрени, да је висина главе и заворња и дужина заворња по плану, и да су завојнице тачно изрезане. *Завојнице* треба да су толико дугачке, да се заворња може потпуно навртнути.

Кад су машине, којима се израђују олуци завртња, непрактичне или оједене, онда се може десити, да ходови олука на заворњу буду неправилни. О томе се мо-

жемо најбоље уверити, ако олуке двају заворња једно уз друго положимо, јер ће се тада свака неправилност лако приметити.

У осталом олуци треба да су чисто израђени, потпуно изрезани и да нигде нису окрњени.

Запорњи треба да су тако израђени, да се могу на сваки заворња лако навртнути. *Запорњи* треба да се лако навртну на заворње, али не смеју да кламићу на истима.

Да би се избегле могуће погрешке у изради, добро је, да се поједини делови споје међу собом и са шинама онако, као што ће они у колосеку лежати, те да се види, како се дотичне димензије тог материјала међу собом подударују.

По себи се разуме, да се оваке пробе ретко и то само са појединим примерцима предузимају.

3. *Спољне мане.* Ситни материјал изложен је истим манама као и шине.

Плочице и подвезице израђују се из полуга, које су често на крајевима рђаво сварене или које показују друге какве мане; с тога треба ове крајеве на довољну дужину одсећи. Опасне су мане код јексера и завртњева пукотине, крљушти и изгорела места.

Код плочица налазе се каткад пукотине, које се од пресечене површине ка рупама простиру. Ове пукотине постају при бушењу и таке плочице нису за употребу.

б) П р о б е.

Пробе се врше по условима.

Подвезице и плочице, преломљене управно на уздужни правац, морају да показују влакнасту структуру, без икаквих мана варења.

Прелом јексера и завртњева мора да је чист, отворено сив са сјајним влакнима.

1. *Подвезице од ливеног челика.* Јачина подвезица против раскида треба да је најмање 50 kg на 1mm² а растезање бар 12%; или да је поменути јачина најмање 45 kg (50 kg) на 1 mm² а сужавање 35% (20%) и да оба броја скупа износе најмање 80.

2. *Завртњи.* Материјал мора да је сасвим подједнак, од кованог гвожђа најбоље каквоће, без икаквих мана, влакнаст и жилав, и да се не ломи ни у топлој ни у ладној стању. Јачина против раскида треба да је најмање 35 kg на 1 mm², а растезање најмање 12%.

За заворње прописано је обично ситно-зрнасто гвожђе. У ладној стању савијени до пречника кривине равном двогубој јачини гвожђа, и у топлој стању сасвим савијени, не смеју прснути. Запорњи се пробају у ладној стању утеривањем клина; рупа се при томе мора раширити за 1/10 свога пречника, без да заворња пукне, исто тако не сме да пукне ни онда, када се у правно на уздужну осовину збије на трећину своје висине.

Од укупне набавке прегледају се обично 1/2—2%.

Ако прегледани завртњи не одговарају условима, то се прегледање продужује, па ако при томе 10% од прегледане количине не одговарају условима, онда се одбацују сви завртњи, који су на прегледање поднети.

На главни заворња треба да се налази фирма фабриканта. Пре предаје треба заворње и заворње очистити и са добрим машинским уљем намазати, да не би рђали.

Завртњи се обично слажу у бурад, која се затварају плombaма, снабденим жигом железничке управе.

Пробама се подвргавају 5—6 комада.

3. *Плочнице*: Плочнице од свареног гвожђа треба да одговарају прописима за јачину гвожђа у полугама, т. ј. јачина да им је 36 kg на 1 mm², а растезање 12%, или да је сужавање 35% од првобитног пресека.

Полуге до 13 mm дебљ. растињене када се у топлом стању пресавију сасвим а у ладном стању савију до 13 mm око чепа, којег је пречник 3 пута већи не смеју се преломити нити се смеју појавити спојнице ва-рења. Пљошто гвожђе од 30 до 50 mm шир. и 16 mm дебљине у ладном стању савијено у виду прстена, којег је чист пречник раван двогубој дебљини гвожђа, а у топлом стању у виду прстена, којег је пречник раван дебљини гвожђа, не сме прснути.

Материјал од 15 mm пречника и 50 mm дужине, у ладном стању сасвим превијен, не сме цукнути.

С) Одредбатежине ради обрачунавања.

Пре свега је потребно, да се нормална тежина одреди мерењем одабраних комаћа (обично 100), којих димензије у свему одговарају условима. Ово се мерење предузима у присуству набављача или његовог заступника, и за тим протоколарно заводи.

При одабирању мора се нарочито на то пазити, да је облик профила тачан и да све главне димензије пресека одговарају нормалним мерама.

Ради одредбе стварне тежине треба где то околности фабрике дозвољавају — измерити сав примљени материјал; ако пак то није могуће, онда ваља измерити што већи проценат материјала, пазећи при томе, да се материјал узме из разних периода фабриковања.

Д) Приједи и паковање.

За знак да је материјал примљен, удара се на сваку плочу и подвезицу жиг железничке управе, а спаковани јексери и завртњи пломбираће се. Пломбирање треба да је таково, да се сандуци или бурад не могу отворити, а да се пломбе не повреде. Пломба треба да је тако намештена, да се узица, којом је она везана при преносу не може ни искрзати ни прекинути.

На послетку навешћемо резултат проба извршених са шинама за сењску пругу, из којег се види, да су те шине одговориле у свему постављеним условима.

А) Пробање шина.

Г. Пробе са оптерећењем.

За главну пругу прописано је, да шине за време од 5 минута издрже притисак од 12 000 kg, а да при томе не покажу стално савијање, а за тим да издрже за време од 4 минута притисак од 24 000 kg, без да се сломију.

Пошто за јачину постоји једначина:

$$KW = Me \dots \dots \dots 1)$$

где је *M* највећи статичан моменат спољних сила, *W* моменат лељивости пресека за тежишну осовину, која је управна на равнину сила, *e* највећи размак влакна од те осовине, а *K* напрезање на једилицу површине, то мора ова једначина да постоји и за јачину сењских шина, дакле

$$K W_1 = M_1 e_1 \dots \dots \dots 2)$$

Из прве и друге једначине *K* одређено и равно стављено добијамо:

$$\frac{Me}{W} = \frac{M_1 e_1}{W_1}, \text{ и одатле}$$

$$M_1 = \frac{Me W_1}{W e_1} = \frac{300\,000 \times 6,25 \times 329}{755,5 \times 4,9} = 16\,635$$

За наш случај, који је назначен у сл. 11. имамо:

$$M_1 = \frac{G}{2} \cdot \frac{l}{2} = \frac{Gl}{4}$$

и према томе

$$G = \frac{4 M_1}{l} = \frac{4 \times 166\,635}{85} = \text{rot } 7\,840 \text{ kg.}$$

Дакле сењске шине треба да издрже оптерећење од 7 840 kg односно од 15 680 kg.

Пробе, предузете са сењским шинама, показале су веома повољне резултате, као што се из следеће таблице види.

Г. ТАБЛИЦА.

О пробама са оптерећењем.

ДАН ПРОБАЊА	ТЕКУЋИ БРОЈ	ДУЖИНА ОПТЕ-РЕЖЕНЕ ШИНЕ	РАСТОЈАЊЕ ПОД-ЛОГА	ТОПЛОТА Ваз-ДУХА у С°	ОПТЕРЕЋЕЊЕ			Примедба.
					САВИЈАЊЕ ШИНЕ mm		СТАЛНО	
					ЗА ВРЕМЕ ОПТЕРЕ-ЋЕЊА	СТАЛНО		
					СТАЛНО	СТАЛНО		
1891. год.					7 850 kg	15 700 kg		
9. маја	1	1,30 m	1,00 m	24°	2,4	0,0	25	
"	2	"	"	"	2,2	0,0	23	
11. маја	3	"	"	28°	2,2	0,0	26	
"	4	"	"	"	2,4	0,0	28	
"	5	"	"	"	2,2	0,0	25	
"	6	"	"	"	2,4	0,0	26	
12. маја	7	"	"	23,05	1,8	0,0	12	
"	8	"	"	"	1,9	0,0	14	

Шина бр. 3. оптерећена је са 18 500 kg и при томе се савила стално 40 mm.

ДАН ПРОБАЊА	ТЕКУЋИ БРОЈ	ДУЖИНА ОПТЕ- РЕЊЕНЕ ШИНЕ	РАСТОЈАЊЕ ПОД- ЛОГА	ТОПЛОТА ВАЗ- ДУХА у C°	ОПТЕРЕЊЕЊЕ			П р и м е д б а.
					7 850 kg		15 700 kg	
					САВИЈАЊЕ ШИНЕ mm			
					ЗА ВРЕМЕ ОПТЕРЕ- ЊЕЊА	СТАЛНО	СТАЛНО	
1891. год.								
9. маја	9	1,30 m	1,0 m	23,0 ⁵	2,2	0,0	12	Шина бр. 11. оптерећења са 24 500 kg савила се стално 25 mm.
"	10	"	"	"	1,8	0,0	9	
"	11	"	"	"	1,8	0,0	9	
"	12	"	"	"	2,2	0,0	12	
13. маја	13	"	"	23 ⁰	2,0	0,0	12	
"	14	"	"	"	2,1	0,0	13	
"	15	"	"	"	2,1	0,0	18	
"	16	"	"	"	2,0	0,0	19	
"	17	"	"	"	2,2	0,0	20	
"	18	"	"	"	1,9	0,0	18	
"	19	"	"	"	2,0	0,0	18	
14. маја	20	"	"	25 ⁰	2,1	0,0	22	
"	21	"	"	"	2,1	0,0	23	
"	22	"	"	"	2,4	0,0	23	
"	23	"	"	"	2,3	0,0	24	
"	24	"	"	"	2,2	0,0	21	
"	25	"	"	"	2,2	0,0	20	

Ко што се из ове таблице види, шина бр. 11. издржала је терет од 24 500 kg, без да се сломила, дакле издржала је већи терет, но што је прописан за нормалне шине.

II. Пробе са ударцем.

Према §. 7. услова за набавку шина износи висина пада 300 kg тешког маља за сењске шине:

за топлоту испод

$$0^{\circ} \text{ до } 0^{\circ} C = 2,30 \frac{W_1}{W} = 2,30 \frac{329}{755,5} = 1,00 \text{ m.}$$

за топлоту од

$$0^{\circ} \text{ до } + 20^{\circ} C = 3,20 \frac{W_1}{W} = 3,20 \frac{329}{755,5} = 1,40 \text{ m.}$$

за топлоту преко

$$+ 20^{\circ} C = 4,00 \frac{W_1}{W} = 4,00 \frac{329}{755,5} = 1,75 \text{ m,}$$

где је W_1 моменат лењивости сењских шина а W моменат лењивости нормалних шина.

Но пошто фабрика није располагала маљем од 300 kg, већ од 700 kg, то се горе одређене висине пада морају преобратити за постојећи маљ од 700 kg помоћу обрасца:

$$E = \frac{P^2 H}{P + \frac{1}{2} G},$$

где је E дејство рада, које мора да буде једнако за оба случаја.

P = тежина маља,

H = висина пада,

G = тежина шине, која се проба.

Према томе добијамо висину пада x за 700 kg тешки маљ:

за топлоту испод 0° до $0^{\circ} C$

$$\frac{300^2 \times 1,00}{300 + \frac{26}{2}} = \frac{700^2 \cdot x}{700 + \frac{26}{2}}$$

дакле висина пада $x = 0,42 \text{ m.}$

Истим начином добијамо и висину пада:

за топлоту од

$$0^{\circ} \text{ до } + 20^{\circ} C = \text{rot. } 0,60 \text{ m.}$$

за топлоту преко

$$+ 20^{\circ} C = \text{rot. } 0,75 \text{ m.}$$

Као што се из ових резултата види, висина пада требала би према топлоти ваздуха да износи 0,42 до 0,75 m; но предузетим пробама показало се, да сењске шине могу да издрже ударац маља и са много веће висине, те су пробе предузимате са висином пада од 2,45 m при првом ударцу и висином пада од 1,05 m при другом ударцу.

Резултат ових проба види се из следеће таблице.

II. ТАБЛИЦА.
О пробању ударцем.

ДАН ПРОБАЊА	ТЕКУЋИ БРОЈ	ТОПЛОТА Ваз- ДУХА у С°	ДУЖИНА ШИНЕ	РАСТОЈАЊЕ ПОД- ЛОГА	ТЕЖИНА МАЉА kg	ВИСИНА ПАДА m	УКУПНО САВИ- ЈАЊЕ ПОСЛЕ		Примедба.
							I	II	
							УДАРЦА у mm		
1891. год.									
9. маја	1	24°	1,30 m	1,00 m	700	2,45	98	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	140	
"	2	"	"	"	"	2,45	101	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	145	
14. маја	3	25°	"	"	"	2,45	105	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	133	
"	4	"	"	"	"	2,45	106	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	150	
"	5	"	"	"	"	2,45	105	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	150	
"	6	"	"	"	"	2,45	99	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	139	
"	7	"	"	"	"	2,45	92	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	128	
2. септ.	8	25 $\frac{10}{2}$	"	"	"	2,45	100	—	
"	"	"	"	"	"	2,45	—	184	
4. септ.	9	24,5	"	"	"	2,45	84	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	145	
"	10	26°	"	"	"	2,45	85	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	149	
5. септ.	11	26°	"	"	"	2,45	90	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	180	
"	12	26°	"	"	"	2,45	93	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	190	
"	13	26°	"	"	"	2,45	92	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	190	
7. септ.	14	18°	"	"	"	2,45	93	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	194	
"	15	18°	"	"	"	2,45	82	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	175	
8. септ.	16	19°	"	"	"	2,45	90	—	
"	"	"	"	"	"	1,05	—	191	

III. Пробе са раскидањем.

Тела за пробе на раскидање израђују се као што је у сл. 5. назначено.

На том телу обележе се две тачке у размаку од 200 mm и то справом, која је у сл. 7. назначена. Ове белеге на опитном телу потребне су зарад мерења растезања.

Пречник тела мери се справом као у сл. 8. или сл. 9., а за мерење плоштег гвожђа употребљује се справа, која је у сл. 10. назначена.

Резултат проба са раскидањем заведен је у таблци III., из које се види, да су сењске шине и у овом погледу потпуно одговориле постављеним условима.

ИГИЈЕНСКИ ОБЗИРИ

ПРИ УКРШТАЊУ ВОДОВОДНИХ ЦЕВИ С КАНАЛИМА.

од

Д-РА М. ЈОВАНОВИЋА — БАТУТА.

Где се гради водовод и канализација, ту дође и до укрштања њихових разгранака и мрежа — ма у пројекцији. Суседи, истина, нису једне нарави и не слажу се баш најбоље, али се ипак морају трпети. *Водоводне цеви треба да спроведу воду онакву каква је на извору или у резервоару, а не промењену или загађену, а непосредно сусество канала даје опет повода сумњи, да ће се нечистом садржином њиховом — може бити — како загадити. Са свим су, дакле, основана питања, која се на то односе и која се често истичу, — а на име:*

1. *Има ли при колизији и укрштању водоводних цеви с каналима доиста какве опасности, да ће се вода каналском садржином загадити или баш и окупити?*

2. *Каква је то опасност, и где је она највећа? — и*

3. *Шта у тим приликама тражи игијена од технике, и колико се с техничке стране може учинити, да се та опасност обиђе или бар смањи?*

Сва та питања расправљају се и у нас, али — на жалост — веома касно. Њих је најпре покренула штампа, па их је онда прихватило и грађанство. Јављено је, да се водоводне цеви нашег новог водовода на местима, где долазе у сукоб са варошким и приватним каналима спроводне кад-како: — па гдекада баш и кроз отвор самих канала, којима теку људске изметине и друга нечистоћа. Наравно да је та вест узнемирила грађанство и скренула пажњу меродавних чињеница, те се ето већ неколико месеци о томе питању расправља. Кад и како ће се оно решити, још је неизвесно, али се већ сада може с поуздањем рећи, да је водоводна комисија том приликом већ одмах с почетка пошла веома клизавим путем, и да је са великим поуздањем примила на себе огромну одговорност у питању, које она не треба да решава. У место да неборивим доказима, (ако их доиста има) покаже, како је онај глас неоснован, т. ј. како није истина, да се водоводне цеви спроводне кроз канале, те да страховању грађанства учини крај, чланови њени једнако доказују, да по здравље грађанства нема опасности, ма се водоводне цеви спровеле и широм цунаних канала.

За њих је довољно гаранције, да се вода не ће инфицирати ма цеви ишле и средом каналске нечистоће и погани само у томе, што су те цеви од ливена и асфалтисана гвожђа; што су зидови њихови 5 mm (или 9 mm) дебели, и што ће у њима тећи вода под притиском од неколико атмосфера а неком извесном брзином. У томе се састоји сва њихова одбрана, па у то морамо веровати и ми, ако хоћемо да чврстом вољом свладамо своју природну одвратност и при самој помисли на каналску нечистоћу и последице од ње, па да без страха пијемо воду из новог водовода. Тако бар изгледа данас, јер се полагање цеви скоро довршило, а ми још не знамо, на чему смо, и хоћемо ли доиста пити воду из цеви, које пролазе кроз канале. Колико је пак основано то мишљење и поуздање чланова водоводне комисије, и колико бисмо погрешили, ако бисмо га и ми усвојили, ласно је показати основним назорима из оних струка, које засецају у то питање. С тога ћемо ми то и учинити, па онда из њих извести начелна правила, која се односе на полагање водоводних цеви нашега водовода на оним местима, где се оне морају укрштати с каналима.

Познато је, да ни један материјал, од кога се данас граде водоводне цеви, није *абсолютно непробојан*, па према томе ни ливено и асфалтисано гвожђе у дебљини од 5 mm (9 mm). Сем тога ваља на ум узети, да водоводне цеви нису систем судова из једнога лива, из једнога комада, него да се састављају из окраћних наставка, које ваља спојити. *Ти спојеви граде се на разне начине* (у нас је н. пр. усвојен систем колчака, Muffen), али ни један није тако савршен, да искључује могућност, е ће спојеви попустити. За то се, дакле, и уз најбољу пажњу при сливању, асфалтисању, спајању и полагању цеви; поред свију предходних опита са притиском од неколико атмосфера, може ипак десити, да баш и нове цеви попусте, те воду губе. Ту истину потврђује свакидашње искуство; и ваљда нема водовода, који није одмах првих година тога ради требао поправака.

Али све и да је могуће саградити водоводне цеви од ливена гвожђа тако савршено, и спојити их тако чврсто, да су с почетка баш

апсолутно непробојне, опет за то још то није довољна гаранција, да ће оне тако остати, и да временом не ће пропуштати. Ливено и асфалтисано гвожђе јесте, истина, сразмерно веома подесан и поуздан материјал за водоводне цеви, али ипак није тако постојан, да ће цеви од њега бити једини изузетак од свију физичких тела, те „одолевати свима утисцима“ (као што то комисија тврди). На против: оне ће се кад пре кад после почети кварити, а нарочито на местима својих спојева. Најчешћи узрок томе су притисак с поља (терет земље и грађевина) и изнутри (притисак воде, т. з. удар струје или Rückschlag), потрес (земљотрес, железница, трамвај, теретна кола и калдрмисање), слегање земљишта, мраз (пича), влага, хемиски и биолошки процеси у земљишту са својим продуктима итд. Ови последњи истичу се особито на местима спојева и у приликама, где су гвоздене цеви изложене утицају киселина, алкалија и других продуката органског распадања — дакле утицају онаких прилика, какве се налазе у каналима, који одводе поган и нечистоћу. Свим тим разним начинима може доћи до тога, да или цев местимице знатније попусти (да прсне, да се прогризе, проједе, да се опучи, да спој пропушта и т. д.), или да материјал цеви у целини промене свој молекуларан састав тако, да постане пробојан и без видљивих, оштећених места (пукотина и рупа). Да није тога, да гвожђе одолева свима утисцима, не би биле нужне тако честе оправке и скорашњих и старијих водовода, и не би се после неколико година наилазило у земљи на тако трошне и прхаве гвоздене цеви, да би се могле прстима ломити и дробити, него би оне вечно трајале.

И још је нешто, што доказује, да се вода и кроз гвоздене асфалтисане цеви може баш окужити — само ако има томе прилике. Воду могу окужити једино кухне клице — т. ј. живи микроорганизми, а течности и гасови загаде је или отрују, али не инфицирају. С тога је у том питању важнији фактор пробојност ливенога гвожђа за микроорганизме, него за течности и гасова, а баш о том фактору владају још и данас међу нестручним људима, (па на жалост и међу члановима водоводне комисије) са свим погрешни појмови. Њима је веома тешко схватити, како ће кухне клице проћи кроз тврде зидове гвоздених, асфалтисаних цеви, кад ето не могу да продру кроз мекан и порозан материјал («са 26% порозитета») као што је пешчаник, песак, истуцан угаљ, печена земља и толике врсте других употребљених филтара.

И доиста, у први мах изгледа то питање са свим основано, али ће му зналац ласно паћи

одговора. Пробојност једнога материјала за микроорганизме разликује се од његове пробојности за течности и гасова, и има веома честих прилика, кад се оне никако и не подударају. Пробојност за клице не зависи од тврдоће материјала и целокупног порозитета (т. з. волума пора, Porenvolumen), него од неких других прилика. Зна се н. пр. и опитом је доказано, да је за микроорганизме непробојан само онај материјал, који има ситније поре од самих микроорганизма или бар тако ситне, многобројне и тако размештене, да простори међу њима, дакле отворени, слободни путеви у томе материјалу, представљају *неброј читавих лабирината*. Прозлазећи тим дугим, често испресецаним, дакле, веома вијугавим путевима микроорганизам се гдегод о окуку порног зида закачи, те ту и остане. Где су пак ти путеви кратки и сразмерно прави и неизпресеци (као што је у материјала са крупним порима), ту није таквих прилика, те се онда микроорганизам провуче ма и кроз чврсто и релативно слабо порозно тело т. ј. тело са малим укупним порним волумом. Зато је н. пр. неупреден памук (вата) најбољи чувар од кухних клица из ваздуха, — много поузданији него пергаменат, гума, каутшук, плуто, восак, лем и т. д. Да је то доиста тако, има примера из искуства, а има и научних доказа. Техничари имају прилике да виде пролаз микроорганизма на грађи која је заражена т. з. домаћом губом (*meruleus lagrymans*, Hausschwamm). Глеђ на зубима је н. пр. тврђи од ливена гвожђа, па га и опет потреси, промена температуре, киселине и други утицаји неприметно претуре тако, да пропусти клице у унутрашњост самога зуба, те га они својим животом и расплодом окуже и сатру. Малим невидовним пукотинама, повредама и порима продиру клице и изданци њихови кроз веома тврда тела (дрво, кост, камен, метал), и могу се гдекада на танким, провидним плочицама (пресецима) тих тела под микроскопом видети.

Гвоздене ливене и асфалтоване цеви од 5 mm (9 mm) дебљине нису дакле са свим поуздана одбрана од инфекције воде с поља баш ни с почетка док су нове и опробане, — а још мање касније, кад под разним утицајима почну цуцати и иначе се кварити.

Што се тиче притиска воде у водоводним цевима, на кога се многи (па и чланови водоводне комисије) позивају, кад је реч о одбрани од загађивања с поља, мора се рећи, да се и у томе претерује. Истина је, да би у случају већих повреда на цевима унутарњи притисак гонио воду на поље, (као што комисија вели, да «јури») а не би пуштао нечистоћу унутра, али

повреде на цевима нису увек једнаке, нису увек велики отвори. Гдекада су те повреде невидовно сибушне пукотине или само молекуларан размештај, па је онда дејство унутарњег притиска са свим измењено, а према томе и ефекат (искрење, знојење цеви). У таким случајевима могу наступити и такве прилике, какве се виђају при дифузији течних или гасовитих тела кроз порозне преграде — т. ј. да тела дифундују и ако је велике разлике у притиску — и то увек стално и под извесним физикалним законима. Сем тога са свим је јасно, да притисак воде у водоводним цевима не може бити у свако доба и на сваком месту један те исти. Водоводне цеви нису један систем затворених судова правилна облика и правца, него су веома пространа мрежа разних разгранака са честим отворима. Према томе ће у њима првобитни притисак постојати или падати по разним приликама, па гдекада може доћи и до тога, да ослаби тако, да не може да надвлада спољни, да не може да спречи улазак течности и гасова с поља. Бива шта више и тога, да се притисак у цевима са свим изједначи са спољашњим (интермитирајуће издавање воде, затварање појединих области водовода ради оправке, чишћења, сумње и т. д.). У свима тим случајевима није, дакле, искључена могућност инфекције с поља ни онда, ако је првобитни унутарњи притисак баш и био неколико атмосфера. То се мора признати тим пре, што инфекција — као што рекосмо — није прост физикални или хемиски просец мртвих материја, него се оспива на биолошким законима. Све да је баш апсолутно искључена могућност за улазак течности и гасова у унутрашњост цеви пасивним кретањем, није искључена за живе створове са својим активним кретањем, са снагом свога развића и множења. И баш микроорганизми, за које се зна, да водом куже човечје тело, не зависе само од пасивног кретања што га чине уз покрете своје средине (н. пр. какве течности), него имају нарочито подобности за покрете с места на место — органе и средства за праву локомоцију. То је доказано за бацил цревног тифа и ентеритиде (запаљења црева), за вибриона колере (кома-бацила), па и за амебу срдобоље. Они би дакле могли и поред повећаног унутарњег притиска у цев доспети — само кад би иначе биле и друге прилике згодне.

Притисак воде од неколико атмосфера у унутрашњости цеви не постоји дакле увек, а и кад га има, није опет апсолутна одбрана од инфекције с поља.

Кретање или струјање воде у водоводним цевима игра још мању улогу у одбрани од инфекције с поља. Истина је, да течност која не

мирује него струји, слабије дифундује кроз порозне зидове свога суда, али се ипак за то мора признати, да дифузија и при кретању течности не престаје. Сем тога је позната ствар, да баш убрзано струјање под јачим притиском може да дејствује као нека врста аспиратора, те да баш усисава течности или гасове с поља. На том принципу оснива се конструкција и употреба неких апарата те врсте, међу којима је и игијени и техници познат н. пр. шмрк са воденим млазом (Wasserstrahlpumpe) и Волпертов наставак за вентилацију димњака. Али све да и искључимо те могућности, опет се за то на брзину водене струје у цевима у томе питању не можемо поуздати. Брзина водене струје у водоводним цевима зависи од веома много услова (пад, притисак, отпори, отвори и т. д.), па је према томе веома различна и по времену и по месту. Често је и таквих прилика, да у водоводним цевима дође и до правог застоја (н. пр. на крајним огранцима при затвореним славинама), а баш и до струје у са свим противном правцу (т. з. удар, Rückschlag) у часу, кад се славина нагло затвори, или кад наступе мене у струјању код т. з. циркуларног система. У свим тим случајевима долази, дакле, гдекада и до таквих прилика, где струја воде не смета дифузији, само ако је она иначе могућа.

Кретање воде у цевима, дакле, најмање брани од инфекције с поља, а у неким приликама може послужити баш и као аспиратор.

Према овоме ствар је са свим јасна. И физикални и хемиски и биолошки закони, па најпосле и техничка и игијенска пракса доказују, да нас ни градиво водоводних цеви, ни притисак ни брзина водене струје не могу сачувати од инфекције с поља — бар не у свима случајевима. А кад је то доказано, онда је са свим оправдано (шта више веома нужно), да се и поред тога потражи начина, како да се у тим приликама прође о што мање опасности.

На ова питања даје игијена са свим прост и природан одговор. *Највећа опасност за инфекцију воде у водоводним цевима при укрштању њиховом са каналима долази — као што већ рекосмо — од саме (нарочито течне) садржине канала, па ко хоће да ту опасност обиђе или смањи, мора чувати цеви од непосредног додира с том садржином. То правило вреди не само за садржину канала, који спроводе људске изметине, него и за оне, који примају помије и отпатке домаћег промета, смрадне, загађене, оштре и отровне течности од заната и индустрије, па најпосле и сплав и муљ од кишнице и поливања са улица. Све су то нечистоће првога реда, и не само (мирисом и другим свој-*

ствима) гадне и одвратне, него гдекада баш и по наше здравље опасне. За изметине и спљачине се то већ давно зна, и њих се човек, тако рећи, инстинктивно чува и клони, али муљ и сплав од кашњице држе многи за безопасне, па их тако и називају (метеорска вода). Колико је то погрешно па и штетно, доказаше у најновије време Mall'redi, Durant — Claye и др. По њиховим опитима излази, да је сплав и муљ са улица (а нарочито пекалдрмисаних и рђаво калдрмисаних — па још с почетка кише) по свом хемиском и бактериолошком саставу гори и опаснији по наше здравље баш и од правог каналског садржаја са људским изметинама. Најпоследоказано је и то, да и стари, напуштени канали, који су пре функционисали па се после издвојили из саобраћаја, могу да буду сумњиви и опасни. Давнашње је епидемиолошко искуство, да се у таким каналима дуго задржи кужна снага оних клица, које су се у њима од пре затекле, те да према томе и касније могу да буду легло кужним болестинама (т. з. *звмљистна легла* — *Bodenherde*).

Кад то знамо, онда наравно морамо игијени одобрити, што она категорично захтева, да се водоводне цеви никако не спроводе самим отвором ни напуштених, а камо ли употребљених канала. То је принцип кога се игијена чврсто држи, и ради кога ће она радо жртвовати и знатније техничке и новчане олакшице. На то јој даје права нарав самога питања, јер ако игде, оно су при грађењу водовода здравствени обзири на првом месту. Према њима су сви други од споредне важности.

За што игијена забрањује спровођење водоводних цеви кроз саме канале, ласно је увидети већ по ономе, што смо до сада рекли. Где би се ради техничких или новчаних олакшица напустило или делимице обишло то игијенско начело, ту би — поред читавог низа других игијенских неприлика — било најзгодније прилике да се водоводне цеви брзо оштете, те да каналску нечистоћу у воду пропусте. Нарочито би то било опасно онда, ако би се водоводне цеви спровеле близу дна или табана каналског, па још може бити и попречке или косо с правцем канала (као што се говори, да је у нас рађено). Тако смештена цев сметала би слободном отицању каналске садржине и стварала би застој са свима његовим непријатним и опасним последицама. Устојана каналска садржина са својим органским састојцима и живим клицама почела би се (нарочито лети) брзо распадати; гасовити, смрадни продукти распадања прелазили би у околни ваздух и разносили се њиме по улицама и становима; а што је још много опас-

није, течна садржина нагризала би својим јачинама зидове цеви, и створила згодне прилике, да своје смрадове, отрове и микроорганизме пренесе у воду, да је, дакле, загади, отрује и окужи. У кратко: тим начином створиле би се и за околни ваздух што га дишемо и за воду коју пијемо најнеповољније игијенске прилике с читавим низом њихових неугодних и жалосних последица. Наравно да би (с веома мало разлике) свега тога могло бити и онда, кад би се водоводне цеви спровеле исто тако кроз канале, само с том разликом, да не иду попречке него уздуж.

Могло би се на ово одговорити, да се водоводне цеви могу спровести кроз канале тако, да никад и никако и не дођу у додир са каналском садржином — бар не са течном, што је најглавније. И доиста за пример тога навода служи начин спровођења у Паризу и Лондону. Тамо се (највише због скучена простора) све врсте спроводника (гасне цеви, жице од електричног осветљења, телеграфа и телефона, пневматичка пошта и т. д.) заједно са водоводним цевима смештају баш у канале (*egouts* и т. з. *Subway*), али је у напред постарано, да ипак за то не буде опасности ни по ваздух ни по воду. Ти спроводници-канали су веома високи и пространи, сноп жица и цеви смештен је одмах испод горњег свода њиховог тако, да течна садржина канала ни у најгорем случају не може доспети до њега, а и вентилација је тако удешена, да се гасовите еманације никако и не осећају. Таким каналима се слободно ходи па чак и плови; таки канали су више палик на тунеле или лагуме, па то је баш оно што их (нарочито за велике вароши) препоручује. Ако је до грађења нових каквих спроводника, у њима је то лако извести; ако је до надзора и оправке, у њима се све то може и тачније и јефтиније извршити. Наравно да су тако пространи канали веома скупи, и да подносе само онде, где се ти издаци покрију уштедама и олакшицама у одржавању оног читавог низа разних других спроводника, који су тамо смештени.

Са свим друкчије стоји са каналима обичне врсте и обичних размера. Они се граде таман према количини оне масе, коју треба да спроведу а гдекада и мањи. Многи ту меру одређују по шаблони и од прилике, али где се хоће тачно, ту се то прорачунава нарочитим начином. Посматрањем одреде се највише количине (максима) оних материја, које у канал доспевају; — и то не само по врсти, него и по времену. Ухвати се на п. пр. дневни максимум изметина и потрошене воде заједно с временом у

које тај максимум пада; одреди се максимум метеорских оборина (кише, снега и т. д.) по годишњем времену и за једну јединицу (рецимо за 1 сахат); учврсти се површина са које вода долази; израчуна се пад канала и брзина струје и т. д. — па се онда из тих чињеница прорачунавају нужне размере за канале, како би тачно могли одводити сваку количину, која би у њих доспевала, а да се никад не прелију и не загате. Осем тога граде се за особите случајеве и где се иде на уштеду у димензијама — (дакле и новчану) и т. з. отоке или бране на самим каналима т. ј. одушке, којима би се у случају велике навале препуњени канали могли брже и лакше празнити (Nothauslässe).

Ка што се из овога види, данас се већ и главни канали не граде тако, да садржина њихова никада не може испунити цео лумен каналски. Највише је ако се постара, да се канали ни у најгорем случају не могу прелити. Њихове су димензије и пад таки, да у обичним приликама каналска садржина тече само доњим делом канала; да тај ниво из јутра, кад се вода троши полако прирасте; да нагло скочи, кад плаха киша падне, а да толико набуја, да до врха доспе, ако бујица наиђе или се нагло почне снег топити. Мањи канали су наравно чешће изложени променама у њиховом нивоу и они се лакше препуне. У обичним каналима, дакле, није искључена могућност, да ће каналска садржина доспети до водоводних цеву ни онда, ако се оне сместе одмах испод горњег свода

канала, а где каналска течна садржина може доћи у непосредан додир с водоводним цевима, ту је најбоље прилике за инфекцију воде у њима.

Према томе је и опет оно већ истакнуто начело игијене у томе питању најпоузданије. Не треба дозволити спровођење водоводних цеву кроз канале ни у каквом случају — сем ако се покаже прека потреба, а и могућност за грађење онаких подземних лагума, као што их је у Паризу и Лондону, где би се онда сместили не само водоводне цеву, него и сви они други спроводници великоварошког промета. Али како такве грађевине премашају средства и повећих вароши, а поред тога за обичне прилике, где је доста простора, немају управо ни разлога, ни цели; како најпосле ни тај начин није без игијенског прекора, то га сада више игијена већ нигде не препоручује. Она остаје при своме начелу да се водоводне цеву смештају ван канала, ма то стало и неких жртава. Ко друкчије рачуна и ради, губи из вида најзнатнији капитал и прави циљ водовода: — здравље. Сем тога заборавља, да има људи, који ће се такве воде клонити ма она била и најчистија већ само сумње ради, па ће употребити радије воду другог ког порекла, која је — може бити — и лошија и опаснија. И с те стране не стоји, дакле, уверавања водоводне комисије, да се «водоводне цеву не спроводе кроз канале само из техничких разлога, а никако из игијенских». По том уверењу могле би се водоводне цеву спроводити и кроз пуне нужнике, а тако слободних начела игијена не познаје.

(СВРШИТЕ СЕ)

ПРИЛОГ О ПРОРАЧУНАВАЊУ БРАНА И УСТАВА

ОД ПРОФЕСОРА

Д-Р ШУБЕРТА — БОНА
(Deutsche Bauzeitung).

ПРЕВОД ОД

ЉУБ. НИКОЛИЋА,

ЧЛАНА ПОРЕСКЕ УПРАВЕ.

Одредбе висине једне бране захтева да је позната количина воде у секунди, која протиче реком како при ниском, тако и при високом стању њеном, или, да се ова количина израчунати може.

Да се може сазнати максимална колпчина воде, ваља прво изнаћи нивелисањем какав је пад речног огледала, или какав је пад оног дела речног корита. Нивелисање се почиње узводно од оног места где ће брана бити и где је профил затворен. За овим се израчуна релативни пад, и попречни профил за највећу воду и оквашени обим, и најпосле средња брзина.

Ако са A означимо садржину профила воде у јазу трапезне форме, са J релативни пад, са p оквашени обим, са v средњу брзину, са $\frac{A}{p} = R$ тако названи средњи радијус, онда по формулама Дарсија и Базена имамо за отворене канале (јазове):

$$\frac{R J}{v^2} = 0,00028 + \frac{0,00035}{R} \dots \dots \dots I$$

код земљаних дувара

$$\frac{R J}{v^2} = 0,00015 + \frac{0,0000045}{R}$$

код врло глатких дувара,

$$\frac{R J}{v^2} = 0,00019 + \frac{0,0000133}{R}$$

код глатких дувара

$$\frac{R J}{v^2} = 0,00024 + \frac{0,00006}{R}$$

код рапави дуварова.

Помоћу ових формула, када је пресек и релативни пад познат може се израчунати средња брзина v и највећа количина воде $= Av$ која протиче за секунду. Тако је примера ради за један канал (јаз) са дуварима земљаним :

$$M = Av = A \sqrt{\frac{R J}{0,00028 + \frac{0,00035}{R}}} \dots \text{II.}$$

Ако се не налази у близини где се хоће, да подигне брана никакав затворен речни профил, нити какав мост (јер је мостовни профил меродаван за пролаз воде), онда се количина воде даје приближно израчунати из величине слива и атмосферског талога. Но ако профил, по коме се рачуна лежи далеко над браном, онда се морају узети у обзир и сутоке, које сугичу у поток или реку у простору између тог профила и бране. Ако сливна област има површине над овим профилем $q \text{ m}^2$, а она, која је између овог профила и места где ће брана бити $v \text{ m}^2$, онда ваља срачунати количину воде M додати још $\frac{M}{q} v \text{ m}^3$.

Када се израчуна количина воде, тада треба, пре него што се одреди висина бране решити, да ли ће брана бити потпуна брана (Ueberfallwehr) или непотпуна брана (Grundwehr).

Да се ово реши назначимо са :

h успор, који проузрокује сама брана, дакле разлику у висини између горњег и доњег нивоа воде;

b дужину бране, која је по правилу толика, колико и нормална ширина корита, а по некад и нешто већа;

m количину воде у m^3 , која ће за секунду отицати преко бране;

g акцелерацију за секунду $= 9,808 \text{ m}$;

q контракциони коефицијент $= 0,83$ до $0,85$ (по Ајгелвајну);

m , ону количину воде, коју ваља израчунати, и која би отицала преко бране које је дужина b , а које би допирала висина тачно до неуспореног ниво-а, па да произведе успор h ;

онда је по познатој формули за потпуну брану, ако се стави $q = 0,85$:

$$m_1 = \frac{2}{3} 0,85 b h \sqrt{2gh} = 0,57 b h \sqrt{gh}, \text{ или:}$$

изражено у бројној вредности:

$$m_1 = 2,52 b \sqrt{h^3} \dots \text{(III.)}$$

Ако смо прорачунали по овој формули количину воде m_1 и нашли, да је она већа од дане количине m , онда значи, да висину бране треба уздигнути — повисити — дакле начинити брану потпуну, но ако је m_1 мање од m , онда се горња ивица бране (Wehrkrone) мора спустити — снизити, — дакле мора се конструисати непотпуна брана. Ако је $m_1 = m$, то онда горња ивица бране тачно пада са ниво-ом неуспорене воде. Ради примера узмимо да је $b = 26 \text{ m}$, количина воде $m = 9,63 \text{ m}^3$ за секунду а висину успора $h = 1,08 \text{ m}$, онда имамо по формули (III.):

$$m_1 = 2,52 \cdot 26 \sqrt{1,08^3} = 73,4 \text{ m}^3$$

према овоме, пошто је $73,4$ веће од $9,63$ ваља подићи потпуну брану ако се намерава да постигне тражени успор.

Висину једне потпуне бране са уједначеном горњом ивицом изналазимо, ако са h означимо висину успора, са b дужину бране, са M количину воде која ће протети за секунду преко бране, а са x дубину од горње ивице бране испод успореног ниво-а воде, то имамо прво:

$$x = \left(\frac{M}{0,57 b \sqrt{2g}} \right)^2 = \sqrt[3]{\left(\frac{M}{0,57 b \sqrt{2g}} \right)^2} \dots \text{(IV.)}$$

Ако нам осим овога означава H целу висину успорене воде рачунајући од речног корита навише, онда је $h_1 = H - x$.

За непотпуну брану имамо, ако означимо са x , дубину горње ивице бране под првобитним ниво-ом воде а са h висину успора,

$$x_1 = \frac{M}{0,62 b \sqrt{2gh}} = 0,92 h \dots \text{(V.)}$$

Ако дужину бране означимо са b , висину (или дебљину) млаза, који преко ивице бране протиче са H_0 , онда имамо количину воде у m^3 која за секунду отиче преко бране по овој формули:

$$M = 1,8 b H_0 \sqrt{H_0} \dots \text{(VI.)}$$

Пример за прорачунавање висине једне бране.

У правилном речном кориту, треба подићи потпуну брану (Ueberfallwehr), те да се одвоји вода за воденички јаз. Ниска вода дубока је $0,50 \text{ m}$, и од ње треба употребити само $\frac{1}{3}$ за воденичку потребу, а висина успора условљава се, да буде $1,10 \text{ m}$. Речно корито широко је 24 m , висина обале износи $2,6 \text{ m}$. Нагиби обални су $1:1$, а релативни пад износи $1:600$. У питању је сада, колика да буде висина бране, те да тражена висина успора буде и при малој води.

Решење задатка: Профил ниске воде саставља траpez, којег су обе паралелне стране дугачке 24 и 25 m , а висина или дубина му је $0,50 \text{ m}$. Количина воде, која се за секунду израчунава по (II.) формули.

$$A = \frac{24 + 25}{2} 0,50 = 12,25 \text{ m}^3;$$

$$p = 24 + 2 \sqrt{0,50^2 + 0,50^2} = 25,41 \text{ m};$$

дакле:

$$R = \frac{A}{p} = \frac{12,25}{24,41} = 0,4427$$

и пошто је $J = \frac{1}{700}$ то добијамо по замени у формули (II):

$$M = 12,25 \sqrt{\frac{0,4427 \cdot \frac{1}{700}}{0,00028 + \frac{0,00035}{0,4427}}} =$$

$$12,25 \sqrt{\frac{0,000737}{0,00107}} = 10,44 \text{ cbm.}$$

Пошто: $\frac{1}{3}$ мале (или ниске) воде мора дотицати пред брану, то $\frac{2}{3} \cdot 10,44 = 6,96$ cbm отичу преко ње, а на ширини од 24 m.

Према овоме x , дакле дубина од ивице бране испод успореног ниво-а воде по формули (IV) износи:

$$x = \sqrt[3]{\left(\frac{6,96}{0,57 \cdot 24 \sqrt{2} \cdot 9,808}\right)^2} = 0,236 \text{ m.}$$

Према овоме износи целокупна висина успора над речним коритом $0,50 + 1,10 = 1,60$ m. Дакле брана добија ову висину $1,60 - 0,236 = 1,364$ или $rot = 0,36$ m. —

Када се рачуна отвор за проток воде код устава (Schleuse) и тада се употребљује формула I.

Ако нема велике разлике између ниске и високе воде, онда се за профил речни узима један паралелни трапез, а корито речно над и испод објекта као нормално, ако се у опште не мисли предузимати каква корекција. Нагиби су зависни од врсте земљишта; ако је земљиште чврсто, иловачасто, или глиновито, онда је довољно дати обалама нагибе 1:1, код меке земље, орнице даје се $1:1\frac{1}{2}$, а код сасвим меке земље или песка $1:2 - 1 - 2\frac{1}{2}$. Ако означимо ширину речна корита у дну са b његову дубину са h , онда имамо отвор за проток воде S :

$$\begin{array}{ll} \text{за нагибе} & 1:1 = b + h, \\ \text{'' ''} & 1:1\frac{1}{2} = b + 1,5 h, \\ \text{'' ''} & 1:2 = b + 2 h. \end{array}$$

Ако не сметају локални или који други узроци, да се новом речном кориту даде извесна дубина, онда се димензије профила узимају по правилу тако: да ширина корита буде равна $4t - 7t$ пута дубини, ако је нагиб обала 1 или 2; но поред овога треба пазити да дубина не буде мала, јер се онда губи на брзини воде, а услед тога таложи се шљунак, песак, блато а све ово узроци засипање корита. Но поред овога мора се имати у виду, да обилно водостање новог корита или јаза треба да буде испод ниво-а оближњег земљишта, да га не плави, но напротив и да се колико је потребно осећује. Ако је околина ливадска, онда ниво воде треба да буде 45 cm испод ниво-а земљишта, ако ли је њива онда 90—120 cm, ако ли је воћњак 120—150 cm.

Као пример при употреби наведених закона и формула нека служи овај:

Највећа количина воде, која реком у секунди протиче = 37 cbm, најмања 3,15 cbm. Релативни пад из-

носи $\frac{1}{700}$ а дубина корита речног 2 m. Нагиби обале су 1:1, а ниво-високе воде треба да буде нижи за 32 cm од околног земљишта. Питање је какав профил треба дати кориту воденом, каква да му буде дубина за ниску воду и какав профил да се даде уставу?

Назовимо дубину високе воде са t , а усвојимо да ширина $b = 6t$ буде, онда имамо:

$$A = (6t + 8t) \frac{1}{2} = 7t^2; p = 6t + 2 \sqrt{t^2 + t^2} = 6t + 2t \sqrt{2};$$

$$R = \frac{A}{p} = \frac{7t^2}{6t + 2t\sqrt{2}} \text{ и } J = \frac{1}{700}.$$

Ове вредности, када се ставе у једначину (II.) добијамо:

$$m = 7t^2 \sqrt{\frac{7t^2}{(6t + 2t\sqrt{2}) \cdot 700}} \sqrt{\frac{0,00028 + \frac{0,00035(6t + 2t\sqrt{2})}{7t^2}}{7t^2}}$$

Пошто висока вода треба да буде 0,32 m испод околног земљишта то је $t = 2 - 0,32 = 1,68$ m, и према томе:

$$A = 7 \cdot 1,68^2 = 19,75 \text{ 9 m}$$

$$p = 6 \cdot 1,68 + 2 \cdot 1,68 \cdot 1,41 = 14,91 \text{ m}$$

када се ове вредности замену у горњој једначини, онда добијамо:

$$m = 19,75 \sqrt{\frac{19,75}{14,81 \cdot 700}} \sqrt{\frac{0,00028 + \frac{0,00035 \cdot 14,81}{19,75}}{19,75}} = 36,93 \text{ cbm.}$$

За речено корито $b = 6t$ ова прорачуната количина воде скоро је равна претпостављеној, те према томе излази, да се при речноме кориту од $6 \cdot 1,68 = 10,08$ m има дати профил за високу воду 13,44 m. Брзина воде при оваквом профилу чини:

$$v = \frac{36,93}{19,75} = 1,87 \text{ m.}$$

Ако се у формули (II.) израчуната количина воде не подудари са даном количином, тако н. пр. ако $b = 4t$ ставимо или $b = 5t$, у томе случају ваља размеру $b:t$ дотле удешавати, докле се вредности за M не подударе.

Сравнимо сада количину мале воде од 3,15 cbm, што протиче реком за секунду са нађеним профилем, то онда имамо следеће: ако са x означимо дубину воде, коју имамо да прорачунамо онда је:

$$A = (10,08 + x) x; p = 10,08 + 2 \sqrt{x^2 + x^2} = 10,08 + 2x \sqrt{2}.$$

према томе

$$M = 3,15 \\ = (10,08 + x)x \sqrt{\frac{(10,08 + x)x}{(10,08 + 2,82x)700} + \frac{0,00028 + \frac{0,00035 \cdot (10,08 + 2,82x)}{(10,08 + x)x}}{}}$$

или пошто се ово радуцира:

$$3,15 = \frac{(10,08 + x)^2 x^2}{\sqrt{[0,00028(10,08 + x)x + 0,00035(10,08 + 2,82x)] \cdot (10,08 + 2,82x)700}}$$

Ако ставимо претходно $3,15 = y$ и апроксимативно $x = 0,40$, онда добијамо на десној страни једначине да је $y = 2,78110$. Узмемо ли да x буде $= 0,41$, онда на исти начин излази, да је $y = 2,91104$.

Када какле повисимо x за $0,01$ онда прирасте y за $0,13$. Када се узме за $x = 0,40$, онда испада резултат за $0,3689$ мањи од датог $3,15$. Поставимо ли сада сразмеру: $0,13 : 0,3689 = 0,01 : z$, онда за z излази $= 0,0284$, тако, да је вероватна вредност од $x = 0,428$, и када се ова вредност замени у горњој једначини, излази: $y = 3,15395$.

Ова вредност према $3,15$ већа је за $0,00395$. Но пошто за прираштај x за $0,0001$ прирасте y за $0,0013$, то би требало смањити x за $0,000304$, јер је $\frac{395}{13} = 3,04$, дакле:

$$x = 0,428000 - 0,000304 = 0,427696,$$

тако излази дубина ниске воде $rot = 0,428$ m.

Брзина је ниске воде:

$$v = \frac{3,15}{10,508 - 0,428} = 0,700 \text{ m.}$$

Према профилу који је горе усвојен, добијамо за уставу отвор величине $b + h = 10,08 + 1,68 = 11,76$ m ширине.

Ако у једначини (I) место J уметнемо вредност $\frac{h}{l}$, онда имамо:

$$\frac{R \frac{h}{l}}{v^2} = 0,00028 + \frac{0,00035}{R}$$

а одавде следи:

$$h = \frac{\left(0,00028 + \frac{0,00035}{R}\right) v^2 l}{R.}$$

Али пошто је $R = \frac{A}{p}$ и $v = \frac{Q}{A}$, ако Q значи количину протицања за секунду, онда следи:

$$\text{да је: } h = \frac{\left(0,00028 + \frac{0,00035}{\frac{A}{p}}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 l}{\frac{A}{p}} = \\ = \frac{\left(0,00028 + \frac{0,00035 p}{A}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 l p}{A}$$

На овај начин добијамо пад h за извесну дужину јаза:

при врло глатким дуварима

$$h = \left(0,00015 + \frac{0,000045 p}{A}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 l p;$$

при глатким дуварима

$$h = \left(0,00019 + \frac{0,0000133 p}{A}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 l p;$$

при рапавим дуварима

$$h = \left(0,00024 + \frac{0,00006 p}{A}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 l p.$$

при земљаним дуварима

$$h = \left(0,00028 + \frac{0,00035 p}{A}\right) \left(\frac{Q}{A}\right)^2 p l.$$

Ради примера узмемо овај случај: какав пад треба дати јазу, који је дугачак 500 m, у дну широк $1,0$ m горе $1,0$ m, дубок $1,5$ m, и који при пуном профилу треба да проводи за секунду 3 cbm воде.

$$\text{Овде је } A = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75 \text{ } qm^2;$$

$$p = 1,00 + 2 \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 5,24 \text{ m; } Q = 3 \text{ cbm;}$$

$$\frac{Q}{A} = \frac{3}{3,75} = 0,8 \text{ m; } l = 500 \text{ m.}$$

Дакле, за јаз прокопом у земљи било би:

$$h = \frac{\left(0,00028 + \frac{0,00035 \cdot 5,24}{3,75}\right) 0,8^2 \cdot 500 \cdot 5,24}{3,75} = 0,46 \text{ m.}$$

ГРАФИЈСКИ ПРЕСТАВЉЕНО НЕКОЛИКО МЕТОДА ЗА СПАЈАЊЕ ПРАВОГ КОЛОСЕКА СА КРУЖНИМ.

ИЗРАДИО

МИЛ. ПАВЛИЋЕВИЋ,

ИНЖЕЊЕР.

Железнички пут у кривини захтева измене, којима је цел, да олакшају уписивање точкова измеђ шина с једне стране, и савлађују центрифугалну силу с друго стране. Прво се постизава раширењем колосека а друго тиме, што спољна шина (према центру кривине) не остаје у истом ниво-у као и унутарња.

Да би се испунила горња два услова не може се замислити нагао прелаз: нужно је дакле ући *постепено* са правог колосека у кружни, и ова постепеност повлачи измене у спојним деловима правог колосека са кружним. И овде је нужно раширење колосека и издизање спољне шине, које се као што ћемо видети заменило са једном кривом линијом.

Раширење колосека. — Колосеку се повећа ширина за 4 до 5 mm на дужину шине и пред улазак у кривину; али тако да спољна шина задржи исти положај према осовини пута.

Издизање спољне шине. — Може се рећи да се је дуго код железница, улазило у колосек у кривини помоћу нагнуте равни са пењањем од 1. до 3 mm на метар; шта више и данас, многе се жељезнице задовољавају са тим непотпуним решењем. Послужимо ли се овим спајањем, имаћемо три случаја:

Нагнута раван само на правом колосеку, само на кружном, или половину на правом а половину на кружном. Сва су три начина нерационална и имају својих незгода.

Кад нагнута раван лежи само на правом колосеку, кола, клизећи ка унутрашњости кривине, производе аномално трење неповољно како за сам пут тако и за точкове. Ако је нагнута раван само на кружном колосеку, у почетку кривине нема се довољног издизања, и услед центрифугалне силе, спољна шина подноси сувишна напрезања. У осталом, у самом улазу у кривину тражи се, да буду испуњени геометријски услови полагања шина, и са те тачке ово друго решење може да да се сматра непотпуније од првог.

Најзад кад се нагнута раван налази и на правом и на кружном колосеку, само се у неколико избегавају поменуте незгоде код прва два случаја, јер се јављају и једне и друге само у мањем степену.

Да напоменемо још и ово:

Нагнута раван ствара у попречном профилу пута денивелације, које се не смеју трпети по правом колосеку, а које се не могу избећи само у кривини.

Услед постепеног издизања спољне шине, криви се равнина пута, и онда изазива извијање кола.

Ако за хоризонталом долази кривина у паду, обрађује се испупчење у додирној тачци тангенте, како кад, слабије или јаче.

На све ове незгоде није се могло равнодушно гледати, и одавно пажња инжењера беше управљена на то, да се рационалнијим спајањем отклоне поменуте мане. Отуда је данашње тако звано *прогресивно спајање*, а састоји се у овоме. Између правог и кружног колосека умеће се једна спојна крива линија, чији полупречник кривине у свакој тачци одговара њеном издизању. Како издизање варира од 0 до висине, рецимо, h , полупречник кривине поменуте криве линије мора да се креће између ∞ и полупречника круга.

Полазећи са горње основе наилазимо на разне методе. Тако, тако звана *тачна метода* долази до једначине криве линије, чије су координате изражене у овој једначини:

$$y = As^3 + Bs^4 + \dots$$

$$x = s - Bs^5 + \dots$$

s је дужина криве линије, A и B константне.

Ова метода није примењена у пракци.

Затим имамо методу Nördling-ову која задржава само прве чланове у горњим постепенима:

$y = As^3$ и $x = s$, одакле $y = Ax^3$, једначина кубне параболе.

Nördling-ову методу карактерише то, што у додирној тачци параболе и круга, обе криве линије имају исту тангенту, исту ординату и полупречник кривине.

Код друге једне методе, *методе Chavès*, замењује се параболом полигоном, са странама релативно врло малом. Стране полигона нису ништа друго до тетиве круга, чији полупречник кривине одговара средњем издизању тетиве. У додирној тачци круга и параболе жртвују се заједничке тангенте, и спајање почиње од тачке где обе линије имају заједнички полупречник.

Остављајући за сада аналитично развијање ових метода као и других, изнећемо једну граfiјску која лепо илуструје поменуте

Нека је ACX права, тангента у C на круг чији је полупречник R (сл. 12. на л. 41). Из ма које тачке A , конструишимо параболни лук AB' , који ће служити за спајање правог колосека са кружним. Изберимо тачку A параболног лука са полупречником кривине $= R$. Кроз ову тачку повуцимо тангенту t , затим паралелно t а на круг, тангенту t' са додирном тачком у b'' . Померимо параболни лук с лева на десно, паралелно њему самом, док тачка b не дође у b'' а на ординату db'' , која пролази кроз додирну тачку b'' ; затим спустимо лук наниже док b' не дође у b'' . У овом тренутку тангента t поклопиће се са тангентом t' , и две тачке b и b'' како имају исту тангенту, исту ординату и исти полупречник кривине, спајање би било *оскулаторно*, само би се колосек померно за количину $b'b'' = m$. Овим се добија Nördling-ово *оскулаторно спајање*.

Други случај. У место да доведемо тачке b и b'' до поклапања, ако продужимо кретање с лева на десно, док b не дође на b' (тачку круга) (сл. 13. на л. 41), две криве линије имаће у овој тачци исти полупречник кривине, али две тангенте које се секу. То би било *спајање од Chavès-a*.

Најзад, оставимо тачку b параболног лука, чији је полупречник кривине раван полупречнику круга, већ изаберимо тачке a и a' тако, да су њихове тангенте паралелне, и крећимо параболу док a не дође у a' . Кружни и параболни лук имаће исту тангенту а разне полупречнике. На тај се начин добија тако звано *унутарње спајање Nördling-ово*.

Ово неколико геометријских напомена износе врло просто, како исти лук може да да три начина за спајање према томе, да ли се обазиремо на прав колосек или на кружни.

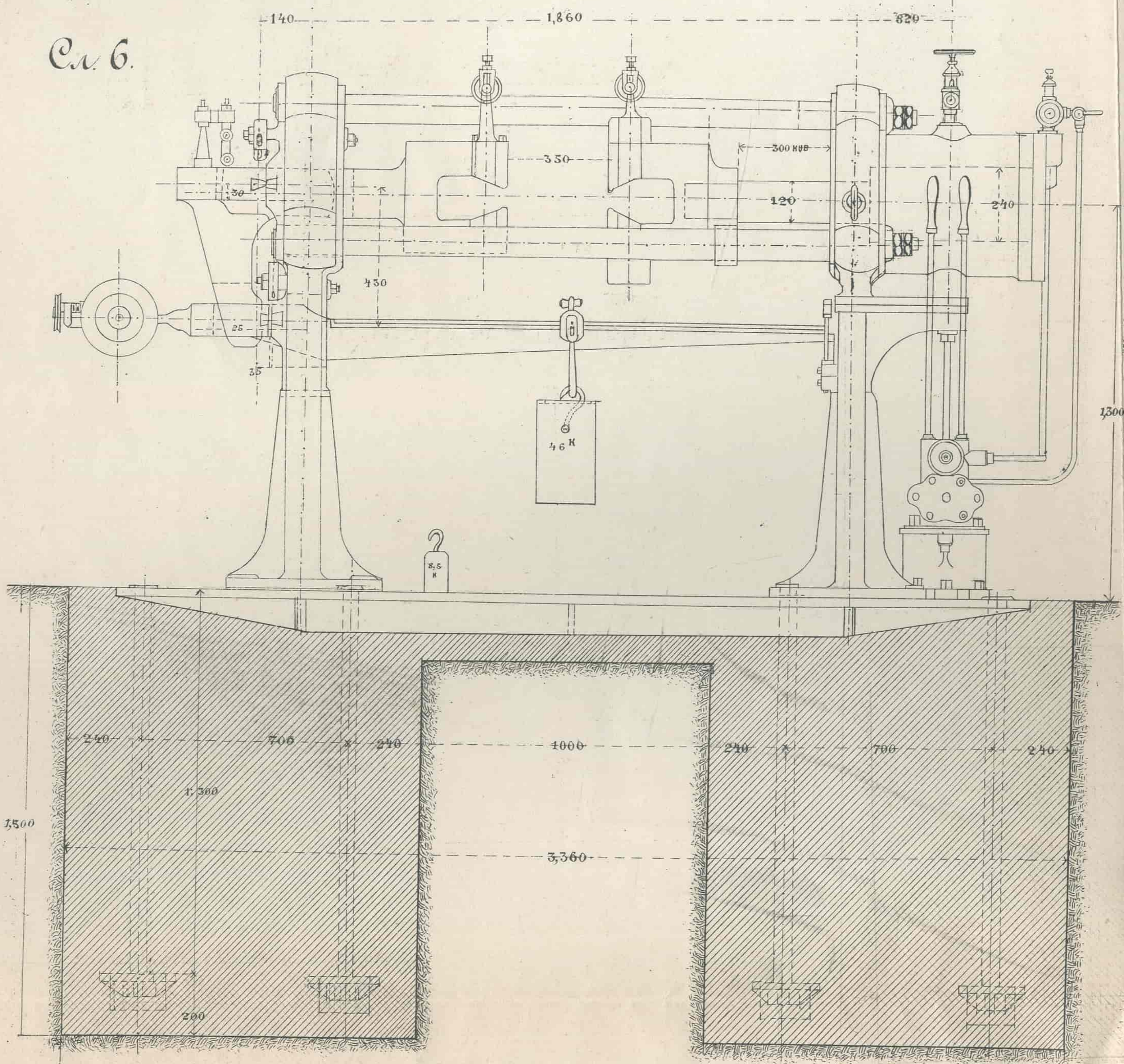
ЧЛАНОВИМА УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА.

Умољавају се г.г. чланови удружења, да своје годишње улоге за 1891. годину пошљу благајни удружења, пошто велики број чланова није још платио свој годишњи улог за 1891. годину, а има чланова који дугују и за 1890. годину. Рок је уплаћивања најдаље до 15. Маја ове године.

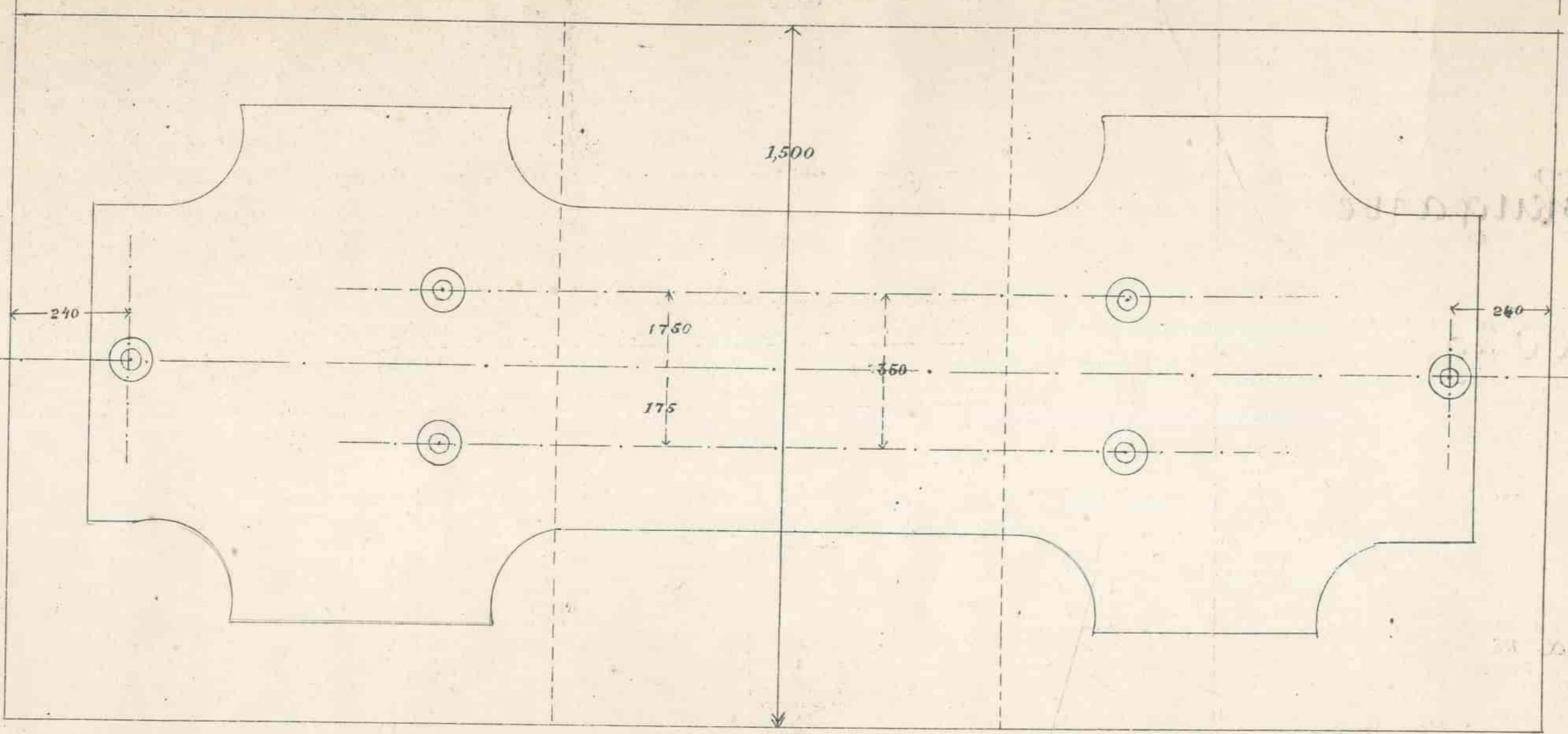
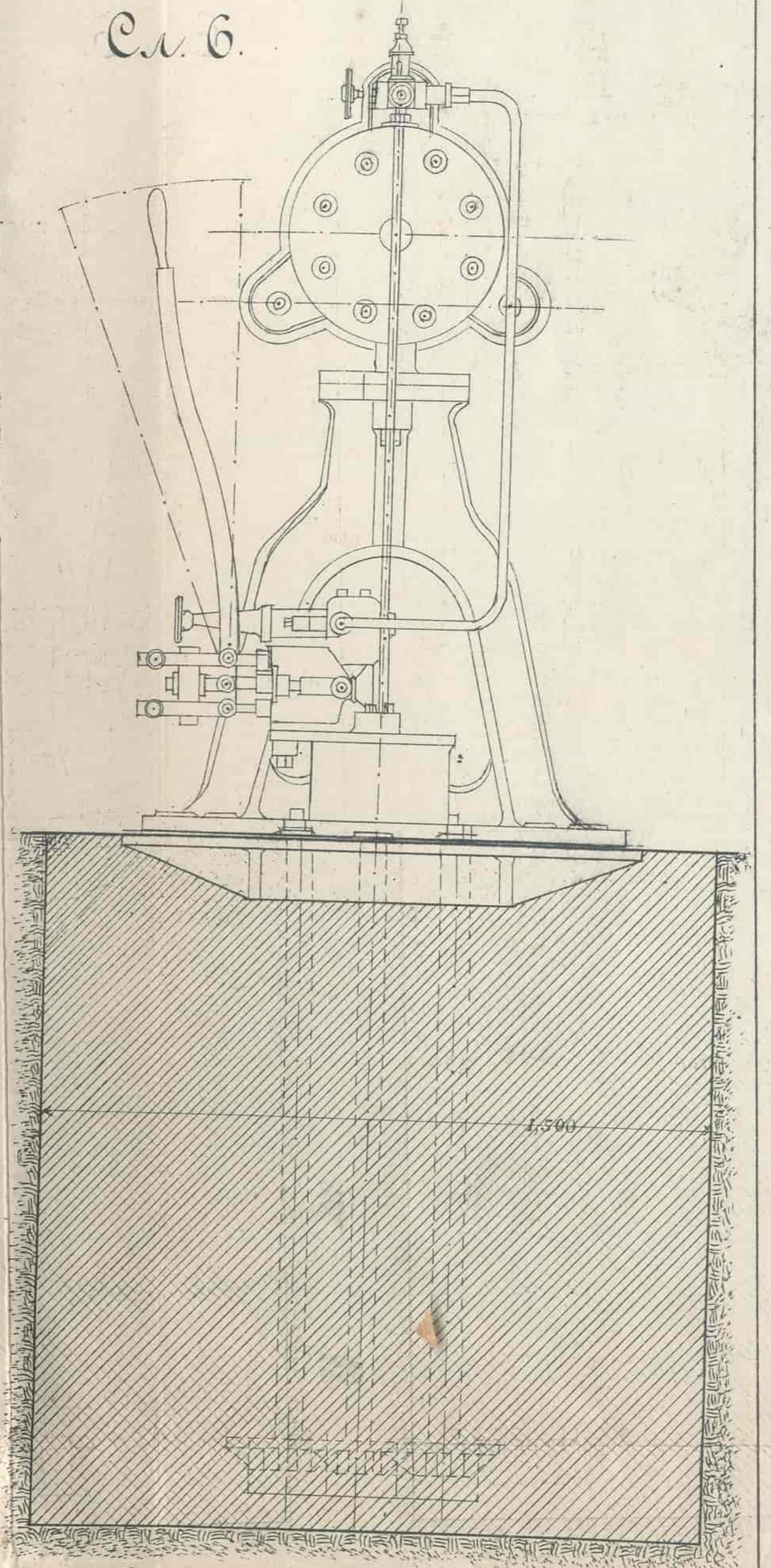
25. Априла 1892. године
у Београду.

Из благајне удружења српских инжењера.

Сл. 6.

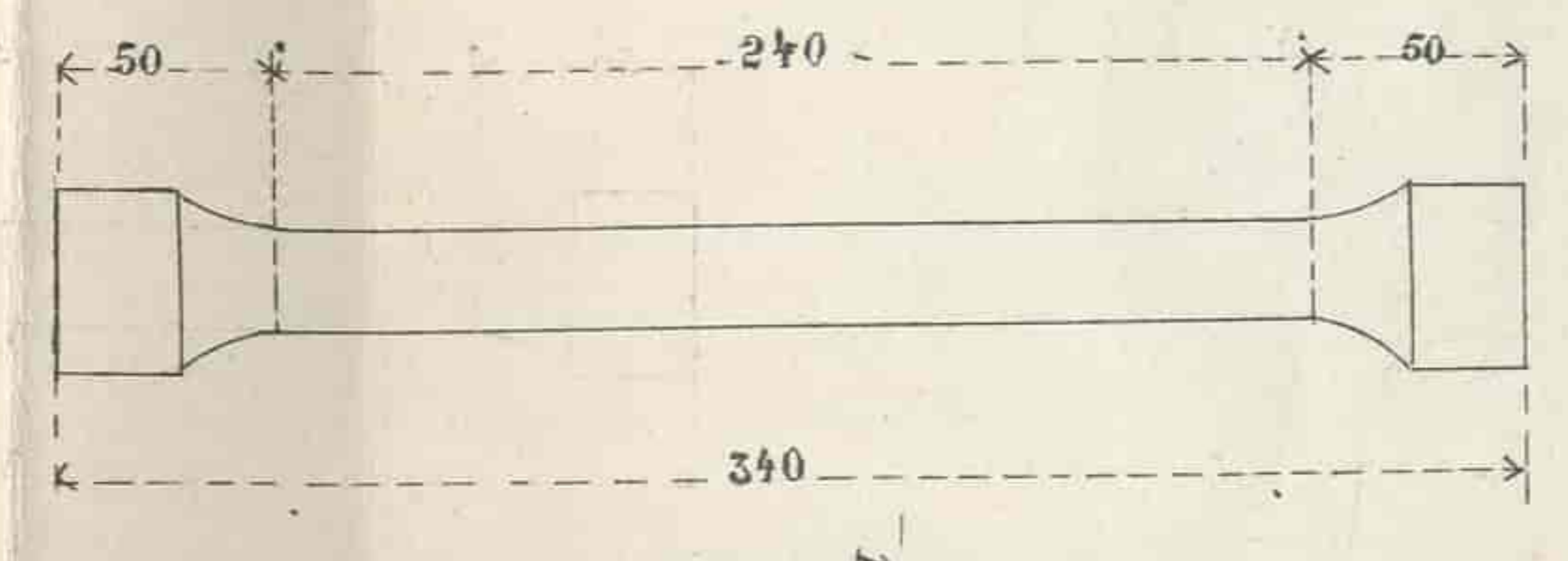


Сл. 6.

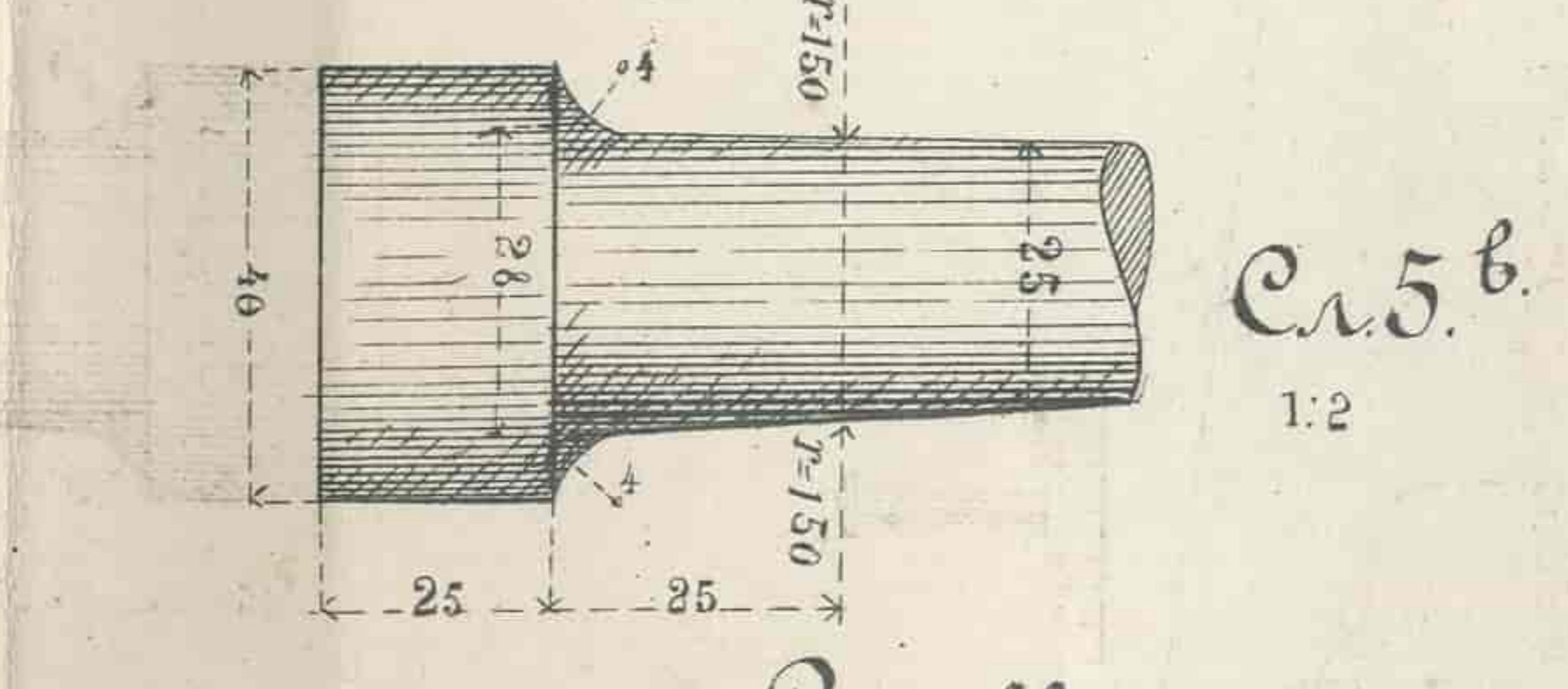
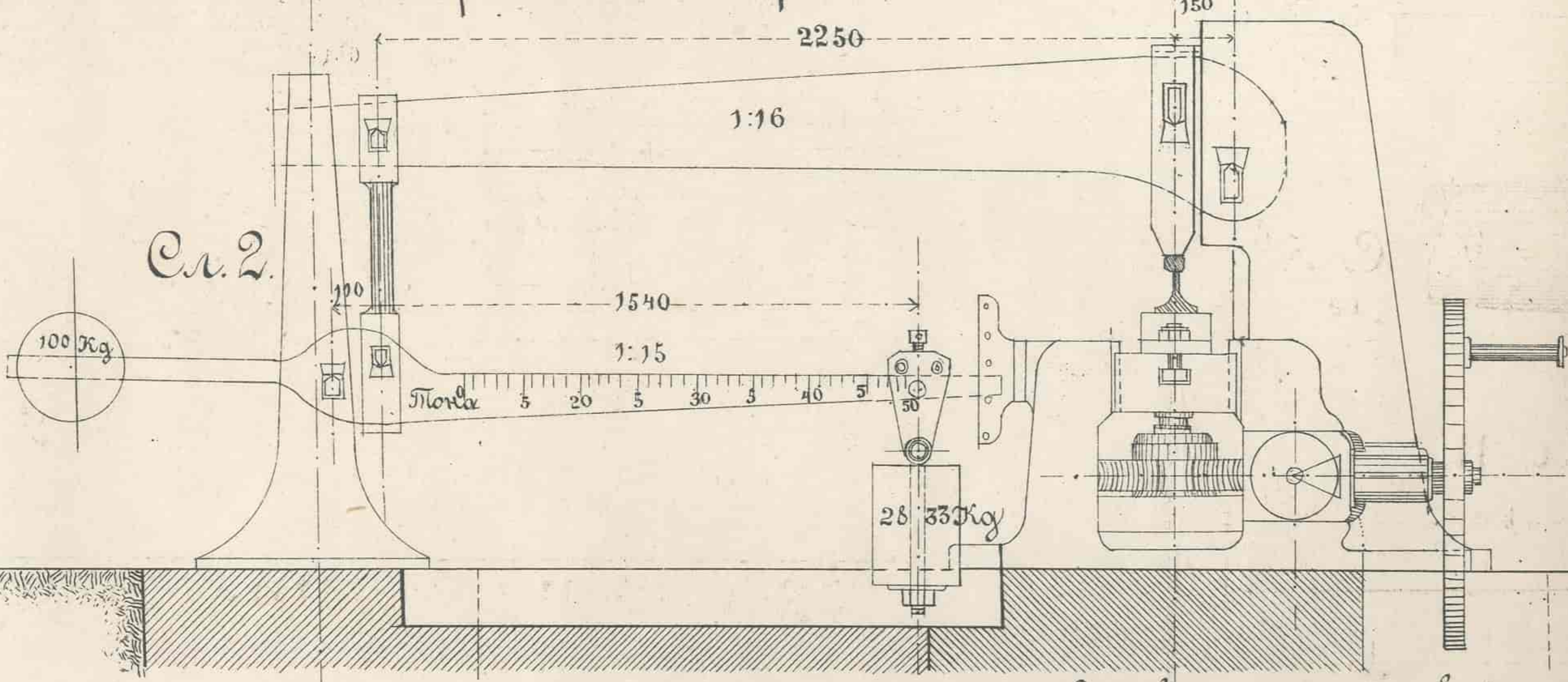


Справа за разкидање
max 50 000 kg.
1:20

Сл. 5.а 1:5

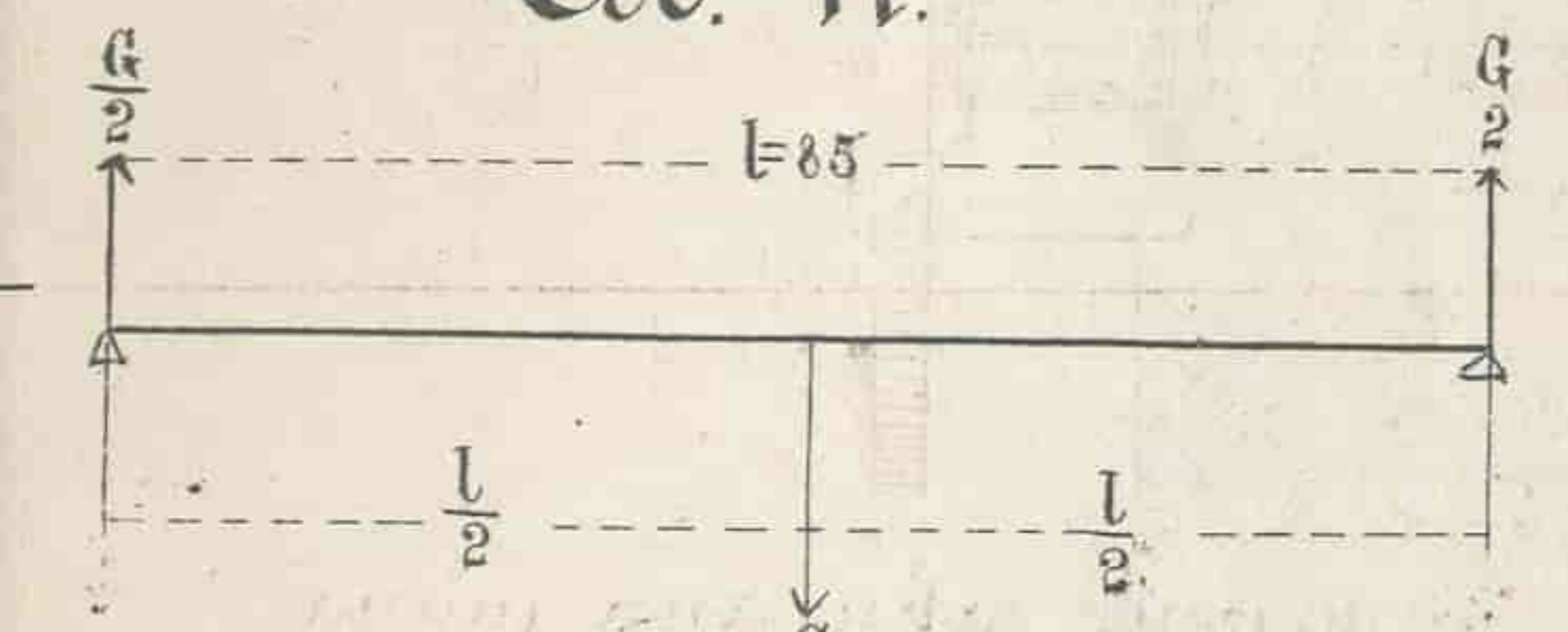


Справа за измерење шина



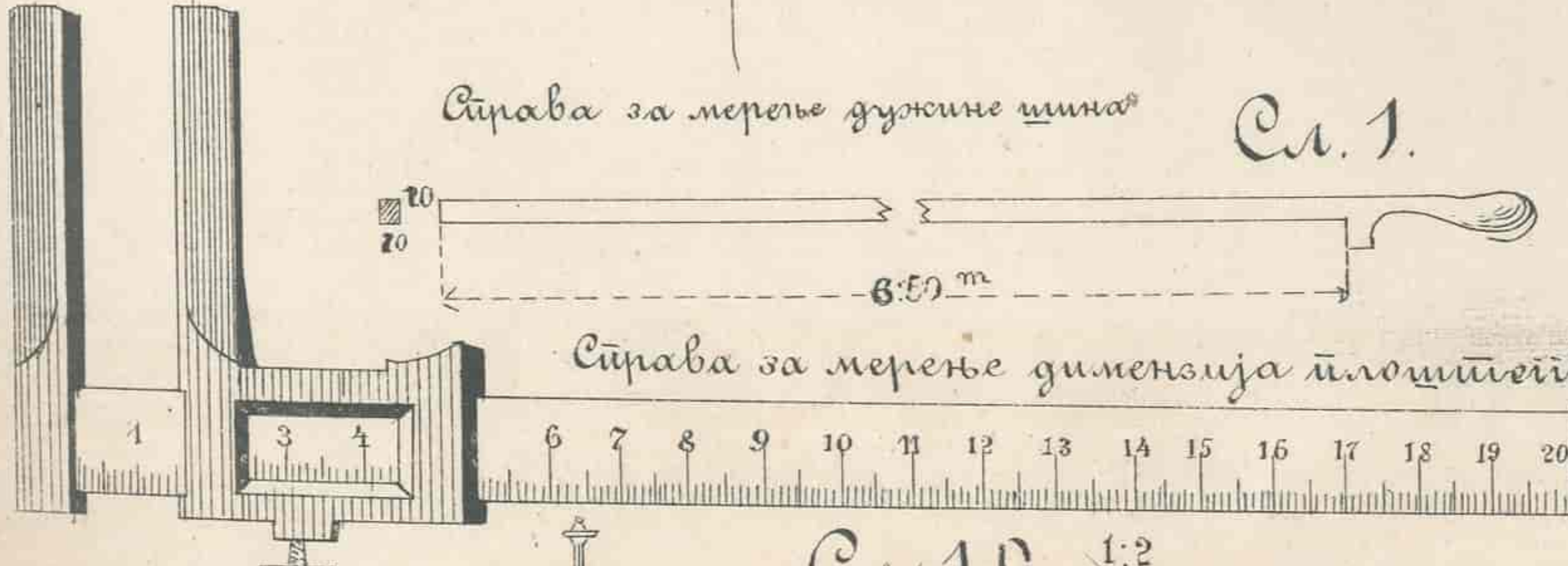
Сл. 5.б 1:2

Сл. 11.



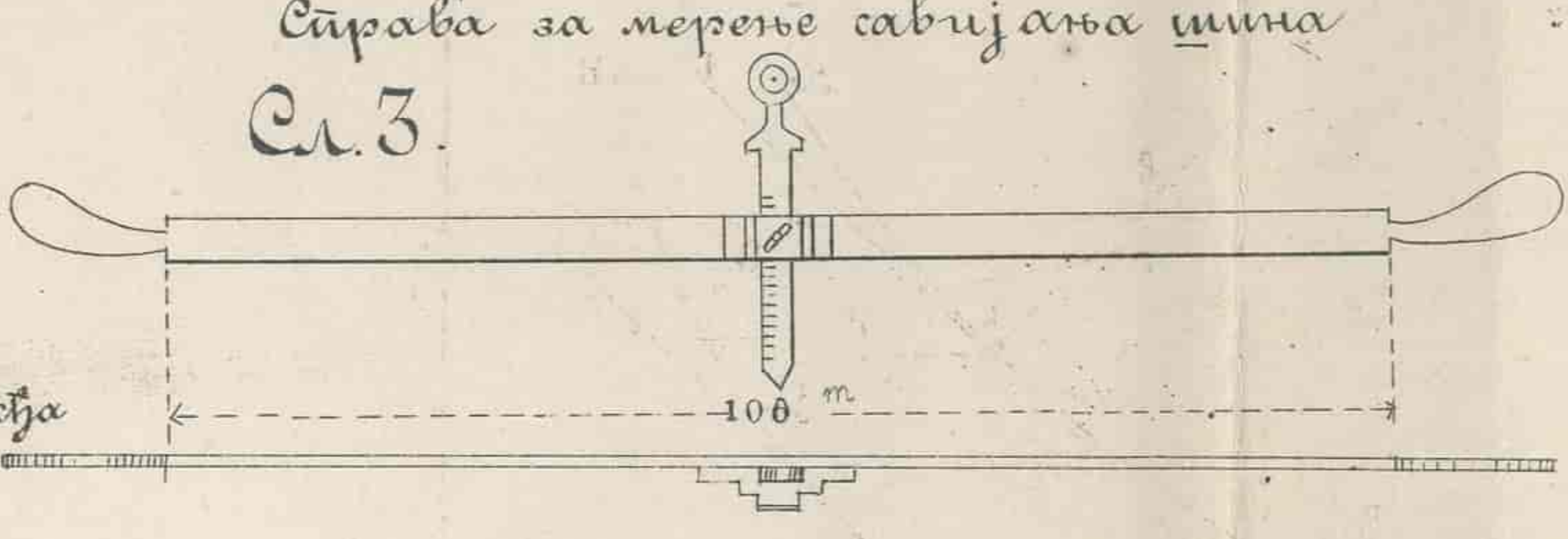
Справа за мерење дужине шина

Сл. 1.



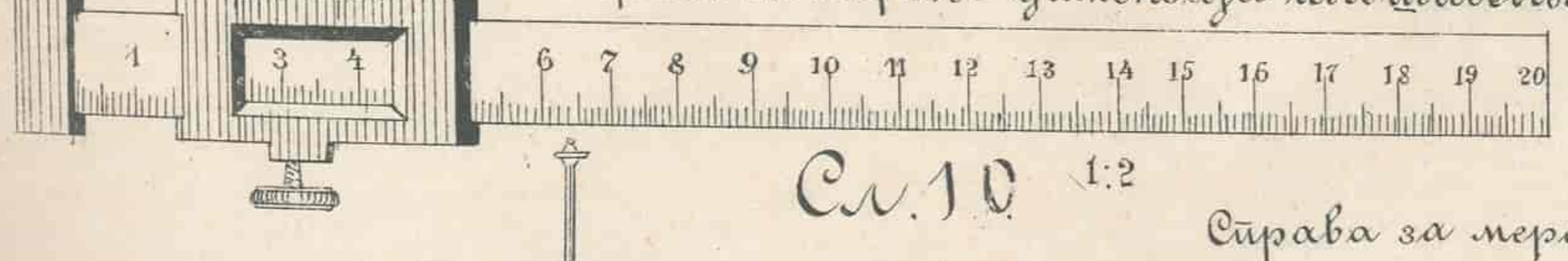
Справа за мерење савијача шина

Сл. 3.



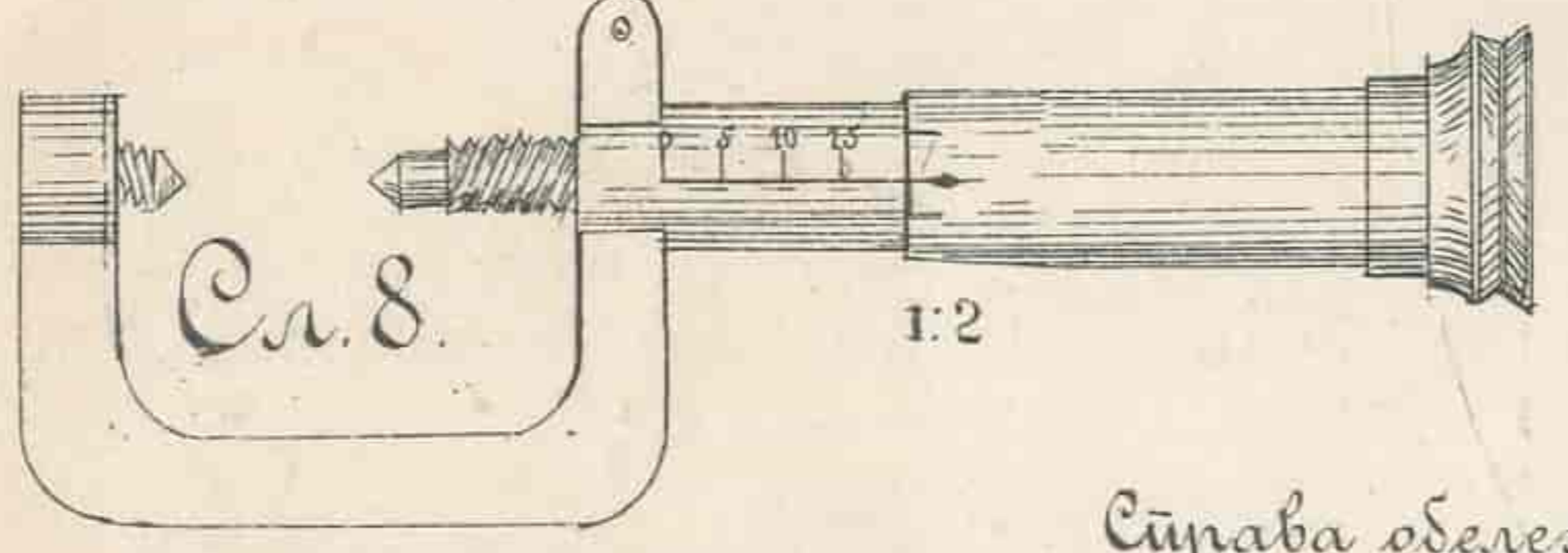
Справа за мерење димензија шлица

Сл. 10 1:2

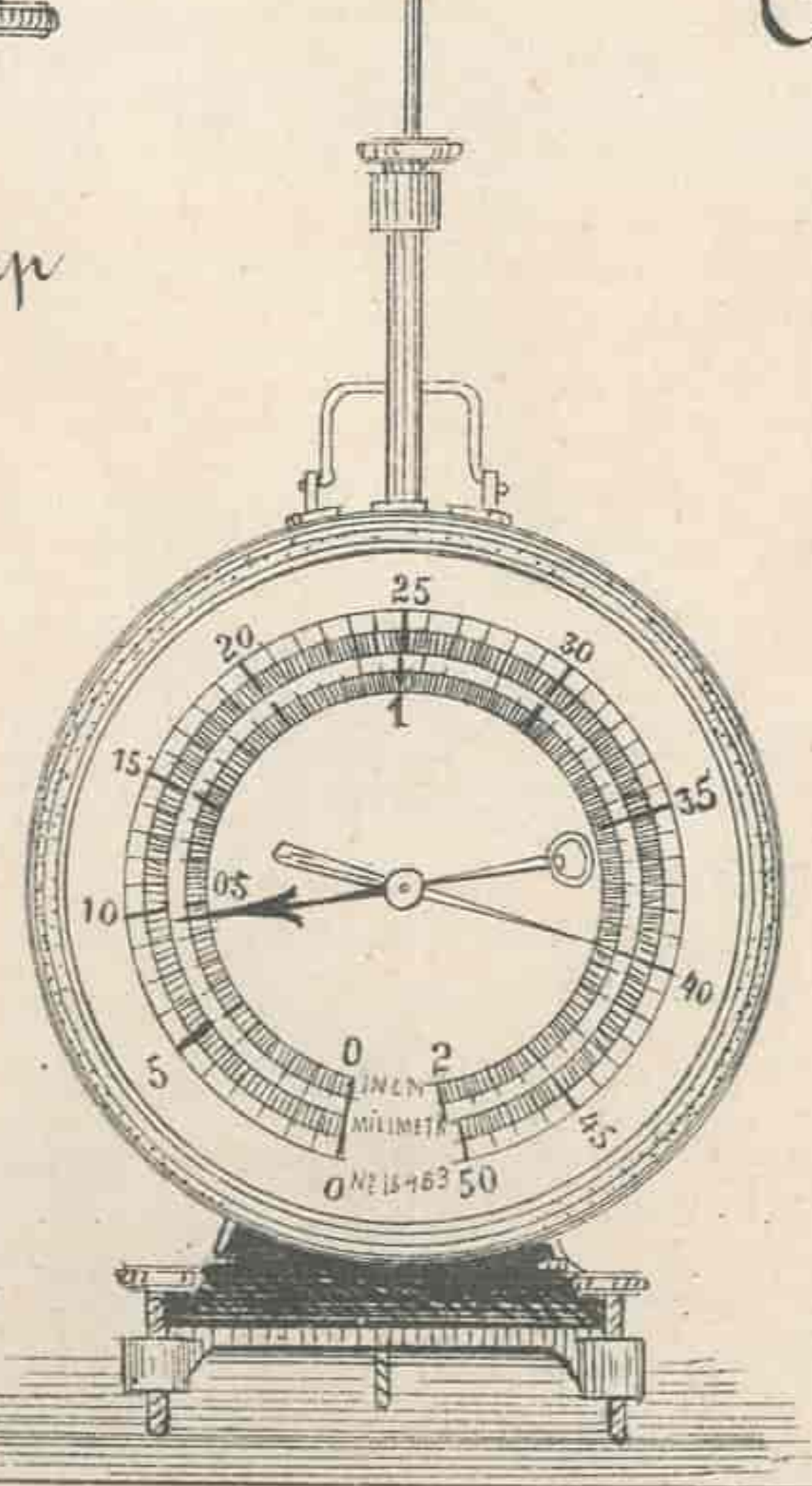


Справа за мерење шлица

Сл. 8.

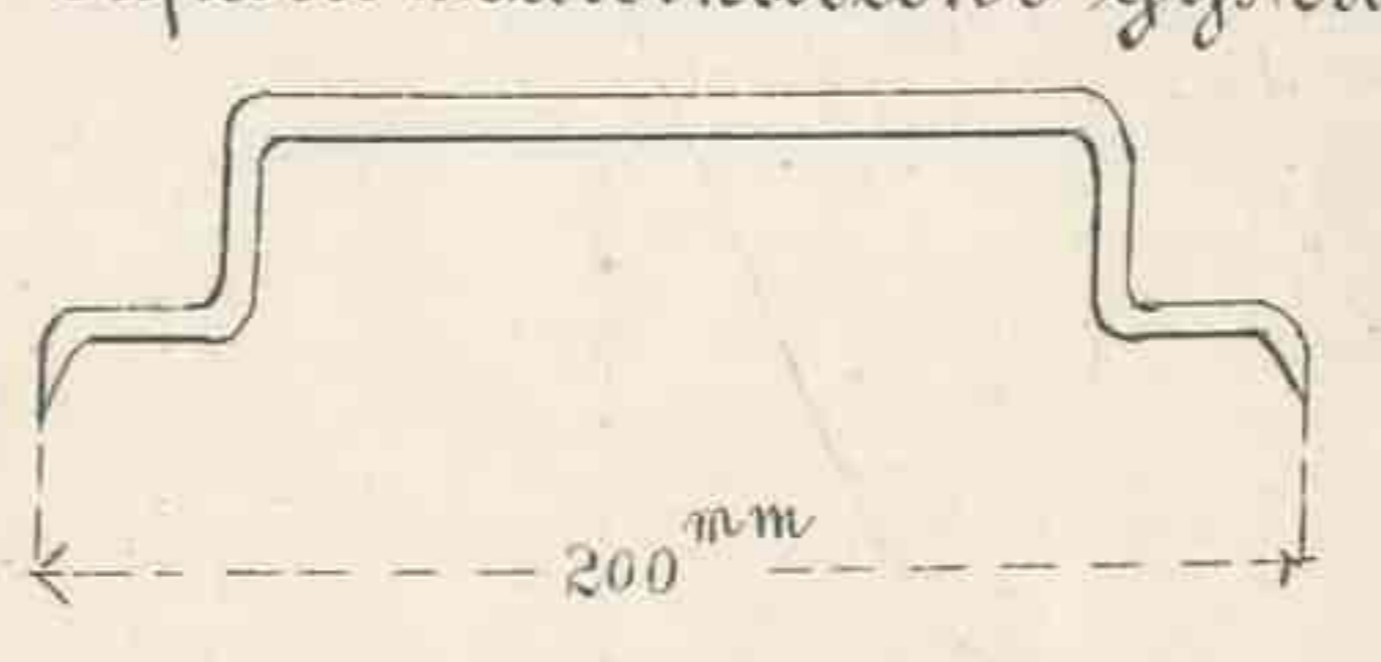


Флексио-метар
Сл. 4.

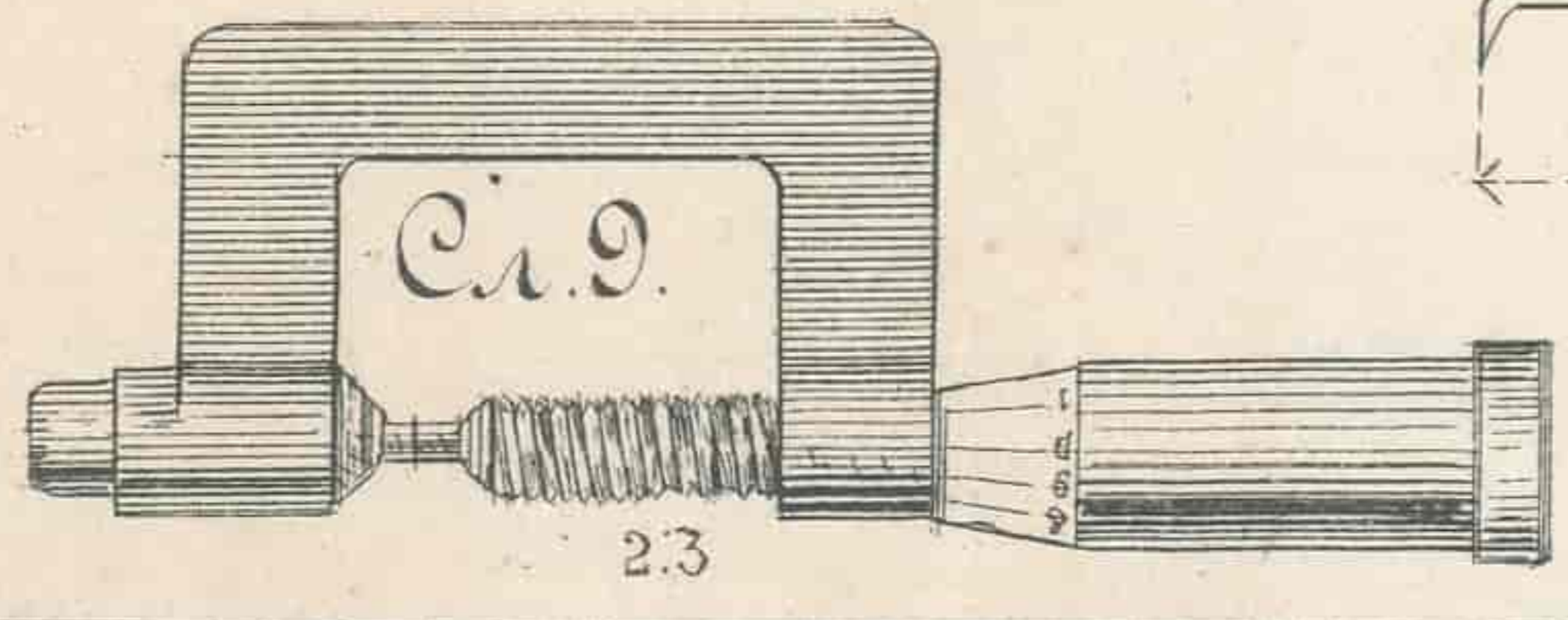


Справа обележавање дужине од 200 mm

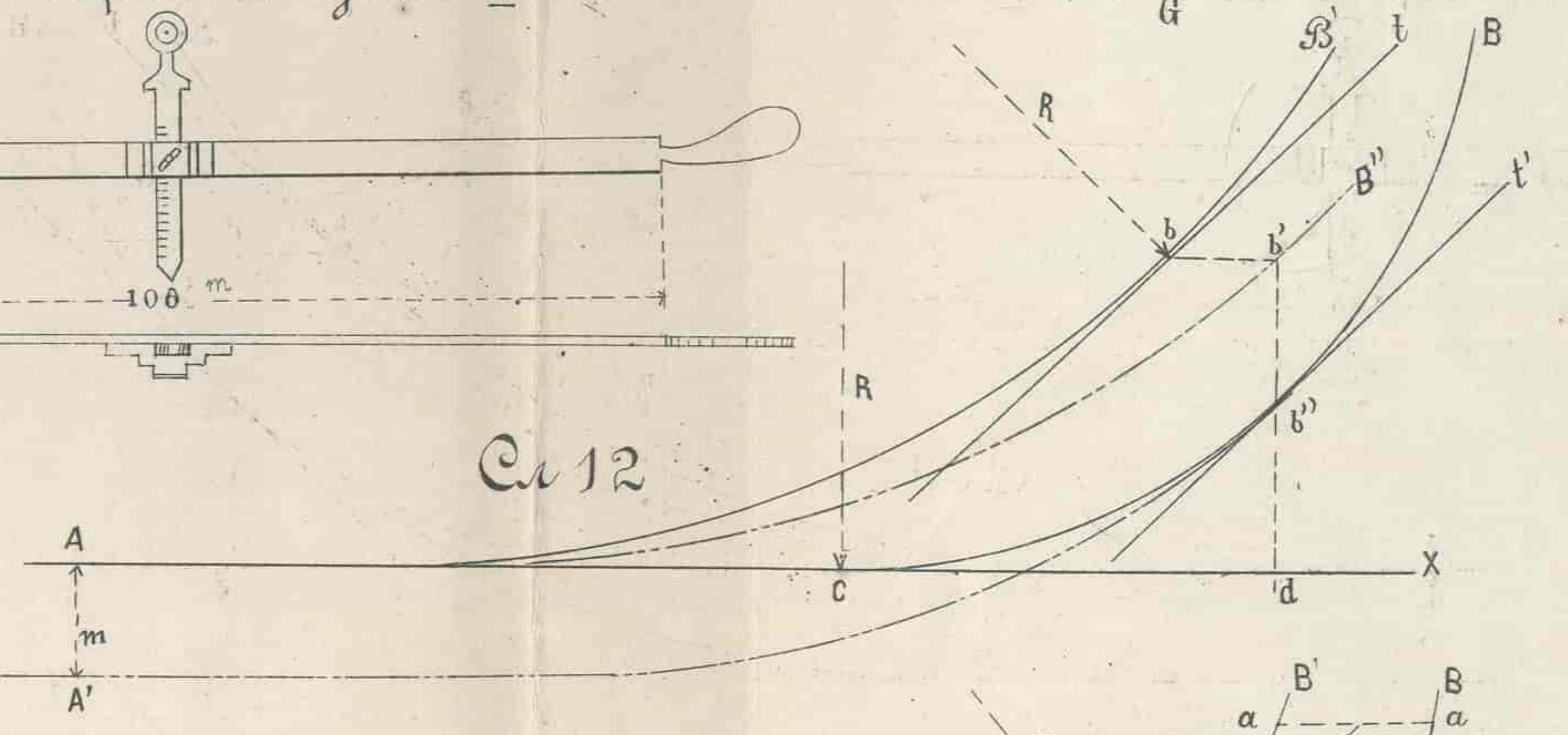
Сл. 7



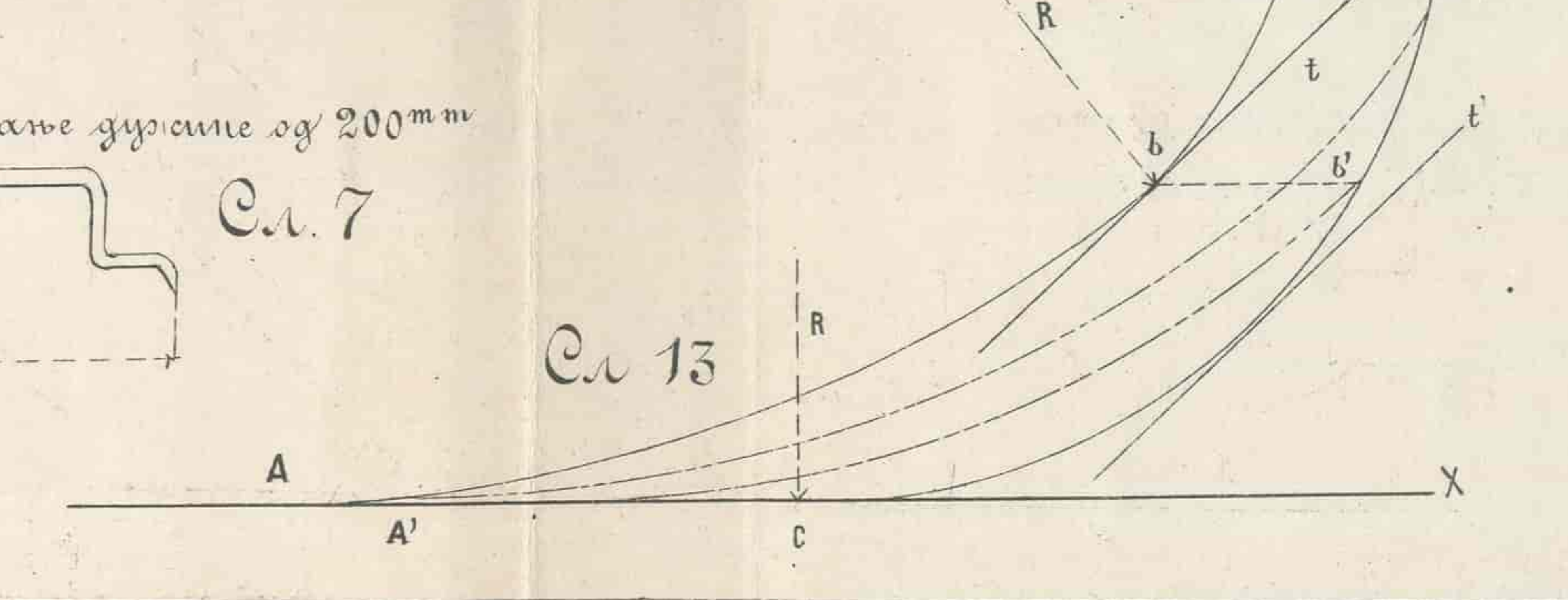
Сл. 9.



Сл. 12



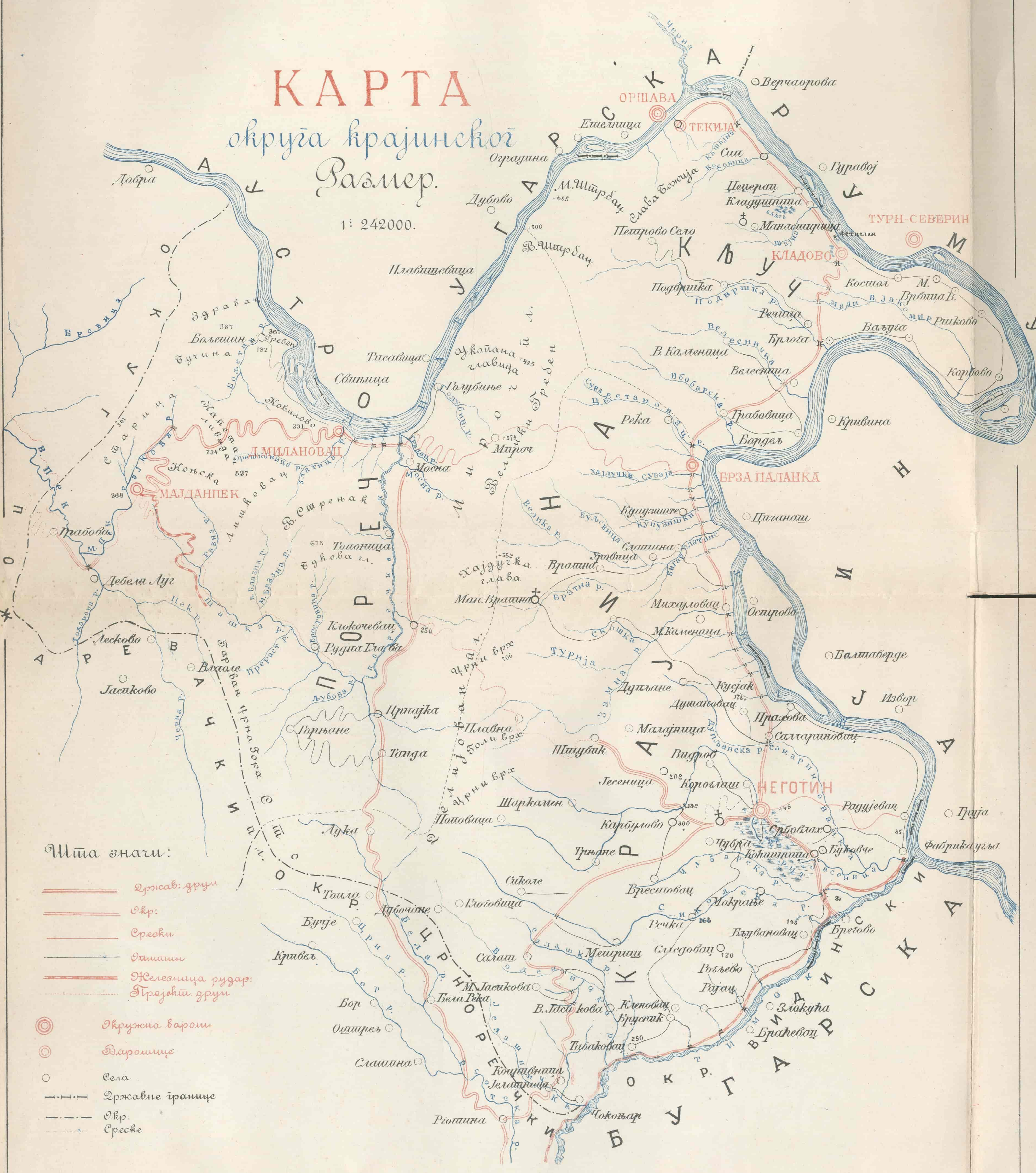
Сл. 13



КАРТА

округа крајинској Размер.

1: 242000.



Шта значи:

- Држав. друг
- Окр.
- Срески
- Општин
- Железница рудар.
- Пројект. друг
- Окружна варош
- Варошице
- Села
- Државне границе
- Окр.
- Среске

