

ГОДИНА VII.

СВЕСКА 11. и 12.

С Р П С К И

ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР:

УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК

Н. И. СТАМЕНКОВИЋ

ПРОФЕСОР ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ

НОВЕМБАР И ДЕЦЕМБАР 1896. ГОД.

ИЗЛАЗИ У БЕОГРАДУ У МЕСЕЧНИМ СВЕСКАМА ОД 2 ТАБАКА НАЈМАЊЕ

ПРЕТПЛАТА СТАЈЕ НА ЦЕЛУ ГОДИНУ:

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

БАЦИ ДОБИЈАЈУ ЛИСТ У ПОЛА ЦЕНЕ А ЧЛАНОВИ УДРУЖЕЊА БЕСПЛАТНО.

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

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

УРЕДНИШТВО ЈЕ У СТАВУ УРЕДНИКОВОМ, КНЕЗ-МИХАИЛОВА УЛ. БР. 28.

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

У БЕОГРАДУ

ШТАМПАНО У СРПСКОЈ КРАЉЕВСКОЈ ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРНИЈИ
1896.

БЕСПЛАТНО

САДРЖАЈ.

I. Из науке и праксе.

	СТРАНА
1. Количина кише за време пљускова и количина воде коју треба одвести варошким каналима по А. Frühling-у. Са сликама на листу XIII. Од Николе И. Стаменковића, професора Вел. Школе	161
2. Каналисање вароши Темнишвара. Са сликама на листу XIII. Од Душана Нинковића, инжењера	173
3. Притискивање зидних тела прстенастог пресека ексцентрично ван језгра. Од проф. Кеск-а и Моиг-а. Са сликама на листу XIII. Превоо Влада Тодоровић инжењер	184
4. Закони по струци грађевинској. Грађевински Закон за Београд	189

II. Г л а с н и ц и.

1. <i>Технички гласник.</i>	
Стање радова на Сибирској железници	193
2. <i>Индустријски и технологијски гласник.</i>	
Берилијум (или Глуцинијум) нови лаки метал	193
Нова метода за конзервисање дрвета	193
<i>Саобраћајни гласник.</i>	
1411 km. дугачки део Западно-Сибирске железнице	193
Ново бројање часова	193
Најјаче пристаниште на Средиземном мору	194

БЕСПЛАТНО

С Р П С К И

ТЕХНИЧКИ ЛИСТ

ОРГАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

УПРАВНИ ОДБОР УДРУЖЕЊА

УРЕДНИК НИКОЛА И. СТАМЕНКОВИЋ, ПРОФЕСОР ВЕЛ. ШКОЛЕ

ГОДИНА VII.

НОВЕМБАР и ДЕЦЕМБАР 1896.

СВЕСКА 11. и 12.

ИЗ НАУКЕ И ПРАКСЕ

Количина кише за време пљускова и количина воде коју треба одвести варошким каналима

по А. Frühling-у
са сликама на листу XIII.

С обзиром на важност питања о количини воде, коју треба узети у обзир при израчунавању димензија варошких канала, као и с обзиром на доста произвољно решавање тога питања, при пројектовању канала за какву варош, изложено је А. Frühlingу *Civilingenieur-у* за 1894. годину, главније моменте, које треба узети у обзир при решавању горњег питања.

Колико се произвољно решава то важно питање о количини кише, која треба да послужи као основа за израчунавање димензија канала, најбоље се види из прегледа о количини кише на страни изложеног, која је у новије доба, при канализацији именованих вароши, узета као основа за израчунавање димензија:

(види таблицу у продужењу)

Као што се из тога прегледа види, *меродавна количина кише* за варошке канале, варира између 25 и 180 литара за секунд са сваког хектара.

Од те, тако усвојене количине кише, одузима се извесан део, на рачун испаравања и упијања у земљу. Осим тога, та се количина смањује још и тиме, што се рачуна, да количина кише, која на извесну површину падне,

ТЕК. БРОЈ	М Е С Т О	КОЛИЧИНА КИШЕ У ЛИТРИМА СА 1 ha ЗА СЕКУНД
1	Дортмунд	25
2	Лајпциг	33
3	Данциг	36
4	Минхен	45
5	Дрезда	50
6	Брауншвајг	58
7	Литих	61
8	Берлин	64
9	Емден	64
10	Пепита	70
11	Беч	70
12	Келн	70
13	Кемниц	70
14	Хамбург	78
15	Висбаден	97
16	Позен	100
17	Мајнц	111
18	Диселдорф	113
19	Манхајм	125
20	Париз	125
21	Кенигсберг	168
22	Фрајбург	180

спорије отиче са те површине но што пада, те је, према томе, количина отицања, за јединицу времена, са јединице површине, мања од количине која пада на исту површину за исто време.

Колики део кише треба одузети на рачун испаравања и упијања у земљу, као и са колико се смањује та количина воде услед споријег отицања, то су такође питања, која су неједнако решавања у разним варошима.

Узрок томе неједнаком решавању свију тих питања, налази *Frühling* да лежи у томе, што се у инжењерским школама, обраћа још мала пажња тим питањима, као и у томе, што нема довољно поузданих података о величини и трајању јаких киша (пљускова), а ни о количини отицања и времену трајања истог, за исту кишу.

Једнообразно решавање тих питања моћи ће се постићи, на основу једнообразних посматрања.

1. 0 мерењу количине кише.

За варошке канале меродавне су оне кише, које кратко време трају, али излију велику количину воде. Такве кише зваћемо краткоће ради *пљускови*.

Те су кише меродавне с тога, што је слив код варошких канала сразмерно мали, те, за време од једног сата, може доспети вода од најудаљеније тачке слива до ушћа каналског.

Посматрање величине и трајање тих кратких и јаких киша, најсигурније врши поуздан и пажљив посматралац. Али, како пљускови дођу често неочекивано, доста пута и ноћу, то је и најпажљивијем посматраоцу често тешко да тачно уочи почетак и да прати трајање таквих пљускова. Осим тога, и интензитет (јачина) кише, за време једног пљуска, различит је, те према томе и величина пљуска, добивена непосредним посматрањем, неће дати максималну количину кише која за јединицу времена може да падне.

Ти недостатци директног посматрања, уклањају се, већим делом, тако званом *региструјућим кишомером*, који бележи јачину кише у сваком магновењу времена. Па с тога би, за посматрање кише требало, бар у варошима, имати такве кишомере.

Један од првих услова дакле, како за једнообразно и што потпуније решење напред истакнутих питања, тако и за рационално каналисање вароши, јесте прикупљање података о јачини и трајању пљускова и то помоћу региструјућег кишомера.

Колика је вредност таквих посматрања види се најбоље из тога, што се, пре но што је отпочето посматрање јачине кише са региструјућим кишомером, а то је, до пре 20 година, сматрао пљусак од 18 mm висине кише за сат, или 50 литара за секунд на 1 ha као реткост. Међу тим, посматрања, прикупљена са поменутих кишомерима, казују да такви пљускови нису тако ретки.

Тако, посматрање у Берлину од 1884. до 1893. године и у Базелу од 1888. до 1893, дало је ове резултате:

КЛАСА КИШЕ	ЈАЧИНА ПЉУСКОВА		БРОЈ ПЉУСКОВА	
	У ЛИТРИМА ЗА СЕКУНД НА 1 ha	у mm ЗА 1 САТ	У БЕРЛИНУ 1884—1893	У БАЗЕЛУ 1888—1893
I	55,6—69,4	20—25	40	10
II	70—83,3	25,2—30	17	5
III	84—111,1	30,3—40	15	7
IV	112—138,9	40,3—50	5	7
V	140—166,6	50,4—60	7	3
VI	преко 166	преко 60	5	4

Дакле, у Берлину за време од 10 година било је 89 пљускова јачих од 18 mm за сат; а у Базелу, за време од 6 година било је 36 таквих пљускова.

Кише, са висином од 40 и 50 mm за сат, не могу се, према томе, рачунати у елементарне случајеве, већ у непогоде које се сваке или сваке друге године понављају.

Карактеристика тих пљускова је у томе, што они сразмерно кратко време трају.

Тако, просечно трајање пљускова I кл. износило је у Берлину 10 минута, а у Базелу 11 минута; пљускова II кл. у Берлину 9, у Базелу 16,2 минута; III кл. у Берлину 8,9, у Базелу 12,4 минута; IV кл. у Берлину 12,6, у Базелу 9 минута; V кл. у Берлину 11,4, у Базелу 28,3 минута; VI кл. у Берлину 15,2, у Базелу 6,3 минута.

Осем тих пљускова, било је и у Берлину и у Базелу и јаких пљускова и са дужим трајањем. Тако: у Берлину био је 22/6. 1891. год. пљусак, који је трајао 14 минута са укупном

висином од 18,9 mm; исте године 24|6., други пљусак, који је трајао 20 минута, са висином од 26,4 mm, или 220 литара за секунд на хектар; а исто тако 22|7 године 1893, пљусак од 34,3 mm за 26 минута, или 220 литара за секунд и хектар. У Базелу трајао је један пљусак, 14|7 1893 године, 53 минута, са укупном висином од 55 mm или 160 литара за секунд и хектар. Највећи пљусак пао је у Базелу 5|8. 1889. године, који је дао 383 литра за секунд и хектар, али је он трајао само 8 минута.

Просечна годишња висина кише у Берлину износи 594 mm, а у Базелу 847 mm. Према томе може се узети, да се $\frac{1}{12}$ односно $\frac{1}{14}$ део целе годишње кише, излије за 10 до 15 минута.¹⁾

Од важности је, за истакнуто питање даље и то, да ли тим јаким пљусковима претходи слабија киша или они падају на суву земљу.

И за то питање даје региструјући кишомер сигурне податке.

Према посматрањима у Берлину, за помених 10 година, било је 47 случајева у којима пљуску није претходила киша, или је била врло слаба, а 42 случаја у којима је пљуску претходила јача киша, са трајањем између 5 минута и 2 сата.

Свакојачко дакле, при срачунавању количине воде, која се од кише може слити у канале, треба рачунати да пљусак пада на већ наквашену земљу, дакле да се од укупне количине кише неће губити много на упијање у земљу.

Интересно је даље и доба године и доба дана када јаки пљускови падају. У Берлину је јули, а у Базелу јуни месец, кад највећи пљускови падају и то у оба места по 37% од укупне годишње кише.

У Берлину највећи део пљускова пада после подне између 2 и 7 сати, а у Базелу између 3 и 5 сати, такође по подне.

Укупно трајање пљускова износило је, у Берлину за 10 година 905 минута, дакле просечно годишње 90,5 минута; а у Базелу, за 6 година, 452 минута, дакле просечно годишње 75,3 минута.

Укупна висина пљускова, износила је у Берлину 513,4 mm, дакле просечно годишње 51,34 mm; у Базелу 302,7 mm, или просечно годишње 50,45 mm.

На сваки минут износи просечно у Берлину висина пљускова 0,567 mm, или 94,5 литра за

¹⁾ За Београд средња висина кише из последњих осам година износи 642 mm.

секунд и хектар $\left(\frac{sl}{ha}\right)$; а за Базел, на сваки минут по 0,670 mm, или $111,6 \frac{sl}{ha}$.

Како је у Базелу и просечна годишња висина кише већа но у Берлину, то би се из тога могло извести, да су онамо, где је већа годишња висина кише, и пљускови јачи, а да краће време трају.

Даља особина јаких пљускова је у томе, што они долазе „на облак“, дакле захватају у исто доба сразмерно малу површину, а то је такође од утецаја на количину воде која се у канале слива.

Није ретка појава, да се над једним делом вароши излије јак пљусак, докле у другим деловима киша једва ороси земљу.

У томе погледу врло су поучни резултати које од 1886. године прикупља општина у Бреслави, ради одређивања количине воде која се у канале слива.

На три разна места, у вароши постављени су кишомери, један на северном крају (N), други на источном крају (O) и трећи на јужном крају (S) вароши. Површина између тих станица износи око 700 ha. Станица N удаљена је од O за 4 250 m, а од станице S за 4 500 m; станица O од S за 2 750 m.

Из досадањих опажања изводи се, да кише, које дају мању количину воде од $80 \frac{sl}{ha}$, готово су подједнако јаке на свима станицама. Јаче пак кише од 80 sl (литара у секунду), неједнако су раздељене. Тако, докле је на станици O, максимална количина киша износила 400 sl, која је пала 4/8. 1890. у зору, са трајањем од 7 минута, дотле је на станици N забележена максимална количина од 280 sl, а на станици S количина од 230 sl.

Просечна количина пљускова износи на станицама N и S по 100 sl, а на станици O износи 134 sl.

Исто тако је важно опажање, да јаки пљускови не бивају једновремено на свима станицама, већ по правилу, пљусак престаје на станици коју прво захвати, пре него што доспе до друге станице. Тако н. пр. извесан пљусак почео је да се излива на станицу S у 7^h 55' и трајао је до 8^h 50', са просечном јачином од 88 sl. У 8^h 56', дакле после 6 минути, отпочео је пљусак на станици N и трајао је до 9^h 30', са просечном јачином од 66 sl. Око 9^h 30' отпочео је јак пљусак на станици O, који је трајао само 6 минута, са јачином од 183 sl, а после

паузе од 9 минути, дошао је други пљусак, који је трајао такође 6 минути, са јачином од 167 *sl*.

За време од 1886. до 1892. године, укупно трајање пљускова јачих од 55 *sl*, износило је 600 минути. Од тих пљускова, падало је у исто доба на две станице за време од 61 мин., а на све три станице само за време од 28 минути, за свих седам година. Јачина кише је била готово увек различита на свакој станици. Међу тим средња годишња висина кише приближно је једнака на све три станице.

2. Меродавна јачина кише за одређивање димензија попречног пресека канала.

На први поглед изгледа да би, при израчунавању попречног профила за варошке канале, требало рачунати са највећом прибележеном кишом, дакле за Берлин 225 *sl*, за Базел 383 *sl*, а за Бреславу 400 *sl*.

Узимање тако велике количине кише, изазвало би то, да би се добили врло велики пресеци за све канале, а тиме би с једне стране каналисање вароши било толико скупо, да би многе вароши морале одустати од сваког каналисања; а с друге стране, код таквих би канала протекло више година, докле се десе толике кише да испуне попречан пресек канала.

Узимањем пак мање количине кише за основу рачунања, добиће се мањи и јефтинији канали, али се тиме у исто доба мора рачунати, да при изванредно јаким пљусковима, може наступити и поплава у извесним крајевима вароши.

С тога је потребно испитати какве ће трошкове и незгоде, изазвати такве поплаве, па то упоредити са трошковима и незгодама које се јављају, кад се канали рачунају за изванредно јаке пљускове.

Такво упоређење мора се чинити за сваки специјалан случај, јер су у главном месне прилике меродавне за решење тога питања. Али при свем том, има извесних општих услова, који могу решавање олакшати.

Тако н.пр., ако цела варош, или извесан њен део, лежи на каквом узаном а дугачком острву, може се унапред узети да јаки пљускови не могу бити од велике штете, јер киша има сразмерно мали пут да учини, па да се у реку слије.

Исто тако су у томе погледу добро ситуирани и они делови варошки, у којима су улице са јачим падовима; ако се само кроз те улице не слива вода и са даљних крајева. Ако ли се пак, кроз улице са јаким падом, слива и киша

из удаљенијих крајева, онда се за основ рачунања пресека канала, мора узети јака киша.

У крајевима варошким, где нема станова у сутерену, учиниће киша, коју канали не могу да савладају, обично само у толико штете, што ће вода за кратко време поплавити неколико сасвим ниских улица или авлија; а такви поједини случајеви могу да наступе и иначе, кад се рецимо решетка моментално запуши, те с тога, због таквих случајева, не би било оправдано излагати целу општину знатно већим трошковима, узимајући јачу количину кише као меродавну.

Обрнуто опет, ако полицијски прописи допуштају, да се и у таквим крајевима станује у сутерену, онда се обично у сутерену, и то испод површине уличне, налазе легени или решетке које стоје у вези са каналом, тако, да, у случају кад канал не може да савлада сву кишницу, може један део воде из канала да кроз легене или решетке уђе у сутерен и тиме могу не само да се овлаже зидове већ и да се заразе. За такве случајеве оправдано је рачунати са јачом кишом.

На послетку да напоменемо још један случај, који се најчешће јавља.

Насељена површина једне вароши, ретко је кад тако положена да образује засебан слив, већ онајчешће бива да се, кроз насељени део, слива и кишница са ненасељене површине, изван вароши. За такве случаје, при пројектовању каналске мреже, мора се узети у обзир, да ће се и ти ненасељени крајеви временом населити и каналисати, те према томе да се и у постојећем делу вароши, морају извесни канали толико велики саградити, како би доцније могли примити и воду из канала оних делова који ће се доцније населити. Ако се при томе узме, као основа за рачунање пресека канала, врло јак пљусак, онда ће се тиме, без непосредне користи, добити велики канали са великим трошковима, што, поглавито код сиромашнијих и мањих општина, може да учини те да се каналисању никакво и не приступа. У таквом случају треба ценити, да ли неће бити корисније за прво време рачунати са слабијом кишом, па доцније, кад се и у колико се потреба покаже, чинити измене или допуне. Те измене или допуне треба одма у генералном пројекту предвидети.

Из свега до сада напоменутог излази, да меродавна количина кише за израчунавање попречног пресека канала, зависи не само од јачине пљускова у дотичној вароши, већ и од многих других месних околности.

Та количина не треба да буде толико велика, да се услед тога несразмерно поскупи

каналисање вароши, али она не сме бити ни толико мала, да изазива учестане поплаве при поле јачим пљусковима.

С тога, у свакој вароши треба прикупљати податке о јачини и трајању већих пљускова, а то су они, који излију више од $55 \frac{sl}{ha}$ или више од 20 mm кише за сат. Па, из тако добивених података, изнаћи оне пљускове, који се просечно понављају бар сваке или сваке друге године, а трају извесно, не баш кратко време, јер је трајање пљускова такође један важан фактор за одређивање димензија попречног профила канала.

Колико то време треба да је, зависи од просечног трајања свију јачих пљускова.

На основу података из Бреславе, налази *Frühling*, да се однос између трајања пљускова и њихове јачине, може изразити овом једначином

$$t(q-5) = 4200,$$

где је t време трајања пљуска у минутима, а q количина дотичног пљуска у литрима за секунд и хектар.

Тако, ако се узме да је меродавна количина кише од $125 \frac{sl}{ha}$, дакле $q = 125$, онда се добија просечно трајање таквог пљуска

$$t = 35 \text{ минута,}$$

значи, да све оне пљускове, који трају краће време од 35 минута, не би требало узети у рачун, па ма они били и јачи од $125 sl$, као и обрнуто, ако би се показало да има пљускова и јачих од $125 sl$, који се чешће понављају и трају дужи од 35 минута, онда ће се морати узети за меродавну количину, више од $125 sl$.

Исто тако је потребно знати и однос који постоји између дужине канала и меродавне количине кише, јер, према податцима из Бреславе, а и иначе, просечна количина једног истог пљуска опада са рашћењем дужине слива.

Испитујући закон по коме се то опадање врши, дошао је *Frühling* до ове једначине:

$$q_p = q(1 - 0,006 \sqrt{l}),$$

где је q_p просечна количина кише, коју треба узети у одстојању l од почетка канала, а q је меродавна количина кише за почетак канала; q_p и q ставља се у литрима за секунд и хектар, а l у метрима.

Тако н. пр., ако је меродавна количина $q = 125 \frac{sl}{ha}$, онда ће се, за попречан пресек канала у одстојању 1 000 m од почетка, рачунати са количином

$$q_p = 0,81 \cdot 125 = 101 sl.$$

За $l = 3000 m$ биће

$$q_p = 0,67 q = 0,67 \cdot 125 = 84 sl.$$

То су у главном фактори, који могу утецати на одређивање меродавне количине кише.

Остаје да видимо колики се део од те количине изгуби, пре него што у канал доспе, као и у колико је сливање кише у канал спорије од падања кише.

3. Смањивање количине кише услед упијања и услед испаравања.

Нема никакве сумње да од сваке кише, па дакле и од најјаче, извесан део одлази у земљу, а извесан део испари, тако, да од укупне количине кише, која на извесну површину падне за извесно време, отиче по површини само један део. Или, ако са q означимо количину кише у литрима, која за секунд падне на $1 ha$, а са q_0 онај део те количине што отиче по површини, онда ће бити

$$q_0 = \psi q,$$

где је ψ извесан сачинилац мањи од 1.

Величина тога сачиниоца зависи у главном од моћи упијања земље на коју киша пада, јер губитак услед испаравања може се и занемарити, пошто је за време кише ваздух обично засићен влагом, а за тим и само отицање по површини не траје дуго.

С тога се сачинилац ψ може назвати сачинилац упијања.

Моћ упијања земље, зависи од врло многих фактора, у главном пак она зависи од стања у коме се налази површина на коју киша пада, да ли је та површина хоризонтална или нагнута; да ли је глатка или рапава; да ли је засићена водом или не; да ли воду лако или тешко пропушта и т. д.

У варошима је већи део површине патосан (калдрмисан), или је под кровом, а сразмерно мањи део је гола земља, или је земља засејана травом, или је засађена дрвећем.

Моћ упијања кровова, са покривачима који су у варошима уобичајени, може се узети да је сразмерно доста мала, јер се мора претпоставити

случај, да је пљуску претходила слабија киша, која је у главноме испунила поре покривача. С тога, за такве површине, може се узети да је сачинилац упијања $\psi = 0,90$ до $0,95$, како је кад већи део кровова покривен рапавим или глатким покривачем.

Много је теже одредити величину сачиниоца ψ за разне врсте патоса (калдрме), као и голе земље или земље покривене травом или дрвећем. Ту је од утецаја не само нагиб површине, већ и одржавање патоса и величине саобраћаја и други фактори.

Према до сада прикупљеним податцима, могу се за сачиниоца ψ поставити само крајње вредности за разне врсте покривача кровних и патоса, остављајући да се одређене вредности, за сваки поједини случај узму према месним приликама и увиђавности пројектанта.

Те крајње (граничне) вредности за сачиниоца ψ ове су:

1. За кровни покривач од метала, од глеђосаног (глазираног) црепа и од шкриљца $\psi = 0,95$
2. За обичан цреп или артију $\psi = 0,90$
3. За покривач од тако званог дрвеног цемента $\psi = 0,50 - 0,70$
4. За патос од асфалта и за добро патосане тротоаре плочама $\psi = 0,85 - 0,90$
5. За патос од тесаног камена или дрвета са испуњеним саставима $\psi = 0,80 - 0,85$
6. За патос од коцака без испуњених састава и за клинкер на подлози од шљунка $\psi = 0,60 - 0,70$
7. За патос од обичног камена (обична калдрма) и у виду мозаика $\psi = 0,40 - 0,60$
8. За макадам $\psi = 0,25 - 0,45$
9. За стазе од шљунка $\psi = 0,15 - 0,30$
10. За баште, шуму, парк и голу земљу, према величини пада и врсти земље $\psi = 0,00 - 0,25$

Помоћу тих бројева, може се за сваки плац и за сваки део улице одредити колики се део кишнице слива у канал. Али, такво рачунање за целу једну варош, не само да би било заметно, већ би сразмерно мало и користило, јер се из године у годину у варошима мења и начин покривања и патосања, као и величина патосане површине и оне што је под кровом.

С тога се, при израчунавању пресека за канале, рад упрошћава тиме, што се цела варош

подели на три, четири или више крајева или класа.

Тако н пр. може се извршити овакова подела:

Класа I. Средиште вароши или онај крај који је најгушће насељен, где су куће у често и где је највећи део површине под кровом, а патосан што бољим материјалом. У таквом делу вароши, обично се може претпоставити, да се особина површине слива неће знатно мењати и да са таквог слива највећи део отиче у канале, па с тога, може се ставити да је

$$\psi = 0,90.$$

Класа II. Крајеви око средишта, који су такође доста густо насељени, али са лошијим патосом, и са већом површином која није под зградама. За такве крајеве, може се ставити да је

$$\psi = 0,70.$$

Класа III. Крајеви ново насељени, са већим двориштима, али ипак са доста збивеним зградама и са изгледом да ће се из годину у годину јаче насељавати. За такве крајеве треба узети

$$\psi = 0,50 \text{ до } 0,70.$$

Класа IV. Предграђа, са раштрканим зградама на великим плацевима, где има и башта и где је патос по улицама и двориштима мање раван, или је макадамисано. За такве крајеве може се ставити

$$\psi = 0,25 \text{ до } 0,50.$$

Напоследку, може се рачунати и са још једном класом, а то је

Класа V. Ненасељени крајеви варошког атара, односно слива, са кога ће вода пролазити кроз варошке канале, или са кога се вода слива у какав поток, који кроз варош пролази.

За такве сливове, најбоље је непосредним мерењем одредити количину воде која потоком отиче при највећој води. Али ако такво мерење не може да се изврши, онда се може максимална количина воде одредити по овој табlici од *Lauterburg-a*:

	ВРСТА СЛИВА	МАКСИМАЛНА КОЛИЧ. ВОДЕ у $\frac{sl}{ha}$ ЗА ПОВРШИНУ	
		стрмију	мање стрму и равницу
1	Ливада и утрина	21	19
2	Њиве и шумарци	18	16
3	Шума; шљункови- та земља; голет.	15	13

Ако узмемо у обзир и утецај дужине канала на количину кише, која се у канал слива, онда ћемо имати да је

$$q_p = \psi q (1 - 0,006 \sqrt{t}).$$

Поделимо ли варош на пет класа, онда се одговарајуће вредности за сачиниоца ψ , за разне дужине канала и разне класе варошке, могу добити из дијаграма сл. 1, на листу XIII.

Помоћу тог дијаграма можемо, за сваку класу одређивати одговарајућу вредност за ψ , не само саобразно дужини канала, већ и саобразно паду површине, већој или мањој насељености, врсти патоса и т. д.

Тако н. пр., за место канала удаљено од почетка за 1 600 m, а у крају варошком класе II, где су падови улица јачи и улице патосане лошијом калдрмом, добијамо из слике, да ће се вредност за ψ налазити између 0,51 и 0,33. С обзиром на јаче падове требало би узети већу вредност за ψ ; али с обзиром, да је калдрма лошија и да је дужина канала 1 600 m, дакле ближа 2 000 но 1 000, то би требало узети мању вредност за ψ . Према томе најближе ће бити истини, ако за ψ узмемо средњу вредност, а то је $\psi = 0,42$.

На тај начин дакле, помоћу сачиниоца ψ , уводи се у рачун губитак извесне количине кише услед упијања у земљу и услед неједнаке поделе јачине кише.

Остаје још да видимо за колико се смањује количина кише, која се у канал слива, услед споријег отицања воде са површине слива, на спрам брзине са којом киша пада.

Тај утецај споријег отицања, увлачимо у рачун такође са једним сачиниоцем, који је мањи од 1 и који можемо означити са φ .

Према томе, ако означимо са q меродавну количину кише у $\frac{sl}{ha}$; са A , ареал, или површину слива за дотично место канала, у ha ; са Q максималну количину кише у литрима, која се за секунд, са слива површине A , може да слије у канал, то ће онда бити

$$Q = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot A.$$

Питање је сад колику вредност треба узети за сачиниоца φ .

У већини случајева до сада, прецењиван је утецај тога споријег отицања кишнице и разни писци и пројектанти, величину тога сачиниоца, одређивали су по различитим обрасцима.

Сви ти обрасци имају то заједнички, да се по њима сачинилац φ мења једино са променом површине слива.

Тако *Bürkli*, на основу образаца, који се у Инглеској употребљују, дао је овај образац:

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

Тај је образац познат под именом *Bürkli-jev* образац.¹⁾

С обзиром на један ванредно велики пљусак у Пешти, где пад просечно износи 13‰, нашао је *Bürkli*, да треба за вароши са јачим падом рачунати φ по обрасцу

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

Тај образац познат је под именом *Brix-ov* образац, јер је по њему *Brix* рачунао канале у Висбадену, где су падови улица јачи, (између 3 и 40‰).

Инжењер *Mank*, на основу мерења вршеног за време једног пљуска у Дрезди, извео је скалу по којој сачинилац φ опада са рашћењем површине слива.

Колико се различите вредности добијају за сачиниоца φ , употребом једног или другог обрасца, или употребом скале од *Mank*-а, види се из ове таблице:

површина слива A ha	$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{A}}$	$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{A}}$	φ по <i>Mank</i> -у
1	1,00	1,00	0,85
10	0,56	0,68	0,58
20	0,47	0,61	0,43
40	0,40	0,54	0,29
80	0,33	0,48	0,22
100	0,32	0,46	0,22

Према томе, ако би узели да је $q = 150 \frac{sl}{ha}$, као што су то експерти препоручили за Бео-

¹⁾ Исти образац препоручили су страни експерти и за израчунавање канала у Београду, с тим ограничењем, да за површину A већу од 81 ha, остане Q стално и $= 50 \frac{sl}{ha}$, јер је узето да је $q = \frac{150 sl}{ha}$. У колико је то умесно, видеће се из ове расправе. У осталом и сам *Bürkli* није препоручио образац у томе облику, већ је горњи образац изведен само за специјални случај и то под претпоставком да је $\psi = 0,50$ а пад канала да је 1:1 000.

град, добили би по првом обрасцу, да је за површину од 80 ha:

$$Q = 0,33 \cdot 150 \cdot 80 = 50 \cdot 80 = 4\,000 \text{ l};$$

по другом обрасцу:

$$Q = 0,48 \cdot 150 \cdot 80 = 72 \cdot 80 = 5\,760 \text{ l};$$

по *Манк-у* пак биће:

$$Q = 0,22 \cdot 150 \cdot 80 = 33 \cdot 80 = 2\,640 \text{ l}.$$

Као што се види, разлике су доста знатне.

Тачнијим проучавањем питања о споријем сливању кише у канале, долази *Frühling* до закључка: да је количина воде Q која се у канал слива, тек онда већа од: $\psi \cdot q \cdot A$, ако је време трајања кише краће од времена за које киша протече каналом од почетка до краја слива.

Према томе, оба горња обрасца, као и скала од *Манк-а*, имају по *Frühling-у* ове недостатке:

1. По тим обрасцима и по скали, јавља се утецај споријег отицања већ и код површина које су сразмерно мале, докле то у ствари не бива, као што ћемо доцније видети.

2. Пад остаје без икаквог утецаја на брзину отицања, а у самој ствари је баш пад од највећег утецаја на ту брзину, па дакле и на величину сачиниоца φ .¹⁾

3. Не узима се у обзир место где се канал налази у дотичном сливу, јер за брзину сливања и отицања није све једно да ли се канал налази по средини слива или иде једним крајем (границом).

4. Не узима се у обзир облик слива, јер, за брзину сливања, није све једно да ли је слив узан а дугачак, или је широк а кратак.

5. Трајање пљуска није такође узето у рачун, а у самој ствари у колико киша дуже траје, у толико бива већа и она површина са које се вода слива без успоравања.

С обзиром на те доста знатне недостатке, *Frühling*, објашњава спорије отицање воде на начин као што следује.

Кад извесна мала количина воде доспе у горњи почетак канала дужине l , то да би та

¹⁾ У томе чини изузетак прави *Burkli*-јев образац, јер по њему је:

$$\frac{Q}{qA} = 0,5 \sqrt[4]{\frac{J}{A}}$$

где је J пад канала на 1 000 m. (Види Grösste Abflussmengen bei städtischen Abzugs-Kanälen, од *Brükli*-а, страна 22.)

количина доспела до на крај тога канала, протећи ће време

$$t = \frac{l}{v},$$

где је v средња брзина отицања воде.

Ако пак са t_k означимо време трајања пљуска, то ће онда, од почетка падања кише па све докле и последњи део те кише прође кроз пресек канала на доњем крају, протећи време

$$T = t_k + \frac{l}{v}.$$

Према томе је дакле, код сваког канала, као и у опште код потока и река, време отицања дуже од времена за које киша пада.

Тако, ако се вода креће у каналу са средњом брзином $v = 0,90 \text{ m}$ и ако је дужина канала 1 080 m, а пљусак траје 2 000 секунда, онда ће сва количина кише отећи кроз крајњи пресек канала после 3 200 секунда, рачунајући од почетка падања кише; дакле, отицање ће трајати за пуних 1 200 секунда, или 1,6 пута дуже од трајања саме кише.

Из истог обрасца види се, да време T расте са дужином канала l , а опада са рапћењем пада канала.

Ако се канал састоји из више делова, са различитим брзинама, онда ће време отицања кроз све те делове бити:

$$T = t_k + \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3} + \dots,$$

без обзира, да ли при томе вода тече извесним делом по површини земље, дакле ван канала, само кад се за l и v ставе одговарајуће вредности (сл. 2). Међу тим, у каналисаним варошима, обично киша тече по површини врло кратко време, него се одма слива у канале, тако, да се пут, који киша ван канала чини, може и занемарити. — За крајеве који нису каналисани, мораће се водити рачун и о путу ван канала, а то бива просто на тај начин, што се за v узме средња брзина са којом се вода креће по дотичној површини, а за l дужина пута на површини који вода са том брзином прелази.

Из изложеног дакле види се да у опште узев киша спорије отиче каналом но што пада.

Питање је сад да ли је то спорије отицање од утецаја на количину воде која отиче и колики је тај утецај.

Да би на то питање добили одговор, претпоставимо да имамо најпростији случај, т.ј. један

правоугални слив $EFGH$, са каналом AB у правцу уздужне осовине тога правоугаоника (сл. 3).

У почетку падања кише, отицаће кроз пресек канала код B , најпре она киша, која падне у непосредној близини места B и то са површине једног правоугаоног троугла, који ће се постепено повећавати, као што је то представљено у сликама 3. 4. и 5, где шрафиране површине означају ону површину, са које сва киша, која падне за време t и отече за исто време кроз пресек канала код B .

У сл. 5. представљено је стање при крају времена t_k , дакле у време престанка кише, тако да је, у томе тренутку, дужина слива, са кога сва вода пролази за исто време кроз B , дата производом $v \cdot t_k$, ако је v средња брзина воде у каналу.

Како пак киша, у исто доба пада не само на шрафирану површину, већ и на цео слив $EFGH$, то ће она киша, која пада изнад тачке C (сл. 5), са беле површине доспети да прође кроз пресек канала код B , тек по престанку кише, дакле за време које је дуже од t_k .

Површину $HGJKC$ (сл. 5) зваћемо *површина отицања за пресек B* .

По престанку кише, најпре ће престати да, за пресек канала код B , даје воду она површина слива која је томе пресеку најближа, тако да ће, у тренутку непосредно по престанку кише, облик површине отицања бити $HLNMGKCSJ$ (сл. 6.), а после извесног времена заузеће та површина облик $HNGKCSJ$ (сл. 7.), а то је у исто доба и *максимална површина отицања*, која се постепено помера на више и остаје стална, све донде докле тачка C не пређе почетак канала код A . Од тога тренутка, та површина постепено опада и то све донде, докле од шрафиране површине, која се помера све на више, не изађе и последњи део ван горње границе слива EF , као што је то представљено у слици 8.

Површина отицања $HGJKC$ (сл. 5) креће се дакле са истом брзином v на више, са којом се и вода у каналу на ниже креће.

Из изложеног види се, да количина воде, која пролази кроз пресек канала код B , зависи од моментане величине површине отицања, тако да ће количина воде код B достићи свој максимум онда кад и површина отицања постане максимална, а то је за стање представљено у сл. 7. Та максимална количина, протицаће кроз B све донде, докле тачка C , површине отицања, не доспе до почетка канала у A . Чим то наступи, отпочиње опадање и количине воде која кроз B пролази.

Ако са A означимо површину целог слива $EFGH$, а са a_{max} потпуну површину отицања $HGJKC$, онда ће однос између те две површине дати величину сачиниоца успоравања φ . Биће дакле

$$\varphi = \frac{a_{max}}{A}.$$

Како је, за случај, који смо ми посматрали, површина слива

$$A = b l,$$

а површина отицања

$$A_{max} = b \cdot v \cdot t_k,$$

то ће онда бити

$$\varphi = \frac{b v t_k}{b l} = \frac{v t_k}{l}.$$

За правоугаони облик слива дакле, сачинилац успоравања зависи поред времена трајања пљуска и брзине отицања, још и од дужине слива.

Да би спорије отицање кроз B наступило, мора да је дужина слива l већа од $v t_k + \frac{b}{2}$, као што се то из сл. 5 види.

Према томе, горња једначина за φ несме се сматрати као бројна једначина, те да се н.пр. из ње тражи она вредност за l за коју ће φ бити = 1, већ она вреди само донде докле је

$$l \geq v t_k + \frac{b}{2}.$$

За случајеве, у којима је l мање од те вредности, као што је то представљено у сл. 9, важи ова једначина за φ :

$$\varphi = \frac{b l - 4 m}{b l},$$

где је m површина $LBN = BNM$ и ту површину најбоље је графичким путем одредити. Кад је $m = 0$ онда је цео слив под површином отицања (сл. 10).

Другим речима за случај кад је

$$l + \frac{b}{2} \leq v t_k,$$

треба ставити $\varphi = 1$.

Како је $l + \frac{b}{2}$ у исто доба и дужина пута, који има вода да пређе од најудаљеније тачке

слива докле доспе до B , то се онда може ставити да је

$$l + \frac{b}{2} = L$$

где је L укупна дужина канала, од његовог почетка до места за које се попречан профил одређује. Према томе из условног односа

$$L = l + \frac{b}{2} \leq v t_k,$$

изводи се ово правило:

Утецај споријег отицања кишнице, на величину попречног пресека канала, на извесном месту, наступа тек онда, ако је дужина канала до тога места, већа од производа из брзине и трајања пљуска.

Простијег рачунања ради, ми смо до сада претпостављали, да се вода у каналу креће са истом брзином v и то оном која се јавља кад је канал испуњен водом. У самој ствари то бива само онда, кад вода отиче у подједнакој максималној количини. Међу тим, пре тога времена и после тога, брзина је мања. Веће тачности ради, требало би водити рачуна и о том смањивању брзине, те би се тиме утецај споријег отицања раније јавио но што се то по горњим једначинама добија.

Како се пак у већини случајева дешава, да јачем пљуску претходи најмање толико јака киша, услед које ће се канали испунити бар за $\frac{1}{3}$ своје висине, то разлика у брзини воде у каналу, при том пуњењу и брзине кад је профил пун воде, није велика, (износи и код кружног и код овалног облика 0,8 од брзине за пун профил). С тога дакле сигурније се рачуна, ако се то мењање брзине не узме у рачун.

Посматрајмо сада други случај, а то је, да се канал налази на једној страни правоугаоног слива (сл. 11).

За тај случај биће спорије отицање условљено изразом

$$l + b \leq v t_k,$$

тј. спорије отицање наступиће у том случају доцније но у првом, кад је канал по средини слива.

Ако ли се канал налази негде између средине и границе слива (сл. 12), онда је спорије отицање условљено изразом

$$l + b_1 \leq v t_k,$$

где је b_1 већа ширина слива између граница и канала.

Све што је изложено за слив правоугаоног облика, важи и за слив ма каквог облика, јер остаје у сваком случају полазна једначина

$$\varphi = \frac{a_{\max}}{A},$$

подразумевајући под a у опште, променљиву величину површине отицања.

Ту површину можемо за дотичан облик слива наћи путем цртања, кад нам је позната средња брзина v са којом ће се вода у пуном каналу кретати и кад усвојимо колико ће време трајати меродаван пљусак, дакле кад знамо и t_k .

У осталом и без цртања површине отицања, можемо на бржи и простији начин одредити, од које тачке почиње спорије отицање воде у каналу, а то на основу општег правила: да спорије отицање отпочиње тек од онога места, које је од почетка канала удаљено за дужину l већу од производа:

$$\text{брзина} \times \text{трајање пљуска.}$$

Тога ради, треба дакле за сваки иоле већи огранак канала, одредити величину производа $v t_k$, узимајући v у метрима, а t_k у секундима, па тако добивене вредности пренети у правцу тока воде, почев од почетка најдужеог огранка канала. Крајња тачка тако пренете дужине даће нам тачку B (сл. 13), од које тек почиње утецај споријег отицања, односно од које тек почиње да добија сачинилац φ мању вредност од јединице.

Осим до сада изложеног, треба узети још у рачун да се, са рашћењем дужине l канала, смањује просечна јачина пљуска каја пада на цео слив канала, а повећава се просечно најдуже трајање пљуска. Услед тога ће и утецај споријег отицања доцније наступити, но што се то добија из простог производа $v t_k$.

Да би и тај утецај увукао у рачун, *Frühling*, у недостатку потпунијих података, узима податке из Бреславе, на основу којих је извео, као што је напред изложено, да између меродавне количине кише q , дужине канала l и просечне количине кише q_p , у одстојању l од почетка канала, постоји овај однос:

$$q_p = q (1 - 0,006 \sqrt{l}),$$

а између просечног трајања пљуска и просечне јачине његове, за дужину канала l , да постоји овај однос:

$$t_k (q_p - 5) = 4200.$$

Ако узмемо да је максимална меродавна јачина пљуска $q = 125 \frac{sl}{ha}$, то ће, за l и v у метрима, а t_k у секундима, бити:

$$q_p = 125 (1 - 0,006 \sqrt{l}) = 125 - 0,75 \sqrt{l},$$

а томе одговарајуће просечно најдуже време трајања:

$$t_k = \frac{4\ 200 \cdot 60}{q_p - 5} = \frac{252\ 000}{120 - 0,75 \sqrt{l}}$$

Како је условна једначина за крајњу вредност за l :

$$l = v t_k,$$

то ће бити

$$l = \frac{252\ 000 \cdot v}{120 - 0,75 \sqrt{l}},$$

или

$$\sqrt{l^3} - 160 l + 336\ 000 v = 0.$$

Помоћу те једначине добијамо ову таблицу:

за $v =$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0 m
$l =$	1 360	1 697	2 050	2 425	2 832	3 270 m

Како у варошким каналима, брзина не треба да буде никад мања од 0,50 m, то се из горње таблице види, да се утецај споријег отицања на смањење пресека канала, може јавити тек код канала дужих од 1 360 m.

Из тога се пак може извести: да за већину мањих вароши можемо утецај споријег отицања са свим занемарити, т. ј. можемо сматрати да је $\varphi = 1$.

Према изложеноме види се, да се у наведеним обрасцима, од *Bürkli-ja* и *Brix-a*, као и у скали од *Mank-a*, претпоставља већи утецај споријег отицања но што у ствари постоји, а последица тога је, да се добијају мањи пресеци канала, но што би требало да буду, према претпостављеној максималној количини кише.

Кад рачунамо пак, на начин као што је у овој расправи изложено, онда не само да ћемо добити такве пресеке канала у свима деловима, који ће одговорити претпостављеној максималној количини кише, већ ћемо у доњим деловима канала, имати за извесне случајеве и извесну сигурност ако наступе и јачи пљускови, но што смо ми претпоставили, само ако је трајање тих

пљускова краће од трајања које смо ми претпоставили за меродаван пљусак.

Тако н. пр., ако сматрамо $125 \frac{sl}{ha}$ као меродавну количину кише, а време трајања пљуска са том количином кише, нека је 35 минута = 2 100 секунда, то ће доћи делови канала, моћи савладати можда и пљусак од $160 \frac{sl}{ha}$, кад би он трајао 15 минута, а захватио у главном, доње делове вароши.¹⁾

Рационално израчунавање величине попречног пресека канала, захтева да се максимална количина отицања Q , за поједине делове канала израчунава, за канале краће од $l = v t_k$, из једначине

$$Q = \psi \cdot q \cdot A,$$

а тек за канале дуже од $v t_k$, да се узме у обзир и сачинилац споријег отицања φ , дакле да се рачуна из једначине

$$Q = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot A.$$

Ради поређења, овог начина израчунавања, меродавне количине воде, за величину попречног пресека канала, са начином израчунавања, који су препоручили страни експерти (*Lindley* и *Zschocke*) за Београд, ја ћу узети два примера.

1. пример. Да одредимо меродавну количину воде, за попречан пресек канала на Цветном Тргу, код Официрског Дома, који доводи воду из улице Св. Саве (старе Авалске) и Крагујевачке. У тај канал сливаће се вода са већег дела Савинца и Источног Врачара. Од најудаљеније тачке слива тога канала, до Официрског Дома, биће око 1 300 m. Површина слива за тај канал износиће око 44 ha. Канал неће ићи по средини слива, већ једном страном, те ће према томе његова укупна дужина бити

$$l + b = L = 1\ 300\ m.$$

Узећемо даље, као што су експерти препоручили, да је меродавна количина кише

$$q = 150 \frac{sl}{ha} . ^2)$$

¹⁾ Од не малог утецаја на количину кише која се може у канале слити, јесте и страна света са које пљускови по правилу долазе т. ј. да ли они најпре захвате горње крајеве вароши, па иду ка доњим, или бива обрнуто. — Са тога гледишта Београд има повољан положај, јер по правилу пљускови најпре захвате доње крајеве (северно-западни део), те према томе вода из доњих канала отече пре него што стигне вода из горњих крајева.

²⁾ Према досадашњим податцима о јаким кишама у Београду, за последњих осам година, та је количина велика. Са 120 до, највише $125 \frac{sl}{ha}$, обухватили би се, по нашем мишљењу, сви они пљускови, који се чешће јављају и који могу дати максималну количину воде за канале.

Претпоставимо да таква киша траје 25 минута = 1 500 секунда, као и да ће се вода у каналу кретати са брзином 1,20 m, то ће бити

$$v \cdot t_k = 1,20 \cdot 1\,500 = 1\,800 \text{ m.}$$

Према томе је

$$L < v t_k.$$

Значи да утецај споријег отицања не треба узети у рачун, већ да треба меродавну количину рачунати из једначине:

$$Q = \psi \cdot q \cdot A = \psi \cdot 150 \cdot 44 = \psi \cdot 6\,600.$$

С обзиром, да у томе крају Београда има башта и да неће бити сасвим густо насељен, ми можемо тај крај убројати у II-гу класу и, према дужини од 1 300 m, а с обзиром на дијаграм у сл. 1., можемо узети да је

$$\psi = 0,50.$$

Дакле имаћемо да је меродавна количина воде

$$Q = 0,50 \cdot 6\,600 = 3\,300 \text{ sl.}$$

Ако пак рачунамо по обрасцу од *Bürkli*-а, који су експерти за Београд препоручили, онда, с обзиром на таблицу, на страни 167, добијамо да се за $A = 44 \text{ ha}$ може узети

$$\varphi = 0,40$$

те по томе биће:

$$Q = 0,40 \cdot 6\,600 = 2\,640 \text{ sl.}$$

За 660 литара добија се дакле мања количина но по првом начину.

2. пример. Да одредимо меродавну количину воде за попречан пресек канала, код горњег краја Војне Академије у улици Немањиној (стара Споменичка). На томе се месту слива вода са Савинца, Источног и Западног Врачара. То место удаљено је од најкрајње тачке слива, око 1 600 m, а површина слива изнеће до 100 ha.

За исто q , исто t_k и v , као и у првом примеру, добија се да и за то место не треба рачунати на спорије отицање.

Дакле биће:

$$Q = \psi \cdot 150 \cdot 100 = \psi \cdot 15\,000.$$

С обзиром на дужину канала, а претпостављајући и овде, да је слив II. класе, може се из дијаграма сл. 1. узети да је

$$\psi = 0,45,$$

дакле да је меродавна количина

$$Q = 0,45 \cdot 15\,000 = 6\,750 \text{ sl.}$$

По обрасцу, који су експерти препоручили, пошто је површина слива већа од 80 ha, треба ставити

$$\varphi = 0,33$$

и онда ће бити:

$$Q = 0,33 \cdot 15\,000 = 4\,950 \text{ sl,}$$

а то је за 1 800 sl, или око 27%, мање, но по првом начину.

Ако се дакле, за Београд рачунају пресеци канала, по обрасцу који су експерти препоручили, вероватно је да ће се добити канали, који неће бити у стању да спроведу воду од кише, која би дала $150 \frac{\text{sl}}{\text{ha}}$.

Како се и по обрасцу од *Brix*-а добија такође знатно већа количина, но по обрасцу експерата, то је наше мишљење, да образац који су експерти за Београд препоручили, не би требало применити, за израчунавање меродавне количине воде.

Боље је, по нашем мишљењу, смањити меродавну количину кише, а меродавну количину воде за канале, рачунати на начин као што смо овде изложили, јер је онда већа вероватност, да ће пљускови, са претпостављеном количином кише, моћи кроз канале проћи без поплаве.

Питање је толико важно, да би, пре дефинитивног усвојења пројекта за каналисање Београда, требало озбиљну пажњу поклонити његовом решењу.

Н. И. Стаменковић

КАНАЛИСАЊЕ ВАРОШИ ТЕМИШВАРА

од Душана Нинковића, инжењера. Са сликама на листу хш.

(НАСТАВАК)

Опис система спирања. Начело, на коме се каналисање по том систему оснива, следеће је: Без употребе машинских — вештачких — инсталација, само помоћу природних снага, одводе се све три врсте отпадака једним заједничким каналом. Природна снага, која овде и прву и последњу улогу игра, јесте тежа. Све помије, фекалије и сва кишница приспевају услед и помоћу теже у централну станицу. Падови канала прилагођавају се природном земљишту, а у случају да су ови падови врло мали, шта више да се сам канал и без икаква пада поставити мора, решава се ипак задатак стварањем довољне хидростатичке висине притиска. У кратко задаћа се своди на то, да се материјама, које се налазе у каналима, даде довољна брзина, да помоћу теже, без употребе машинерија, саме по себи у централну станицу приспу. Претпоставља се дакле у каналима толика количина воде, која је у стању да каналске материје до централне станице спере.

Критика и поређење система делења и система спирања. У опште се системима делења припасују ова преимућства над системом спирања :

1). Каквоћа и количина материја, које имају да се одводе тачно су познате, тако да се могу за сталне сматрати, па како та количина није велика [специјално за унутарњу варош износи максимална количина помија заједно са екскрементима 0,578 литара за секунд са хектара (види Главу II)], то је лако све цеви и остала постројења сасвим тачно прилагодити, тако да ће канали бити сразмерно мали, дакле и економични.

2). Канали овога система не потребују никаквих помоћних објеката, као што су: улични упади, оаци за улаз и вентилацију, постројења за исплакање, испусти, средства за осигурање против поплаве подрума услед успора воде у уличним цевима, што је све код система спирања неопходно потребно, а то све чини те је каналисање скупо.

3). Стари канали који постоје могу се употребити за одвод кишнице.

4). Када се зидају нови канали за одвод кишнице, то исти стају јефтиније код система делења, но код канализације спирања, прво што исти најкраћим путем, у већини случајева у са-

мом месту могу директно да се спроведу у реку и друго, што се могу сасвим плитко под калдрмом ископати, пошто питање о смрзавању зими и опасност да материје пређе у трулеж и не долази у обзир. — На послетку

5). Газови, који се евентуално развијају у каналима, немају приступа ни у куће, ни у улице, јер су цеви узане и херметично према спољњој атмосфери затворене.

То су у крупним потезима преимућства система делења, која противници система спирања истичу. Пре но што се изразим за један или други систем потребно је, да се та преимућства мало из ближе осветле, јер ће и фанатичне присталице система делења већ морати допустити, да сваки канализатор предње њихове ставове неће узети за аксиому, но да ће се избор система увек решавати према месним околностима.

Ја ћу дакле сваку тачку посебице проћи.

Преимућство под 1). — Ако је положај једне вароши тако повољан, да у опште није потребно водити бригу о одвођењу кишнице, но да се иста може самој себи оставити постављањем мало дубљих уличних олука; даље, ако је ниво подземне воде тако повољан, да није нужно старати се за спуштање тога нивоа, дакле у опште ако нема потребе водити рачуна о подземној води, то је онда систем делења пробитачнији од система спирања. Али стварно узев, у вароши, са тако идеално повољним положајем терена ми и немамо посла са системом делења, већ само са једном мрежом канала, а то је онај за одвођење и прераду помија и фекалија, јер извесно нико неће грађење дубљих уличних олука рачунати у канале (за одвод кишнице).

Познато је да је количина кишнице, која има да се одводи 30 до 100 пута већа од количине помија (што зависи од величине сливова, начина изиђивања и других месних околности). С тога, кад нема потребе да се води рачуна о кишници, онда је јасно да ће мрежа канала за одвод и прерађевину помија знатно јефтиније коштати, но каналисање по систему спирања. Била би међу тим велика заблуда и помислити, да би се инсталациони трошкови, чак и приближно према горњим бројевима сразмерно за 30 до 100 пута смањили. Уштеде су много мање, но што се замишљају; али оне фактички постоје, зато се о њима мора водити рачуна.

Има још један положај вароши, који говори у корист система дељења, а то је низак положај при високом нивоу воде, ако се у непосредној близини налазе текуће воде.

Преимућство под 2). Овим преимућством, у целом узето, фанатичне присталице система дељења сами себе варају. Што се тиче уличних упада, наравно да ови отпадају, ако се кишница у опште не узме у поступак. Ако је пак потребно да се саграде канали за одвод кишнице, било да се сасвим засебно граде, или у интересу штедње, зидају заједно са оним каналом за одвод помија, то су упади исто тако потребни као и код система спирања. Разлика у коштању упада није тако знатна, да би вредно било специјално о том дискутовати.

Тврђење, да постројења за ревизију, код система дељења нису потребна, мора се сматрати за техничку бесмислицу. Јер је по себи јасно, да се ни једна техничка инсталација, ма које природе била, не може рационално експлоативати, ако нема постројења за ревизију, те да се при евентуалном прекиду рада може брзо и лако наћи узрок томе прекиду. Опште је позната ствар, што ни један практичар неће одрећи, да непромишљене вајне уштеде за време грађења, доцније у самом раду посве непријатне последице имају, тако да се онда морају још нека постројења, и то за много скупље новце, доправљати, која је требало већ за време грађења извршити, а која су изостала само због погрешно схваћеног интереса штедње. Да се вратимо на наш конкретан случај. Нека се замисли, како би јадно изгледао Темпшвар, претпостављајући, да је исти каналсан по систему дељења, без постројења за ревизију, када би се рад прекинуо услед неке цеви, која је прсла или се запушила, па би радници морали да проривају улице, — што често и прекид саобраћаја произрукује, те да онако насумце нађу узрок прекиду.

Такове канализационе инсталације треба дакле просто одбацити. У осталом, по Waring-овом систему дељења, који рационално ради, постоје постројења за ревизију. Да ли ће се пак иста у мањем или већем броју саградити, зависи исто као и код система спирања од тога, да ли рад треба да буде у техничком смислу елегантан или тек за невољу. Резултат је дакле, да односно постројења за ревизију, систем дељења најје бољи од система спирања.

Постројења за исплакање, изузимајући систем Waring-ов, не постоје код система дељења. И у томе је на сваки начин уштеда. Ја пак апелујем на хигијеничаре и питам их да ли из здравствених обзира не изгледа потребно да се

цеви и код система исплачу чистом водом. После дуже употребе, па ма цеви биле и гвоздене, мора се нахватати по дуваровима цеви нечистоћа, која се у густим помијама налази. Пнеуматичка процедура је од почетка до краја хигијенски сумњива, при томе је одвратна, што код Berlier-овог система достиже врхунац. Извесно за то што ће ови системи скоро припасти историји, хигијеничари и не воде рачуна о њима.

Односно испуста (Nothauslässe) примећује се, да су исти код система дељења тако исто потребни као и код система спирања, ако се у опште кишница одвађа кроз подземне канале и ако треба велике области одводњавати. Познато је, да у каналима система спирања количина помија износи тек до 3 процента количине кишнице, која се узима у рачун. Из тога следује, да је величина каналских профила независна од количине помија, или другим речима, да величину профила опредељује само претпостављена максимална количина метеорске воде. Јасно је дакле, да и при систему дељења, максимална количина те воде опредељује величину профила канала за одвод кишнице. Тврдња пак, да се при систему дељења канали могу мањи начинити, и тиме уштедети испусти, нема смисла. Код система дељења, као и код система спирања, мораће се траса канала што више прилагодити падовима природног земљишта. С тога, код система дељења, у многим случајевима, та се редукација постизава тиме, што се за основу рачунања узме мања количина метеорске воде, но што то стварно месним приликама одговара, те се једино на тај начин добију мањи профили. Шта више, исти могу онако мали испастити, како их пројектант буде желио. У колико је пак такво каналсање добро и целисходно, не потребује извесно коментара.

Што се тиче средстава за осигурање против поплаве подрума, и у томе баш не стоји тако као што ватрени присталице система дељења тврде. Претпоставимо случај да при каквој бујној киши нека цев за одвод кишнице прсне, то је поплава околних подрумова и земљишта неизбежна, одакле се види да се при систему дељења не води никаква брига за осигурање подрумова против поплаве. Код система спирања чине горња средства за осигурање саставни део целокупне задаће, јер је то рационално. Но, могуће је замислити и систем спирања, без одводњавања подрума; у том случају отпала би и горња средства за осигурање, па по томе и превага система дељења.

Преимућство под 3). Што се тиче старих, постојећих канала, то је такав један безначајан

предмет, да није потребно о том много говорити. Као и код система дељења, тако ће се и код система спирања ове цеви на какав одговарајући циљ употребити.

Преимущество под 4). Да је систем дељења јефтинији због плитког полагања цеви за одвод кишнице, може само привидно изгледати. Ако се при систему спирања не води брига о одводњавању подрумова, то је јасно да ће, при претпоставци подједнаких максималних количина метеорске воде, канали код оба система бити подједнаки, дакле о неком преимуществу не може бити речи.

Преимущество под 5). Што се тиче каналских газова, и ту се немамо чега плашити. То је само каналски ваздух, који је по свом саставу у појединостима познат, и који је при рационалном систему спирања безопасан, као што то и хигијеничари признају.

Корист система спирања јавља се:

Прво што се масе услед своје тежине крећу, дакле природном снагом, која не кошта ништа, с тога је одвођење нечистоће и воде по систему спирања јефтиније од свију других система. Са хигијенског гледишта он је једино сувремен. Прерада каналске воде, ако се врши било напајањем њива или бистрењем у басенима, далеко је боља, но на начин при системима дељења. Ако се та прерада извршује у кулама за бистрење, онда се такав начин са техничког гледишта мора признати за елегантан, а са хигијенског за савршен.

Прелазећи специјално на Темишвар и то на унутарњу варош, налазим да треба истаћи ова питања:

а). Да ли је положај унутарње вароши такав, да би се постављањем дубљих уличних олука или плитко укопаним каналима могла кишница непосредно спровести у Бегејски канал?

б). Који систем понајбоље одговара стечајним условима у опште, а специјално што се тиче удаљавања и употребе фекалија?

Одговори су ови:

На питање под а) одговор је негативан. Што се тиче постављања дубљих уличних олука, о томе у опште несме бити говора, јер овакав начин одводњавања, примењен на Темишвар, не би пројектанту ни најмање служио на част. Одвођење сме само подземно бити. Да би могли судити, да ли је могуће помоћу плитко положених цеви на најкраћем путу одвођење из вароши извршити (што и јесте основна идеја система дељења) нацртаћемо уздужни профил од Хуњадијевог моста, кроз Хуњадијеву, Рудолфову и

Општинске куће улицу, до на крај северног дела вароши, што се заиста може сматрати као најкраће одстојање Бегејског канала од северног краја вароши (види сл. 14. на листу XIII).

На први поглед види се из тог уздужног профила, да је нивелација вароши сасвим неповољна, и да је непосредно спровођење кишнице у Бегејски канал помоћу плитко положених цеви немогућ. Даље је познато, да код малих канала земљани радови износе од прилике половину целокупног трошка за постројење канала. Ако би дакле хтели овде канале дубље да прокопамо, те да тиме добијемо боље падове, дакле мањи профил, то би трошкови откопавања тако високи испали, да не би никаквих уштеда наспрам комбинованог система било. С друге стране опет, ти би канали тако дубоко у Бегејски канал засекали, да врло често, при стању воде нешто већем од нормалнога, не би могли дејствовати.

Одговор на питање под б) гласи такође неповољно за системе дељења. Према стечајним условима, магистрат о отпатцима неће у опште ништа да зна, неће исте ни да прерађује ни да употребљује, јер то према месним околностима није потребно. Пројектант дакле има просто да реши проблем: отпатке удалити без икаква трага, но таквим путем, који ће хигијеничари признати као безопасан.

Према томе, системи: Lignur, Berlier и Shone морају отпасти, пошто је код њих главно прерађевина и употреба фекалија. Остао би дакле још само систем Waring-ов. Тај систем, као што се из начела, на коме се оснива, видило, чини прелаз од система дељења ка систему спирања. Но пошто је мало час доказано, да је положај унутарње вароши неповољан за одељено одвађање кишнице, то је јасно да се и систем Варингов овде не може применити.

При свршетку напомињем, да се у постојбини система дељења, Америци, признаје, да је сваки систем дељења без исплакања помоћу кишнице за одбацивање и са хигијенског гледишта сумњив. У Европи сепаратни системи су сасвим усамљени, а већина вароши, које имају средстава да могу да се користе благодетима једне модерне канализације, решиле су се за комбинован систем. Још само да приметим и ово у корист система спирања:

Када се Nobrecht решио да Берлин каналише по систему спирања, пошто је опширно дискутовао разне системе рекао је: „Систем који се у Берлину примењује јесте *комбиновани* и моје је мишљење, ако у икојој вароши комбиновани систем заслужује да се сваком другом

претпостави, да је то случај у Берлину, шта више да је то једини систем који се може применити.“

Унутарња варош Темишвар има сличан положај са Берлином, с тога је и моје мишљење да се за унутарњу варош систем спирања једино може препоручити.

ГЛАВА II

Врсте и количине материје за одвођење.

Материје, које ће се кроз канале одводити ове су:

- 1). Метеорска вода.
- 2). Вода из кућа и фабрика (вода за прање, купање, исплакање и она, које од фабрика одилазе).
- 3). Људски и животињски екскременти.

Искључује се из канала:

- 1). Блато са улица и снег.
- 2). Улично сметиште.
- 3). Сметиште из кућа, тврди отпатци из кујне и пепео.
- 4). Песак и маст и у опште сва тешка тела, која се могу спирати.

Количина метеорске воде. За израчунавање попречних профила канала, од највеће је важности, да се што тачније зна количина метеорске воде. Специјално што се каналисања Темишвара тиче, нема пројектант да се бави тим трудним и са великом одговорношћу скопчаним рачунањем, пошто је магистрат максималну количину кише што пада утврдио. За рачунање профила неће се узети за основу ни годишња, ни месечна, већ она максимална количина кише, која за један сат падне. Та количина на сат износи 38 mm. Према томе максимална количина кише, која падне биће:

$$\frac{10\,000 \times 0,038 \times 1\,000}{60 \times 60} = 105,55 \text{ литара на хектар и секунд.}$$

Количина кишнице, која отиче са једног хектара. Посматрамо ли насељеност унутарње вароши из ближе, видећемо да је има двојак; и то гушћа насељеност са будућих 250 и можда нешто више становника (варош у правом смислу) и ређа насељеност, на форму вила (касарне са позадном области), са 75 становника на хектар.

Јасно је, да количина кише која фактички падне, неће целокупна приспети у канале, но

само један део, а остало ће испарити и у земљу се упити, пре но што би могло доспети у канале. Даље се види, да количина воде, која испари или коју земља упије зависи од каквоће земљишта, уличних падова, начина калдрмисања и густине насељености. По многим искуствима са стране, а специјално према месним околностима Темишварским, учинио сам ове претпоставке:

а). При броју становника од 250 на хектар, да од целокупне количине воде 45% испаре и у земљу се упије, дакле да 55% одилази у канале а то је:

$$105,55 \times 0,55 = 58 \text{ литара на хектар и секунд.}$$

б). При броју становника од 75 на хектар, да од целокупне количине воде 63% испари и у земљу се упије, дакле да 37% одилази у канале, а то је:

$$105,55 \times 0,37 = 39 \text{ литара на хектар и секунд.}$$

Коефицијент успоравања отичуће кишнице.

На основу више посматрања, нарочито по оним од Mank-а и Bürkli-ја, доказано је, да што год је већа област за одводњавање и што год је мањи пад површине земљишта, то је мања количина воде, која фактички у канале приспе.

Означи ли се са А количина воде, која на хектар и секунд дотиче каналима, и узме ли се за сливове од 0—2,5 хектара количина воде = А, то се добије ова таблица:

ВЕЛИЧИНА СЛИВА		количина која се у канале слива са хектара на секунд
0—2,5	хектара . . .	1,00 А
2,5—5	» . . .	0,83 А
5—10	» . . .	0,71 А
10—20	» . . .	0,55 А
20—30	» . . .	0,43 А
30—40	» . . .	0,35 А
40—50	» . . .	0,30 А
50—60	» . . .	0,27 А
60—70	» . . .	0,25 А
70	и више » . . .	0,24 А

Ти су коефицијенти добивени посматрањем при сливовима, чији падови беху до 13,4‰, но држи се да би исти важили и за вароши, за које се још не може рећи да имају брдовит карактер.¹⁾

¹⁾ Види о томе претходни чланак у овом броју.

(Уредник).

Bürskli је поставио за све случајеве формулу

$$AF = \frac{0,5 R}{\sqrt[4]{F}} \sqrt{g}$$

у којој је AF количина отицања у литрима за секунд и хектар, за слив F , R количина воде у литрима на хектар и секунд, g пад слива. Пошто ће при претпостављеном просечном паду и утврђеној максималној количини воде $0,5R\sqrt[4]{g}$ бити константан број и за $F = 1$ хектар = A то ће коефициент успоравања бити:

$$\xi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}}$$

Општа формула од Baumeister-a је

$$\xi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

у којој се n прилагођава месним околностима.

Што се Mank-ове формуле тиче, не изгледа ми иста добра за унутарњу варош, јер би при њеној примени споредни канали испали сувише велики.

Као код Mank-a, тако и код Bürskli-ја, успоравање почиње тек у сливовима преко 2,5 хектара и до 10 хектара у врло великим скоковима, и то

код Mank-a је

за 0—2,5 хектара	$\xi = 1,00$
2,5—5 »	= 0,83
5—10 »	= 0,71

Код Bürskli-ја је

за 0—2,5 хектара	$\xi = 1,00$
2,5—5 »	= 0,72
5—10 »	= 0,59.

За израчунавање коефициента успоравања ја сам узео формулу $\frac{1}{\sqrt[n]{F}}$, а с обзиром на месне

прилике узео сам $n = 4$. За јединицу је узет 1 хектар, па је коефициент израчунат за све сливове од 1 до 400 хектара. Услед постепеног смањивања коефициента смањиваће се постепено и дотични пресеци, тако да ће бити благих прелаза из једног профила у други, и тако ће вода мирнијим током отицати. Но да и на овакви начин, ипак пресеци код малих цеви неће бити недовољни, видеће се доцније при рачунању величине профила.

Приложена таблица даје вредности коефициента успоравања за сливове од 1 до 400 хектара:

СЛИВ F у ХЕКТАРИМА	КОЕФИЦИЕНТ УСПОРАВАЊА $\xi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}}$	СЛИВ F у ХЕКТАРИМА	КОЕФИЦИЕНТ УСПОРАВАЊА $\xi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}}$	СЛИВ F у ХЕКТАРИМА	КОЕФИЦИЕНТ УСПОРАВАЊА $\xi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}}$
1,0	1,00	3,0	0,76	25	0,45
1,1	0,98	3,5	0,73	30	0,43
1,2	0,95	4,0	0,71	40	0,40
1,3	0,94	4,5	0,69	50	0,37
1,4	0,92	5,0	0,67	60	0,34
1,5	0,90	6,0	0,64	70	0,33
1,6	0,89	7,0	0,61	80	0,33
1,7	0,87	8,0	0,59	90	0,32
1,8	0,86	9,0	0,58	100	0,32
1,9	0,85	10,0	0,56	200	0,27
2,0	0,84	15,0	0,51	300	0,24
2,5	0,79	20,0	0,47	400	0,22

При киши, која дуже времена траје, н.пр. која читав дан непрестанце пада, тако да је и ваздух и земља засићена, те о испарењу или упијању у земљу и не може бити говора, може наступити, да сва количина кише приспе у канале. Према датим податцима од магистрата максимална количина кише, која дневно падне, износи 112,8 mm што чини

$$\frac{10\ 000 \times 112,8 \times 1\ 000}{24 \times 60 \times 60} = 13,05 \text{ литара на хектар за секунд.}$$

За највећи слив унутарње вароши, а то је од 83,8 хектара износи максимална количина воде 19,7 литара на хектар за секунд. За мање сливове та количина бива све већа, тако да за сливове од 0 до 1 хектара достиже свој максимум од 58,6 односно 39,6 литара на хектар за секунд. Из тога се види, да су канали у стању да издрже и дуготрајне кише, када се од количине, која падне, ништа не губи ни на испаравању, нити се у земљу упије.

Количина воде из кућа. Према податцима добивеним од магистрата, износи целокупна количина воде за трошак, у унутарњој вароши 150 литара на главу и на дан.

При рачунању профила узима се у обзир максимална количина потрошних вода и та се налази помоћу претпоставке, да половина од укупне количине за првих 9 часова отече.

$$\frac{150}{2 \times 9 \times 3\ 600} = 0,002301 \text{ литра на главу за секунд.}$$

Ради опредељења нивоа у коме ће се цеви са бетонским каналима спојити, узео се у рачун просечна количина воде из кућа; а она износи

$$\frac{150}{24 \times 3600} = 0,001736 \text{ литра на главу за сек.}$$

Количина екскремената. Људски отпатци износи по Pettenkofer-у 462 килограма годишње од становника, или округло 1,2 литра дневно од становника, дакле

$$\frac{1,2}{24 \times 3600} = 0,0000139 \text{ литра за секунд.}$$

Количина животињских екскремената тако је незнатна, да је без икаквог уплива на величину канала, с тога се никако и не узима у обзир.

Кад према напред реченом износи насељеност 250 становника на хектар, онда ће количина воде из куће бити $= (0,002301 + 0,0000139) \times 250 = 0,61$ литра.

У рачунима је овај број заокругљен на 0,6.

На хектар биће $= (0,001736 + 0,0000139) \times 250 = 0,437$ литра за секунд.

У рачунима је заокругљено на 0,44.

Тотална максимална количина воде, која се има одвађати.

За густо насељени део вароши биће та количина

$$= \xi \times 58,6 \text{ литара на хектар за секунду;}$$

а за област касарне

$$= \xi \times 39,6 \text{ литара на хектар за секунду,}$$

где је

$$\xi = \frac{1}{\sqrt{F}}.$$

ГЛАВА III.

Дубина канала испод површине.

Сигурност против мраза. Да би каналска мрежа и зими с успехом дејствовала, треба исту тако дубоко поставити да мраз не буде у стању да воду у каналима замрзне. За Темишварске околности, према датим податцима од стране магистрата, држао сам за довољно, да је 1 метар чисте висине од површине калдрме до нивоа воде довољан, те да се свака опасност због мраза избегне. Но пошто у унутарњој вароши имамо посла са канализацијом спирања, то је очевидно, да ће и у најплићим деловима вароши ниво воде у каналима много ниже лежати,

но што би потребно било поставити због саме обезбеде против мраза. Читава обезбеда дакле може се само тицати уличних упада, с тога су они тако конструисани да ниво воде у њима не може никад више да се попне, но до на 1 метар испод површине калдрме.

Само у неким узаним цевима, када ове због евентуално коритастог облика уличне површине не би лежале много дубље од 1 метра, могла би се појавити опасност од мраза, ако би се у исте бацао снег. Но пошто је, по мом програму, бацање снега у канале искључено, а претпостављам да је магистрат довољно моћан, да свако бацање снега у канале спречи то и у овом случају престаје бојазан.

Дубина подрума. Као што је раније напоменуто, један важан део целокупне задаће канализације спирања састоји се у одводњавању свију подрума у опште. Реч „у опште“ треба добро разумети. У постојећим варошима наравно су подруми старији од канализације; па пошто није икаквог прописа било, колико дубоко подруми треба да се копају, сваки је сопственик по свом нахођењу и средствима правио дубљи или плићи подрум. Да ли је могуће сада водити рачуна баш о свима тако разно дубоким подрумима? Одиста не; јер ако би се то чинило онда би коштање канализације несразмерно поскупило, евентуално можда тако високо испало, да би због финансијских тешкоћа и његово извршење у питање дошло. Општина је дужна, да се за добро вароши у опште брине т. ј. да што више одговори хигијенским захтевима укупно, а о појединим становницима да се стара толико, колико је то у паметним границама могуће. Полазећи са таквог гледишта, ја сам каналску мрежу тако пројектовао, да су као нормалије утврђене ове дубине:

1). У постојећој вароши неће смети максимални ниво воде попети се више од 2,20 m.

2). У новом проширењу варошском неће се смети попети више од 2,50 m до испод калдрме.

Када се помисли, да ће се тај максимални ниво у години дана један пут или два пут само постићи, даље да пљускови, који оволики ниво проузрокују, врло мало трају, да обичан ниво воде у каналима према њиховој величини лежи од прилике 0,50—1,50 m ниже од максималног, на послетку да се у пројекту постарало и за обезбеђење подрума против поплаве, онда је јасно, да ће моћи подруми да буду 3—3,5 метра дубоки (испод калдрме). Така се дубина на сваки начин може назвати довољном.

Сауштање и фиксирање подземне воде. Услед засецања канала у подземну воду, ниво ће се

њен сам по себи спустити. Ово ће се спуштање тако извршити, да ће се вода на једном нивоу, који ће од првобитног нижи бити, скоро стално задржати. Са здравственога гледишта је фиксирање врло важно, пошто несталност подземне воде потпомаже развијање заразне болести. Најнижа тачка подножја главног збирног канала лежи 0,47 m испод минималнога нормалног нивоа подземне воде (85,69); па пошто је пад канала јачи од пада подземне воде, а канали су снабдевени уметцима од камене смесе на подножју, то се може очекивати јако одводњавање и вероватно је, да се ниво подземне воде неће попети над подножјем канала, но ће се на тој висини држати. Код дубоко положених цеви, дренажа ће се постићи тиме, што ће се ископана рупа затрпати шљунком до саме калдрме, а не првобитним материјалом.

Однос између дубине и каналског ваздуха. Пошто се у већој дубини, услед ниже и равномерније температуре, прелажење материје у трулеж успорава, то би са хигијенског гледишта дубљи положај био бољи од плићег. С друге пак стране при равномерној температури умањава се снага за кретање ваздуха у каналима. Из тога следује, да не ваља ни да су канали сувише дубоки ни плитки. У мом пројекту су канали просечно 3—4 m дубоко у земљи.

ГЛАВА IV.

Избор и распоред каналске мреже.

Избор система. У стечају је већ, изреком казато, да ће се прво унутарња варош каналисати, а предграђа доцније. С тога ја налазим да је *радијалан* систем најбољи. Унутарња варош, са пројектованим проширењем, сачињава дакле за себе један каналски систем, а исти је означен у прегледном плану као радијални систем I. А и да није магистрат горњи услов ставио, довољан је један поглед на ситуациони план, те да се тај систем усвоји. Јер услед ниског положаја вароши и великог простора, који унутарња варош са предграђима заузима било би заједничко каналисање целога простора, врло скупо. Питање је сада, како ваља тај радијални систем I даље третирати, и да ли би га требало у подсистеме делити? Познато је да је главна добра страна тога система у томе, што сваки за себе сачињава једну потпуну целину, тако да се сваки квартал може за себе каналисати, дакле улаже се баш онолико капитала, колико је за онај момент нужно, односно колико материјалне прилике варошке у оном тренутку допуштају.

С друге пак стране, постројење и одржавање станице за пумпање, односно станице за бистрење, износи знатан део целокупнога коштања за грађење и одржавање система. Према томе, потребно је да се изнађе граница, испод које се системи неће даље распарчавати. Од Берлинских радијалних система најмањи (систем I) износи 273 хектара а највећи (систем V) 797 хектара.

Унутарња варош, заједно са пројектованим проширењем, износи само 123 хектара. Према томе очигледно је да би дељење у 2 система повукло за собом и грађење 2 станице за пумпање, односно бистрење; а то би било погрешно. Сем тога и магистрат је навео, да се мисли постојећа варош заједно и у исто време са проширењем каналисати. И тиме се дакле свака помисао на даље дељење искључује.

Регулација проширења вароши. Ради потпунијег изгледа ситуационог плана, ја сам у детаљу израдио нацрт просека нових улица, а на основу дате три нове улице од стране магистрата, које сам крстио: Булвар Хуњадијев, Венац и Ракоцијев Булвар. Да ли ће се регулација по мом нацрту извршити, то је питање 2-ог реда, но на сваки начин неће бити великих отступања и према томе магистрат ће имати у рукама тачан предрачун.

Начела, која су ме код овог пројектовања руководила следећа су:

Избећи монотонију паралелног система, по коме је постојећа варош регулисана, уметањем радијалних улица, које увек утичу у један трг од доста знатних димензија.

Продужити постојеће улице до новог Венаца, тако да ново проширење изгледа као природно продужење постојеће вароши.

На трговима и на сутичућој тачци ужих улица у Венац подићи споменике, мале паркове и т. д., да би се досадност дугачке праве линије избегла.

Но да проширење вароши не би добило други карактер од постојеће вароши и у погледу нивелете, вршено је узвишење уличног нивоа врло штедљиво, тако да читава целина носи потпуно карактер равне вароши. Нивелација је ипак таква, да, и ако су падови испод 13‰, канали долазе над подземном водом и увек је могуће да се граде здрави подруми од 3,5 мет. дубине испод калдрме.

На послетку примећујем, да би се радијалне улице у својој велелепности онда тек могле развити, када би време општег разоружавања дошло, тако да би се касарне, које леже између

Булвара Хуњадијевог и Ракоцијевог, и које тако незгодно притешњавају и постојећу варош и њено проширење, могле уклонити, односно као нова варошка земљишта употребити. Но пошто се ово може сматрати као утопија будућности, то је се морала и регулација на прописном удаљењу од касарни да држи, као што се из ситуационог плана види.

Траса канала скупљача. Прво правило за добро каналисање је, да се каналска вода најкраћим путем из варошког рејона удали. Појам „најкраћи пут“ је наравно релативан. Претпостављам да се по себи разуме, да се канали не смеју спроводити ни кроз приватна имања, ни кроз области касарна. Од овога правила нисам нигде одступио, и ако би у противном добио краћи пут а и каналска би се мрежа у неколико упростила. Канали се могу само улицама поставити. Када се посматра нивелација улица у постојећој вароши, примећује се, да улица принца Евђенија заузима највиши положај, и да би иста у једном развученом пресеку изгледала као грбина брега. Из тога следује, да ће она бити граница између два слива. Један канал скупљач, почиње на североисточном крају Венца, пролази паралелно улици принца Евђенија кроз улицу Петефијеву и Фрања Јосифа, окреће се тад за четврт круга, просеца управно улицу принца Евђенија, следује улици Св. Јована, пролази Венац Хуњадијев, да се улије у станицу за бистрење на јужном крају варошког проширења. Други канал полази из исте тачке као и први, али одма окренут на правац првога, пролази кроз североисточни део варошког проширења између старе вароши и Венца, пролази касарне у том делу и поред Хуњадијевог парка, па се на Хуњадијевом тргу улива у први канал.

С погледом на дужину и карактер, првога канала, назвао сам га *главни скупљач*. Други канал зваће се од сада *главни скупљач А* а трећи *главни скупљач В*.

У проширењу вароши између Венца и Бегејског канала, према нивелацији, коју сам ја пројектовао, јавила се потреба још за два нова канала, који су од она три прва потпуно независни, и који непосредно радијално утичу у станицу за бистрење. Један је означен као *самосталан скупљач S₁* а други као *самосталан скупљач S₂*. Постројење оваквих самосталних канала има увек исту добру страну, као и сами радијални системи, пошто се у свако доба, а независно један од другог могу градити, када се за исто повољно време нађе.

Распоред каналске мреже. Што се тиче даљег развијања каналске мреже, оно може да се види из прегледног плана. Основна правила, која су ме при том руководила, не држећи се строго једног система, ова су:

1). Удалити каналску воду најкраћим путем из варошког рејона;

2). Користити се, колико је практички могуће, уличним падовима, тако да би се одговорило и циљу под 1) а и да би се трошкови земљаних радова свели на минимум.

Подела у сливове. Слилови су тако ограничени, да њихови скупљачи додирују најниже тачке, а приближно протичу кроз средину. У прегледном плану, у размери 1 : 5760, означене су границе пет главних сливова и не потребују другог објашњења сем тога, да главни скупљач има на северној страни варошког рејона своју позадну област, која се морала узети у обзир због терена, који се према Мехали пење. Та област, коју сам назвао *позадна област касарна* означена је у конкретној форми у горњем плану.

Поједини сливови имају ову површину:

1).	Слив главног канала . . .	43,7	хект.
2).	» » скупљача А .	25,6	»
3).	» » » В .	14,5	»
4).	» самосталног скупљ. S ₁	21,5	»
5).	» » » S ₂	8,3	»
	Свега	113,6	хект.

Сем тога постоји још један самосталан слив језичка варошког проширења на источној страни између угарске државне железнице и предграђа Фабрике. Са овом сам облашћу сасвим независно поступи, и из њега ће се вода, без претходног бистрења, директно у Бегејски канал уводити помоћу једног испуста, пошто буде претходно довољно разређена. Како је тај део мали, а према положају биће врло ретко насељен, то сматрам горњи начин директног увађања за допуштен. Тај слив садржи 9,4 хектара, што са оних ранијих пет износи свега 123 хектара.

Што се тиче области одводњавања побочних скупљача, то је у истом плану за неке од њих назначена граница црном испрекиданом — тачкастом цртом.

Пошто су падови улица и дворишта у опште врло слаби, то је допуштено исте занемарити и варош узети као хоризонталну. Тиме се постижава подела за одводњавање појединих облика варошких комплекса, као што је назначено у сл. 15, 16 и 17. на листу XIII.

ГЛАВА V.

Попречни профили канала и њихово израчунавање.

Облик профила. У данашњој пракси употребљују се три типа профила за канале.

- 1). Јајаст профил.
- 2). Кружни профил.
- 3). Кружно-сегментни профил.

Најглавније је изабрати какав облик, који се и при одвајању минималне количине воде још као целисходан може сматрати. Онај облик биће бољи, код кога је хидраулички радијус што већи. Одма ће се видети, да с погледом на тај услов, профил под 3) много заостаје од она друга два, с тога ће се он само изузетно и примењивати, и то у случају, када недостаје висине за конструкцију, даље као профил за испусте, где се само тражи при малој висини да се одведу велике количине и у другим специјалним случајевима.

Упоређењем првог профила са другим, констатовано је да јајаст облик има ова преимућства над кружним:

$$а), \quad \frac{\text{Обим јајастог профила}}{\text{Обим кружног профила}} = \frac{3,965}{3,142} = 1,26,$$

према чему се и трошкови за грађење таквих канала управљају, дотле је моћ одвајања

$$\frac{\text{Отичућа количина код јајастог профила}}{\text{Отичућа количина код кружног профила}} = \frac{0,428}{0,196} = 2,18$$

дакле при истој висини пуњења, јајаста профил одводи више од двогубе количине, но кружни профил. То важи када је јајаста профил напуњен до почетка свода, а кружни до половине. При тоталном пуњењу, количник је неповољнији: $\frac{0,618}{0,393} = 1,57$; но ипак се види да и у том неповољном случају јајаст профил одводи један и по пута више од кружног.

б). Главно преимућство јајастог профила састоји се у том, што и при најмањој количини воде даје већу брзину отицања услед његовог на подножју суженог облика, те је тиме висина воде већа у њему, но у одговарајућем кружном профилу. А то и јесте најважнија тачка, јер мала вода је редовно, а велика ванредно стање канала.

Из реченог следује да би требало кружни профил сасвим напустити, а јајаста применити и за најмање димензије. То је на извесним ме-

стима и учињено, нарочито у Немачкој. Из практичних разлога, које ћу одма навести, не могу се решити за потпуно напуштање кружног профила. Канали се граде 1) од цигаља или 2) од бетона, односно цемента, или 3) од земљаних цеви. Што се тиче земљаних цеви, оне се од свију осталих материјала одликују својом скоро апсолутном непропустљивошћу а ванредном глаткошћу обима. До извесних граница у цени се не разликују од осталог материјала. То би био довољан узрок, да се и најмањи канали граде са јајастим профилем. Међу тим у пракси се показало, да се земљане цеви јајастог облика евентуално приметно могу да деформишу, а тешко их је тачно центрисати. С друге стране опет не могу допустити да се мали канали граде од бетона или цигаља, пошто исти што се глаткоће тиче заостају иза земљаних, а није их могуће потпуно очистити, док се не развале, дакле би се често дешавале на њима инкрустације и запушавања.

На основу горе наведеног решио сам за оба облика профила и то:

1). Кружни профил за цеви од 21—50 сантиметара пречника и

2). Јајаст профил за канале од 30—65 сантиметара полупречника, односно 1,00—2,00 метра висине.

Напомињем, да нисам ни изузетно допустио примењивање цеви, чиј је пречник већи од 50 сантиметара, но да је у свима случајевима учињен одма прелаз из највећег кружног у најмањи јајаст профил. Познато је да се цеви преко 50 см, нарочито оне од 60 см пречника, врло тешко полажу, и скоро недостижну тачност изискују, осим тога лако добијају пукотине. Још напомињем, да специјално за Темишварске прилике цеви земљане преко 50 см пречника, релативно скупље стају но бетонски канали од 1,00 m висине.

Као минималну димензију за цеви узео сам оне од 21 см пречника, који се постепено увећава све по 3 см, дакле од 21 на 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48 см, а свршава са 50 см.

Као најмању димензију за канале, од бетона кроз које се може човек провлачити, узео сам, као што је уобичајено, 0,30 m полупречника, дакле 0,60 ширине при висини од 1,00 m. Веће димензије узете су онако, како их је рачун дао.

Израчунавање профила. При израчунавању кружних профила употребио сам познату Eitelwein-ову формулу

$$v = 50 \sqrt{R \cdot J}$$

у којој v означава брзину за секунд у метрима,
 R хидраулични радијус $= \frac{F}{p}$ J релативан пад
 воденог нивоа.

Означује ли Q количину воде за секунд у
 кубним метрима, то је за пун профил:

$$Q = F \cdot v;$$

$$F = r^2 \pi;$$

$$p = 2 r \pi; \text{ одакле следује:}$$

$$Q = 50 \pi \sqrt{\frac{r^5}{2}} \cdot J$$

У тој се формули супституишу вредности од
 разних падова и полупречници од 0,105 до 0,25;
 и на тај начин добију се вредности за Q .

Израчунавање јајастих профила извршио сам
 по формули

$$v = c \sqrt{R \cdot J}$$

у којој c означава један коефициент, који је
 зависан од пада, рапавости канала, величине и
 облика профила.

По Darcy-ју и Bazin-у, варира вредност од
 c између 61,3 и 68,5; — по Kutter-у и Grebenaу-у
 између 54,2 и 68,4. — Просечна вредност овог
 коефициента износи 63,1, па сам и ја по А. Früh-
 ling-у узео $c = 63$. (Hobrecht је за Берлин и код
 јајастих профила узео $c = 50$).

Означује ли r полупречник јајастог профила,
 G површину за одводњавање у хектарима, q ко-
 личину воде у литрима, која има на хектар и
 секунд да се одведе, тако да је $Q = \frac{G \cdot q}{1000}$,
 онда је:

$$v = 63 \sqrt{R \cdot J}$$

$$Q = F \cdot v$$

а пошто је $F = 4,59 r^2$ и $p = 7,93 r$, то је:

$$v = \frac{Q}{4,59 r^2} = 63 \sqrt{0,587 r \cdot J}, \text{ одакле следује:}$$

$$r = 0,116 \sqrt[5]{\frac{Q^2}{J}} \text{ или}$$

$$r = 0,0073 \sqrt[5]{\frac{G^2 \cdot q^2}{J}}$$

Горњи рачун вршен је у претпоставци,
 да је профил сасвим пун, а такав случај може
 заиста у извесним тренутцима и наступити. Но

у пракси је потребно, да се потпуно пуњење ка-
 нала предупреди, пошто треба водити рачуна о
 кретању ваздуха у каналима. При постепеном
 пуњању нивоа воде у каналима, ваздух се посте-
 пено потискује, и ако све иде како треба, он
 ће кроз одаке за вентилацију и кроз вентила-
 ционе цеви од кућних канала изаћи. Но ако ка-
 налски ваздух погрешан пут погоди, могу се
 проузроковати у каналима опасни напони, који
 и солидност целе грађевине евентуално у питање
 доводе. У сваком случају пак тачно одредити
 пут, којим ваздух треба да се креће, практички
 је немогуће, јер и данас теорија каналских га-
 зова није ништа друго до теорија, која од мно-
 гих фактора зависи (температура, киша, влада-
 јући ветрови и т. д.), те према томе се из ње
 не може никакав практичан резултат извести.

У пракси се води рачун о кретању ваздуха
 помоћу два средства:

1). Код канала, где је и иначе потребно
 постројење испуста (Nothauslässe), поставиће се
 праг прелива у висину најцелисходнијега пуњења
 или мало ниже.

2). Јајаст профил добије извесно узвишење.

Пре је било уобичајено, да се јајасте про-
 фили пуне само до почетка свода. У том слу-
 чају побринуто је за кретање ваздуха више но
 довољно; али је то био луксуз без икаквог
 оправдања, јер се није при тој висини пуњења
 постигло најповољније одвајање максималних
 количина. Јајаст профил при пуњењу од 86%
 његове висине, одводи исту количину воде, као
 и да је сасвим пун. Али при пуњењу од 94%
 његове садржине одводи 6% више воде, но кад
 је сасвим пун. Према томе је пуњење од 94%
 његове садржине најцелисходније.

На основу тих факата, да би се водило ра-
 чуна о кретању ваздуха, а у исто време и да би се
 моћ одвајања најбоље експлоатовала, ваљало би
 висину профила узети $h = 3,14 r$. (види сл. 18
 лист ХИ) Означује ли F садржину израчунатог
 профила, а F_1 садржину узвишеног профила, то
 треба да је:

$$F = 0,94 F_1$$

а пошто је $F = 4,59 r^2$

$$F_1 = 4,59 r^2 + 2 x r, \text{ то следује:}$$

$$4,59 r^2 = 0,94 (4,59 r^2 + 2 x r), \text{ дакле}$$

$$x = 0,14 r \text{ а висина}$$

$$h = 3 r + x = 3,14 r.$$

Узвишење x је функција радијуса, према
 томе је променљиво; тиме би у уздужном про-

филу зачеље канала изгледало степенасто, јер је линија воденог нивоа континуирна. Но пошто већ подножје канала мора да буде степенасто, то би при грађењу било врло тешко канале поставити по правом паду. С тога сам узвишење узео константно и равно 5 см, те и зачеље представља континуирну линију, која паралелно са воденим нивоом тече. Узевши овакво узвишење, мој највећи профил имаће висину од тачно 2,00 метра, висину, коју нисам хтео никако да прекорачим.

Мали изузетак чине два профила, и то *прво* профил од 0,30 радијуса, код кога узвишење износи 10 см, дакле висина = 1,00 метар, да би се кроз канал могло пролазити; и *друго*, профил од 0,32 радијуса, код кога је узвишење узето = 4 см, да би висина изнела тачно 1,00 метар.

Што се тиче цеви, нисам држао за потребно, рачун за њих да правим. Њихов је апсолутан пад увек јак, а скокови од 3 см у пречнику при прелазу од једног профила у други довољно дају места за кретање ваздуха; сем тога оне су рачунате по Eitelwein-вој формули, па су због тога и веће.

Пример за израчунавање јајастих профила. За пример, како сам у детаљу вршио израчунавање јајастих профила, узимам овде крајњи профил главнога канала.

Целокупна област, коју главни канал има да одводњава до улаза у станицу за бистрење, износи 83,8 хектара, и то:

1).	Област главног канала	43,7
2).	» » скупљача А	25,6
3).	» » » В	14,5
	Свега хект. . . .	83,8

Са тих 83,8 хектара одилазиће (види Гл. II) у канале са 65,8 хектара по 58 сек. литара кишнице а са остала 23 хектара, по 39 сек. литара. (Насељеност од 250 односно 75 становника по хектару). Одговарајући коефициенти успоравања према табlici у Глави II износе 0,34 и 0,45, дакле имамо:

$$58 \times 0,34 = 19,7 \text{ сек. литара}$$

$$39 \times 0,45 = 17,5 \text{ » »}$$

Када се та два броја поделе у размери 65,8 : 23,0, онда се добије 19,1 сек. литара, који се имају у рачун узети. Још кад се дода мак-

симална количина воде из куће са 0,6 литара на хектар за секунд имаћемо:

$$q = 19,1 + 0,6 = 19,7 \text{ сек. литара.}$$

Пошто је пад утврђен на 1 : 2 000, то је

$$r = 0,0073 \sqrt[5]{\frac{83,8^2 \times 19,7^2}{1}} = 0,65$$

$$\frac{1}{2000}$$

а висина јајастог профила је

$$h = 3r + 0,05 = 2,00 \text{ метра.}$$

Тако су и сви остали јајастии профили израчунати.

Пример за рачунање кружног профила. За рачунање кружних профила послужио сам се таблицом, коју је Nobrecht за Берлин употребио, а која је израчуната за пречнике од 21 до 60 сантиметра.

Као пример узимам профил самосталног скупљача S_2 . Исти има 1,9 хектара да одводњава. Пад је 1 : 395. Коефициент успоравања је $\xi = 0,85$.

С тога добијамо

$$q = 58 \times 0,85 + 0,6 = 49,9 \text{ сек. литара на хект.,}$$

дакле за целу област имаћемо:

$$49,9 \times 1,9 = 95 \text{ сек. литара.}$$

Из таблице се добија, да је при паду од 1 : 400 (који је врло приближан горњем) једна цев од 0,39 м ширине способна за одвајање 93 сек. литра, дакле за само 2 литра мање, но што ми потребујемо. С тога би и могли узети овде цев од 0,39 м пречника; — али пошто имамо посла са једним од главних канала, који ће и вештачки да се исплаче, већа ширина цеви не може имати рђавих последица, с тога је и узета ширина од 0,42 м.

У осталим случајевима слично је поступљено, али са овим примедбама. Ако није предвиђено, да се цев вештачким начином исплаче, но само помоћу њеног пада, то ће се њена ширина тачно по рачуну најближе димензије придржавати. Сем тога као минимална димензија уличних цеви узето је 0,21 м, и ако у многим случајевима иста није потребна, но из практичних разлога мање ширине се не употребљавају.

Притискивање зидних тела прстенастог пресека ексцентрично ван језгра

од проф. Кеск-а и Mohr-а¹⁾ (са сликама на листу XIII.)

Ако се претпостави, да зидно тело не даје никакав отпор против истезања, онда, као што је познато, следује на основу уобичајених хипотеза: да неутрална оса сече пресек, ако средиште напрезања P (нападна тачка резултантног притиска K , замишљеног управно на пресек) излази из језгра пресека, и да у исти мах само онај део пресека добива напрезање (и то напрезање притиска) који са средиштем притиска P лежи на истој страни неутралне осе, а други део остаје сасвим без дејства, тако да облик и величина тога дела немају никаква утецаја на поделу напрезања. Због тога има смисла онај први део назвати *отпорни* (дејствујући) део пресека.

Према томе лако се изводе општи односи између положаја средишта притиска P и величине највећег напрезања, кад се неутрална оса узме као дата. А кад се узме на ум, да је највеће напрезање меродавно за поузданост конструкција, увиђа се лако важност овога питања.

Општи односи између средишта притиска и неутралне осе код зидних тела оптерећених ван језгра.

Нека је за произвољан пресек AN неутрална оса у исти мах и ординатна оса, а апсцисна AH нека са њом заклапа угао γ (сл. 19). P нека је средиште притиска — напрезања — са координатама l и n , σ'' највеће напрезање притиска у највећој даљини z (мереној упоредно са x) од неутралне осе а σ напрезање притиска на произвољном месту (x, y) , за које вреди једначина $\sigma = \frac{\sigma''}{z} x$. Онда је за равнотежу потребно да буде

$$1) \quad K = \frac{\sigma''}{z} \Sigma(\partial F \cdot x) = \frac{\sigma''}{z \sin \gamma} \cdot S$$

$$1) \quad K \cdot l = \frac{\sigma''}{z} \Sigma(\partial F \cdot x^2) = \frac{\sigma''}{z \sin^2 \gamma} J$$

$$3) \quad K \cdot n = \frac{\sigma''}{z} \Sigma(\partial F \cdot x \cdot y)$$

Овде се знак сумирања тиче само *отпорног* дела пресека, коме одговарају позитивне вредности $x-a$; у исти мах значи $\Sigma(\partial F \cdot x \cdot \sin \gamma)$

$= S$ статички момент а $\Sigma(\partial F \cdot x^2 \cdot \sin^2 \gamma) = J$ момент лењивости *отпорног* дела а односно неутралне осе AN .

Из горњих једначина излази

$$4) \quad l = \frac{J}{S \cdot \sin \gamma}$$

$$5) \quad n = \frac{\Sigma(\partial F \cdot xy) \sin \gamma}{S}$$

$$6) \quad \sigma'' = \frac{K \cdot z \sin \gamma}{S}$$

Кад буде $\Sigma(\partial F \cdot xy) = 0$ онда бива $n = 0$ т.ј. средиште напрезања лежи на осовини AH ; а овај је услов увек испуњен онда, кад се за отпорни део пресека може доказати једна *средња* линија, која сече неутралну осу, па се она изабере за X — осу.

Ако се замисли, да су за отпорни део пресека конструисани средишна (централна) елипса и средишно језгро, онда средиште напрезања P мора свакојачо лежати на обиму језгра (јер је неутрална оса једна гранична права тога пресека) и то, као што се зна, оно је антипол неутралне осе AN као поларе односно средишне елипсе.

Разуме се, да све ово вреди и за средиште хидростатичког притиска једне равне површине, кад се нивојска линија узме место неутралне осовине, јер у таквом случају могући су само притисци а не и истезања, тако да у рачун долази само онај део површине, који је под водом, а и притисци су сразмерни даљинама од нивојске линије.

Примена на прстенасти пресек.

Нека су кружни полупречници код прстена r и R , а неутрална осовина тетиво NN' (у даљини v од средишта прстена) које одговара углу α у спољном а углу β у унутрашњем кругу прстена (сл. 20).

Отпорни део пресека, замишљен десно од NN' има у овоме случају једну средњу линију управну на неутралну осу; докле је $\gamma = 90^\circ$ и $n = 0$. Ако је средиште притиска P далеко од средишта прстена за s а од темена D (где влада

¹⁾ Види: Zeitsch. d. Arch. und Ing.-Vereins zu Hannover. Год. 1882. стр. 302 и 627 и год. 1883. стр. 163.

највеће напрезање σ'') за t , онда је по једн. 4) и 6)

$$l = c - v = \frac{J}{S} \quad \text{дакле}$$

$$7) \quad c = \frac{J}{S} + v \text{ и}$$

$$8) \quad \sigma'' = \frac{K}{S} z = \frac{K}{S} (R - v)$$

где је увек 9) $v = R \cos \alpha = r \cos \beta$.

За даље разматрање ваља, односно положаја неутралне осе, разликовати три случаја и то: 1) неутрална оса сече оба круга (сл. 2) 2) пролази лево (сл. 21) и 3) пролази десно поред унутрашњег круга (сл. 22). Пошто неутрална оса додирује унутрашњи круг, кад је $\cos \alpha = \frac{v}{R}$, то онда оса

додирује унутрашњи круг, кад је $\cos \alpha = \pm \frac{v}{R}$, то онда први, или управо нормални случај имамо све док $\cos \alpha$ лежи између $+\frac{v}{R}$ и $-\frac{v}{R}$ други случај наступа за $\cos \alpha < -\frac{v}{R}$, а трећи за $\cos \alpha > \frac{v}{R}$.

Први случај: Неутрална оса сече оба круга.

Вредности за J и S добијају се за одсечак прстена, кад се од вредности за J и S за већи кружни одсечак (са полупречником R и половином средишног угла α) одбију сличне вредности за мањи кружни одсечак (са полупречником и половином средишног угла β).¹⁾

Кад се тако добијене вредности за J и S у једн. 7) и 8) па за тим степени синуса искажу као функције многогубог угла добијају се једначине:

$$10) \quad \frac{c}{R} = \frac{\frac{\alpha}{4} - \frac{1}{6} \sin 2\alpha + \frac{1}{48} \sin 4\alpha - \frac{r^4}{R^4} \left(\frac{\beta}{4} - \frac{1}{6} \sin 2\beta + \frac{1}{48} \sin 4\beta \right)}{\frac{3}{4} \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha - \cos \alpha - \frac{r^3}{R^3} \left(\frac{3}{4} \sin \beta + \frac{1}{12} \sin 3\beta - \beta \cos \beta \right)}$$

$$11) \quad \sigma'' = \frac{K}{R^2 - r^2} \frac{\left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) (1 - \cos \alpha)}{\frac{3}{4} \sin \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha \cos \alpha - \frac{r^3}{R^3} \left(\frac{3}{4} \sin \beta + \frac{1}{12} \sin 3\beta - \beta \cos \beta \right)}$$

Други случај: Унутрашњи круг лежи сав у отпорном делу пресека; $\cos \alpha < -\frac{r}{R}$.

У овом случају има при тражењу J и S за отпорни део пресека да се одбије J и S за цео

унутрашњи круг. Кад се даље слично као и напред ради добија се

$$12) \quad \frac{c}{R} = \frac{\frac{\alpha}{4} - \frac{1}{6} \sin 2\alpha + \frac{1}{48} \sin 4\alpha - \frac{r^4}{R^4} \frac{\pi}{4}}{\frac{3}{4} \sin \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha - \cos \alpha + \frac{r^2}{R^2} \pi \cos \alpha}$$

$$13) \quad \sigma'' = \frac{K}{R^2 - r^2} \frac{\left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) (1 - \cos \alpha)}{\frac{3}{4} \sin \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha - \alpha \cos \alpha + \frac{r}{R^2} \pi \cos \alpha}$$

Трећи случај: Унутрашњи круг остаје сав ван отпорног дела пресека; $\cos \alpha > \frac{r}{R}$.

У овоме случају нема шта да се одбија од J и S за одсечак већег круга. Кад се и овде учини као и напред, добијају се једначине место 10) и 11)

$$14) \quad \frac{c}{R} = \frac{\frac{\alpha}{4} - \frac{1}{6} \sin^2 \alpha + \frac{1}{48} \sin 4\alpha}{\frac{3}{4} \sin \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha - \cos \alpha}$$

$$15) \quad \sigma'' = \frac{K}{R^2 - r^2} \frac{\left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) (1 - \cos \alpha)}{\frac{3}{4} \sin \alpha + \frac{1}{12} \sin 3\alpha - \alpha \cos \alpha}$$

У свима предњим једначинама може се положај неутралне осе утврдити даљином њеном v од средишта у место углом α ; ваља само заменити

$$\cos \alpha = \frac{r}{R}; \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{r^2}{R^2}}; \alpha = \arccos \frac{r}{R}$$

$$\cos \beta = \frac{v}{r}; \sin \beta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{r^2}}; \beta = \arccos \frac{v}{r}$$

па се добијају шест других једначина место горњих; но оне готово не дају никакве олакшице при рачунању.²⁾

¹⁾ Ове једначине, као и неке друге из којих излазе главне 10) и 11) овде не износимо, ма да их има у оригиналу, за то што се лако изводе, а за практичну употребу овога нису ни потребне. Пр.

²⁾ Зато и њих не доносимо, ма да су у оригиналу изнете. Пр.

Примена на прстен врло мале зидне дебљине.

Предње једначине вреде за сваку произвољну вредност размере $\frac{r}{R}$. Но ако је дебљина зида ($R-v$) према полупречнику врло мала, тако да је приближно $\frac{R}{r} = 1$, онда прво губе своје значење 2. и 3. случај ($\cos \alpha < -\frac{r}{R}$ и $\cos \alpha > \frac{r}{R}$)

а у једначинама 10) и 11) за први — нормални — случај количници на десној страни јављају се у неодређеном облику $\%$. Но ако се онда у бројитељу и именитељу нађу први изводи по $\frac{r}{R}$ (и

при томе узме на ум, да је $\beta = \arccos\left(\frac{R}{r} \cos \alpha\right)$

једна функција од $\frac{v}{R}$ дакле

$$\partial \beta = \frac{\cos \alpha \partial \frac{r}{R}}{\frac{\partial}{R^2} \sqrt{1 - \frac{R^2}{r^2} \cos^2 \alpha}}$$

што за $\frac{r}{R} = 1$ даје $\frac{\partial \beta}{\partial \left(\frac{r}{R}\right)} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ добијају се

лако за гранични случај т. ј. зид врло танак, прсте једначине

$$16) \quad \frac{c}{R} = \frac{\frac{\alpha}{2} - \frac{1}{4} \sin 2\alpha}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha}$$

$$17) \quad \sigma'' = \frac{K}{R^2 - r^2} \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha}$$

Примена на кружни пресек.¹⁾

За $\frac{r}{R} = 0$ (због $r = 0$) дакле за пресек не прстенаст но чисто кружан ове једначине постају такође врло прсте и тако се изводе из 10) и 11). Оне тад гласе

$$18) \quad c = r \frac{\frac{\alpha}{4} - \frac{1}{4} \sin \alpha \cos \alpha - \frac{1}{6} \sin 3\alpha \cos \alpha}{\sin \alpha - \frac{1}{3} \sin 3\alpha - \alpha \cos \alpha}$$

$$19) \quad \sigma'' = \frac{K}{r^2} \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha - \frac{1}{3} \sin 3\alpha - \alpha \cos \alpha}$$

Вредности за највеће напрезање σ'' могу се довољно тачно наћи и из емпиричке једначине

$$20) \quad \sigma'' = 0,6 \frac{K}{t \sqrt{2vt}}$$

чији су резултати скупљени у 6. ступцу прве таблице. Састављање овакве једначине оправдано је ради практичне употребе и простоте.

¹⁾ Проф. Кеск је о овоме написао најпре један засебан чланчић, па после о прстенастом пресеку. Но без сумње је сад боље и тај случај подвести као особени под општи, па смо ми овде тако и учинили, чиме се много добило и на краткоћи, а практична вредност није умањена. Пр.

Она готово увек даје нешто веће вредности за σ'' , што се једва може сматрати као махна. Само за $\alpha = 30^\circ$ даје та једначина за 11% мању вредност. Но онда нападна тачка притиска лежи само за $t = 0,067 r = \frac{r}{15}$ далеко од

обима круга и притисак се дели само на површину широку $z = 0,133$ дакле само на $\frac{1}{15}$ пречника, а такав незгодан случај неће се јавити у случајевима практички важним. Тако и случај $\alpha = 60^\circ$, где вредност из те једначине излази за 11% већа од тачне вредности, неће имати велику важност, пошто при томе притисак долази само на $\frac{1}{4}$ пречника. Према томе са једначином 20) могли би да се задовољимо као са простом приближном једначином за случајеве, који се најчешће јављају.

И за ону ширину z , која у опште добија напрезања притиска могла би да се изведе емпиричка формула, али ова количина нема велики значај, довољно је знати да се z колеба између $2,0 t$ и $2\frac{2}{3} t$ од прилике, и да се као округла средња вредност може узети $z = 2,5 t$ (код правоугоног пресека $z = 3t$)

Ако се једначина 20) пише у облику

$$\sigma'' = \frac{K}{\frac{5}{6} \cdot 2t \sqrt{2vt}}$$

онда именитељ представља ону површину на коју би се сила K морала равномерно поделити, па да настане свуда исто оно напрезање σ'' , као што је највеће код стварне, неравномерне поделе. Ова се површина лако налази и конструкцијом (сл. 23). Ако се повуче $PR \perp PD$, онда тетиво $DR = \sqrt{2vt}$. Ако се даље начини $DS = DS_1 = DR$, онда би био правоугоник $t \cdot sS = 2t \cdot \sqrt{2vt}$. Кад се висина смањи са $\frac{1}{6}$, онда постаје шрафирани правоугоник величине $\frac{5}{6} 2t \sqrt{2vt}$, на коме се може замислити сила K равномерно подељена са јединичним напрезањем σ'' .

Једначина 20) тачнија је за све случајеве, који се обично јављају, ако се (на штету простоте) место $0,6$ замени $\frac{7}{12} = 0,583$, тако да она гласи

$$\sigma'' = 0,583 \frac{K}{t \sqrt{2vt}} = \frac{K}{\frac{6}{7} 2t \sqrt{2vt}}$$

при чему би се у последњој конструкцији висина SS_1 морала смањити за $\frac{1}{7}$ (место $\frac{1}{6}$). Онда су одступања од једначине 19)

1,1	0,7	1,3	4,0	8,0	—	13	процента
место	2,0	2,2	4,0	6,7	11,0	—	11

што очевидно значи доста знатну поправку (изузев последњи случај, који се не јавља). Но ипак због простоте боље би било употребљавати једначину 20) у првобитном облику.

Практичка примена предњих испитивања.

За непосредну примену развијених једначина незгода је пре свега у томе, што обично није дат положај неутралне осовине (дакле α) него обратно нападна тачка притиска $\left(P, \text{ дакле } \frac{c}{R}\right)$ па се тек има да нађе угао α или даљина v неутралне осовине од кружног средишта. Но какво просто решење дотичних једначина по α излази немогућно; због тога је свакојако најбоље, да се за разне вредности $\frac{r}{R}$ и један низ углова α израчунају вредности за $\frac{c}{R}$ као и за σ'' и табеларно саставе.

У нашој табели прстенови са малом шупљином — као од мањег значаја — нису узети у обзир, негосамо вредности $\frac{r}{R} = 0; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0$. Место даљине од средишта v и c наведене су одговарајуће даљине $z = R - v = R(1 - \cos \alpha)$ и $t = R - c$ од темена D (сл. 20), где влада највеће напрезање σ'' ; тако исто дата је и мера $\frac{z}{t}$, јер се ова врло споро мења, те је интерполисање врло угодно. На име, ако се за дато средиште напрезања (дакле дато t) наша размера $\frac{z}{t}$ (па и z) помоћу интерполисања, онда је одређена неутрална оса — зна се α — и може се σ'' израчунати тачније, ако се неће да употреби угоднији пут, да се и оно изнађе интерполисањем.

Да би се имао јасан преглед о мењању z и σ'' вредности из таблица могу се и графички представити, т.ј. нацртати криве линије $f\left(\frac{\sigma''}{K:(R^2-r^2)}, \frac{t}{R}\right) = 0$ и $f\left(\frac{z}{R}, \frac{t}{R}\right) = 0$ узимајући $\frac{t}{R}$ као абсцисе а одговарајуће $\frac{\sigma''}{K:(R^2-r^2)}$ односно $\frac{z}{R}$ као ординате.

У сл. 24 која представља највеће напрезање, поједине криве линије NB, A, B , тичу се од A па на више притиска ван језгра. У хоризонтали AA_1 оне прелазе тангенцијално у праве, које се све секу у C ; ове праве тичу се притиска у језгру пресека, а тачка C вреди за потпуно центрично терећење, дакле за $\frac{t}{R} = 1$; пошто је у овом случају

$$\sigma'' = \frac{K}{(R^2 - r^2) \pi}$$

то је онда ордината тачке C

$$\frac{\sigma''}{K:(R^2-r^2)} = \frac{1}{\pi}$$

Из овакве графичке представе (у већој размери) могле су се извадити још неке међувредности, које су скупљене у табели II. Ова служи као допуна табели I и има то преимућство над њом, што су се за $\frac{r}{R}$ могли узети округли, под-

једнако растући бројеви, што у неколико олакшава евентуално интерполисање.

Графичко решење овога задатка.

За предњи задатак имамо и графичко решење у овоме: У сл. 25. нека је P нападна тачка притиска P ван језгра на једној осовини симетрије BC . Са претпоставком као и напред, да тело нема отпорности против истезања, треба да се нађе положај неутралне осе и (највеће) напрезање σ'' у тачки B .

GND нека је верижна крива линија, која се на познати начин¹⁾ може да употреби за одређивање момента лењивости целог пресека и његових делова а за осовине управне на BC . Да би прорачунавање напрезања $\frac{P}{H}$ било простије, ваља узети округлу меру за површину H , коју представља полна даљина полигона сила.

Ваља повући кроз нападну тачку A праву AF управно на BC , наћи пресек њен F са крајњом дирком GE на верижној криви, која одговара тачки B ($BG \perp BC$) и повући кроз тачку F праву FD тако, да буде површина $GFJ =$ површини JND . Ако би FD , био од ока нетачно повучен први положај те праве, онда ваља измерити површине одсецака GND , и троугоника GFD , па онда учинити:

Површ. $FDD_1 =$ Површ. $GND_1 -$ Површ. GFD_1 и то тако, да тачка D лежи или на луку ECD или ван њега према томе да ли је одсецак GND_1 већи или мањи од троугоника GFD_1 . Онда очевидно положај тачке D задовољава горњи услов.

Тачком D верижне криве одређен је тражени положај CD неутралне осе. Јер односно праве CD моменат лењивости дела BC пресека јесте $2H \cdot$ површ. $GNDE$ а статички моменат

$$H \overline{DE}$$

дакле даљина средишта притиска површине BC од неутралне осе CD једнака је

$$\frac{2 \cdot \text{површ. } GNDE}{DE} = \frac{2 \text{ троуг. } DEF}{DE} = \overline{AC}$$

Ако се сад у изабратој размери пренесе GK једнако датом напрезању $\frac{P}{H}$ и повуче KM упо-

редно са GD_1 онда висина ML троугоника GKM представља тражено (највеће) напрезање σ'' у тачки B пресека. Јер је по једначини б) напред

$$\sigma'' = \frac{P \cdot \overline{BC}}{H \cdot \overline{DE}}$$

одакле излази услов

$$\sigma'' : \frac{P}{H} = \overline{BC} : \overline{DE}$$

испуњен услед сличности троугоника GDE и MKG .

¹⁾ Кад се површина подели у елементе паралелне са неутралном осом, па за исте (као силе узете) нацрта верижни полигон (крива) онда је: површина између верижног полигона, крајње његове дирке и продужене неутралне осе умножена са двогубом полном даљином једнака моменту лењивости. Творац те методе, која се доказује у графичкој статистици јесте проф. Моиг. Његово је и горње решење.

ЗАКОНИ ПО СТРУЦИ ГРАЂЕВИНСКОЈ

ГРАЂЕВИНСКИ ЗАКОН ЗА БЕОГРАД

На састанку Народне Скупштине од 2. децембра ове године, усвојен је Грађевински Закон за Београд, који доносимо, према тексту бр. 279. „Српских Новина“.

Ми ћемо се постарати да о појединим одредбама тога закона, донесемо у идућој свесци, опширније мишљење. За сада напомињемо, да и ако је за Београд Грађевински Закон јако потребан, ипак није требало са доношењем тога закона толико хитати, да се, бар за основна начела, не упитају меродавне чињенице, као што су Санитетски и Грађевински Савет, Српско Лекарско Друштво и Удружење Српских Инжењера и Архитекта.

По нашем мишљењу то је требало учинити, већ због саме важности једнога таквог закона, а за тим и с тога, што се баш сада и у Немачкој и у Француској и у Аустрији, живо ради на преради грађевинског закона за вароши и то на сасвим новој основи.

Ми смо се могли користити тим радовима, а не примати оно, што се искуством у другим варошима, показало као непрактично и што ћемо доцније теже моћи исправити но сада.

Грађевински закон у првом реду треба да задовољи хигијенске захтеве, па онда у другом реду долазе захтеве сигурности и други технички захтеви.

Колико је мало вођено рачуна при изради закона за Београд, види се већ и из састава грађевинског одбора за разматрање пријава, у коме нема ни помена о лекару, као члану тога одбора.

Кад се већ хтело, да се што пре за Београд донесе Грађевински Закон, онда би боље било да је преведена једна од новијих грађевинских уредаба, н. пр. она за Франкфурт, за Берлин, за Беч, или најновија за Минхен. Такав би закон имао бар ту добру страну, што би био потпун. Овако, изгледа нам, хтело се да се унесу неке основне мисли у закон, а министарским правилником да се попуне празнине у закону. Ако се то хтело, онда је боље било донети закон са само једним параграфом, којим би се овластио министар грађевина, да споразумно са Санитетским и Грађевинским Саветом, може израдити грађевинску уредбу за Београд, која ће имати силу закона и важити од дана када је Краљ потпише.

Кад је већ омашка учињена, при изради пројекта за Грађевински Закон, онда бар треба већу пажњу поклонити изради правила, која ће прописати Министарство Грађевина, јер ће се тим правилима можда моћи отклонити недостатци закона.

Закон грађевински, како је у скупштини примљен гласи:

Опште одредбе.

Члан 1.

У Београду се грађевине могу подизати само по одредбама овог закона.

За грађевине које се само за кратко време а највише за трајање од две године дана и за привремену потребу подижу у намери, да се доцније са свим уклона, могу надлежне власти дозволити и одступање од појединих прописа овог закона.

Члан 2.

Приватна права која би била противна појединим наредбама овог закона, не могу се задобити никако, па ни самим споразумом интересованих страна.

1. Општи прописи за подизање грађевина.

Дужност пријаве.

Члан 3.

Сваки који намерава да подиже какву зграду, дужан је да поднесе писмену пријаву општинској власти и да тражи од ње дозволу.

Члан 4.

Дозвола се мора тражити у овим случајевима:

- 1., За нове грађевине у опште са лица улице;
- 2., За преправке и доправке на постојећим зградама, као и измену висине, дужине и дубине какве зграде, измену или појачање околних зидова на згради;
- 3., Кад се хоће у станове да претворе простори који дотле нису служили за становање људи;
- 4., При подизању грађевина, које запремају што од улице и од земљишта испод површине или ваздушни простор над површином улице.
- 5., При подизању ограда са стране улице.

Надлежна власт за примање и разматрање пријава.

Члан 5.

За разматрање пријава постоји при општинском суду грађевински одбор.

Овај одбор састављају:

Председник општине или његов заменик, један инжењер, један архитекта, један судија апелационог суда или јаван правозаступник и један грађанин београдски, кога бира општински одбор и који мора имати непокретна имања у Београду.

Инжењер, апелациони судија или јавни правозаступник и архитект постављају се указом на предлог министра грађевина за рок од 5 година.

Чланови овог одбора имају десет динара награде од сваке седнице што плаћа општина београдска.

Члан 6.

За сваку грађевину дужан је сопственик уз пријаву да поднесе општинском суду и план на увиђај и одобрење. Но за измене на постојећим зградама довољан је прост нацрт постојеће зграде и нацрт измене; а ако ово довољно не би било, онда је по захтеву грађевинског одбора дужан сопственик грађевине да поднесе и уредан план.

Пријаву са прилозима потписује сопственик грађевине.

Дужност грађевинског одбора.

Члан 7.

Општински суд одмах предаје грађевинском одбору примљене пријаве и прилоге.

По пријему грађевински одбор:

1. Прегледа пријаве и планове и саслушава суседе плаца ради сазнања да ли суседи нису због чега противни намеравању грађењу или преправци зграде, па о свему изјављује своје мишљење;

2. Цени примљене жалбе и даје мишљење о истима;

3. Испитује да ли се грађењем не вређа какво јавно право;

4. У случају потребе предложиће суду опет да нареди извиђај средством нарочите стручне комисије о трошку сопственика грађевине,

5. Подноси предлог министру грађевина за одобрење. —

Решење о дозволи за подизање грађевина.

Члан 8.

Од дана кад пријаву прими па најдаље за месец дана, грађевински одбор преко општинског суда подноси своје мишљење министру грађевина о томе, да ли се подизање грађевина може дозволити или не.

Министар грађевина решава:

1. Да се подизање грађевине одобрава, у коме се случају од одобреног плана, без накнадног одобрења министра грађевина не може одступити; или

2. Да се пројект у погледу сталности и санитарских прописа поправи и опет на одобрење поднесе; или

3. Да се подизање грађевине не одобрава, пошто је наређењима овога закона противно, или што природа грађевине не одговара месту на коме се жели подићи.

Министар грађевина донеће своје решење најдаље за месец дана, ако у том року никакво решење не донесе, сматраће се да је предлог грађевинског одбора усвојен у свему.

Решење министрово општински ће суд предати молиоцу у року од три дана.

Зграде за радионице, магацине и смешташта.

Члан 9.

Сваки је дужан тражити дозволу и за подизање следећих грађевина:

1. За грађевине, које својом особином или нечистоћом, могу бити од досаде или опасности за становнике суседних плацева или за публику у опште као што су: ковачнице, котларнице, качарнице, поткивачнице, пекарнице и томе подобно.

2. Грађевине, у којима се у већој количини смештају или израђују лако запаљиви и експлозивни материјали. Овамо спадају и слагалишта дрвене грађе, магацини за храну, сено и друге земљорадничке производе.

Одговорност грађевинара (предузимача).

Члан 10.

1. Сопственик грађевине дужан је општинском суду да пријави грађевинара, који је за вршење грађевинарских прописа овога закона, као и за све неправилности у раду одговоран.

2. Грађевинара, који уради што противно добивеној дозволи или наређењу овога закона, казниће општински суд од 10 до 200 динара. Поред ове казне општинска властна предлог грађевинског одбора обуставиће даље грађење и наредиће, да се изврши све што је потребно према одредбама овога закона.

3. Грађевинар је одговоран и за несреће, које би потекле са недовољне његове смотрености, но овим се не искључује одговорност и других лица ако и до ових буде у томе кривице.

Грађање дозволе.

Члан 11.

Добивена дозвола важи за две године дана и по истеку овога рока не може се грађењу грађевине приступити без нове дозволе.

II. Одредбе у погледу саобраћаја, безбедности од ватре, хигијенском и улепшавања.

Члан 12.

1. Зграде и ограде са стране улице постављају се по регулисаној линији и одобреном нивоу улице, што обележава општински инжењер.

Општински инжењер дужан је, да линију и ниво обележи у присуству предузимача и сопственика грађевине, најдаље у року од пет дана, од када је наредбу добио.

Члан 13.

Каквим ће се материјалом и којим редом улице и тротоари калдрисати, одређује општински одбор; но тротоаре од цигле и кречних плоча није дозвољено правити.

Израда калдрме и тротоара заједно са планирањем земљишта пада на терет општинске касе.

Члан 14.

Код грађевина, у којима се јаком ватром ради или у којима се загревају просторије са јачом од обичне температуре; даље: грађевине, материјали, који се тешко гасе или лако запаљују, или се лако распрскавају (експлодирају), као и радионице у којима се сама дрвенарија, магацини за храну, сале за велике скупове,

локали за забаве, позоришта, школе, болнице и хотели, — морају бити сви зидови израђени од тврдог материјала и олепљени а врата се морају на поље отварати.

Члан 15.

У улицама где су махом трговачке радње (чаршијама) зграде се морају подизати једна поред друге тако, да грађевина цело лице заузима; како у овим тако и у осталим главним улицама, све зграде морају имати осим приземног спрата још један или више спратова, а двориште најмање $\frac{1}{4}$ од целокупне површине плаца, све ове зграде морају бити озидане од тврдог материјала.

Улице, у којима се овакве зграде морају подизати, одређују се Указом Краљевим на предлог министра грађевина.

Члан 16.

Изглед зграда (фасада) са лица улица мора бити укусан.

Министар грађевина може према важности улица наредити, како ће се пројектовани изглед пољепшати.

Ограде са лица улице, морају бити укусно израђене од гвоздених или дрвених обојадисаних филарета; само у споредним улицама могу се по одобрењу министра грађевина подизати тарабе са лица улице и тада морају бити обојадисане и чисто израђене.

Члан 17.

Висина кућа (од тротоара до стреје) не сме бити већа од ширине улице.

Чиста унутрашња висина свију просторија у којима се обитава, мора имати најмање три метра од пода до таванице. Ово исто вреди и за трговачке и за занатлијске радње и у опште локале, у којима се људи дуже задржавају.

Сви простори за обитавање људи морају бити довољно осветљени.

Члан 18.

Зграда од каната (бондрука), ћерпича, набоја или плетаре није дозвољено са лица улица подизати.

Овакве грађевине није дозвољено у главним улицама у цели шпекулативној подизати ни по унутрашњости дворишта.

Члан 19.

Грађевине, у којима се раде такви послови, да су на досади грађанству као: котларнице, ковачнице, поткивачнице, пекарнице, столарнице и тима сличне не могу се у главним улицама подизати са лица истих, нити у улицама, у којима су подигнуте грађевине за искључиво обитавање.

Улице, у којима се овакве грађевине могу подизати одређује министар грађевина по саслушању одбора општинског.

Члан 20.

Код старих зграда које су трошне или дотрајале није дозвољена преправка, подзиђивање или намештање новог крова.

Грађевински Савет бира из своје средине тајним гласањем три члана, као комисију, која доноси одлуку о дотрајаности зграде. Изабрати чланови Грађевинског Савета полажу заклетву код општинског суда у присуству сопственика грађевине, да ће свој суд савесно изрећи.

Члан 21.

Нормална мера цигле мора износити 29 cm дужине, 14 cm ширине и $6\frac{1}{2}$ cm дебљине. Према томе се и рачуна чиста дебљина зидова

Зид од $\frac{1}{2}$	цигле	(0,15m)
» » 1	»	(0,30m)
» » $1\frac{1}{2}$	»	(0,45m)
» » 2	»	(0,60m)
» » $2\frac{1}{2}$	»	(0,75m)
» » 3	»	(0,90m)

III. В и л е.

Члан 22.

Подизање зграда по типу вила дозвољено је само у улицама где нису трговачке или занатлијске радње, улице ове одређују се Указом Краљевим на предлог министра грађевина.

У овако одређеним улицама морају се само виле подизати, које морају најмање 5 метара бити повучене иза регулационе линије, тако, да испред и око њих дође башта, а с преда укусна ограда.

IV. Употреба зграда.

Члан 23.

У нову озидану зграду не сме се нико уселити пре, но што грађевински одбор исту не прегледа и констатује, да је прописно овоме закону сазидана и потпуно осушена, о чему издаје решење сопственику грађевине у року од пет дана од дана свршеног прегледа грађевине.

V. Накнада штете.

Члан 24.

Све штетне последице, које би потекле услед планирања улице за приватне грађевине, дужна је општина о свом трошку да отклони.

Исто тако, ако је грађевина подигнута по одобреном регулационом плану и обележеној линији на основу тога плана, па би се доцније регулација измењивала и тиме настале штетне последице, за грађевину, општина ће штету сопственику грађевине надокнадити према процени процениоца по огоме закону изабратих.

VI. Р е г у л а ц и ј а.

Члан 25.

При подели земљишта у мање парцеле, морају ове имати такав облик, да буде што правилније и да се на њима могу што удобније зграде у погледу хигијенском подићи.

Поједини засебни плацеви морају имати најмање 300 квадратних метара површине, а 12 метара лице. На оваким плацевима свака зграда мора имати 100 квадратних метара двориште.

Члан 26.

При делењу земљишта, које дотле није служило за подизање грађевина, на мање плацеве, могу се улице

отварати само по одобрењу министра грађевина, а по претходном саслушању одбора општинског. У овом случају нови плацеви морају сваки за себе имати најмање 600 квадратних метара површине и најмање 18 метара лица.

Члан 27.

Само оне улице могу бити засађене дрвећем, које су најмање 18 метара широкe.

Одузимање и уступање земљишта и накнада за иста.

Члан 28.

Одузимање земљишта ради просецања нових или проширења постојећих улица, бива по закону о експропријацији за опште народну потребу од 15. марта 1866. године, с том само изменом, што два проценитеља бира грађевински одбор, а два проценитеља бирају сопственици земљишта, а ова четворица бирају петого за председника.

На случај, да се изабрана четири проценитеља не сложе у избору председника, онда истог одређује министар грађевина.

Проценитељи полажу заклетву, да ће у оцени савесни бити, и то у општинском суду у присуству сопственика имања.

Процениоци оцењују да ли услед регулације или улепшања улице има места накнади или не: они одређују величину накнаде у новцу, или решавају, да накнади нема места, с тога, што заостали део плаца услед регулације добија већу вредност.

Члан 29.

Ако на одузетом земљишту за проширење улице или јавног отвореног места, постоји и каква зграда онда се има поступити овако:

1. Кад општинска власт нареди, да сопственик плана уклони своју зграду и да се на регулациону линију повуче, онда се сопственику зграде и плаца одређује накнада по процени изабратих вештака према члану 28. овог закона.

2. Кад сопственик зграде сам исту уклони или се сам на регулациону линију повлачи ради подизања нове грађевине, онда се за зграде не даје никаква награда, но само за одузето земљиште, ако томе места има.

Члан 30.

Кад сопственик плаца по одобреној регулационој линији и усвојеном парцеларном плану излази напред од пређашње линије, тако, да му се има један део приватног, општинског или државног земљишта уступити, онда је обвезан исти део да прими и да га плати по оцени проценитеља изабратих по овоме закону.

Но ако би ово додавање било пред већ постојећим зградама, а простор који се додаје не би био већи од 2 метра дубине онда у том случају сопственици добијају те просторе дуж лица свог имања бесплатно.

Члан 31.

Ако услед просецања нове улице, проширења и продужења постојећих улица, сопственик плаца излази са својом зградом или плацем на лице улице, или угао улице где пре регулације није био, дужан је да плати општини по оцени проценитеља онолико, колико се нађе, да је вредност имања услед регулације скочила.

Члан 32.

Ако услед одобреног регулационог плана остају плацеви појединих сопственика између пограничних суседа или улица, такви, да се на њима не могу угодне зграде подићи или да је приступ тим плацевима по плану регулације онемогућен, онда општина може те плацеве са зградама експроприсати и нову поделу плацева извршити.

Исто тако може општинска власт и читаве комплексе зграда и плацева или поједине делове од истих према потреби експроприсати, ако је то за правилну поделу плацева или извршења регулације потребно.

Експроприсање комплекса и вршење регулације по овом члану закона, врши се на предлог одбора општинског а по одобрењу министра грађевина. Процењену вредност дужна је општина сопственицима имања пре заузећа да исплати.

Члан 33.

Ако сопственик плаца или зграде није задовољан са извршеном проценом и неће да плати општини средством вештака досуђену суму изабратих по члану 28. овога закона, онда ће се оценити вредност целокупног имања пре регулације, и вредност имања онако, како се има извести по плану регулације, па ће се оставити сопственику имања на вољу или да плати досуђену вредност општини, или да му општина целокупну вредност процењеног имања, онако како је до регулације било исплати и имање на тај начин откупи.

Члан 34.

Ћор-сокаци могу се затворити без икакве накнаде приватним лицима, ако имања истих лица, по одобреном регулационом плану имају или добијају улаз са стране улице. Земљиште од ѿор-сокака ако је општинско уступа се граничним суседима, који су дужни да га приме и по оцени проценитеља општини плате.

Жалбе против решења општинске власти и грађевинског одбора.

Члан 35.

Противу решења општинске власти и грађевинског одбора подноси се жалба министру грађевина, чије је решење извршно.

Грађански правилник.

Члан 36.

На предлог министра грађевина, Краљевим Указом прописале се грађевински правилник, како се линије регулације обележавају и како се поједине просторије у грађевинама или делови на истима у погледу јавне безбедности, техничке сталности, сигурности од ватре, хигијенском и архитектонском морају израђивати.

Ослобођење од порезе.

Члан 37.

Све нове грађевине од тврдог материјала са два спрата (приземни и први спрат) или више спратова које буду са лица улице подигнуте по одредбама овога закона, ослобођавају се од порезе на приход за време

од десет година, рачунајући од дана, кад грађевина буде готова.

Грађевине пак, с једним спратом (приземни) ослобођавају се од порезе на приход за време од пет година.

Прелазно наређење.

Члан 38.

Све оне грађевине, у којима су смештене радње, које се према одредбама овога закона не смеју са лица улице обављати а затекле су се кад овај закон ступи у живот, морају се у року од две године дана преправити, тако, да се у њима више не обављају радње које овај закон забрањује.

Исто тако и сада постојеће зграде са стране улица, морају се у року од две године дана преправити тако, да одговарају прописима овог закона.

Ступање закона у живот.

Члан 39.

Закон овај ступа у живот од дана кад га Краљ потпише и тада губи силу Највише решење од 14. марта 1861. године ВБр. 564. Зборник 14. стр. 34.

Закон је санкционисан 11. децембра, ове године, те дакле од тога дана и важи.

Г Л А С Н И Ц И

ТЕХНИЧКИ ГЛАСНИК

Стање радова на Сибирској железници сад је овакво: укупна дужина износи 7946 km. У саобраћају је 2831 km. и то почетак Јекатериненбург-Краснојарск са 2428 km. и свршетак Графскоје - Владивосток са 403 km. Сада се гради на дужини 2982 km. а претходни радови се врше на остатку од 2133 km. Према томе види се да је колосално много урађено, да дакле руски министар грађевина није бадава правио студије у Северној Америци. Трошкови око грађења по предрачуноу износе 371 637 703 рубље, рачунајући рубљу по 3 дин. чини 1114 913 109 динара; ну при коначном обрачуноу свакако да ће нешто више изнети.

Der prakt. Masch. Constr. № 44. 1896.

ИНДУСТРИЈСКИ И ТЕХНОЛОГИЈСКИ ГЛАСНИК

Берилијум (или глацинијум), нови лаки метал. Платина, која је нешто слабија од гвожђа, а при томе мека, растегљива и ковна као бакар, одликује се, као што је познато својом тежином; она је око $21\frac{1}{2}$ пута тежа од воде, дакле превазилази у томе злато, које је око $19\frac{1}{2}$ пута теже од воде. Антипод платинин, исте боје: алуминијум, баш на против значајан је са своје лакоће; он је једва за $\frac{1}{10}$ онолико тежак колико платина, јер тежи од прилике $2\frac{1}{2}$ пута колико исти волумен воде. Сада се, као супарник овим металима појављује, тако исто бео метал: берилијум или глацинијум. Он је још лакши од алуминијума, јер његова тежина не износи $\frac{1}{5}$ тежине алуминијумове, а лако се обрађује као и он, жилавији је и у ваздуху као и у води, па чак и у великој топлоти задржава на својој површини металну чистоћу. Њега је 1827 први пут добио *Wöhler* до скоро није био од практичнога значаја, због веома велике скупоће. Али како се он сада из његових руда добија електрицитетом, то му је и цена спала на неких 190 динара по килограму. Та је цена према алуминијуму још једнако велика, али је ипак десет пута јевтинија од платине. Извесно да ће цена још и даље опадати те ће због своје веће лакоће моћи успешно да се бори са алуминијумом.

Der prakt. Masch. Constr. № 47. 1896.

Нова метода за конзервисање дрвета. — Поред многобројних метода, за које се данас зна да се употребљавају за конзервисање дрвета, наводимо и ову, коју је ту скоро изнео Engineering.

Са дрветом се манипулише сасвим онако као и при импрегнасању креозотом, само што се место креозота узима нафта у којој има растворених тешких уља и смоле, које се материје добијају при дистилисању петрола. Кад се импрегнасање сврши, онда се дрво загрева, те да тако изветри нафта из њега: смоле и уља остају у дрвету и чине да оно не пропушта влагу, да дакле не може да трули.

Le Génie Civil. № 27. 1896.

САОБРАЋАЈНИ ГЛАСНИК

1411 km. дугачки део Западно-Сибирске железнице од Чељабинска до реке Оба предат је саобраћају. За сада ће возити само мешовити возови са просечном брзином од 28 km. од нове године пак увешће се и брзи путнички возови. Онда рачунају да ће са просечном брзином од 33 km. на час дужину од Петрограда до Колвана на Обу, у 4173 km. моћи прелазити за $4\frac{3}{4}$ дана. Нова пруга додирује осем Чељабинска са 12000 становника на јужној падини Урала, још само вароши: Курган, Петропавловск на Ишиму са 17000 становника, главну варош Акмолинске области Омск на реци Ому, са 38000 становника и Кајинск.

Der prakt. Masch. Constr. № 48. 1896.

Ново бројање часова. — Белгијски министар железница, г. *Vandenpeerboom*, пре кратког времена је усвојио бројање часова од поноћи до поноћи, дакле дан од 24 часа, на место досадањег бројања од поноћи до подне, дакле 2 пута 12 часова. Према томе је различне управе његовога министарства, као железница, пошта, телеграф и пароброда између Остенда и Довра позвао, да од 1. маја идуће године све возне редове и у опште све саобраћајне публикације по овом систему удесе.

Последњи међународни железнички конгрес у Лондону 1895. изјаснио се у корист ове реформе, која је

до тада изведена била само у Италији, Канади и Индији. Међу тим у овим двома последњим земљама нити је то службено усвојено, нити су све железнице тих земаља ту реформе увеле.

Белгијски листови ову реформу не прихватају баш најодушевљеније. Као обично, кад се тиче неке новине, штампа и овде рефлектује бојазан необавештене масе, место да, популарисањем резултата које даје специјална наука, узме на се задатак обавештавања. Штампа од прилике овако умује:

„Може бити, да са железничкога гледишта подела дана на 24 часа, даје извесне олакшице и да има својих добрих страна, шта више, допуштамо чак и то, да је та подела паметнија, али ће бити немогуће, да се она у опште одомаћи, јер се часовници неће мењати.“ Ова зебња очевидно долази од веома непотпунога проучавања питања, а онима који би хтели о томе темељно да се обавесте, може се препоручити изврсан реферат господe *Scolari*-ја и *Rocca*-е, који је изашао у мартовској свесци *Bulletin-a de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer*. Тамо је изнесено, како је у Италији, где је та реформа успешно изведена, довољно било, да се на часоказима поред постојећих цифара напишу још цифре од 13 до 24 у концентричном кругу. Овим се провизоријумом свет још лакше навикава на реформу. У степенима ширине у којима ми живимо, нема опасности да се човек може преварити за 12 часова у одређивању времена, па и најнеписменији се свуда може навићи да одузме 12 од буди којег већег броја. Из дискусије која је на конгресу по том предмету вођена, излази, да се истина ни у Италији нити пак у Канади и Индији није могао да промени обичај у свакидашњем говору, али онај који говори о ручку у 7 часова у

вече, он ће у позивници за тај ручак, увек написати 19 часова. Делегати Индијских железница изјавили су, да су нови систем одмах разумели и најнижи службеници у којих је најмање образовања. Тако ће бити и у Белгији, где је свет тако лако навикао на Западно-Европско време (*Greenwich-ко*), ма да је оно за 17 мин. и 29 сек. у назад према локалном времену, те данас нико и не помишља на какво мењање у томе правцу, при свем том што се на сву меру тврдило, како ће увођење међународне јединице часа, наступити у Белгији највећа забуна. — То је историја свију великих рефорама. Требало је да читави векови прођу, па да се дође до једнообразнога бројања дневних и ноћних часова. Читаво пола века потребно је било, па да се распростре пример који је дала Женева 1870. године, да се у обичном саобраћају узме место правога времена средње време. Као што *Houssau* у својој „*Histoire de l'heure*“ прича, бојало се да „пекари, обмањени варошким часовницима, неће на време пећи хлеб, те ће тако свет трпети оскудицу“... Како је неоснована била ова зебња! Ми се данас управљамо по средњем времену, а огромна већина наших савременика ни појма нема, да је икада и било другог времена.

Zeitschr. f. Eisenbahnen u. Dampfschiffahrt.
Heft 49. 1896.

Најјаче пристаниште на Средиземном мору. — Међу пристаништима Средиземнога мора, важио је увек Марсеј (*Marseille*) као прво, али га је сада Ђенова (*Genova*) претекла. У прошлој години повећао се обрт у Марсеју само са 2 615 000 t на 2 883 000 t, докле је у Ђенови порастао од 1 028 300 на 2 961 200 t.

Der prakt. Masch. Constr. № 46. 1896.

СА Д Р Ж А Ј

СРПСКОГА ТЕХНИЧКОГ ЛИСТА

ЗА 1896. ГОДИНУ

I. Рад Удружења.

	СТРАНА		СТРАНА
1. Решење Управног Одбора	33	7. Извештај о стању књижнице	71
2. Члановима Удружења	33	8. » Контролнога Одбора	71
3. Састанак Удружења Српских Инжењера и Архитекта, држан 25. новембра 1895. год.	34	9. Предлог буџета за 1896—97	72
4. Записник Главнога Скупа	65	10. Говор професора Х. Петрлика. Превео са Чешкога <i>Франа Невасил</i> инжењер	73
5. Извештај Главнога Одбора	68	11. О условима за стварање здравих вароши. Реферат проф. <i>И. И. Стаменковића</i>	97
6. » о имовном стању Удружења	70		

II. Из науке и праксе.

	СТРАНА		СТРАНА
1. Прилог за што брже и рационалније одређивање облика и димензија попречног профила варошких канала. Од <i>И. И. Стаменковића</i> (наставак). Са сликама на листу I.	1	9. Радови Министарства Грађевина. Саопштава <i>Нестор Манојловић</i> инжењер.	
2. Пламена пећ за метал. Од <i>Ст. Миросављевића</i> . Са сликама на листу II.	7	А.) Друм Честобродички	76
3. О надвишавању шина у кривинама. Из <i>Encyclopädie d. Eisenbahnwesens</i> . Од <i>Ј. Стефановића</i> . Са сликама у тексту	10	В.) Мост преко Мораве на друму Марковац—Свилајнац	80
4. Једно ново ложиште за локомотивне котлове. Од <i>Ј. Станковића</i> . Са сликама у тексту	18	С.) Мост преко Мораве код села Јасике	80
5. Сећање на † Сигмунда Шукерта. Од <i>Т. Селесковића</i>	21	Д.) » » » » » Курвин-Града“	81
6. Најновији пруски прописи за прорачунавање гвоздених мостова. Од <i>К. Д. Г.</i> Са сликама на листу III.	47	10. Огледи са парном машином. Превео са Францускога <i>Др. Стеван Марковић</i> проф. Велике Школе	81
7. Провала железничког моста на km. 363,127 на прузи Ниш—Ристовац. Од <i>М. Ј. Божића</i> . Са сликама на листу V.	51	11. Железничка мрежа у Бугарској. Превео са Бугарскога <i>Миша Николић</i> инжењер	91. 100
8. Најновији закони по грађевинској струци у Србији.		12. Тимочка железница. Извештај комисије из године 1890.	101
а) Закон о повластици датој г. Макси С. Антонијевићу, јувелиру из Београда, за грађење и експлоатисање друмских железница: Дубравица—Пожаревац—Осипаоница и Пожаревац—Свилајнац	55	13. Минимум трошкова и равнотежа сила. Од проф. Ph. Forcheimer-а у Грацу. Превео са Немачкога <i>Ј. Стефановић</i> проф. Вел. Школе	111
б) Закон о изменама и допунама у закону о уређењу дирекције српских државних железница, од 31. марта 1892.	57	14. Грађевине од бетона. Од <i>Нестора Манојловића</i> инжењера Мин. Грађевина	113
в) Закон о изменама и допунама у закону о регулисању положаја техничких грађевинских чиновника, од 18. јануара 1880. и 25. јуна 1884.	58	15. Податци о коштању железница. Од <i>Мише Марковића</i> инспектора Дирекције срп. држ. железница	115
г) Закон о грађењу и експлоатацији Тимочке железнице Ниш—Кладово	58	16. Хидротехничке установе у Угарској. Од <i>Николе И. Стаменковића</i> , проф. Вел. Школе	116
		17. Алуминијум и примена му у железничарству. Од <i>Maurice Demoulin-а</i> . Превео са Немачкога <i>М. Н.</i>	121
		18. Грађа за проучавање Мораве. Са сликама на листовима X, XI и XII и са пет таблица. Пише <i>И. И. Стаменковић</i> проф. Вел. Школе	129
		19. Каналисање вароши Темишвара. Од <i>Душана Нинковића</i> инж. Са сликама на листу XIII	146. 173
		20. Анализе Српскога фосилног угља. Од <i>Милана Ј. Божића</i>	150

	СТРАНА		СТРАНА
21. Емпирички обрасци за израчунавање јачине гвожђа, као конструктивног материјала. Од <i>Ж. Ј. Димитријевића</i> инжењера	153	23. Притискивање зидних тела прстенастог пресека ексцентрично ван језгра. Од проф. <i>Кеск-а</i> и <i>Мохр-а</i> . Превео <i>Влада Тодоровић</i> инжењер. Са сликама на листу XIII	184
22. Количина кише за време пљускова и количине воде коју треба одвести варошким каналима по <i>А. Frühling-у</i> . Од <i>Николе И. Стаменковића</i> проф. Вел. Школе. Са сликама на листу XIII	161	24. Закони по струци грађевинској. Грађевински закон за Београд	189

III. Гласници.

A. Технички гласник.

	СТРАНА		СТРАНА
1. Стечај за израду типова за све пољопривредне зграде	26	13. Грађење источног дела Сибирске железнице	127
2. Израда пројекта за каналисање Прага	27	14. Мост преко Иртиша на Сибирској железници	127
3. Најбржи воз на свету	28	15. Шта кошта занатлијска изложба у Берлину	128
4. Употреба алуминијума при грађењу вагона	28	16. Електричне железнице у Европи	128
5. Железнице целог света крајем 1893.	28	17. Поређење промета у Хамбургу и Ливерпулу	128
6. Построји за црпење радне снаге Нијагарских водопада	29	18. Друмска железница Дубравица—Пожаревац—Осипаоница—Свилајнац	155
7. Проналазак професора <i>Röntgen-а</i> . Фотографисање са X-зрацима	30	19. <i>Jungfrau</i> -железница	156
8. Француски закон о подизању јефтених станова	60	20. Канал између Црнога и Источног мора	158
9. Напредовање грађења Сибирских железница	62	21. Купатила у основним Берлинским школама	158
10. Пренашање зиданих зграда	62	22. Колико ладноће може човек да издржи	159
11. Подужни профили најзнатнијих брдских железница на свету. Са сликама на листу IV.	63	23. Најдубље бушење на земљи	159
12. Железнице целог света крајем 1894.	123	24. Колико воде упија грађевински материјал	159
		25. Отварање канала на <i>Тердапу</i>	160
		26. Подела и јачине кише у Београду	160
		27. Стање радова на Сибирској железници	193

B. Књижевни гласник.

	СТРАНА		СТРАНА
1. Нове средње школе у Загребу	31	4. Индустрија Рипањског гранита	31
2. Сеоске школске зграде у Пруској	31	5. <i>Nicols Tesla's Untersuchungen über Mehrpphasenströme und über Wechselströme höher Spannung und Frequenz</i>	65
3. Опеке од стакла	31		

C. Индустриски и технологијски гласник.

	СТРАНА
1. Употреба алуминијума при грађењу вагона	64
2. Берилијум (или глацинијум) нови лаки метал	193
3. Нова метода за конзервисање дрвета	193

D. Саобраћајни гласник.

	СТРАНА
1. Сибирске железнице. Пруге пуштене у саобраћај и станице	64
2. 1411 km. дугачки део Западно-Сибирске железнице	193
3. Ново бројање часова	194
4. Најјаче пристаниште на Средиземном мору	194

IV. Подлистак.

1. Предавање <i>Dr. Стевана Марковића</i> држано у Удружењу 4. марта 1895.	77
--	----

V. Читуља.

1. † Професор <i>Dr. Rühlmann</i>	31
---	----

VI. Исправка.

(Пре повезивања часописа, треба исправити још и према исправци изнесеној на корицама свеске 7. и 8.)	65
--	----

VII. Писци и преводиоци.

	СТРАНА		СТРАНА
1. Бајић Ј. Милан. — Анализе Српскога фосилног угља	150	У Индустрijском и технологијском гласнику, белешке наведене под 1, 2 и 3.	
2. Божич Ј. Милутин. — Провала железничког насипа на km. 363,127 пруге Ниш—Ристовац	51	У Саобраћајном гласнику белешке наведене под 1. 2. 3. 4.	
3. Главинић Д. Коста. — Најновији Пруски прописи за израчунавање гвоздених мостова	47	11. Нинковић Душан. — Каналисање вароши Темшваре	146. 173
4. Димитријевић Ј. Живадин. — Емпирички обрасци за израчунавање јачине гвожђа, као конструктивног материјала	153	12. Селесковић Тоша. — Сећање на † Сигмунда Шукерта	21
5. Манојловић Нестор. — Радови Министарства Грађевина: А. Друм Честобродички	76	У Техничком гласнику белешка наведена под 6.	
В. Мост преко Мораве, на друму Марковац—Свилајнац	80	13. Стаменковић И. Никола. — Прилог за што брже и рационалније одређивање облика и димензија попречнога профила варошких канала	1
С. Мост преко Мораве, код села Јасике	80	О условима за стварање здравих вароши	97
Д. » » » » »Курвин-Града“	81	Хидротехничке установе у Угарској	116
Грађевине од бетона	113	Грађа за проучавање Мораве	129
6. Марковић Миша. — Податци о коштању железница	115	Количина кише за време пљускова и количина воде коју треба одвести варошким каналима	161
7. Др, Марковић Стеван. — Предавање	77	У Техничком гласнику белешке наведене под 1. 2. 8. 15. 18. 20. 21. 22. 23. 24. 24. 25. и 26.	
Огледи са парном машином	81	У Књижевном гласнику белешке наведене под 1. 2. 3. и 4.	
8. Миросављевић Стеван. — Пламена пећ за метал	7	14. Станковић Јован. — Једно ново ложиште за локомотивне котлове	18
9. Неквасил Фрања. — Говор професора Хр. Петрилика о канализацији Прага	73	15. Стефановић Јевта. — О надвишавању шина у кривинама	10
10. Николић Миша. — Железничка мрежа у Бугарској	91. 100	Минимум трошкова и равнотежа сила	111
Алуминијум и примена му у Железничарству	121	У Техничком гласнику белешку наведену под 5	
У Техничком гласнику белешке наведене под 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19 и 27		16. Тодоровић Влада. — Притискивање зидних тела прстенастог пресека, ексцентрично ван језгра	184
У Књижевном гласнику белешку наведену под 5			

ИЗ ФАБРИКЕ ПРАВО МУШТЕРИЈАМА

Наша фабрика продаје непосредно својим муштеријама и тиме им даје могућност велике уштеде. Прва је уштеда, од великог продавца малом или сајцији и златару, друга пак, од малог продавца, сајције или златара, муштерији. Свима ће бити познато да је зарада једног сајције или златара велика за то, што он не може много сатова на дан продати, а међу тим има своје трошкове које дневно мора покривати, а то је узрок, зашто један сајција или златар мора гледати, да на једном сату заради од 5 до 250 динара.

Наша је специјалност фабрикације само сребрних и златних сатова ремонтара. Овај без кључа сат један је од најпрактичнијих проналазака модерног доба. Место да човек мора по џеповима тражити док нађе кључ да навије свој сат, па и кад га једном нађе, кључаница је — у многим случајевима — пуна прашине и тако уноси — и нехотице — прашину у свој сат. Међу тим овај ремонтар сат, има дугме које на врху уједно држи и карику за ланац и то дугме само неколико пута заврне па му је сат навијен; исто дугме пак служи и за регулисање казаљке.

Сваки онај који је једном овакав сат имао, неће никада више другачији узети, то смо потпуно уверени.

Наши су сатови у целом свету признати као најбољи и превазилазе све друге за то, што тачно раде, што су солидни и што је најглавнији — јевтини су.

Наша фабрика постоји већ од 1852. год. и задобила је светски глас а награђена је, највишим наградама на најважнијим изложбама.

Ни један сат не излази из наше фабрике а да није претходно пажљиво прегледан и опробан, дакле савршено готов и спреман тако, да се може одма употребити.

Сваки је сат метнут у лепо израђену кутију, свилом постављену, којој је такође и писмена гаранција за три године дана приложена.

Купац има право да нам врати сваки сат у току шест месеца ако не би тачно радио.

Све поруџбине шаљу се бесплатно т. ј. поруџбине испоручују се наплаћеном поштарином и царином како за Србију тако и за Црну Гору, Стару Србију, Босну, Херцеговину, Приморје, Банат, Бачку, Срем и Бугарску па и све друге земље целог света. На тај начин купац добија сат стављен у његовом стану без кубуре, трчкарања на царини и осталих телкоћа.

Све поправке које се буду у гарантованом времену од три године дана показале потребне на купљеном сату, оправиле се бесплатно ако се сат пошаље нашој Лондонској радњи.

Ово су последње цене у готовом и без шконта (одбитка):

	ДИНАРА
А. Сребрн сат, без кључа (ремонтоар) пунцирано сребро са 6 рубина и кристалним стаклом, јак и истрајан	15
АА. Исти сат, са дуплим сребрним капцима, елегантно гравиран	23

ДИНАРА

В. Златан сат, без кључа (ремонтоар) злато од 18 карата, пунциран, јак са 13 рубина са златним или челичним казаљкама и малим другим капком изнутра, лепо гравираним капцима са глатко полираним срцем или пак урезаним монограмом, словима, круном и т. д.	45
ВВ. Исти сат као и код В, са јаким двогубим капцима од 18 карата злато, врло елегантан и савршено добро ради	60
С. Ројал кронограф, од 18 карата злато, најбољи склоп и најсавршенија израда, дуготрајан	90
СС. Исти сат са двогубим и врло јаким капцима од 18 карата злато, вештачки гравиран са глатко полираним срцем или пак са урезаним монограмом, словима, круном и т. д.	125
Д. Империјал хронометар са календаром показујући: дан, недељу, месец и датум са 18 рубина, усавршен по пропису најновијег проналазача. Ово је најсавршенији сат који је се до сада могао начинити и који се не може купити ни код сајције па ни златара испод 500 динара; наша цена је	225

Сви наши сатови фабриковани су у две разне величине — велики и мали (за мушке и женске), без разлике у ценама.

Стари сатови, старо злато и сребро (изломљено или не) примамо у наплату по највишој вредности ако нам се поштом пошаље.

Плаћање пак за поручене сатове, може бити у чековима или српским банкама или поштанском упутницом (па и маркама, за мање суме) било из Србије или ма које друге државе по препоручено и адресовано на г. директора.

Ми молимо све наше поштоване муштерије, да тачно и читко напишу своје адресе када нам буду поручивали, како би се избегле све погрешке и одуговлачење кореспонденције.

Наша је намера, да потпуно задовољимо наше муштерије јер из искуства знамо, да је то најбоља препорука за нашу радњу и робу и сви они који буду једном код нас пазарили, зацело ће нас препоручити њиховим пријатељима и познаницима.

Адреса за писма и поруџбине:
 Господину **C. M. Hosali,**
 7, Red Lion Court, London, E. C.

Тражимо у сваком месту одма једну интелигентну личност за нашег агента. Нарочито знање у познавању робе није потребно, а такође не мора напуштати свој садањи рад. Добра плата и комисијон. Врло добра прилика за једног окретног младића или женскиње.

ЧЛАНОВИ УТЕМЕЉАЧИ

УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА И АРХИТЕКТА

Миливоје Јосимовић, гл. инспектор железница;
Павле Денић, инжењер, управник вар. Београда у пенсији;
Никола И. Стаменковић, инжењер, проф. В. Школе;
Милош Дамјановић, инжењер Министарства Грађевина;
Милош Савчић, инжењер предузимач;
Никола Настасијевић, предузимач;
Јарослав Бајлони, машински техничар;
Игњат Бајлони, индустријалац.