

БЕСПЛАТНО

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

СЕПТЕМБАР И ОКТОБАР 1896. ГОД.

ИЗЛАЗИ У БЕОГРАДУ У МЕСЕЧНИМ СВЕСКАМА ОД 2 ТАБАКА НАЈМАЊЕ

ПРЕТПЛАТА СТАЈЕ НА ЦЕЛУ ГОДИНУ:

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

ЉАЦИ 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; ВЕЋИ 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 ПОГОВРА.

УРЕДНИШТВО ЈЕ У СТАНУ 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.

САДРЖАЈ.

I. Из науке и праксе.

	СТРАНА
1. Грађа за проучавање Мораве. Са сликама на листовима X, XI и XII и са пет таблица. Пише <i>Н. И. Стаменковић</i> , професор Вел. Школе	129
2. Канализање вароши Темишвара, од <i>Душана Нинковића</i> , инжењера	146
3. Анализе Српскога фосилног угља, од <i>Милана Ј. Бајића</i>	150
4. Емпирички обрасци за израчунавање јачине гвожђа, као конструктивног материјала, од <i>Ж. Ј. Димитријевића</i> , инжењера	153

II. Г л а с н и ц и.

Друмска железница Дубравица—Пожаревац—Осиповица—Свилајнац	155
Jungfrau-железница	156
Канал између Црнога и Источног мора	158
Купатила у основним Берлинским школама	158
Колико ладноће може човек да издржи	159
Најдубље бушење на земљи	159
Колико воде упија грађевински материјал	159
Отварање канала на Ђердапу	160
Подела и јачина кише у Београду	160

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.

СЕПТЕМБАР и ОКТОБАР 1896.

СВЕСКА 9. и 10.

ИЗ НАУКЕ И ПРАКСЕ

ГРАЂА ЗА ПРОУЧАВАЊЕ МОРАВЕ

СА СЛИКАМА НА ЛИСТУ X, XI И XII И СА ПЕТ ТАБЛИЦА

На познавању наших река, до сада је врло мало рађено; бар је врло мало, од тих радова предато јавности.

Колико је мени познато, у нас постоје само два рада у томе правцу. Један је од покојног Анте Алексића: „Морава, њено садашње стање и могућност пловидбе“, штампано 1879 године; а други је рад од ђенерала Јов. Мишковића: „Хидрографија независне Кнежевине Србије“, штампано 1880. године.

Господин Мишковић, написао је Хидрографију, као што сам вели, у намери да то буде школска књига и то једино као допуна географског познавања Србије. У опис особина појединих река, није се г. Мишковић упуштао.

Алексић је доста потанко проучавао поједине делове Мораве и његов поменути рад, за сада је једини, који може послужити за познавање понеких особина Мораве онога доба.

У томе раду, изнео је Алексић посматрања и мерења на Морави, која је он сам чинио од 1868. до 1870. године; а у исто доба изнео је и податке о стању Мораве, из ранијих година, у колико их је могао прикупити. По изјави самог Алексића, један део тих података није поуздан, већ их је он сам исправљао.

Из предговора Алексићевог, а и даље у тексту, види се, да је у јуну 1869. године, вр-

шио мерење и сондирање Мораве, од њеног ушћа до Ђуприје, неки капетан Фелдхајм, ради испитивања пловности Мораве. А пре тога, 1867. године, вели Алексић, вршио је, прво озбиљније испитивање Мораве, у погледу пловности, капетан Јуранек, са још два капетана. Они су нарочитом лађом „Моравом“, ушли у Мораву из Дунава и допловили, управо су били довучени, до Ђуприје.

Резултат, који је добивен тим мерењима и сондирањем, није познат био ни Алексићу ма да је он пратио капетана Фелдхајма.

Морава је наша највећа и најважнија река. Више од половине Србије сачињава слив Мораве. С тога би требало, проучавање наших река отпочети са проучавањем Мораве и њених притоцица.

То проучавање треба вршити систематски и тога ради требало би установити нарочит хидротехнички одсек, било при Министарству Привреде, било при Министарству Грађевина.

Како подизање таквих установа код нас иде споро, то сам се решио, да уобичајене екскурзије са мојим ученицима, ради вежбања у извесним хидрометријским радовима, вршим на Морави.

До сада сам имао три такве екскурзије и то прву од 26. јуна до 2. јула 1893. године;

другу од 11. до 15. септембра 1894. године и трећу од 19. до 22. септембра 1895. год.

Прву и другу екскурзију, вршио сам са мојим слушаоцима, а у последњој био сам сам, јер је из буџета школског избрисана позиција за екскурзије, а од ученика ни један није могао ићи о своме трошку, пошто се ни подвоз на железници није одобрио ни у пола цене и ако је од ректората то тражено.¹⁾

Према средствима, којима сам располагао и према сразмерно кратком времену, које је остајало за саму Мораву, снимали смо попречан профил Мораве код Ђуприје, изнад утока Раванице и у том профилу мерена је брзина.

Ма да је томе снимању и мерењу, било главно вежбање у хидрометријским радовима, ипак мислим, да добивени резултати могу, бар у неколико, послужити као грађа за доцније проучавање Мораве. С тога сам се и решио да те радове, од сада, предајем јавности сваке године.

Поред поменутога мерења, ја сам учинио још један корак, који се у неколико већ и у дело приводи, а то је, да се на Морави код Ђуприје постави сталан водомер и да се на њему чита и бележи сваког дана стање воде.

Благодарећи предусретљивости Министарства Војеног, још је прошле године у мају, постављен приврмени водомер и отпочето бележење стање воде, а сада се ради на томе, да се постави сталан водомер на дрвеном мосту код Ђуприје и да понтоњерска команда у Ђуприји води бригу о редовном посматрању воде, а према правилима, која сам израдио и која је г. Министар Војени одобрио.²⁾

Пре него што пређем на опис радова, које смо извршили, сматрам за дужност да истакнем велику предусретљивост Министарства Војеног, у издавању наредба, да ми се за мој рад стави на расположењу потребан материјал и потребан број људи, као и на указану ми помоћ у раду, од стране г. г. официра понтоњерског полубатаљона у Ђуприји, а на име г. г.: пуковнику Д. Недељковићу; капетану М. Атанацковићу; поручницима Д. Цветковићу, В. Рашковићу, В. Радосављевићу потпоручницима П. Стефановићу и Р. Станојловићу.

Да није било толике предусретљивости и примерне готовости за рад, од стране поменуте г. г. официра, било би мерење у извршеном обиму,

¹⁾ Ма да је Тарифом од 1893. коју је Министар Грађевина одобрио, изреком предвиђено, да ђаци и наставници имају права на карте у пола цене, кад предузимају научне екскурзије, ондашњи Министар Грађевина и бивши професор техничкога факултета на Вел. Школи, г. Михаило Петковић, одбио је тражену олакшицу, налазећи, да нема смисла предузимати екскурзије, као што је ова!

²⁾ Водомер је већ намештен и од 1. фебруара о. г. посматра се и бележи стање воде уредно.

са свим немогуће, нарочито с обзиром на кратко време и на мала новчана средства, којима сам располагао.

Од мојих слушалаца, помагао ми је у неколико при сређивању добивених података г. Павлао Димић, подинжењер.

1. Опис места где је мерење извршено.

Избор места за мерење ограничен је у неколико већ тиме, што се нисмо могли удаљавати много од Ђуприје, где је логор понтоњерски и где је слагалиште потребног материјала. Па с тога сам, при бирању места обратио пажњу на то, да је део реке што правији и да је ограничен доста високим обалама.

Тим захтевима одговара део Мораве, који се налази изнад дрвеног моста код Ђуприје и с тога је за мерење изабрат и снимљен 1. јула 1893. године, попречан профил, који се налази око 400 m изнад поменутог моста, а на 100 m изнад утока речице Раванице и изнад, тако званих, турских тумбаса (стубова).

Поменутог дана било је стање Мораве доста високо, може се рећи, веће од просечнога средњег стања.

Кад сам идуће, 1894. године, у септембру дошао, стање воде је било врло мало и тада су се појавили на 15 m, сниже изабратог профила, темељи од стубова некаквог старог моста, за које нису знали да постоје ни многи Ђупријчани. Тих стубова има у кориту речном пет, а вирили су тада из воде највише 20 до 30 cm.

Како су ти стубови морали успоравати воду у изабратом профилу, то сам, за мерење у септембру 1895. године, изабрао други профил, на 30 m изнад првог и у њему мерење вршио.

На оба места лева је обала са свим стрма и висока толико, да вода преко ње пређе при изванредно великом стању.

Десна обала има благ нагиб и с тога се, при већој води, профил доста шири.

2. Циљ мерења.

Главни циљ мерења је, као што сам напоменуо, вежбање ученика у хидрометријским радовима. Али, упоредо са тиме, намера ми је: 1., да прикупим податке за изналажење количине воде, која Моравом протиче код Ђуприје, при разном стању, а поглавито при карактеристичним стањима, као што су: најмања, средња и велика вода; 2., да се прикупљени податци, могу употребити на познавање природе Мораве у томе делу, као и на решавање, још довољно

неиспитаних закона о кретању воде у рекама у опште.

3. Снимање попречног профила.

а. Снимање 1. јула 1893. год.

Како је ширина Мораве у изабраном профилу близу 155 m, то се мерење дубина није могло вршити уз просто разапет конопац, већ су, у правцу обележеног профила, намештена три полу-понтонa и из њих је конопац држат затегнут тако, да се није много повијао. Полу-понтони су били од прилике у размаку од 50 m један од другог, а утврђени су лангером, који је бацан на 10 m изнад обележеног профила.

Конопац је био дебео 1 cm, а на сваких 5 m, везивани су чворови. Пре мерења је конопац добро наквашен, а и за време мерења често је квашен, како би се истезање svelo на што мању меру.

За мерење дубине употребљена је дрвена округла мотка, дугачка 4 m, а подељена на десиметре, са чакљом на доњем крају.

Дубина је мерена у 26 тачака и то из чамца, који је ишао поред конопца.

Цео рад око снимања попречног профила извршен је за 1 сат и 35 минута и то, трајало је: довођење полу-понтонa у правац профила $\frac{1}{2}$ сата; затезање ужета од једне обале до друге 20 минута; мерење дубине у свих 26 тачака 45 минута.

У чамцу за мерење дубине, било је 5 војника (4 веслача и 1 за смену), један поднаредник на крми, један официр и 2 ђака, од којих је један мерио дубину, а други бележио и саопштавао нами на обали, одакле је чамац упућиван у правац профила.

Тако снимљен профил нацртан је на листу X, где су уписане и дубине од нивоа воде и размази, почев од леве обале.

б. Снимање 12. и 13. септембра 1894. године.

С погледом на мало стање воде, које је било 12. септембра вршено је снимање попречног профила на овај начин:

Пошав од леве обале, ишло се у правцу профила чамцем и у извесним размацима, побилане су визирне значке, а одстојање између њих мерено је затезањем пантљике од једне значке до друге. На тај начин обележено је у кориту речном 13 тачака и у свакој мерена дубина воде летвом, која је била подељена на сантиметре.

Тако снимљен профил, нацртан је на листу XI, где су уписане и дубине испод нивоа воде и размази, почев од леве обале.

Ширина профила у нивоу воде изнела је 134,75 m.

Сутра дан, 13. септембра, наместили су војници, вежбе ради, понтонски мост, између леве обале и првог турског тумбаса, те сам том приликом са моста снимио и на том месту попречан профил.

И тај профил (управо део целог попречног профила) нацртан је на листу XI, са назначеним дубинама и размацима.

в. Снимање 20. септембра 1895. године.

Стање воде 20. септембра 1895. године, одговарало је готово потпуно стању од 12. септембра 1894. године. Разлика ако буде највише за 1 до 2 cm, јер су се темељи стубова старог моста и тада добро видели над водом.

У намери да смањим утецај успора тих темеља, напустио сам првашњи профил и изабрао сам други на 30 m узводно.

Само снимање попречног профила извршио сам са понтонског моста, који су војници наместили у правцу профила, за сразмерно кратко време. Понтони су били постављени у размаку од пет метара.

Визирним тачкама обележене су тачке у којима ће се дубина мерити. Размак тих тачака мерен је пантљиком по мосту, од једне значке до друге, а дубина је мерена истом мотком од 4 m, као и 1. јула 1893. године. На тај начин измерена је дубина у 72 тачке.

Тако снимљен профил, нацртан је на листу XII, а пошто су вертикале у близу, то размак није уписан на слици, већ је, заједно са одговарајућим дубинама, изложен у табlici I, што следује:

Таблица I.

ВЕРТИКАЛА	ОДСТОЈАЊЕ ОД ЛЕВЕ ОБАЛЕ, Ш	ДУБИНА ВОДЕ, Ш	ВЕРТИКАЛА	ОДСТОЈАЊЕ ОД ЛЕВЕ ОБАЛЕ, Ш	ДУБИНА ВОДЕ, Ш	ВЕРТИКАЛА	ОДСТОЈАЊЕ ОД ЛЕВЕ ОБАЛЕ, Ш	ДУБИНА ВОДЕ, Ш	ВЕРТИКАЛА	ОДСТОЈАЊЕ ОД ЛЕВЕ ОБАЛЕ, Ш	ДУБИНА ВОДЕ, Ш	ВЕРТИКАЛА	ОДСТОЈАЊЕ ОД ЛЕВЕ ОБАЛЕ, Ш	ДУБИНА ВОДЕ, Ш
1	0,90	0,63	16	23,70	0,86	31	50,35	1,08	46	78,60	1,01	61	107,00	0,67
2	2,00	0,60	17	25,00	0,84	32	52,00	1,10	47	80,50	1,01	62	108,60	0,58
3	3,80	0,59	18	26,50	0,81	33	54,00	1,05	48	82,35	1,00	63	110,60	0,53
4	5,00	0,57	19	28,00	0,83	34	55,80	1,09	49	84,30	0,98	64	112,50	0,51
5	7,00	0,66	20	30,00	0,85	35	57,55	1,09	50	86,50	1,01	65	113,95	0,52
6	9,35	0,77	21	31,40	0,85	36	59,60	1,08	51	88,00	0,88	66	116,00	0,43
7	11,00	0,84	22	33,20	0,85	37	61,50	1,07	52	89,85	0,74	67	118,00	0,41
8	12,00	0,86	23	35,00	0,93	38	63,50	1,09	53	92,00	0,70	68	120,10	0,40
9	14,25	0,97	24	37,00	0,91	39	65,40	1,09	54	93,65	0,77	69	122,05	0,38
10	16,00	0,99	25	39,00	0,92	40	67,20	1,13	55	95,40	0,85	70	124,00	0,25
11	17,30	1,00	26	41,00	0,98	41	69,00	1,11	56	97,45	0,87	71	126,00	0,25
12	18,50	0,95	27	42,70	0,99	42	71,00	1,14	57	99,00	0,87	72	128,00	0,18
13	19,80	0,98	28	44,75	0,98	43	73,00	1,08	58	101,30	0,83	73	135,00	0
14	20,80	0,88	29	46,30	1,02	44	74,50	1,07	59	102,70	0,86	74	143,45	—
15	22,00	0,87	30	48,35	1,00	45	76,65	1,05	60	105,00	0,78			

4. Природа дна Мораве.

У оном делу Мораве, где је мерење вршено, покривено је дно Мораве шљунком и песком и с тога се може узети, да је, при иоле већој води, дно Мораве покретно.

Са спрудова, који се виде само при сасвим малој води, узимао сам и мерио шљунак разне величине.

Просечно узев, од *кружног* комађа, јављају се ове величине:

1.,	дужина	$2a = 10$ cm;	ширина	$2b = 7$ cm;	дебљина	$2c = 5$ cm;	запремина	$= 146$ cm ³	
2.,	»	»	»	13	»	»	»	218	
3.,	»	»	»	27	»	»	»	241	
4.,	»	»	»	11	»	»	»	138	
5.,	»	»	»	17	»	»	»	178	
6.,	»	»	»	18	»	»	»	611	
просечна:		дужина	16 cm;	ширина	7 cm;	дебљина	6 cm;	запремина	255 cm ³

Да би запремину појединог комађа добио, ја сам сматрао сваки комад као елипсоид са полу осовинама: a , b и c , тако, да је запремина

$$= \frac{4}{3} a \cdot b \cdot c = 0,5236 \cdot 2a \cdot 2b \cdot 2c.$$

Од тако добивене запремене, узео сам 80%, рачунајући да је запремина за 20% мања од

1.,	дужина	$2a = 7$ cm;	ширина	$2b = 4$ cm;	дебљина	$2c = 4$ cm;	запремина	47 cm ³ ;
2.,	»	»	»	4	»	»	»	15

Да би добио тежину тога шљунка, напунио сам једно сандуче од 0,026 m³ запремене, са сувим шљунком, захваћеним са спруда, без пробирања. Та је запремина тежила 48 kg.

Према томе, просечна тежина једног кубног метра, моравског шљунка, била би 1846 kg.

запремине елипсоида, а то с тога, што је комађе стињено. Према томе је запремина израчуната по овом обрасцу:

$$V = 0,4188 \cdot 2a \cdot 2b \cdot 2c.$$

Од шљунка средње величине, преовлађује комађе ових димензија:

Познавање просечне величине шљунка у кориту речном, као и познавање тежине тога шљунка, може да послужи за извођење снаге саме реке на дотичном месту, као и за извођење брзине потребне за покретање извесне врсте наноса.

5. Мерење брзине 1. јула 1893. године.

За мерење брзине воде имамо, у инжењерском кабинету Велике Школе, свега два употребљива инструмента, а то су хидрометријска цев од Frank-а и хидрометријско (Волтманово) крило са електричним сигналом (Amsler-Laffon).

Помоћу хидрометријске цеви од Frank-а, мери се брзина у појединим вертикалама и на, зато удешеном манометру, чита се непосредно средња брзина за целу вертикалу, тако, да отпада посматрање времена.

Али, како кретање воде бива на махове (пулсирајуће кретање) и како брзина, у једној вертикали, није подједнака, то игла манометра толико игра, да је тешко ухватити моменат за читање, те је и добивена брзина несигурна.

С тога са тим инструментом нисам ни одређивао брзину за цео профил, већ сам само, ради демонстрације ђацима, мерио брзину на два до три места.

Потпуно мерење брзине вршио сам са хидрометријским крилом.

Да би се са тим инструментом добила средња брзина за цео попречан профил, треба изабрати у томе профилу неколико места или тако званих вертикала, па, мерењем брзине у неколико тачака сваке вертикале, одредити средњу брзину за поједину вертикалу и помоћу тих брзина одређује се онда средња брзина за цео профил.

Средња брзина за једну тачку вертикале, добији се из односа, који постоји између брзине воде и броја обртаја крила за извесно време, које треба на сату посматрати.

Тај однос представља се понајчешће, једначином овога облика:

$$v = \alpha n + \beta,$$

где је: v средња брзина за један секунд у тачци за коју се брзина одређује, n број колико се пута крила окрену за један секунд; α и β , то су извесни сачиниоци, који се путем покушаја, одређују за сваки инструмент.

Хидрометријско крило, које сам за мерење употребио, набављено је 1888 године од А. Ott-а, из Кемптена и долази у ред најмање врсте (kleinster Gattung) тих инструмената.

Тарирање инструмента извршено је исте године, у заводу за испитивање инструмената на Политехници у Минхену.

Према уверењу тога завода, инструмент је опробан при брзинама од 0,19 метара до 2,38 метара у секунду. Из 39 проба, добивене су, за сачиниоце α и β , у горњој једначини, ове вредности:

за $n < 3$, треба ставити $\alpha = 0,227$; $\beta = 0,067$;
за $n > 3$, „ „ $\alpha = 0,236$; $\beta = 0,040$.

Средња погрешка једног посматрања изнела је $\pm 0,009$ m.

С обзиром на доста правилан облик попречног профила, мерена је брзина у пет вертикала и то у вертикалама: III^a; VIII; XIV; XXII и XXVIII, које су у попречном профилу, на листу X, мало јаче извучене.

Да би се у тим вертикалама могла брзина мерити, начињена је тако звана помоћница, од два велика чамца, спојена мосницама тако, да је остао у средини између чамаца размак од 2,10 m. Преко мосница положен је патос од дасака. У средини тога патоса и у средини између чамаца, остављен је отвор за спуштање инструмента у воду.

Кад се са том помоћницом дошло до једне од поменутих вертикала, бацан је лангер и помоћница је доведена у правац попречног профила. —

У самој вертикали мерена је брзина у неколико тачака и резултат тога мерења изложен је у табlici II, која следује:

Таблица II.

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА У КОЈОЈ ЈЕ МЕРЕНА БРЗИНА	ДУЖИНА ИСПОД ПОВРШНА ВОДЕ У МЕТРИМА	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА ЈЕДАН СЕКУНД = n .	СРЕДЊА БРЗИНА, У МЕТРИМА = v	ПОВРШНА БРЗИНЕ, У m^2	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У МЕТРИМА
III ^a	0,20	3	70,4	2,130	0,553		
	0,50	3	65,8	2,280	0,580	0,590	0,562
	0,70	3	62,2	2,411	0,612		
VIII	0,10	5	55	4,545	1,110		
	0,60	5	61	4,098	1,005	1,687	0,992
	1,00	5	60	4,166	1,020		
	1,40	5	67	3,731	0,920		
XIV	0,20	5	56,3	4,440	1,090		
	0,80	5	58,6	4,266	1,040	1,969	0,938
	1,40	5	72,0	3,541	0,860		
	1,85	5	77,5	3,290	0,795		
XXII	0,20	5	63,3	3,949	0,975		
	0,80	5	68,3	3,660	0,910	1,762	0,881
	1,30	5	74,4	3,360	0,835		
	1,75	5	79,5	3,132	0,780		
XXVIII	0,10	3	153,2	0,979	0,290		
	0,30	3	255,0	0,600	0,200	0,140	0,200
	0,45	3	197,2	0,760	0,240		

Вредности у рубрикама 1, 2, 3 и 4, те таблице, добивене су непосредно; а вредности за остале рубрике, добивене су посредно на овај начин:

Инструмент, којим је брзина мерена, удепен је тако, да се сваких 50 обртаја крилца, обзнане звоњењем електричног звонцета, па с тога, посматрач има да посматра време од почетка мерења до свршетка у истој тачци и да броји звоњења (сигнале) за то време. Број звоњења забележен је у рубрици 3, а време у рубрици 4.

Време је читано на хроноскопу, који је придат инструменту и на коме се може читати време на $\frac{1}{5}$ секунда тачно.

Кад се број звоњења, из рубрике 3., помножи са 50 и тај производ подели са одговарајућим временом посматрања у секундима, из рубрике 4., онда се добија вредност за n или број обртаја крила за један секунд. Тај број забележен је у рубрици 5.

Тако добивене вредности за n , замењиване су у једначини

$$v = \alpha n + \beta,$$

која се може и графички представити, па је онда, за сваку тачку, израчуната средња брзина. Тако добивене брзине заведене су у рубрици 6.

Да би се добила средња брзина за целу вертикалу, цртане су тако зване *површине брзине* и то овако:

За дотичну вертикалу пренете су, у размеру 1:25, из рубрике 2, као ординате, дубине у којима је брзина мерена, а из сваке такве дубине, пренете су, у истом размеру, одговарајуће брзине из рубрике 6. Састављањем, тако добивених тачака, добија се *линија брзине* за дотичну вертикалу.

Како се, са хидрометријским крилом не може мерити брзина на самој површини, а ни при дну, то су те брзине одређене графички, продужењем линије брзине с једне стране до пресека са горњом површином воде, а с друге стране са пресеком дна. Изузетак од тога, учињен је код вертикале III^a, где је узето, да брзина у дну износи 0,500 m, јер кад би се линија брзина продужила до дна, добила би се већа брзина на горе. У опште, та вертикала, као и XXVIII, показују већу неправилност у погледу брзине, но што је то случај код осталих. То се објашњава тиме, што су те вертикале близу обале, где, нарочито код вертикале III^a, има јаких жила од врбе, које се у воду пружају, те се услед тога образују вртлози и у опште неправилно кретање.

При повлачењу (цртању), линије брзине, претпоставља се обично, да се брзина у једној вертикали мења по извесном закону, који још није утврђен, али који се може представити једном правилном кривом линијом.

За овај мах, ја се нисам упуштао у истраживање тога закона, па с тога нисам хтео ни исправљати резултате које сам мерењем добио, већ су линије брзине нацртане без икакве измене, осим оне за вертикалу III^a.

Те линије брзина, виде се на листу X., где је свака озго обележена бројем дотичне вертикале.

Површина, ограничена линијом брзине, самом вертикалом, нивоом воде и дном, зове се *површина брзине* за дотичну вертикалу.

Величина тих површина одређена је планиметром и означена је у рубрици 7., а и на листу X изнад сваке вертикале, означена је са f .

Помоћу тих површина брзине, добија се *средња брзина* за дотичну вертикалу, кад се та површина подели са дубином исте вертикале.

Тако добивене средње брзине, уписане су у рубрици 8, а и на листу X у одговарајућој вертикали означене су са v .

Геометријско место средње брзине, односно, дубине у којој се замишља да се вода креће са средњом брзином, одређен је, за сваку вертикалу, графички, тражењем где апсциса, која одговара средњој брзини v , сече линију брзине.

Мерење брзине, за свих пет вертикала, извршено је за сат и 45 минута. Како је, као што се из рубрике 4 види, посматрање у свима вертикалама трајало само 27 минута, то је за премештање и намештање инструмента, утрошено сат и 18 минута.

У попречном профилу, на листу X, учртане су и линије једнаких брзина (изотахе).

6. Стање воде за време мерења 1. јула 1893. године.

Обично се сматра, да при истој висини воде (истом стању), у односу на какву сталну тачку, вода има и исту брзину. У самој ствари брзина за исто стање може бити већа или мања, према томе како је кад то стање наступило, или услед растења воде, или услед опадања. По правилу, за исту висину воде брзина је већа кад река долази, од брзине кад река опада.

С тога је при мерењу брзине потребно бележити, да ли је дотично стање наступило услед долажења или услед опадања воде.

У време мерења 1. јула, Морава је била у опадању и то, на три дана пре мерења опа-

даље је било јаче, а на сам дан мерења опала је слабије.

За посматрање стања воде, поставио сам 28. јуна провизорне водомере и то један у самом профилу, други на 400 m сниже профила и трећи на 400 m изнад профила. Посматрање је вршено два пут дневно и нађено је да је:

Од 28. до 29. јуна вода опала за	0,278 m
» 29. » 30. » » » »	0,145 »
» 30. јуна до 1. јула » » »	0,065 »

7. Количина воде и средња брзина, за стање Мораве 1. јула 1893. г.

Помоћу средњих брзина нађених за поједине вертикале, које су у табелици II изложене, може се на више начина, изнаћи количина воде, која је за време мерења пролазила кроз попречан профил, као и средња брзина те воде за цео профил.

Ја сам употребио овај графички начин:

У нацртаном попречном профилу, на листу X., продужио сам вертикале, у којима је брзина мерена, изнад нивоа воде; па сам на свакој вертикали пренео, из рубрике 7. таблице II, одговарајуће површине брзине, од нивоа воде на више и то у размеру да је 1 m² те површине = дужини од 0,025 m. Тако добивене тачке повезане су међу собом, с обзиром на конфигурацију дна, јер се претпоставља, да се површина брзине мења у извесном односу са дубином. Ту линију продужио сам лево и десно до крајњих тачака попречног профила и на тај начин добио сам једну површину, која је озго ограничена том линијом, која се зове *линија количине воде*, а оздо је ограничена нивоом воде. Та површина зове се *површина количине воде*, јер нам она представља запремину воде која за један секунд пролази кроз попречан профил.

Ту површину одредио сам планиметром и нашао да *количина воде* у једном секунду износи:

$$229,00 \text{ m}^3,$$

за цео профил.

Како је количина воде равна производу из средње брзине и површине попречног профила, дакле

$$Q = v \cdot F,$$

то сам планиметром одредио *површину профила* и нашао сам да је

$$F = 255,25 \text{ m}^2.$$

Према томе дакле, *средња брзина* за цео попречан профил, била би:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{229,00}{255,25} = 0,897 \text{ m}.$$

8. Мерење брзине на површини воде, 1. јула 1893. год.

Истога дана, кад је мерена брзина хидрометријским крилом, мерили смо по подне и брзину на површини и то са *пловцима*.

За то мерење спремио сам нарочите пловке овако: одсекао, сам неколико дрвених трупаца (облица) од 30 cm дужине, а 8 до 10 cm пречника, па за тим, да би трупац вертикално пливао, привезан је на доњем крају за сваки, по један толико тежак камен, да пловак кад је у води, вертикално стоји а да вири из воде за 3 до 5 cm. Да би се пловак са обале могао видети и пратити, убодена је, у горњи крај трупаца, шипчица са парчетом беле или црвене артије у процену.

На једној и другој обали обележена су два профила, у размаку од 45 m, тако, да је снимљени профил био у средини.

На 30 до 40 m изнад горњег профила, од прилике у матици, спуштани су пловци у воду из чамца, од прилике у међувремену од два минута.

Таквих пловака спуштено је шест и посматрањем са леве обале, добивен је овај резултат:

		СЕКУНДА
пловак	I, прешао је пут од 45 m за	48,6
»	II » » » » » » »	46,2
»	III » » » » » » »	45,4
»	IV » » » » » » »	49,4
»	V » » » » » » »	51,0
»	VI » » » » » » »	49,0

Према томе изилази да се кретао:

пловак	I са брзином од	0,926 m	у секунду
»	II » » » »	0,974 »	» »
»	III » » » »	0,991 »	» »
»	IV » » » »	0,911 »	» »
»	V » » » »	0,882 »	» »
»	VI » » » »	0,918 »	» »

Пловци су пролазили кроз снимљени попречан профил на разним местима, али ближе средини реке.

Од шест пловака, кретао се пловак III, најбрже, са 0,991 m у секунду.

Кад ту брзину поредимо са брзинама на површини воде, добивеним у појединим вертикалама графичким путем, помоћу продужења

линије брзине (види диаграме на листу X.), онда видимо да је у вертикали VIII, највећа брзина на површини и да износи 1,139 m, дакле већа за 148 mm.

Та разлика није незнатна, али се може објаснити пре свега тиме, што је вода по подне била за неки сантиметар нижа но пре подне, а поглавито се може објаснити тиме, што се пловци нису кретали по правој линији, те је према томе сваки, за горе означено време, прешао дужи пут, но што је био размак профила (45 m).

Из горњих шест вредности, добија се као средња вредност за брзину на површини воде: 0,934 m.

Ако би се брзина на површини добивена у вертикали VIII од 1,138 m, могла сматрати, као максимална брзина на површини и ако се претпостави, да је пловак III, прошао кроз ту вертикалу, онда излази да је тај пловак, за 45,4 секунда, прешао пут не од 45 m, већ од 51,70 m; дакле за 6,70 m дужи, но што је права линија, а то је близу 15% дужи пут.

За време мерења било је време тихо.

9. Мерење брзине 12. септембра 1894. год.

За мерење брзине употребљен је исти инструмент, који је под 5. описан, а и брзина је мерена на исти начин и то у једанаест вертикала.

Резултат тога мерења изложен је у табелици III, која следује:

Таблица III.

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА У КОЈОЈ ЈЕ БРЗИНА МЕРЕНА	ДУБИНА ИСПОД ПОВРШИНЕ ВОДЕ, У МЕТР.	БРОЈ ЗВОНЈЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У МЕТРИМА = v	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У m^2	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У МЕТР.
3.	0,42	2	137,8	0,728	0,233		
	0,23	2	101,8	0,984	0,290	0,156	0,273
	0,072	3	124,5	1,205	0,341		
4.	0,62	3	104,0	1,444	0,395		
	0,44	4	127,2	1,578	0,428	0,349	0,444
	0,275	4	116,0	1,725	0,460		
	0,11	4	106,0	1,890	0,407		
5.	0,69	2	137,5	0,729	0,232		
	0,48	4	124,0	1,615	0,433	0,320	0,390
	0,28	5	134,0	1,865	0,491		
	0,08	5	131,0	1,910	0,500		

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА У КОЈОЈ ЈЕ БРЗИНА МЕРЕНА	ДУБИНА ИСПОД ПОВРШИНЕ ВОДЕ, У МЕТР.	БРОЈ ЗВОНЈЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У МЕТР. = v	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У m^2	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У МЕТР.
6.	0,67	4	225,0	0,890	0,269		
	0,46	5	144,5	1,730	0,460	0,342	0,417
	0,22	5	127,0	1,970	0,514		
	0,06	5	118,5	2,110	0,547		
7.	0,82	3	144,0	1,042	0,304		
	0,625	3	93,0	1,615	0,434	0,390	0,400
	0,370	3	81,0	1,854	0,488		
	0,09	4	107,0	1,872	0,492		
8.	0,76	2	133,0	0,752	0,240		
	0,56	3	115,0	1,350	0,364	0,320	0,351
	0,36	3	100,0	1,500	0,407		
	0,10	3	95,5	1,575	0,424		
9.	0,81	2	139,0	0,720	0,231		
	0,61	3	120,0	1,252	0,351	0,358	0,351
	0,41	3	94,0	1,600	0,430		
	0,06	3	85,0	1,768	0,470		
10.	0,79	3	135,0	1,112	0,320		
	0,58	3	111,5	1,346	0,373	0,364	0,387
	0,38	3	95,0	1,580	0,426		
	0,12	3	92,0	1,632	0,437		
11.	0,61	3	150,0	1,00	0,294		
	0,41	3	129,0	1,162	0,331	0,260	0,329
	0,255	3	120,0	1,250	0,351		
	0,04	3	100,5	1,498	0,407		
12.	0,27	3	160	0,940	0,280		
	0,05	3	132	1,139	0,325	0,122	0,290
13.	0,10	2	121	0,827	0,255	0,064	0,255

Вредности у рубрикама 2, 3 и 4 добивене су непосредно, а вредности у осталим рубрикама, добивене су на начин, као што је то за одговарајуће рубрике описано под 5.

На листу XI. нацртане су, за оне вертикале у којима је брзина мерена, одговарајуће линије и површине брзина, без икаквих измена.

10. Количина воде и средња брзина, за стање Мораве 12. септембра 1894. године.

Изналажење количине воде и средње брзине за цео профил, извршено је на начин као што је то под 7 описано. Конструјисана је *линија количине воде* у попречном профилу на листу XI, па је планиметром изнађена површина која одговара количини воде и добијено је да *количина воде* за цео профил износи:

$$36,40 \text{ m}^3.$$

Површина попречног профила, одређена планиметром, износи:

$$F = 96,48 \text{ m}^2$$

и према томе изилази да је *средња брзина*:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{36,40}{96,48} = 0,377 \text{ m.}$$

Стање воде посматрано на два водомера, један више, а други ниже профила, и одржавало се стално.

Време је било тихо.

11. Мерење брзине 20. септембра 1895. год.

Инструмент је исти, као и у прва два мерења. Само мерење вршено је са понтонског моста, који је био намештен у правцу профила.

Брзина је мерена у петнаест вертикала, које су означене у попречном профилу на листу XII.

При том мерењу учинио сам ту измену у бележењу обртаја крилаца, што сам за свако звоњење, дакле за сваки 50 обртаја крила, бележио време. То сам чинио с тога, да би видео како се брзина мења у једној истој тачци.

Даља измена је у томе, што је посматрање за сваку тачку трајало дуже времена, т.ј. остављено је да крило учини већи број обртаја, но што је то учињено у прва два мерења.

Резултат добивен мерењем, изложен је у табlici IV, која следује:

Таблица IV.

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО-ВРШ., у ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, у СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = η	СРЕДЊА БРЗИНА, у ш.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, у ш ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, у ш.
1.	0,30	1	96	0,520	0,180	0,1134	0,180
		2	195	0,513			
		3	307	0,492			
2.	0,20	1	52	0,961	0,267	0,147	0,245
		2	110	0,909			
		3	164	0,914			
		4	224	0,893			
		5	285	0,877			
	0,50	1	86	0,581			
		2	171	0,584			
		3	261	0,574			
		3	261	0,574			
4.	0,10	1	36	1,389	0,375	0,1898	0,333
		2	72	1,408			
		3	116	1,300			
		4	140	1,430			
		5	177	1,428			
		6	213	1,408			
		7	252	1,309			
		8	292	1,370			
	0,34	1	44	1,140			
		2	85	1,176			
		3	125	1,200			
		4	180	1,111			
		5	221	1,131			
		6	264	1,136			
		7	309	1,130			
	0,42	1	43	1,163			
		2	91	1,099			
		3	145	1,034			
		4	195	1,025			
		5	241	1,033			
5.	0,10	1	32	1,562	0,430		
		2	63	1,582			
		3	95	1,579			
		4	126	1,587			
		5	156	1,602			
		6	187	1,625			
		7	219	1,612			
	0,35	1	45	1,111			
		2	83	1,205			
		3	120	1,250			
		4	156	1,282			
		4	156	1,282			

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО- ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНД = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У Ш ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.
5.	0,35	5	196	1,274	0,350	0,2323	0,352
		6	237	1,266			
		7	279	1,250			
	0,52	1	47	1,064			
		2	101	0,990			
		3	151	0,993			
7.	0,10	1	26	1,923	0,493	0,3705	0,440
		2	53	1,887			
		3	80	1,875			
	0,30	4	105	1,904			
		5	131	1,908			
		6	157	1,910			
0,50	7	184	1,956				
	8	211	1,891				
	9	238	1,890				
	10	265	1,886				
	1	26	1,923				
	2	54	1,859				
	3	83	1,807				
	4	110	1,818				
	5	139	1,800				
	6	166	1,814				
0,70	7	195	1,795				
	8	223	1,794				
	9	250	1,800				
	10	278	1,800				
	1	27	1,852				
	2	61	1,640				
	3	91	1,648				
9.	0,10	4	124	1,613	0,475	0,430	0,355
		5	155	1,613			
	6	184	1,630				
	7	216	1,620				
	8	248	1,613				
	1	39	1,282				
	2	77	1,298				
9.	0,10	3	112	1,339	0,430	0,355	0,355
		4	151	1,324			
9.	0,10	5	191	1,308	0,355	0,355	0,355
		6	231	1,300			
9.	0,10	7	271	1,282	0,355	0,355	0,355
		2	51	1,960			

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО- ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНД = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У Ш ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.
9.	0,10	3	76	1,973	0,510	0,4080	0,420
		4	100	2,000			
		5	125	2,000			
		6	152	1,973			
		7	176	1,988			
		8	202	1,980			
	0,60	9	227	1,982			
		10	254	1,972			
		11	280	1,960			
		12	307	1,952			
		1	33	1,515			
		2	68	1,470			
0,35	3	100	1,500				
	4	133	1,504				
	5	163	1,523				
	6	193	1,554				
	7	223	1,569				
	8	254	1,575				
	9	285	1,578				
	1	26	1,923				
	2	55	1,818				
	3	82	1,808				
0,85	4	110	1,818				
	5	135	1,852				
	6	165	1,818				
	7	190	1,842				
	8	216	1,852				
	9	244	1,844				
	10	271	1,845				
	1	55	0,909				
	2	104	0,961				
	3	155	0,968				
11.	0,10	4	205	0,975	0,420	0,4080	0,420
		5	261	0,957			
		6	305	0,983			
		1	25	2,000			
		2	50	2,000			
		3	77	1,950			
0,35	4	104	1,930				
	5	132	1,909				
	6	159	1,887				
	7	185	1,892				
	8	212	1,887				
	9	239	1,883				
	10	265	1,888				
	11	292	1,883				
	1	26	1,923				

1	2	3	4	5	6	7	8	
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО-ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У М ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.	
11.	0,35	2	54	1,859				
		3	83	1,807				
		4	110	1,818				
		5	138	1,800				
		6	165	1,814				
		7	194	1,809				
		8	223	1,794				
		9	252	1,791				
		10	262	1,773		6,466		
	0,60	1	31	1,613				
		2	66	1,515				
		3	97	1,546			0,4060	
		4	132	1,515				0,406
		5	164	1,524				
		6	196	1,530				
	0,85	7	227	1,542				
		8	259	1,544				
		9	295	1,525		0,412		
1		42	1,190					
2		95	1,050					
3		145	1,034					
19.	0,10	4	104	1,930				
		5	132	1,909				
		6	156	1,923				
		7	184	1,901				
		8	209	1,914				
		9	234	1,923				
	0,47	10	259	1,931				
		11	284	1,936		0,505		
		1	30	1,667				
		2	59	1,696				
		3	87	1,724			0,3591	
		4	115	1,739				0,432
0,68	5	146	1,712					
	6	177	1,694					
	7	205	1,715					
	8	231	1,731					
	9	258	1,744					
	10	289	1,730		0,457			
	1	49	1,020		0,299			
	2	88	1,136		0,325			

1	2	3	4	5	6	7	8		
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО-ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = n	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, У М ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.		
19.	0,68	3	132	1,136					
		4	169	1,183					
		5	207	1,212					
		6	249	1,209					
		7	293	1,194					
		8	233	1,201					
		32.	0,10	1	22				
				2	47				
3	71								
4	94								
5	118								
6	144								
7	170								
8	194								
9	219								
10	244								
11	270				2,038	0,526			
	0,45	1	26						
		2	51						
		3	78						
		4	104						
		5	130						
		6	156						
		7	182						
	0,64	8	206						
		9	229						
		10	255						
		11	281		1,957	0,510			
		1	25						
		2	50						
		3	75						
0,90	4	100							
	5	127							
	6	155							
	7	180							
	8	208		1,923	0,500				
	1	31							
	2	72							
41.	0,10	3	117						
		4	166						
		5	211						
		6	258						
		7	304		0,151	0,320			
		1	26						
		2	50						
3	75								

1	2	3	4	5	6	7	8	
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО- ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = "	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШНА БРЗИНЕ, У Ш ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.	
41.	0,10	4	101					
		5	127					
		6	178					
		7	195					
		8	230					
		9	255					
		10	281	1,779	0,470			
		0,37	1	24				
			2	50				
			3	76				
	4		101					
	5		128					
	6		155					
	7		183					
	8		211					
	9		239			0,4680		
	10		265				0,421	
	0,77	11	291	1,890	0,494			
		1	34					
		2	67					
3		98						
4		128						
5		159						
6		191						
7		226						
8		256						
9		202	1,541	0,415				
1,00	1	46						
	2	106						
	3	154						
	4	225						
	5	274						
	6	322	0,931	0,275				
	50.	0,10	1	26				
			2	55				
			3	83				
			4	112				
5			134					
6			164					
7			190					
8			215					
9			244					
10			275	1,818	0,478			
0,33		1	27					
		2	54					
		3	82					
		4	112					

1	2	3	4	5	6	7	8	
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО- ВРШ., У Ш.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, У СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЈА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДА = "	СРЕДЊА БРЗИНА, У Ш.	ПОВРШНА БРЗИНЕ, У Ш ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, У Ш.	
50.	0,33	5	140					
		6	173					
		7	202					
		8	231					
		9	261					
		10	291	1,718	0,444			
		0,60	1	33				
			2	67				
			3	98				
			4	129				
	5		162					
	6		201					
	7		234					
	8		267					
	9		305	1,475	0,400			
	1		48					
	0,83	2	99					
		3	149					
		4	198					
		5	246					
6		303	0,990	0,290				
59.		0,10	1	29				
			2	60				
			3	90				
			4	117				
			5	152				
	6		183					
	7		210					
	8		242					
	9		274	1,642	0,435			
	1		34					
	0,47	2	68					
		3	100					
		4	133					
		5	166					
0,73	6	205						
	7	238						
	8	275						
	9	309	1,456	0,395				
	1	50						
	2	99						
	3	147						
	4	199						
	5	251	0,996	0,292				
	0,79	1	59					
2		120						
3		188						

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЕРТИКАЛА	ДУБИНА ИСПОД ПО- ВРШ., у м.	БРОЈ ЗВОЊЕЊА	ВРЕМЕ ПОСМАТРАЊА, у СЕКУНДИМА	БРОЈ ОБРТАЛА КРИЛА ЗА 1 СЕКУНДУ = %	СРЕДЊА БРЗИНА, у м.	ПОВРШИНА БРЗИНЕ, у м ²	СРЕДЊА БРЗИНА ЗА ЦЕЛУ ВЕРТИКАЛУ, у м.
59.	0,79	4 5	252 320	0,781	0,245		
62.	0,10	1 2 3 4 5 6 7 8 1 2 3 4 5 6 7	37 74 110 146 182 221 259 300 51 94 141 186 234 276 324	1,333 1,080	0,368	0,1943	0,335
69.	0,10	1 2 3 4 5 1 2 3 4	57 111 167 225 285 67 132 196 266	0,877 0,752	0,265	0,0900	0,237
71.	0,10	1 2	156 282	0,354	0,150	0,0375	0,150

Вредности у рубрикама 2, 3 и 4, добивене су непосредно, а вредности у осталим рубрикама, добивене су на исти начин, као што је то описано под 5.

На листу XII нацртане су линије и површине брзина, према вредностима из таблице IV.

Да би добио слику, како се брзина мења у једној истој тачци, а за време докле је инструмент у тој тачци, израчунао сам и уписао у рубрици 5. таблице IV, број обрта крила у једном секунду за свако звоњење (сваких 50 обрта), за вертикале 1., 2., 3., 4., 5., 7., 9., 11. и 19.

Као што се из тих вредности види, тај је број променљив, дакле је и брзина променљива сразмерно томе броју.

На листу XII, представљено је графички мењање брзине и то:

за вертикалу 7, у дубини 0,30 m;
 » » 9, » 0,35, »
 » » 11, » 0,10 »
 » » 19, » 0,68 »

У тим дијаграмима узет је број звоњења за апсцису, а одговарајућа брзина за ординату.

Поред тога, што се из тих дијаграма и из вредности у рубрици 5., види, како је кретање воде неједнако у истој тачци и како бива на махове, види се још и то, да је за одређивање средње брзине у појединим тачкама, од знатног утецаја дужина времена за које се посматрање врши. У почетку је кретање крила увек више не једнако, а доцније промена бива на махове. Изгледа, као да у почетку треба и самом крилу извесно време, докле добије ону брзину коју вода има.

За време мерења време је било ветровито. Дувао је слаб ветар низ водно и било је слабих таласа на површини.

12. Количина воде и средња брзина, за стање Мораве 20. септембра 1895. год.

Помоћу вредности из таблице IV, нацртане су, на листу XII, линије и површине брзина за поједине вертикале и у попречном профилу нацртана линија количине воде. Планиметром израђена површина количине воде, дала је количину од

$$44,10 \text{ m}^3.$$

Површина попречног профила, планиметром одређена износи

$$F = 109,00 \text{ m}^2.$$

Према томе средња брзина за цео попречан профил биће:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{44,10}{109,00} = 0,404 \text{ m.}$$

Стање воде било је стално.

13. Мерење брзине пловком 21. септембра 1895. год.

Поред мерења брзине са хидрометријским крилом, мерена је и брзина на површини воде и то пловцима.

Пловци, тога пута, били су од обичних тикава (бундева), којих је било у близини обале. Изабрано јенеколико мањих комада и из чамца су пуштани на разним местима ширине речне.

Размак профила за посматрање био је 68,70 m. тако да је снимљен профил био у средини.

Резултат тога мерења овај је:

пловак I,	прешао је пут од 68,70 m	за 154 сек.
» II,	» » » » » »	163 »
» III,	» » » » » »	157 »
» IV,	» » » » » »	140 »
» V,	» » » » » »	132 »

Како је понгонски мост и тога дана стајао, то је посматрано где пловци пролазе кроз профил и пловак V, који је најбрже ишао, прошао је у близини вертикале 32.

Према горњим вредностима изилази да се кретао:

пловак I	са брзином од 0,446 m	у секунду
» II	» » » 0,421 » »	»
» III	» » » 0,438 » »	»
» IV	» » » 0,491 » »	»
» V	» » » 0,521 » »	»

Из нацртане линије брзине, на листу XII, за вертикалу 32, види се да је у тој вертикали највећа брзина, која је и хидрометријским крилом одређена и да износи 0,535 m.

Разлика између те брзине и брзине пловка V, дакле износи само 14 mm.

Да би се видело како се мења средња брзина у попречном профилу, пренете су, изнад нивоа вода, средње брзине у појединим вертикалама и тиме је добивена линија средње брзине.

Исто тако пренете су у појединим вертикалама и брзине на површини воде и нацртана линија брзине на површини.

Осим тога уцртане су у истом попречном профилу линије једнаких брзина (изотахе), за брзине од 0,500; 0,400; 0,300 и 0,200 m.

14. Пад Мораве.

Одређивање пада нивоа воде на каквој реци, спада, као што је познато, у најтеже хидротехничке радове, па с тога се ја нисам још ни упуштао да пад непосредним мерењем одредим. За тај рад, потребни су пре свега нарочити инструменти, којих ја нисам имао, а за тим је потребно имати и више времена, но што сам ја имао.

Да би ипак, добио ма и приближну величину пада, ја сам покушао да га одредим по-

средним путем и то да га израчунам из општег обрасца за брзину:

$$v = c \sqrt{R \cdot J}, \dots \dots \dots 1)$$

где је v , средња брзина за секунд у целом попречном профилу; c , тако звани сачинилац брзине;

R , хидрауличка дубина или хидраулички радијус, или количник из површине F попречног профила и оквашеног обима p истог профила, дакле

$$R = \frac{F}{p},$$

J , то је релативан пад или пад на јединицу дужине.

Како између оквашеног обима и ширине у горњем нивоу воде (на површини), не постоји велика разлика, то се може на место оквашеног обима p , узети ширина у нивоу воде b и онда ставити да је

$$R = t = \frac{F}{b}.$$

Према томе, место једначине 1., можемо рачунати са овом једначином:

$$v = c \sqrt{t \cdot J} \dots \dots \dots 2)$$

а., За стање Мораве 1. јула 1893. год., добија се, да је:

$$t = \frac{F}{b} = \frac{255,25}{154,71} = 1,649 \text{ m.}$$

б., За стање Мораве 12. септембра 1894. год. добија се

$$t = \frac{F}{b} = \frac{96,48}{134,75} = 0,716 \text{ m.}$$

в., За стање Мораве 20. септембра 1895. год. добија се

$$t = \frac{F}{b} = \frac{109,00}{135,00} = 0,807 \text{ m.}$$

Да би могли из једначине 2, да одредимо пад J , потребно је још да знамо сачиниоца c .

Тај сачинилац, као што је познато, променљив је и за израчунавање његово има више образаца.

Ја сам употребио образац Швајцарских инжењера *Ganguillet-a* и *Kutter-a*, као образац, који се данас понајчешће употребљује за слична израчунавања.

По томе обрасцу је :

$$c = \frac{\frac{1}{n} + 23 + \frac{0,00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{J}\right) \frac{n}{\sqrt{t}}} \dots \dots \dots 3)$$

У њему је n тако звани *сачинилац раиавости*, који је такође променљива количина. За реке, као што је Морава, варира вредност тога сачиниоца обично између $n=0,025$ и $n=0,030$. Ја сам узео да је $n = 0,027$.

У горњој једначини 3., јавља се и пад J , који нам није познат, али, како за падове веће од 1 : 10 000, утецај пада на вредност сачиниоца c није знатан, и, како Морава има по свој прилици пад већи од 1 : 10 000 то се место једначине 3, може употребити тако звани упрошћен *Kutter*-ов образац.

По томе обрасцу је :

$$c = \frac{23 + \frac{1}{n}}{1 + \frac{23n}{\sqrt{t}}} \dots \dots \dots 4)$$

Кад у томе обрасцу ставимо $n = 0,027$ а за t вредности добивене под а., б., и в., онда се добија :

а., За стање 1. јула 1893. године,
 $c = 40,50$.

б., За стање 12. септембра 1894. године
 $c = 34,60$.

в., За стање 20 септембра 1895. године,
 $c = 35,50$.

Из једначине 2., добија се да је

$$J = \frac{v^2}{t \cdot c^2} \dots \dots \dots 5)$$

Кад у тој једначини заменимо одговарајуће вредности за v , t и c , добијамо да је :

а, за стање 1. јула 1893. године,

$$J = \frac{0,897^2}{1,649 \cdot 40,50^2} = 0,000297$$

или 1 : 3367.

б., за стање 12. септембра 1894. године,

$$J = \frac{0,377^2}{0,716 \cdot 34,60^2} = 0,0001658,$$

или 1 : 6031.

в., за стање 20. септембра 1895. године,

$$J = \frac{0,404^2}{0,807 \cdot 35,5^2} = 0,0001601$$

или 1 : 6249.

Као што из добивених вредности за пад види, он је при најмањој води скоро у пола мањи, но при средњој води.

Да ли је у ствари тако, показаће се, ако се и кад се буде пад одредио непосредно.

15. Брзина на дну Мораве.

За познавање природе какве реке, од важности је да се зна брзина са којом се вода при дну креће, јер од величине те брзине зависи како покретање наноса, који се на дну налази, тако и таложење већ покренутог наноса који са стране у реку доспе.

А кретање и таложење наноса у каквој реци, јесте један од главних узрока променама, које наступају у кориту речном.

Чим брзина, на дну речном, пређе извесну величину, наступа кретање целог дна корита речног, или појединих његових делова. Па је с тога потребно знати, при ком ће стању воде, брзина на дну бити толика, да може покренути извесну врсту наноса, са дна речног.

Непосредним мерењем та се брзина не може одредити. С тога је покушавано, да се нађе однос, који постоји између брзине на дну и средње брзине или брзине на површини.

Изналажењем тога односа, бавио се, сразмерно мали број хидрауличара, а ни резултати мерењем добивени, нису давали довољан материјал за изналажење тога односа.

*Du Buat*¹⁾ је, на основу својих мерења извео да између брзине на дну v_d , брзине на површини воде v_0 и средње брзине, постоји овај однос :

1) $v_d = 2 v_s - v_0$; или

2) $v_d = (\sqrt{v_s} - 1)^2$

¹⁾ Principes d'Hydraulique I. § 65 и 66.

Sonnet (Recherches sur le mouvement uniforme des eaux, 1845), поставља овакав однос:

$$v_d = 3 v_s - 2 v_0 \dots \dots \dots 3)$$

Како је по Prony-у

$$v_0 = \frac{5}{4} v_s \dots \dots \dots 4)$$

то би онда из једначине 1.) било

$$v_d = \frac{3}{4} v_s \dots \dots \dots 5)$$

Или ако са α означимо однос између брзине на дну и средње брзине, било би:

$$\alpha = \frac{v_d}{v_s} = 0,75.$$

А из једначине 3) добио би се да је исти однос:

$$\alpha = 0,50.$$

Како тај однос, према самој природи воде у реци, не може бити сталан, то је Teubert, у

своме делу: „Die Verbesserungen der Schiffbarkeit unserer Ströme; 1894), на основу 76 мерења брзине на Лаби (Elbe) извео овакав образац:

$$\left(1 - \frac{v_d}{v_s}\right) = 0,235 \sqrt{t} \dots \dots \dots 6)$$

или $\alpha = 1 - 0,245 \sqrt{t} \dots \dots \dots 7)$

где је t средња дубина за цео профил, или ако је b ширина у нивоу воде, а F површина профила, онда је $t = \frac{F}{b}$.

Teubert мисли, да се горњи образац, може применити и за друге реке, код којих су прилике сличне онима на Лаби.

С погледом на важност коју има познавање брзине на дну ја сам у табелици V, која следује, за мерења вршена 1. јула 1893., 12. септембра 1894. и 20. септембра 1895. године, изложио какав однос постоји између брзине на дну и средње брзине у појединим вертикалама. —

Таблица V.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ТЕКУЋИ БРОЈ	МЕРЕЊЕ ВРШЕНО	ВЕРТИКАЛА	СРЕДЊА БРЗИНА v_s У МЕТРИМА	БРЗИНА НА ДНУ v_d У МЕТРИМА	ОДНОС $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$	БРЗИНА НА ПОВРШИНИ v_0 У МЕТРИМА	ОДНОС $\frac{v_d}{v_0} = \beta$	ПО Teubert-у $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$	СРЕДЊА БРЗИНА НА ДНУ ЗА ЦЕО ПРОФИЛ	ОДНОС $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$ ЗА ЦЕО ПРОФИЛ	ОДНОС $\frac{v_s}{v_0}$			
1	1. јула 1893. године	VIII	1,020	0,850	0,833	1,130	0,752	0,685	0,783	0,873	0,903			
2		XIV	0,938	0,750	0,800	1,110	0,676	0,645			0,845			
3		XXII	0,881	0,750	0,851	0,985	0,761	0,654			0,894			
4	12. септембра 1894. године	3	0,273	0,180	0,659	0,360	0,500	0,815	0,181	0,480	0,760			
5		4	0,444	0,368	0,829	0,520	0,708	0,735			0,854			
6		5	0,390	0,080	0,205	0,500	0,160	0,778			0,780			
7		6	0,417	0,140	0,336	0,560	0,250	0,780			0,744			
8		7	0,400	0,220	0,555	0,495	0,444	0,760			0,808			
9		8	0,351	0,160	0,456	0,440	0,364	0,767			0,800			
10		9	0,351	0,160	0,456	0,480	0,333	0,760			0,731			
11		10	0,371	0,290	0,777	0,440	0,659	0,765			0,843			
12		11	0,329	0,250	0,760	0,410	0,609	0,788			0,802			
13		20. септембра 1895. године	2	0,245	0,180	0,734	0,310	0,580			0,810	0,211	0,522	0,790
14			4	0,333	0,266	0,800	0,400	0,665			0,815			0,832
15			5	0,350	0,245	0,700	0,460	0,533			0,800			0,760
16	7		0,440	0,300	0,682	0,500	0,600	0,776	0,880					
17	9		0,420	0,225	0,536	0,515	0,437	0,760	0,815					
18	11		0,406	0,225	0,554	0,505	0,447	0,755	0,804					
19	19		0,432	0,260	0,602	0,520	0,500	0,775	0,830					
20	32		0,446	0,180	0,412	0,535	0,336	0,745	0,833					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТЕКУЋИ БРОЈ	МЕРЕЊЕ ВРШЕНО	ВЕРТИКАЛА	СРЕДЊА БРЗИНА v_s У МЕТРИМА	БРЗИНА НА ДНУ v_d У МЕТРИМА	ОДНОС $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$	БРЗИНА НА ПОВР- ШНИ v_0 У МЕТРИМА	ОДНОС $\frac{v_d}{v_0} = \beta$	ПО Teubert-у $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$	СРЕДЊА БРЗИНА НА ДНУ ЗА ЦЕО ПРОФИЛ	ОДНОС $\frac{v_d}{v_s} = \alpha$ ЗА ЦЕО ПРОФИЛ	ОДНОС $\frac{v_s}{v_0}$
21	20. септем. 1895. год.	41	0,421	0,210	0,500	0,463	0,432	0,744	0,211	0,522	0,840
22		50	0,387	0,205	0,529	0,490	0,419	0,754			0,790
23		59	0,368	0,195	0,529	0,442	0,441	0,770			0,832
24		62	0,335	0,290	0,868	0,380	0,763	0,815			0,881
25		69	0,237	0,185	0,780	0,290	0,638	0,850			0,817

У тој табlici израчунат је поменути однос за 25 вертикала и, као што се види из рубрике 6, где је тај однос исписан, он доста јако варира.

Да ли ће у ствари постојати тако знатна промена, питање је, на које ће се моћи одговорити, тек пошто се буде имао знатно већи број мерења, која би се вршила нарочито за рад изнамажења тога односа.

У рубрици 9., горње табlice, израчунао сам вредности за α по обрасцу 7., од Teubert-а и то, пошто сам исту једначину графички представио.

Као што се види, та једначина даје за мерење од 1. јула, мањи однос, а за остала два мерења, у главном знатно већи однос.

У рубрици 7., исписане су вредности за брзину v_0 на површини воде у појединим вертикалама, а у рубрици 8, изложен је однос између брзине на дну и брзине на површини.

Даље сам покушао да одредим брзину на дну за цео профил и то на овај начин:

За профил снимљен 1. јула, узета је аритметичка средина из вредности рубрике 6, јер је број мерења мали.

За профиле снимљене 12. и 20. септембра, пренео сам у нацртаним попречним профилима на листу X. и XI., за сваку вертикалу, одговарајућу брзину v_d , из рубрике 5., у размери 1:10. Тиме сам добио, за сваки профил, *линију брзине на дну*, које су у одговарајућим профилима мало дебље извучене. За тим сам, планиметром, одредио површину између те линије и нивоа воде и тако добивену површину, делио сам са ширином b у нивоу воде, дотичног профила. Резултат из тога је *средња брзина на дну* за цео профил. Тако добивене вредности исписане су у рубрици 10.

У рубрици 11., исписан је однос између средње брзине на дну и средње брзине за цео профил.

Као што се из тих вредности (рубрика 11.) види, за плитку воду, однос α ближи се 0,50, а за дубљу воду знатно је већи.

Ако употребимо образац 6. и 7. од Teubert-а, онда се добија да је средња брзина на дну и однос α за цео профил:

а., за мерење 1. јула 1893, године:

$$v_d = [1 - 0,245 \sqrt{1,649}] 0,897 = 0,614 \text{ m};$$

$$\alpha = 0,685;$$

б., за мерење 12. септембра 1894, године:

$$v_d = [1 - 0,245 \sqrt{0,716}] 0,377 = 0,300 \text{ m};$$

$$\alpha = 0,793;$$

в., за мерење 20. септембра 1895. године:

$$v_d = [1 - 0,245 \sqrt{0,807}] 0,404 = 0,316 \text{ m};$$

$$\alpha = 0,780.$$

Кад те вредности упоредимо са онима из рубрике 11, видимо пре свега, да постоји знатна разлика, а за тим видимо да докле у рубрици 11. α расте са дубином, дотле горње вредности за α , по обрасцу Teubert-овом, показују обрнут резултат, т.ј. да α са дубином опада. У осталом и вредности из рубрике 6., нарочито за мерење од 20. септембра, где су линије брзина доста правилне, показују, да α са дубином опада.

У рубрици 12. израчунат је однос између средње брзине и брзине на површини за сваку вертикалу. За мерење 20. септембра 1895. године добија се као средњи аритметички однос $\frac{v_s}{v_0} = 0,823$, а по једначини 4., добија се $\frac{v_s}{v_0} = 0,800$.

При мерењима, која мислим ове и идуће године предузимати, обратићу већу пажњу на прикупљање података за односе изложене у табели V, јер утврђењем тих односа, моћи ће

се знатно олакшати рад око одређења количине воде.

1. марта 1896. године
у Београду.

Н. И. Ст.

КАНАЛИСАЊЕ ВАРОШИ ТЕМИШВАРА

од Душана Нинковића, инжењера

Фебруара пр. год., магистрат вароши Темишвара расписао је међународни стечај, за израду пројеката за каналисање вароши, са роком до 1. новембра исте године.

Од стране магистрата утврђен је за израду пројекта овакав програм:

А. Општа одређења.

1. Каналисање има за циљ, да из варошког рејона одводи људске и животињске фекалије, помије како кућне, тако и фабричке (Industrie-Abwasser), као и метеорску воду из појединих кућа и целе вароши. То одвођење да буде, колико је год могуће, заједничко.

2. Сваком пројектанту стоји на вољи, да изабере систем каналисања, али се напомиње да ће се само онај систем усвојити, који се да практички извршити и који хигијенским и техничким захтевима, као и локалним околностима потпуно одговара.

Б. Нарочита одређења.

Сваки пројектант дужан је да свој пројект састави и инструкира тако, да исти у сваком погледу буде лако разумљив. Тога ради треба сваком пројекту придати:

1. Опширан технички опис система каналисања, са разлозима, који су руководили при избору дотичног система.

2. Један прегледни ситуациони план у размери 1 : 5760, у који треба да је учртана мрежа свих канала; даље, ситуациони планови у размери 1 : 2880, у које ће се учртати мрежа канала засебно за сваки део вароши.

3. Уздужне и попречне профиле од појединих канала и цеви, у оноликом броју, колико ће довољно бити за тачну оцену пројекта. Размера за дужине је 1 : 1000, а за висине 1 : 200.

4. Назначење и рачунање димензија канала и цеви, које се имају употребити.

5. Одређење положаја и броја уличних упада за воду, оцака за силажење и вентилацију, справа за испирање, испуста, евентуално басена за скупљање воде и за бистрење. Од сваког таквог објекта треба дати један детаљан конструктивни цртеж у размери 1 : 10, евентуално 1 : 50.

6. Тачан цртеж и опис машинских инсталација.

7. Детаљан предрачун за потпуно каналисање, али одвојено за сваки део вароши.

8. Детаљан прорачун годишњих трошкова око експлоатисања и одржавања.

9. Један општи пројект за каналисање кућа.

10. Избор материјала за израду целокупне каналске мреже, као и појединих објеката, оставља се пројектанту, али је потребно придати опширан опис о каквоћи истог.

С. Податци и помоћна средства за израду пројекта.

Сваком пројектанту ставља се на расположење:

1. Десет листова катастралних планова у размери 1 : 2880, из којих се види цела област вароши Темишвара са постојећим и изданим деловима, који се имају каналисати.

Коте, које су на сваких 20 метара у поједине листове унете, означавају висину осе уличне. Коте у кориту текуће воде, означавају дно корита. Све коте односе се на ниво Јадранског мора, а изражене су у метрима.

2. Један прегледни ситуациони план Темишвара у размери 1 : 5760 и један други у размери 1 : 18 000. У том плану црвено-шрафиране површине означавају обитаване и издане кућне плацеве према садашњем стању.

Пошто магистрат намерава, да у првом реду изврши каналисање како у већ постојећој унутарњој вароши, тако и у проширењу исте, то изјављује, да ће само онај пројект стављеном задатку одговорити, који повољно реши проблем

каналисања и постојеће унутарње вароши и њеног проширења.

Но израда пројекта има да обухвати и каналисање појединих предграђа, па ма само и у општим потезима.

Пројектирано проширење унутарње вароши назначено је у ситуационом плану 1 : 18 000 са плавом шрафуром.

3. Површина и број становника насељених делова вароши јесте :

	ХЕКТАРА	СТАНОВНИКА
а). у унутарњој вароши	53	са 10 150
б). у Фабричком крају	209	» 18 403
в). у Јозефштат-Мајерхофу	469	» 17 551
Свега	731	са 46 104

Површина пројектованог проширења вароши и број становника, који ће вероватно прирасти узета је у рачун као што следи :

	ХЕКТАРА	СТАНОВНИКА
а). у унутарњој вароши	70	са 10 500
б). у фабрици	65	» 5 200
в). у Јозефштат-Мајерхофу	40	» 3 200
Свега	175	са 18 900

Према томе, каналисање има да се распростре :

	ХЕКТАРА	СТАНОВНИКА
а). у унутар. вароши на 123 са	20 000—25 000	
б). у фабрици на 274	» 24 000—25 000	
в). у Јозефшт.-Мајерх. на 509	» 21 000—25 000	
Свега	906	са 65 000—75 000

4. Потрошња воде износи на главу и дан и то :

у унутарњој вароши	150 литара
» предграђу Фабрика	100 »
» » Јозефштат	} 100 »
» » Мајерхоф	

5. Количина метеорске воде утврђена је:

Највећа годишња количина са	2 463,7 mm
» месечна	» 6 14,7 »
» дневна	» 112,8 »
» на сат	» 38,0 »

6. У погледу на односе температуре важи:

	Целзијус
Средња температура годишња износи	+ 16,0°
» » у пролеће	» + 16,5°
» » у лето	» + 29,0°
» » у јесен	» + 13,7°
» » у зиму	» — 1,9°
Највиша температура лети	+ 36,6°
Најнижа температура зими	— 22,5°

7. Земљиште, на коме има каналисање да се изврши, састоји се: у горњем слоју од 1 до 1,50 m. дубине из наноса и хумуса, за тим следи у јачини од 2—4 m. слој лаке, са песком помешане иловаче.

Улице су калдрисане местимице обичном, а местимице коцкастом калдрмом.

8. Односно подземне воде (Grundwasser) констатовано је, да иста у тесној вези стоји са водом у Бегејском каналу; са њом заједно пада и расте.

При нормалном стању воде у Бегеју, достиже подземна вода у унутарњој вароши максималну коту од 86,59 m. и минималну коту од 85,69 m.

9. Односно вода, које се у варошком региону налазе, напомиње се, да је канал Бегеј, који је главна вода у Темишвару, на читавој његовој дужини кроз Фабричко предграђе успорен, ради терања тамошњих воденица. Кота успореног воденог нивоа износи тамо просечно 89,70 m.

Од западног краја предграђа Фабрике до западног краја предграђа Јозефштата, дубина воде у Бегејском каналу различита је.

При нормалним приликама дубина воде је 1—2 m, а количина износи 8—10 кубних метара у секунди, са брзином од 0,5 m. За време велике воде, дубина је тамо просечно 4,5 m. Количина воде у секунди износи 120—130 кубних метара, при брзини од 1,2 m.

10. Начин, на који ће се каналске воде изван вароши извести, остављен је пројектанту на вољу.

Пошто срећно решење тога питања сачињава како најтежи, тако и најважнији део целог задатка у изради пројекта, то се пројектант опомиње, да, имајући у виду локалне околности, при избору места, као и за начин одвајања воде, обрати највећу пажњу на санитарске захтеве.

У исто време примећује се, да се не намерава никаква употреба чинити од каналских вода, с једне стране за то, што варош нема подесних поља за напајање (Berieselung), с друге стране, што у нашим приликама ђубре, које би се добило прерадом каналских вода, нема никакве вредности.

11. Варош Темишвар још нема водовода, али су претходни радови за исти већ отпочети, те се намерава, да се у унутарњој вароши водовод са каналисањем изврши у исто време.

Потребна количина воде за испирање канала може се узети из постојећих вода у Фабричком предграђу, нарочито из успореног Бегејског канала.

12. У унутарњој вароши, налазе се у извесним улицама подземни канали, који се у будуће неће употребљавати, с тога их при пројектирању и не треба узимати у обзир.

Али се напомиње, да у предграђима Фабрици и Јозефштату, постоје поједини канали, који се могу задржати. Ови су канали у катастралним плановима означени плавим цртама. Сем тога, напомиње се, да у појединим деловима вароши постоје и подземне газне цеви, но исте неће бити на сметњи каналисању.

*

Према горњем стечају, а на основу изложених и од стране магистрата Темишварског датих података израдио сам благовремено пројект, који се састојао из:

- 1). 22 комада цртежа,
- 2). 4 предрачуна (за унутарњу варош и три предграђа),
- 3). 1 предрачун за каналисање кућа,
- 4). 1 прорачун годишњих трошкова експлоатације и одржавања и
- 5). технички опис пројекта.

Технички опис мога пројекта гласи:

Претходне опште примедбе.

Из историје каналисања. Потреба за каналисање вароши осећала се још у прастаро доба, и већ тада градили су се извесни канали за примање кишнице и помија. Местимично налазе се трагови и каналисања кућа. Тако исто постојале су и извесне инсталације за чишћење каналске воде, било помоћу басена за бистрење или натапањем поља. Но ти први канали били су примитивни како по начину зидања, тако и по њиховом профилу. О израчунавању профила и проналажењу нужних падова и брзина није било говора. Ти су канали, према потреби, комад по комад, свак за себе, грађени.

У средњем веку каналисање показује напредак. Већ постоје извесне систематске каналске мреже, а тако исто и везе са кућама у већој мери.

Рационално пак каналисање вароши, које како хигијенским тако и техничким захтевима потпуно одговара, пада у садање столеће, и то већином у другој половини овога столећа.

Отпаци са хигијенског гледишта. Утврђено је хигијенско правило, да треба све материје,

које су склоне трулежу или које су већ у трулеж прешле, најкраћим путем и у најкраћем времену удалити из људских обиталишта, јер је искуством доказано:

1). да су исте материје огњиште за све инфекциозне болести (патогене микробе).

2). да се из њих стварају отровни газове, познати под колективним именом птомаини, а осим њих још и амонијак, сумпорни водоник и т. д.

С погледом на овде под 1). и 2). изложена факта логично следи:

3). да се свако опогањавање земљишта, подземне воде, дакле и пијаће воде, услед додира са отпацама мора безусловно избећи.

То је најважнији хигијенски пропис, коме свако рационално каналисање мора да одговара, па ни техничар — пројектант не сме тај пропис из вида губити.

Ближе опредељење задаће. У стечајним условима магистрата вароши Темишвара, задаћа каналисања овако је опредељена:

„Каналисање има за циљ, да из варошког рејона одводи људске и животињске фекалије, помије како кућне, тако и фабричке, као и метеорску воду из појединих кућа и целе вароши“.

Палазим, да према овим условима циљ није потпуно исцрпена. Свако рационално каналисање је већ по себи једна врло скупа установа, па када се, да би се хигијенским захтевима одговорило, већ мора каналисање извршити, као предузеће које не вуче интерес а много кошта, онда ми не изгледа основано, да се ма и један део од задаће откине.

Свако рационално одводњавање, сем горе постављенога циља, има за задаћу, да у главном све подруме одводњава, као и да евентуално сувише висок ниво подземне воде спусти и фиксира. Само оваквим допуњавањем је хигијена потпуно задовољена и каналисање бива рационално.

На основу тих навода, ја сам стечајне услове у том смислу допунио и мислим да ми магистрат неће замерити.

Ограничење задаће. Стечајним условима задаћа је тачно ограничена, т. ј. каналима ће се одводити:

- а). људска и животињска поган;
- б). кућне помије (Brauchwasser);
- в). кишница са улица и из дворишта; и
- г). фабричке воде (Industrie-Abwässer).

Безусловно се искључује одвођење ђубрета са улица и из дворишта, које ће се уклањати

из вароши транспортирањем, као што је и до сада практиковано.

Рачунање насељености. Према подацима, датим од стране магистрата, у погледу сада издане површине и броја становника у појединим деловима вароши, насељеност по хектару износи:

У унутарњој вароши	• 10 150 : 53 = 192	становника
» предграђу Фабрици	18 403 : 209 = 88	
У предгр. Јозефшт. Мајерхоф	17 551 : 469 = 38	

Према пројектованом проширењу вароши и будућем броју становника, била би насељеност по хектару, на основу које би требало да се рачуна, следећа:

У унутарњој вароши	• • • 25 000 : 123 = 203	становника
» предграђу Фабрици	• 25 000 : 274 = 91	
» » Јозефшт. Мајерхоф	25 000 : 509 = 49	

Из тога рачуна види се, да сам за основу мојих прорачунавања узео максималан број становника, који би према подацима магистрата будући проширени Темишвар достигао (75 000 становника). Међу тим горњи бројеви, и ако су математички тачни, практички су нетачни и потребују коректуру.

Прво, што се тиче унутарње вароши, налази се по извршеном обрачуњавању целокупне површине, да ће од 123 хектара бити само 100 хектара фактички од варошких становника насељено, остатак пак од 23 хектара пада у директну или позадну област (Nachgebiet) градских утврђења. Према овом је јасно, да треба рачун од ових 100 хектара да почне, а тиме даље следи да ће насељеност у унутарњој вароши бити 250 становника по хектару.

Што се тиче предграђа Фабрике, могу се слични разлози и ту употребити. У овом се предграђу налази извештан број фабрика, а вероватно је да ће у будуће тај број порасти. Комплекси, на којима ће се фабрике подићи, биће гушће насељени, но остали. Да би о овом факту водио рачуна, сматрао сам за практично, да за основу насељености узмем 100 становника по хектару. —

На послетку, што се тиче предграђа Јозефштат - Мајерхоф, ценећи по месним приликама, нисам нашао узрока бојазни, да ће се математички број од 49 становника по хектару прекоорачити. Тај је број дакле узет за основу при рачунању, само је ради простоте заокругљен на 50.

Према овим појединим резултатима насељеност по хектару, која рачунама за основу служи, следећа је:

У унутарњој вароши	250 становника
» предграђу Фабрици	100 »
У предгр. Јозефшт.-Мајерхоф	50 »

Односи између каналисања и водовода. Рационално каналисање, без јавног водовода не може се ни замислити. То су две ствари, које једна другу допуњују и које обе заједно тек једну целину сачињавају. Ма се за који систем каналисања решило, према месним приликама, потребан је одмах и водовод; — јер пошто се каналска вода неће прерађивати, то је тим лакше исту из варошке области удалити, у колико иста буде ређа (течнија).

Обратно, куда би се одвело оно 100 до 150 литара прљаве воде, која долази дневно на сваког становника, без бојазни са хигијенског гледишта, ако се не би каналисање извршило?

Према томе остаје утврђено, да се сви рачуни могу извршити, само у претпоставци да ће водовод у исто време са каналисањем извршен бити, а ако из ма ког узрока, то не би био случај, да се цела инсталација за каналисање неће раније пустити у дејство, пре но што и водовод проради; — на сваки начин пак одвођење фекалија несме раније почети.

У осталом већ и у самим стечајним условима стоји, бар што се унутарње вароши тиче, да ће се каналисање у исто време са водоводом извршити.

Постојећи подземни канали. Поједини подземни канали у унутарњој вароши неће ући у обзир при пројектирању.

Поједини постојећи канали у предграђима задржаће се и унети у каналску мрежу.

ПРВИ ДЕО

КАНАЛИСАЊЕ УНУТАРЊЕ ВАРОШИ

ГЛАВА I.

Избор система за каналисање.

Дефиниција система двајања (Trennungssystem) и испирања. (Schwemmkanalisation). Има само два система каналисања, која се начелно један од другог разликују, а то су:

а). Систем двајања, по коме се три врсте нечистоће и воде 1). људска и животињска поган, 2). помије и 3). кишница, које се каналима одводе, свака за себе одводи. Специјално пак дели се одвођење кишнице од одвођења помија и погани, које се обе последње у заједничкој цеви одвајају, дочим оделито одвајање помија

од погани (*Lirpur-ov систем*) у пракси тешко игде да се више примењује.

б). *Каналисање са испирањем* или комбинован систем, по коме се све напред именоване материје у једном заједничком каналу одвајају.

Опис разних система двајања. 1). *Lirpur-ov диференцијални систем.* Исти се бави само одвођењем погани и прерађевином ђубрета одатле добивеног. По том систему дели се цела варош на мале деонице, чија величина зависи од месних околности. У средишту сваке деонице налази се један гвозден суд за прикупљање, из кога се кроз улице до кућних нужника узане гвоздене цеви разграњују. Евакуирањем ваздуха, нужници се свака 24 сата испразне у тај суд, а поган се, било опет евакуирањем ваздуха, било транспортовањем у затвореним судовима преда централној станици ради прерађевине. По том се систему начелно искључује увођење помија у цеви; међу тим, пошто практички није могуће спречити њихово потпуно увођење, морао је Лирнур спровод малих количина (од прилике до 6 литара на главу и дан) допустити.

2). *Lirpur-ov пнеуматични диференцијални систем.* Начелно се ништа не разликује од система под 1). — По том систему отпаци се одводе кроз две разне цеви и то кроз једну цев за фекалије, а другу за помије. О одвођењу кишнице не води се рачуна, но се оставља да иста олуцима у калдрми у најближу реку утиче.

3). *Berlier-ov пнеуматични систем.* Начелно се не разликује од Лирнурових система. Задатак му је, да пнеуматичким путем одведе фекалије у централну станицу ради прерађевине. Једина је разлика та, што при овом систему

увођење помија у цеви нити је сасвим искључено, нити у опште ограничено, као код система Лирнурових. О одвођењу метеорских вода овај систем не води апсолутно никаквог рачуна.

4). *Shone-ov делеџи систем.* Одвођење фекалија и помија врши се заједнички. Цела варошка област подели се у извештан број секција, чија величина од месних околности зависи, и у свакој секцији постави се један суд за прикупљање, који је снабдевен са једним механичким апаратом — такозваним ејектором. Исти суд постави се тако дубоко, да све доводне цеви из улица и кућа имају врло велик пад. Циљ пак ејектора састоји се у томе да у суду сакупљене материје аутоматично кроз одводну цев главној станици преда. Овај се процес врши помоћу компримираног ваздуха из машинске зграде. Одвајањем кишнице ни овај се систем не бави.

5). *Waring-ov делеџи систем.* И овде се одвођење фекалија и помија врши заједнички. Прва разлика између овога и свију горњих система састоји се у томе, што се за одвођење материја не употребљују механичке — вештачке — инсталације, него цеви се постављају у паду, који месним околностима одговара, а ако су падови слаби, поправљају се бујним испирањем. Друга, и то начелна разлика је та, што при овом систему не само да кишница није искључена из уваћања у цеви, но је шта више у извесном степену и потребна. Ово је нарочито случај у варошима, које оскудевају у води, те се уваћањем једног дела кишнице у цеви уштеђује вода за испирање, која се иначе вештачким начином мора да добавља.

(НАСТАВИТЕ СЕ)

АНАЛИЗЕ СРПСКОГА ФОСИЛНОГ УГЉА

Да би допринео мало већем покрету нашег угљеног рударства, аналисао сам наше до сада неанализане угље. Материјал добио сам из Геолошког Завода Вел. Школе и Рударског одељења Мин. Нар. Привреде.

Међу анализаним угљима има и таквих, код којих је само издана нађен, а има и таквих за којих је сумњиво и место нахођења. Неки пак, мало су боље проучени а многи су у стадији истраживања. Све ово чини да геологијску старост нисам могао код свију примерака тачно ни обележити.

Мислим, да је потребно, да ради објашњења речем коју и о самим анализама. Сумпор, код којих примерака није стављен, није ни одређиван; он пак представља целокупну количину сумпора (органиски сумпор, сулфиди и сулфати). »Испари« и »кокс« представљају, по одбитку хигроскопне воде и пепела, сувом дестилацијом у поклопљеној платинској тегли испарљив и не испарљив део.

Калорије су израчунате из елементарне анализе. Многи примерци имају велику количину пепела, ово може врло лако бити са тога, што

су исти примерци узети са површине земље (изданака), те су с тога јако измешани са земљом. Свакако угаљ у самом лежишту чистији је.

Сада да у кратко изложим оно што сам могао наћи, код сваког угља.

Угаљ из *Рановца*. Овај камени угаљ наводи се у оном великом карбониферском басену Муштапић-Кладурово. Код Рановачке реке нађена су четири слоја, један је моћан 2 m. Угаљ је сјајно-црне боје, доста трошан, љуспа се. Овај басен и ако садржи српски најстарији угаљ, још није почет стално да се експлоатише. Па и истраживања на овом басену била су доста површна и често напуштана. Ну ваљда ће се једном на овом басену почети озбиљније радити. —

У *Космовцу* близу Брзе Паланке наводи се угаљ по свој прилици из кога лијаског ката. Боје је црне, доста трошан, глиновит. Даје врло добар топак кокс. Ради се на његовом испитивању.

Код *Грабовице* близу Брзе Паланке нађен је у врло танком слоју наш готово најбољи камени угаљ. На његовом испитивању ради В. Соколовић. Угаљ је из лијаса, црно сјајне боје, трошан, даје натопак кокс.

Код *Покуте* испод Медведника нађен је камени угаљ, црно сјајне боје, масан. О њему се ништа подробније незна. Чак је сумњиво, да постоји. Вредно би било о овоме угљу сазнати право стање ствари.

У *Калотини* испод Трсибабе нађен је угаљ црно сјајне боје и то из формације креде а по свој прилици из госавске фације, као и угаљ из Књажевачког басена. Даје добар топак кокс. Предузета су истраживања на овоме угљу.

У *Марганцима* наводи се мрки угаљ из горње креде вероватно из госавске фације. Боје је црне, огреба мрко црног, табличаст. На угљу се виде жице пирита.

Код *Језера* окр. Моравски у оном великом басену, који обухвата и Сење, наводи се мрки угаљ, старости креде.

Код *Баљевца* срез Студенички наводи се мрки угаљ црно сјајне боје. Даје врло добар топак кокс.

У *Аликсару* 6 km далеко од Брзе Паланке, наводи се мрки угаљ црно сјајне боје, огреба мрког, прелома шкољкастог. Моћност угља разнолика је: 0,4 m, 2 m и 4 m. Овај државни рудник уступљен је I. Срп. Бродарском Друштву на експлоатацију. Изгледа, да овај рудник неће бити дуга века, јер је моћност угља незнатна.

У *Седлици* окр. Тимочки наводи се мрки угаљ црно сјајне боје. Даје врло добар топак кокс. —

У *Кључати* близу Мајданпека наводи се терцијерни мрки угаљ вероватно церитске старости. Чешће је покушавано његово експлоатисање. Год. 1874.—1875. употребљаван је у Мајданпечким топоницама. До сада је познато 5 слојева укупне моћности 7,40 m. 1. слој незнатне моћности; 2. слој моћности 2,20 m; 3. слој 1,20 m; 4. слој 1,00 m; 5. слој нечист лигнит. Ово рудиште, како је у близини Мајданпека има велику будућност.

У *Купушишту* близу Аликсара наводи се мрки угаљ старости као и Аликсарски. Боје је црно сјајне. Ради на његовом истраживању В. Соколовић.

У *Завидиначкој Реци* наводи се мрки угаљ црно сјајне боје. По свој прилици је из формације креде.

У *Рготини* наводи се и лијаски и терцијарни угаљ. Ја сам аналисао овај последњи.

Код *Снеготина* у окр. Пожаревачком наводи се у терцијерном басену између Дунава и Голубачких планина мрки угаљ. Некада су предузимата вађења у маломе.

У *Варошком Потоку* код Доњег Милановца наводи се изданак компактног мрког угља, боје црне. —

У *Раковој Бари* окр. Пожаревачком наводи се терцијерни мрки угаљ. По г. Хофману вероватно је овај угаљ старији од оног у Турији. Угаљ се наводи у слојевима незнатне моћности, испод 0,5 m. Испитивања напуштена.

Код *Краљева* наводи се мрки угаљ.

Код *Смедерева* испод „Тулбе“ на Дунаву наводи се мрки лигнит, помешан са гипсом. Вади се у маломе.

У *Денској* окр. Топлички налази се табличаст мрко-црн лигнит.

Испод *Благотина* (Рајковачки поток) округ Моравски наводи се лигнит.

Код *Трнавe* у окр. Крагујевачком наводи се на више места лигнит мрке боје, из најмлађег терцијара.

Код *Голушца* има мрког лигнита.

У *Бојутовцу* близу Краљева има нечистог лигнита црне боје. Находи се у неколико слојева мале моћности 0,2—0,6 m.

У *Горњој Добрињи* окр. Ужички избали су слојеви угља на површину. Моћност 1 m.

У Горњо-Милановачком терцијерном котлу па и *Брусници* има лигнита у испрекиданим слојевима. Моћност им је 0,20—0,60 m.

Код *Јаран - Дола* срез Студенички находи се угаљ, чију подину и повлату образују неки пешчани шкриљци. Моћност угља је врло различна 1—10 m. Ово рудиште находи се у искључивом праву истраживања Рипањске рударске дружине.

У *Буљиној Бари* близу Сења находи се мрки угаљ.

Многи од наших угљева има особину, да се лако троши, на овај се начин губи врло много материјала. Овоме злу доскаче се грађењем брикета од ситног остатка. Тако г. *Озеровић*, коме припада угљени мајдан код *Добре*, покушао је градити брикет. И његову анализу излажем. У исто време напомињем, да је брикетисање било врло рђаво, јер не би требало допустити онолику количину пепела. Колико сам дознао новије брикетисање је боље.

Анализа српскога фосилног угља.

МЕСТО НАЛАЗЕЊА	100 ДЕЛОВА УГЉА САДРЖЕ:						СТО ДЕЛ. УГЉА ДАЈУ:				ВЕЛ. КАЛОРИЈА
	УГЉЕНИКА C	ВОДОНИКА H	КИСЕЛИКА И АЗОТА O + N	СУЛФОРА S	ХИГР. ВОДЕ H ₂ O	ПЕПЕЛА	ХИГР. ВОДЕ	ИСПАРА	КОКСА	ПЕПЕЛА	
Рановац	52,87	2,36	15,92	0,46	7,20	21,59	7,20	25,58	45,63	21,59	4495
Космовац	33,39	2,61	5,74	—	1,45	58,81	1,45	12,88	28,87	56,81	3333
Грабовица	83,10	3,92	3,77	1,11	0,70	8,10	0,70	12,80	78,35	8,10	7889
Пођуга	77,19	3,26	5,09	0,30	0,72	13,44	0,72	14,74	71,00	13,44	7123
Калотина	63,72	4,42	19,12	—	4,55	8,19	4,55	37,94	49,32	8,19	5796
Марганци	63,97	5,08	12,60	1,12	3,82	13,41	3,82	40,73	42,07	13,41	6271
Завидиначка Река.	56,81	3,88	22,03	—	12,76	4,72	12,76	36,26	46,26	4,72	4712
Језеро	58,68	4,23	19,01	1,05	10,80	6,23	10,80	40,36	42,61	6,23	5329
Баљевац	72,53	4,55	11,94	1,41	1,20	8,37	1,20	29,77	60,66	8,37	6864
Аликсар	67,75	5,18	15,09	0,46	9,62	1,90	3,82	38,54	50,11	1,85	6513
»	67,90	5,10	15,32	—	9,41	1,81					
Седлица	62,72	3,60	14,30	—	1,26	18,02	1,26	21,97	58,75	18,02	5666
Кључата	53,60	3,78	19,09	1,23	12,12	10,18	12,12	42,48	35,22	10,18	4788
Буљина Бара	51,58	3,91	18,47	—	10,81	15,27	10,81	33,62	40,30	15,27	4541
Купусиште	53,96	3,71	18,54	0,58	16,88	6,32	16,88	35,44	41,36	6,32	4726
Снеготин	60,41	4,38	21,84	0,41	9,89	3,07	9,89	42,16	44,89	3,07	5380
Рготина	57,44	4,02	20,31	0,32	12,19	5,72	12,19	51,30	30,79	5,72	5213
Варошки Поток . . .	52,99	3,77	22,48	0,36	14,43	5,97	14,43	42,50	37,10	5,97	4691
Ракова бара	45,03	3,14	18,67	0,98	16,01	16,17	16,01	34,52	33,30	16,17	3806
Краљево	60,03	3,68	23,89	0,71	9,43	2,26	9,43	47,99	40,32	2,26	5012
Смедерево	41,46	3,43	27,38	—	8,81	18,92	8,81	43,90	28,87	18,92	3323
Денска	35,53	2,84	21,87	—	6,88	32,89	6,88	31,21	29,04	32,87	2983
Благотин	49,72	3,79	26,00	—	8,79	11,75	8,79	35,20	44,16	11,75	4173
(Рајковачки Поток)											
Трнава	57,91	4,39	25,32	1,58	8,22	2,58	8,22	47,01	42,19	2,58	4956
Бојуговац	41,40	3,40	18,17	—	7,83	29,50	7,83	30,04	32,64	29,50	3645
Голубац	51,53	3,36	23,11	—	11,67	10,33	—	—	—	—	4235
Г. Добриње	38,01	3,52	25,02	—	7,81	25,64	—	—	—	—	3143
Брусница	36,04	2,92	15,67	—	6,35	39,02	6,35	25,87	38,76	39,02	3191
Јаран Дол	37,52	3,08	14,29	—	8,53	36,58	—	—	—	—	3336
Добра (брикет) . . .	58,33	3,54	8,45	—	1,62	28,06	—	—	—	—	5012

Из Хем. Лаб. Вел. Школе
у Београду.

Милан Ј. Бајић.

Емпирички обрасци за израчунавање јачине (чврстине) гвожђа¹⁾ као конструктивног материјала

од Ж. Ј. Димитријевића инж.

Још пре много година, прављени су опити, да би се одредила јачина или чврстина гвожђа, т.ј. да би се одредила сила која је потребна, да као затезање дејствује, па да једну шипку гвожђа раскине. Ова је сила мерило јачине или чврстине гвожђа при кидању. Тако, ако се каже: јачина при кидању каквога гвожђа је 6,5 тона (t) на сваки cm^2 , то значи за раскидање једне гвоздене шипке, од овог материјала, чији је пресек $1 cm^2$ треба затезање од 6,5 t .

Ово испитивање јачине материјала при кидању врши се нарочитим машинама. Но како су ове машине доста скупе, а и постављање и одржавање истих, као и сами опити стају доста новача, то су многи покушавали, доводећи у везу нађену јачину помоћу поменутих машина са хемиским саставом гвожђа, да поставе емпиричке обрасце, по којима ће се моћи израчунати јачина гвожђа при кидању из података хемиске анализе — по што јачина гвожђа поглавито²⁾ и зависи од хемискога састава његовог.

Означавајући са β_x јачину гвожђа при кидању у тонама на $1 cm^2$, поставио је *Deshay* следећи образац:

$$\beta_x = 3,009 + 1,805 C + 3,611 C^2,$$

где C значи процентну садржину угљеника у догичном гвожђу, чија се јачина израчунава,

по што угљеник има битног утецаја на јачину или чврстину гвожђа.

На исти начин, узимајући само процентну садржину угљеника у рачун, поставио је *Thurston* образац за израчунавање минималне јачине гвожђа и челика при кидању у овом облику:

$$a) \beta_x = 4,232 + 4,937 C,$$

за нежарено³⁾, и

$$б) \beta_x = 3,527 + 4,232 C,$$

за жарено гвожђе.

Bauschinger је пак поставио за Бесемеров челик овај образац:

$$\beta_x = 4,364 (1 + C^2).$$

Weyrauch је налазио минималну вредност јачине гвожђа и челика, помоћу овог обрасца:

$$\beta_x = 4,417 (1 + C);$$

а *Salom* пак по обрасцу:

$$\beta_x = 3,174 + 7,053 C.$$

Други пак, као *Gatewood* и *H. M. Howe* ограничили су се само на то, да саставе само таблице, у којима су за разне процентне садржине угљеника у гвожђу одредили јачину гвожђа при кидању.

Таблица од *Gatewood*-а

% угљеника	0,1—0,2	0,2—0,3	0,3—0,4	0,4—0,5	0,5—0,6	0,6—0,7	0,7—0,8	0,8—0,9	0,9—1,0	1,0—1,1	1,1—1,2
Јачина при кидању у тонама на $1 cm^2$	4,585	4,937	5,360	5,854	6,418	7,053	7,688	8,252	8,252	7,053	4,232

Таблица од *H. M. Howe*-а
за обичан некаљен челик и гвожђе

% угљеника	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,30
Јачина при кидању у тонама на $1 cm^2$	минимал.	3,527	3,527	3,879	4,232	4,585	4,937	5,290	5,642	6,348	6,348
	максимал.	4,655	4,937	5,296	5,642	6,348	7,053	7,758	8,463	10,580	11,990

¹⁾ Овде ће се под именом гвожђе подразумевати само ковно гвожђе и челик.

²⁾ Уредништво се не слаже са писцем у томе да јачина гвожђе поглавито зависи од хемискога састава. Бело гвожђе и сиво гвожђе за се мек челик и каљен челик за се, могу бити потпуно истог хемискога састава међутим јачина тих гвожђа биће јако различита. — Свакако имају: апсолутна количина угљеника, његово

алотронично стање, као и присуство другог метала знатан утицај на јачину гвожђа.

³⁾ Под именом жарено гвожђе и жарен челик разуме се тај материјал кад је загрејан до температуре која је потребна за ковање па за тим постепено разлађен. —

Не улазећи дубље у дискусију ових образаца и таблица, доста је, ако се спомене, да је главна грешка увучена у њих тиме, што је узета у рачун само процентна садржина угљеника, док остали примесци (Mn , Si , S , P), који такође имају утецаја на јачину и чврстину гвожђа и челика, испадају са свим из рачуна.

Hanns Freiherr Jüptner von Jonstorff у својој брошири: „*Beziehungen zwischen Zerreissfestigkeit und chemischer Zusammensetzung von Eisen und Stahl*“ уводи у свој емпирички образац за израчунавање јачине при кидању гвожђа и челика и процентне садржине силицијума и мангана, па своди рачун на овај образац:

$$\beta_z = 2,50 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn,$$

где је β_z — јачина гвожђа или челика у тонама на 1 cm^2 , а C , Si и Mn количина угљеника, силицијума и мангана у хиљаду делова гвожђа или челика (садржина силицијума, угљеника и мангана pro mille).

Барон Јиптнер посматра овај образац даље, доводећи га на овај облик:

$$\beta_z = 2,50 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} S_i + \frac{2}{14} M_n.$$

Ако посматрамо сачиниоце од C , Si и Mn , то ћемо видети, да је њихов бројитељ једнак, а именитељи стоје у односе као 3:7:14. У скоро истом односу стоје и атомске тежине угљеника, силицијума и мангана (11,98:28,00:55,80), те би нам на тај начин количине C , S_i и M_n подељене са бројевима: 3, 7, 14, представљале *релативну атомску количину ових примесака у гвожђу или челику*.

Први пак сабирак 2,5 означава Јиптнер као јачину чистог гвожђа без страних примесака = f , остале пак сабирке замењује знаком Σ т.ј.

$$\frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn = \Sigma,$$

према томе је:

$$\beta_z = f + \Sigma.$$

Свршивши на овај начин у неколико теоријску дискусију, прелази Јиптнер на практичку примену свог емпиричког обрасца за прорачунавање јачине гвожђа и челика при кидању и саопштава као пример следећу анализу гвожђа:

$$C = 0,54\% = 5,4\text{‰}$$

$$Si = 0,308\% = 3,08\text{‰}$$

$$Mn = 0,417\% = 4,17\text{‰}$$

по којој израчунава помоћу свог обрасца јачину са:

$$\beta_z = 2,50 + \frac{2}{3} \cdot 5,40 + \frac{2}{7} \cdot 3,08 + \frac{1}{7} \cdot 4,17 =$$

$$= 2,50 + 3,60 + 0,88 + 0,60 = 7,58 t$$

$$\text{јачина нађена помоћу машине: } 7,60 t$$

$$\text{Разлика} = + 0,02 t$$

Осим тога саопштава Јиптнер још 646 прорачунатих јачина, које пореди са јачинама, које су добивене при механичком пробању јачине истог материјала помоћу машина за испитивање јачине при кидању и долази до ових резултата:

БРОЈ ПРОБА	РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ ПРОРАЧУНАТЕ И МЕХАНИЧКИ НАЂЕНЕ ЈАЧИНЕ У ТОНАМА		ЧИНИ РАЗЛИКУ У %	
111		$\pm 0,1$	17,18	} 57,13% } } 29,69% } } 86,84% } } 96,74%
140	између	$\pm 0,1$ и $\pm 0,2$	21,68	
118		$\pm 0,2$ » $\pm 0,3$	18,27	
108		$\pm 0,3$ » $\pm 0,4$	16,71	
84		$\pm 0,4$ » $\pm 0,5$	13,00	
64		$\pm 0,5$ » $\pm 0,6$	9,90	
21	преко	$\pm 0,6$	3,26	
646			100,00	

Не гледећи на то, што није уведена у рачун процентна садржина фосфора и сумпора, важи овај образац Јиптнеров само за гвоздени материјал, који није обрађиван и који није каљен,

дакле за материјал из гвоздених трупца (Ingots), који још ни на који начин нису обрађивани.

За обрађени гвоздени материјал узима Јиптнер:

$$\beta_z = 8,0 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn,$$

или:

$$\beta_z = 2,8 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn.$$

У опште може се јачина гвожђа и челика разложити на:

1.) Нормалну — природну — јачину чистог гвожђа без страних примесака = f .

2.) Јачину која долази услед мешавине угљеника, силицијума и мангана; количине ових примесака, до извесних граница, повишавају јачину гвозденог материјала и ова би се јачина могла сматрати као положна — позитивна — = $+\Sigma$. На сваки начин од велике би важности било знати, у каквим се облицима налази угљеник у гвожђу, да ли као угљеник каљења (Härtungskohle) или као карбидни угљеник.¹⁾ Но како се ово за сада не да одредити ни хемиским путем, то је и немогуће ово увести у рачун.

3.) Сумпор и фосфор дејствују на сваки начин негативно на јачину гвожђа и ову промену јачине услед њиховог дејства означимо са $-P$.

4.) Јачина се гвожђа повећава или смањава услед обраде, тако ковањем и каљењем повећава се, док се жарењем смањава за извесну величину. Нека је мењање јачине услед обраде = A , па је према томе $A = \pm h + a$, где је $\pm h$ = мењање јачине услед каљења или жарења, а

¹⁾ Угљеник се јавља у четири разна вида у гвожђу у опште, као: графит, темперни угљеник (Temperkohle), угљеник каљења и карбидски угљеник. И за силицијум се мисли, да се јавља у гвожђу у четири вида.

a — повишавање јачине, које долази услед обраде (ваљања, ковања и т. п.).

Узимајући све ово у обзир, могли би саставити један емпирички образац за израчунавање јачине гвожђа и челика при кидању, који би имао овај облик:

$$\beta_z = f + \Sigma - P \pm A.$$

Вредност $-P \pm A$ може бити равна, већа, или мања од нуле, т.ј: $-P \pm A \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} 0$; у колико

се ова вредност разликује од нуле, у толико би још ваљало поправити Липтнеров образац, те да се смање разлике између прорачунате и механичким путем утврђене јачине гвожђа при кидању.

Будући радови у овоме правцу ваља да нам нађу вредности за $-P \pm A$, за које је радове потребно много труда за скупљање података и извршење опита.

Завршавајући ове ретке, нека је слободно, поновити још једном крајњи позитивни резултат у овом правцу, т.ј. да се још једном помену обрасци барона Липтнера, по којима се, у недостатку машине за пробање јачине, са приличном тачношћу може израчунати јачина гвожђа при кидању:

$$\beta_z = f + \Sigma = 2,5 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn,$$

за необрађени гвоздени материјал и:

$$\beta_z = 3,0 + \frac{2}{3} C + \frac{2}{7} Si + \frac{1}{7} Mn,$$

за обрађени гвоздени материјал.

Г Л А С Н И Ц И

Друмска железница Дубравица—Пожаревац—Осипаоница—Свилајнац. — У 3. и 4. свесци нашега листа, донели смо закон о повластици датој г. Макси С. Антонијевићу, за грађење и експлоатисање дрumsке железнице од Дубравице, Осипаонице и Свилајнца ка Пожаревцу. Проучавање и израда потребних пројеката, за ту железницу, поверио је концесионар г. Јефти Стефановићу, професору Вел. Школе.

Резултат своје генералне студије, објавио је г. Стефановић у брошури, која носи наслов „Извештај о железницама уског колосека обухваћеним концесијом и законом од 2. фебруара 1896. године која је дата Максиму С. Антонијевићу, јувелиру из Београда.“

Циљ тога извештаја је, као што се из завршне речи види, да за остварење предузећа која је концесијом обухваћена, заинтересује озбиљне и поуздане људе, како би цео посао био мудро предузет и солидно извршен.

Да би тај циљ постигао, г. Стефановић је у томе извештају, доста опширно изложио *опис предела* кроз које ће железница пролазити; за тим је изложио *привредну моћ тога предела*; па онда рачуна *вероватну величину саобраћаја, и трошкове око грађења и експлоатисања железничке мреже*. У закључку износи рентабилитет пројектованих железница.

Извештај има 64 страна са пет засебна табеларна прегледа.

Према, у закључку саопштеном резултату, износиће годишњи минималан приход просечно за све пруге по 6 900 динара од километра. Појединце пак износиће тај приход:

за пругу Пожаревац—Свилајнац по 6 330 дин.
 » » М. Црнић » 5 400 »
 » » Дубравица—Осипаоница по 9 000 дин. од km.

Укупна дужина свију тих пруга изнеће 91 km.

Експлоатациони трошкови изнеће годишње по километру 2 700 дин.; а са резервним фондом 3 252 дин.

Трошкове за грађење рачуна по 26 000 динара километар, те према томе излази да ће на уложени капитал изнети годишњи принос 14%.

Ми за сада само саопштавамо те резултате, који су у закључку изложени, а у идућој свесци изнећемо и пут којим је г. Стефановић до тих резултата дошао, јер то заслужује како важност предузећа, тако и та околност, што тај рад г. Стефановића може да послужи као углед, при решавању питања о другим железницама у нас.

Jungfrau-железница. — од Ludwig-а Pentla-а. — Радови за прву дуж Јунгфрау - железнице отпочели су још овога лета. Ово је први корак ка остварењу пројекта који је тако смело замишљен и једини у својој врсти. После пруге Vitznau-Rigi, која је као прва брдска железница за туристе саграђена 1871 са зупчаницом, (Zahnradbetrieb) истина да су како у Швајцарској тако и у другим земљама, а нарочито у Алпским крајевима следовале многе брдске железнице било са зупчаницом било са конопцима (Seilbetrieb), али ни једно не допире до више висине од Предњих Алпа (Voralpen). Тако н.пр. за сада највиша Швајцарска железница на Brienz-ком Rothhorn-у, допире кулминационом својом тачком која још са свим лежи у региону Alpenmatten-а, висину од 2550 m. над морем, али и највиши прелази јужно-америчких Кордиљерских железница, као што је Перувијанска централна железница са 4 774 m. или Перувијанска јужна железница са 4 470 m., једва достижу границу вечитога снега, која се може узети да у Кордиљерима лежи на висини од 4 800 m. докле Јунгфрау-железница има да изађе на врх 4 166 m. висок, а то је на 1 366 m. над границом вечитога снега — разуме се за тамошње климатске прилике.

Па и у самој Швајцарској једва да ће се скоро наћи такмац исте вредности, овој горској железници; што се тиче других Европских земаља, та је могућност већ по себи искључена, пошто и највиши врхови не допиру до висине Јунгфрау-а (Ortler је висок 3 905 m, а Pic de Néthou највиши врх Пиренеја, само 3 404 m.).

Савезно веће Швајцарске републике, имало је већ у неколико маха прилике, да се бави пројектима те железнице. Па и мњење које мало даље износимо, и оно је још из 1890 године, а дала га је комисија стручњака, коју је одредила Законодавна Скупштина. То мњење има ове начелне тачке:

1. Технички не стоји овом предузећу никаква тешкоћа на путу.

2. Са гледишта санитарног, не може се саветовати, да се грађење Јунгфрау-железнице одобри, пре него што би концесионар доказао, да нема никакве опасности.

3. До висине од 3 000 m. нема места икаквој бојазни за саобраћај.

С тога је потраживачу концесије први задатак био, да разбије бојазан стручњака у санитарном погледу.

У главном је ваљало наћи одговор на питање: Како утече путовање извршено у времену од два часа, са висине од 2 000 m. на висину од 4 166 m. и то прво на здраве, а после и на оне који органски болују. Испитивања која су по томе питању предузета, дала су веома обилан и врло занимљив материјал.

Многи су од експерата мишљења, да је тако звана брдска болест само последица ненавикнутога, па често и претераног напрезања при пењању на брда, а сви се слажу у томе, да *пасивно пренашање* баш и на тако велике висине не може неповољно утецати на здравље лица различне старости, пола, занимања и стања здравља. Међу тим, пренашање се мора тако удесити, да путници могу потпуно уживати сав изглед, а да не морају никако сами да се пењу. Даље ваља одврати лица која нису навикла на пењање, да се дуже задржавају на завршној станици од 2 највише 3 часа; осим тога био је и један предлог, да се на полазној станици одреди један лекар, који би по жељи путника и о њихову трошку, прегледао их, и оне који су органски слаби, одвратио од војње.

На тај су начин уклоњене сумње које су још постојале односно опасности по живот и здравље путника и Савезно веће дало је госп. Guyer Zeller-у из Цириха концесију за грађење зупчаничне железнице на Јунгфрау. Guyer Zeller одмах је свој пројект поставио на стварнију основу, него што су то радили његови претходници. Овамо долази факт, да није усвојена железница система гвозденога конопца. Ма да су железнице на конопцима као туристичке железнице баш у Швајцарској имале у најновије доба многе присталице нарочито електричне, а поглавито због јаких успона који се тиме постизавају, закључено је, да се због многих добрих страна које има зупчаница, цела пруга изради са зупчаницом, а не са конопцем који је систем у најмању руку непоуздан, с погледом на ниску температуру тих високих региона.

Права смелост, истина у исто време и једина могућност извршења целог плана, достиже свој врхунац у томе, да се траса железнице проведе у домаћају границе снега, кроз тунел; тиме се доскочило и прекору, који је се, за дивно чудо, у овом случају живо појављивао: да ће пруга накарадити леп изглед брда. За електрично терање, за које се одлучило, имао се пред очима пример зупчаничне железнице 17 km. дуге, коју је Siemens и Halske подигао 1893 у Бармену.

Проучавање пројекта прво је предузето на основи топографске карте Швајцарске израђене по размернику 1 : 50 000, која даје средњу тачност од 10 до 20 m. за висине, и која је према томе потпуно довољна била за овај циљ, кад се узме на ум висинска разлика, која долази у питање, у вези са предузетим рекогносцирањем на лицу места. Пруга, по пројекту Guyer Zeller-овом, почиње на широкој стеновитој полеђини (Felsgücken), која је остављена испред глечера читавога масива Јунгфрау-брда. На тој полеђини, која је приступачна општем туристичком саобраћају, налазе се ако посећени хотели Wengern-а, Wengernalp-а и малог Scheidegg-а. Шајдег је станица Wengernalp-железнице која је отворена 1893 и која се као зупчанична

железница у Lauterbrunn-у и Grindelwald-у састаје са Бернском Oberland - железницом.

Од станице Шајдега почиње по пројекту Јунгфрау-железница са луком од 150 m. полупречника од прилике на 2 km. води се као отворена зупчанична железница и стиже под максималним успоном до станице Eigergletscher-а 2880 m. над морем. Одавде има пруга да иде у висину читавим низом дугачких тунела, испрекиданих галеријама за изглед, у укупној дужини од неких 10 km. Изишавши из поменуте станице, пруга скреће прво североисточно у унутрашњости Eigers-ког окомка на коме се снег не задржава, непрестано пењући се, док не дође са северне стране брда, у висини од 2649 m. опет на површину. Ту се налази прва галерија за изглед т. ј. Grindelwald-Galerie, тако названа с тога, што се ту отвара изглед на Гринделвалд.

За тим траса савија луком од 300 m полупречника на југоисток, те тако стиже на источну страну Eiger-а у станицу Ајгер, 3221 m над морем. Одатле се непосредно добија преглед над пространим Ferner-ом¹⁾ Гринделвалда Fiescherfirn-ом, који је окружен глечерским ребрима и шиљцима. Места, до којих обично праве излете они, који иду на Гринделвалд, леже сада већ 1400 до 1600 m испод гледаоца, па и клупска станица на стени Bergli-а, до које је теже доћи него се попети на Grossglockner, само је још 78 m. виша, али и ова почиње тонуту испод хоризонта, пошто је сада пруга, која иде ребром између Ајгера и Мönch-а са успоном од 15% до станице тога имена на висини од 3623 m. Од те станице пруга пада са неких 22% а на дужини од нешто преко 1 km. до Guggigletscher-ске галерије која је у висини од 3393 m. над морем.

Одатле блуди поглед дуж једнога од најстримијих глечера (у провалији од 1400 m. дубине) управо на Шајдег, а преко њега далеко у таласасту, брдовиту Швајцарску. За тим железница иде гребеном Јунгфрау-масива и под непрестаним максималним успоном до завршне станице Јунгфрау (4100 m). Али прави врх још је 66 m виши и до њега железница не може да допре, јер је то узано ледено ребро, те ће с тога да се сагради успињача (Aufzug, ascensseur, lift). Због малог простора на ребру, допуштаће се излазак на највишу платформу само ограниченом броју путника, па и то на врло кратко време. За остале је станице предвиђено да буду веће (Ајгергледер-станица биће дугачка 250 m. а друге по 100 m. свака), како би се могли, нарочито они дуже бавити, који хоће да предузимају дуже излете пешке по околним висовима. У последњој линији, ове станице служиће и томе, да лица, којима би, преко очекивања позлило, могу да се поткрепе, а евентуално и да се брзо у долину могу вратити. Нека је примећено, да, ма се како организам понашао односно брзога прелаза у ређе ваздушне слојеве, да ће разлике у температури нарочито пажњу захтевати, пошто нормална разлика у температури између Interlaken-а и Малог Шајдега износи 9° C, а до Јунгфрау - врха још опада бар за 12° C тако да између Интерлакена и врха Јунгфрау има да се за неколико само часова издржи разлика у температури од неких 21° C.

Од особитога је интереса и намера концесионаре, да на Aletsch-глечеру који има слаб нагиб и на коме нема много пукотина нити зацепа, а тако и на месту званом Concordia удеси клизалиште. Помишља се да се успостави повремена веза на клизалима између

¹⁾ Ferner = Firn (фр. Névé), то је снег отопљен па задећен, који у високим регионима образује читава поља.

станице Mönch-а и хотела Јунгфрау на Eggishorn-у, јер одатле силази пут у долину Роне (пор. ситуацију). Није потребно тек напомињати, какву ће добру прилику дати на тај начин, за физикална и метеорологијска испитивања, научарима свију народности, ово тако лако приступно море од глечера.

До сада је у детаљу утврђен само први део пруге Шајдег—Егергледер. Пруга је обележена, планови са оператима за откуп земљишта налазе се у биреоима општина Лаутербруна и Гринделвалда и грађење ће се отпочети чим се сврше преговори о експроприсању. Одређивање дефинитивне трасе осталог дела пруге, на основи детаљнога снимања задржала је за себе научна комисија, која је одређена за претходна саветовања и за надзор над грађењем по пројекту Guyer Zeller-овом.

За остала питања која долазе при грађењу и експлоатацији, одлучила је комисија у седници од 15. фебруара п. н. да се распишу награде у укупној суми од 30 000 динара. Питања обухватају готово све појединости грађења и експлоатације те железнице, а као рок за поднашање одговора одређен је 1. августа 1896. У истој седници је максимални успон утврђен на 25%, а не по генералном пројекту који је предвидео 26%. Најмањи је полупречник кривине 100 m. а размак шина 10 m. — Како Wengernalp - железница има размак од 0,80 m. и полупречнике кривине до 60 m. то су предузета проучавања да се види, шта би стала реконструкција дужи Шајдег—Гринделвалда на размак од 1 m. и полупречник од 100 m. те да се добије непосредни прелазак кола са једне пруге на другу. Димензије возног материјала су утврђене овако: 2,50 m. ширина а 3 m. висина.

Дужина Јунгфрау-железнице изнеће 12,3 km, а брзина је предвиђена од 10 km на час, али се на максималном успону своди на 7 km. на час.

Потребну снагу, дају сама брда. Рад који је нагомилан у води која се скупља са глечера и образује речице Lüttschne, тераће кола у успонима. У том циљу узимаће се потребна количина воде из Личина више бране, сазидане у горњем току, а средством зиданих канала и цеви, и доводити турбини која има да тера махину наизменичне струје. Произведена струја јакога напона одводиће се до станице Шајдега, где ће се трансформисати на потребни нижи напон и одводити у колске моторе. На основи реферата који је поднео Dr. Weber професор савезне политехнике у Цириху, одлучено је да се узме наизменична струја, коју је фирма Brown, Bovnie et Comp. из Бадена применила прошле године за трамвај Lugano - Paradisa и која се ту добро показала при 10 km далекој станици где се снага производи. У ситуацији су учртане две турбине и око 8 km. дугачки вод електричне струје; изгледа пак, да су се одлучили да подигну још и друге станице за произвођење снаге на црној Личини код Burglaupen-а. Свакојак пак да је водена снага од 5 000 коњских снага, која стоји на расположењу, већа но што је потребно за експлоатацију железнице, осветљење и т. д.

По предрачуну, железница ће коштати 8 до 9 милијуна динара, вожење до врха Јунгфрау-а са повратком коштаће 45 динара, а за саобраћај од и до међустанница, разуме се да ће се цена сразмерно спустити. За рачунање рентабилности узето је да ће 20 000 путовати годишње до станице Менха, а то на основи фреквенције која је постигнута на Wengernalp-железници. Узимајући за основу цену карте за одлазак до станице

Менха и повратак отуда, по 30 динара, био би годишњи приход 600 000 динара.

Молба за концесију узима, да ће се издати за 4 милијуна динара акција а за 4 милијуна облигација, и да ће за прве дивиденда резултовати од 5% а за друге камата од 4%. Председник Guyer Zeller је обележио стање финансирања у седници научне комисије од 15. фебруара, као сасвим добро, не упуштајући се у појединости.

Грађење се има извршити и предавати саобраћају поступно, а намера је, да се први део отвори још ове године.

За други део пруге предузео је професор Dr. C. Корре из Брауншвајга фотограметрична снимања, која ће при детаљном трасирању ове пруге бити позвана, да играју важну улогу, те се дакле може предузети и утврђење пруге и за тај део.

Још су многе и огромне тешкоће, које ваља савладати; већ ће и само детаљно трасирање необичне захтеве поставити умној, а — што се овде мора нарочито истаћи — и телесној снази инжењера, којима су радови поверени; али опробана издржљивост и то ће савладати и кроз коју годину, па ће толики свет без по муке моћи да се испентра на један од највиших висова Европских, на који кад се 1811 први пут попело, онда је то хваљено као урнек туристичкога успеха. Али није парном мотору суђено да нађе пута у регионе вечитога снега, и овде му је електрични мотор отео првенство.

Zeitschr. f. Eisenbahnen und Dampfschiffahrt d. oester. ung. Mon. Heft. 12. M. H.

Канал између Црнога и Источног мора. — Група француских предузимача у Петрограду, проучава везу Црнога мора са Источним помоћу канала, који би полазио од Риге на Источном мору, а излазио у Херзону на Црном мору. Укупна дужина изнела би око 1800 km, попречан профил имао би у нивоу воде ширину од 64 m, а у дну ширину од 35 m. Да би могли каналом пловити и највећи ратни бродови, узеше се дубина воде у каналу од 8,50 m. На томе путу налазе се реке Двина, Берјозина и Дњепар, као и разни мочари и језера. Прве две реке везаће се једним каналом, а мочари и језера између Припета и Берјозине везаће се са Њименом и Вислом и туда канал спровести. На реци Припету мораће се извршити корекција. Тај канал додириваће вароши: Херзон, Никопољ, Александровск, Јекатеринослав, Кременчуг, Канев, Перејеслав, Кијев, Динабург и Ригу. У свима тим варошима подићи ће се пристаништа. Регулисањем побочних река од тога канала, везаће се са њиме и многе друге вароши, као што су Чернигов, Полтава, Житомир и т.д. За електрично осветљење употребиће се пад самога канала; а што од електричне снаге претекне, употребиће се за кретање лађа у каналисаним рекама. Пролаз лађа из једног мора у друго трајаће 6 дана. Грађење рачунају да ће трајати 5 година.

За извршење тога предузећа, траже предузимачи од руске владе концесију на 66 година, гаранцију од 4% и амортисање 1%. Пролаз ратних бродова биће бесплатан и држава има права на $\frac{1}{3}$ акција.

Тај канал имао би не само велику стратегијску вредност, већ и са трговинскога гледишта био би користан како за Русију тако и за трговину на доњем Дунаву. — Теренске и геологијске прилике су за канал повољне. Једино што би залеђивање у извесно доба године градило сметње саобраћају.

Купатила у основним Берлинским школама. — Многе Немачке вароши и варошице имају већ од неколико година купатила у основним школама.

Та се купатила већином састоје само из душева.

Берлинска општина се дуже време колебала, да ли да и она у својим школама сагради таква купатила.

Против купатила у школи изношени су разлози, како купање у школи смета настави школској, како се губи време које је за наставу одређено и да је у опште неугодно за школу. Осим тога истицана је бојазан да деца при душирању могу назепсти, што ће тиме прећи на школу једна од родитељских брига, те ће се дати повод да се и још које друго родитељско старање пренесе на школу.

За купање у школи опет, говорио је разлог, да навикивање деце на чистоћу, улази у круг школске наставе и да ће један нараштај, нарочито онај из сиротније класе, који се навикне купању, бити снажнији, здравији и издржљивији, но што је сада.

Ти су разлози превагнули у Берлину и 1894. године саграђено је прво купатило у једној новој школској згради.

Резултат, који је у тој школи добивен, био је повољан, јер се показало, да у току године, није настава од купања имала никаква уштрба, а тако исто није било ни разболевања услед назеба после купања. С тога је 1895. саграђено купатило још у четири школе, а ове године још у две. Осим тога, решено је да се од сад свака нова школа гради са купатилом.

Само уређење купатила је у главном овако:

Соба за купање је у сутерену или подруму и обично има величину за две учионице; обраћа се пажња да је та соба добро осветљена и да има доста ваздуха, услед тога треба да је таван собе најмање 1 m на тереном. Патос је од цемента, а дуварови олајном бојом премазани.

Соба је подељена на два одељења и то једним дуваром од дасака, који је висок 1,75 m. веће одељење има обично 28 преграда, са сваке стране по 14; те преграде служе за свлачење. Свака преграда је 0,98 m широка, а 1 m дубока; у дну има клупу, с десне стране две куке за одело. У другом одељењу су исто толико велике преграде са по једним душем у свакој прегради; с десне стране налази се тањир од цинка са сапуном.

За загревање воде и загревање купатила има нарочита ложиста.

Прописи за купање у главном су ови:

1. Лети се купа између 8 и 12 сати пре подне; а зими, између 9 пре и 1 сат по подне и то у извесним данима мушка деца, а у другим данима женска.

2. Топла вода има топлоту од 30° C. Бригу, да се мешање ладне и топле воде удеси добро, води за мушку децу нарочит служитељ, а за женску децу је и послуга женска. Ти се служитељи старају да се купатило после сваког купања брижљиво опере и очисти. А исто тако, они воде и надзор над децом за време купања.

3. На купање иду деца старијих разреда. За време једног сата школског, може само један разред да се купа и то у групама, које су распоређене тако, да на дату команду од служитеља, улази прва група (или први ред) у преграде за свлачење, где се за пет минута свуку, па онда, такође на дату команду од служитеља, улазе у преграде за душеве, где се душирају 3 до 5 минута и онда на дату команду излазе и за пет минута обуку се.

Према томе, наставник, шаље сваких 15 минута по једну групу, ако их буде више. Деца се морају понашати мирно при улазу и излазу из собе за купање. Ко се покаже непослушан или за време купања несташан, казни се искључењем од купања за дуже време.

4. Управник школе чешће контролише купање и о сваком случају који се деси за време купања, служитељ извештава управника.

5. Сваки ђак доноси свој обележени пешкир, а девојчице осим тога и капу и кецељу за купање. После купања, сваки ђак обеси свој пешкир и остало о нумерисану куку. По свршетку часова, силазе ђаци, под надзором наставника, доле и узима своје ствари и носи их кући. Ко заборави да ствари донесе искључује се од купања.

6. Купање је бесплатно и стоји ђаку до воље. Сапун се такође даје бесплатно. Међу тим сунђер или крпу за трљање сапуном, мора сваки ђак собом понети.

7. Ђаци који се окупају непосредно пред одмором између часова, не смеју за време одмора излазити ван зграде, а тако исто и они ђаци, који из купатила изиђу не посредно пред пуштање школе, морају се још неко време задржати у згради. По правилу, требало би избегавати, да се последњи час у школи употреби за купање.

8. На последњим листовима, разредне књиге, уписује учитељ, колико се деце из његовог разреда купало и у које доба. Н. пр.

Понедеоник, 21. октобра 1896. године од 8 до 9 сати 39 ђака (долази потпис учитеља).

9. Ред купања за поједине разреде, утврђује управник школе за сваки семестар и то се унесе у распоред ђачки.

То су у главном прописи за купање.

У погледу употреба купатила, показао се овакав резултат у једној школи.

Од укупног броја ђака употребљавају купатило годишње 50 до 60%. Недељно купало се око 300 ђака из 11 разреда, који су из те школе имали право на купање.

У женским школама проценат је оних ученица које се купају знатно мањи, износи између 40 и 48%. Ту појаву објашњавају тиме, што родитељи више страхују за женску децу да не назебу; а доста чини и то, што је прибор за купање код женске деце већи, па дакле и скупљи, но код мушкараца, као и то што су женска деца стидљивија.

У осталом, примећено је и у купатилима за одрасле, да женскиње сразмерно врло мало употребљују купатила са душевима. Тако, дакле, у једном јавном Берлинском купатилу, од укупног броја разне врсте купања, мушкарци употребљавају душеве између 27 и 36%, а женскиње једва 3%.

Gesundheits-Ingenieur. 1896 № 16.

Колико ладноће може човек да издржи. — Обично се сматра да је човек у стању издржати ладноћу, ако истој није дуже изложен од 12 до 15 минута. Међу тим *Lefèvre* је, у Париском Биологијском Друштву, саопштио своје посматрање, које је чинио са једним човеком. Пустио је једног човека у каду с водом од 7,4° топлоте, па је сваког минута мерио топлоту испод мишке. Човек је остао читав сат у води. За то време је тај човек изгубио 530 топлотних јединица; дакле више но што

иначе изгуби за 12 сати; услед тога се топлота воде попела од 7,4° на 11,15°, а топлота тела тога човека, спала је од 37,4° на 36°.

Zeitschr. für Kälte-Ind. № 7.

Најдубље бушење на земљи. — У мају 1893. године довршено је у *Paruschewitz*-у, код *Rybnick*-а, у горњој Шлезији, бушење, које је до данас најдубље на земљи. Дубина рупе износи 2003,34 m. Бушењем је руководио рударски саветник *Köbrich*, и, према његовом извештају, бушење је вршено како у научном смеру, тако и ради истраживања каменог угља. Пресечено је 83 слојева угља, са укупном дебелином од 90 m. Бушење је почето 26. јануара 1892. године, а довршено 17. маја 1893. године. Радило се свега 399 дана, тако, да се просечно бушило дневно по 5,02 m. — Рад је обустављен услед тога што су се прекинуле мотке од бургије. Укупна тежина мотака износила је при последњем бушењу 13 875 kg. Бушено је бургијом од дијаманта. Време потребно да се бургија извади из дубине од 2 000 m, трајало је просечно 10 сати

Брижљивим мерењем топлоте, сазнало се, да је се она пела за 1° са дужином од сваких 34,1 m. У дубини од 2 000 m нађена је топлота од 69,3° C. Бушење је коштало 75 225 марака; у ту суму није урачуната амортизација на набављен алат, нити губитак прибора који је у рупи остао.

Према дубини, до сада извршеног дубоког бушења на земљи, постоји овај ред:

<i>Paruschowitz</i> ,	дубина	2 003,34 m
<i>Schladeboch</i> ,	»	1 748,40 »
Западна Виргинија,	»	1 600,00 »
<i>Lieth</i> (у <i>Холштајну</i>),	»	1 338,00 »
<i>Sperenberg</i> ,	»	1 273,01 »
<i>Sennowitz</i> ,	»	1 111,45 »

Gesundh. Ing. № 16.

Колико воде упија грађевински материјал. — По резултатима објављеним у „*Le Genie Civil*“—у, један кубни десиметар у води потопљеног *гипса* жареног, смлеженог и укалушљеног, апсорбује 400—425 грама воде; 1 dm³ мозаика од хидрауличног креча са уситњеним камичцима, апсорбује 200 грама воде; кречњака меког 140—325 грама; кречњака тврдог, 120—170 грама; воденичног камена, 80—200 грама; шкриљца, 10—90 грама; црепа, 26 до 290 грама; пешчара, 15 грама; печене иловаче, 5—10 грама; 1 dm³ растовине 45 грама, а чамовине 50 грама.

Време за које се материјал потпуно засити водом различито је не само код разне врсте материјала, већ и код истих врста. Тако, за цреп и за шкриљац треба 6 сати да прођу докле се засите водом, а за циглу је довољно два сата. Цемент, воденично камење и тврд кречњак засите се у времену од 2 до 6 сати.

Сушење природним путем врши се код извесне врсте доста споро. Тако, мек кречњак издао је тек $\frac{1}{12}$ примљене воде, за време од 64 сата. Међу тим, воденични камен је за исто време издао $\frac{4}{5}$ апсорбоване воде; чамовина $\frac{1}{10}$; чврст кречњак и растовина по $\frac{1}{3}$; цигла и цемент по $\frac{1}{2}$ апсорбоване воде. Најбрже се суше извесне врсте шкриљца, црепа, цигала, плоче од клинкера, печена земља и дрва.

Отварање канала на Ђердапу. — У присуству нашега Краља, цара Аустријског и Краља Румунског, било је 15. септембра ове године свечано отварање канала на Ђердапу код Сипа, а тиме требало би у исто доба да се прогласи и довршење свију послова на уклањању препона пловидби на доњем Дунаву.

Те препоне, као што је нашим читаоцима познато, састајале су се у главном у томе, што је услед стена у кориту Дунава и услед кланаца, кроз које се Дунав пробио, местимице била недовољна дубина за пловидбу, при мањој води, а местимице вода је имала брзину од 3 до 5 m. То је чинило те је пролаз лађа кроз Ђердап био тежак, а по некад и сасвим немогућ. Поглавито пак нису могле Ђердапом пловити веће лађе и са пуним товаром, већ је морало бити претоваривања, а све то јако је отежавало саобраћај на Дунаву као вези са Црним Морем.

Радовима, које је предузела Угарска, извршен је само један део задатка и то у неколико, а то је, што је местимице прокрчен пут за пролаз лађа, тако да ће и при мањој води лађе имати већу дубину но до сада.

— Међу тим у погледу брзине, наступили су местимице гори односи, но што су пре регулисања били.

Опширан извештај са потребним цртежима, како о пројекту, који је сада извршен, тако и о ранијим пројектима, као и о преговорима, који су за те радове вођени са нашом владом наћи ће читаоци у нашем листу за 1890. и 1891. годину.

С обзиром на то, да ће се и даље морати вршити претоваривање лађа, решила је Угарска влада, да се у Оршави подигне велико пристаниште.

Да ли је и колика је олакшица пловидби и саобраћају на Ђердапу створена тим радовима, показале се тек у току идуће године, пошто се доврше још неки накнадни и заостали радови и кад наступи мала вода

Подела и јачина кише у Београду. — Према подацима метеоролозијске станице при Опсерваторији у Београду, од 1888. до 1895. године, изложена је у табели што следује, подела и јачина кише у разним годинама за поједине месеце.

Доба године		1888		1889		1890		1891		1892		1893		1894		1895		средње из 8 година	
тримесече	МЕСЕЦ	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана	mm	дана
Зимње	Децембар	108,2	21	0,6	3	27,8	12	37,8	16	37,7	16	40,8	13	40,2	15	87,4	20	47,6	14
	Јануар	37,3	17	28,6	12	28,9	12	42,2	15	20,9	13	42,9	21	15,6	9	35,3	18	31,5	15
	Фебруар	28,0	11	88,6	20	9,1	10	1,6	6	29,5	11	7,4	10	13,8	7	74,1	19	31,6	12
	Сума	174,4	49	117,8	35	65,8	34	81,6	37	88,1	40	91,1	44	69,6	31	196,8	57	110,7	41
Пролетње	Март	53,4	10	82,7	22	38,8	7	72,9	12	51,6	9	54,9	16	37,6	12	38,7	18	53,8	13
	Април	59,6	18	82,5	15	58,7	10	65,6	18	123,8	13	3,4	7	15,2	6	47,7	13	57,1	13
	Мај	116,5	9	84,9	7	49,0	13	38,1	6	81,9	15	28,8	13	46,5	16	68,0	13	64,2	11
	Сума	229,5	37	250,1	44	146,5	30	176,6	36	257,3	37	87,1	36	99,3	34	154,4	44	175,1	37
Летње	Јуни	48,4	7	68,1	14	101,3	18	69,8	10	94,5	13	124,0	13	84,6	15	118,6	13	88,7	13
	Јули	43,8	11	82,8	8	191,6	11	113,5	12	43,5	9	43,9	8	25,4	6	25,9	7	71,3	9
	Август	55,3	9	34,9	8	1,6	3	46,8	7	39,5	7	50,2	7	48,2	11	40,6	8	39,6	8
	Сума	147,5	27	185,8	30	294,5	32	230,1	29	177,5	29	218,1	28	158,2	32	185,1	28	199,6	30
Јесење	Септембар	39,8	5	95,1	14	25,4	9	10,9	3	43,3	7	53,5	7	39,5	11	32,9	8	42,5	8
	Октобар	68,9	10	84,1	13	68,8	13	12,9	7	69,4	11	17,4	4	56,0	11	145,8	16	65,4	11
	Новембар	27,7	6	53,4	15	87,3	25	68,2	17	32,2	9	97,0	17	10,8	8	15,3	15	49,0	14
	Сума	136,4	21	232,6	42	181,5	47	92,0	27	144,9	27	167,9	28	106,3	30	194,0	39	156,9	33
Свега годишње		687,8	134	786,3	151	688,3	143	580,3	129	667,8	133	564,2	136	433,1	127	730,3	168	642,2	141

Просечна годишња киша дакле за Београд је 642,2 mm. Број кишовитих дана просечно износи годишње 141.

Година 1894. била је најсушнија и имала је свега 127 кишовитих дана, са укупном висином кише од 433,4 mm. — Од укупне просечне годишње кише пада на зимње

тримесече 17%; на пролетње 27%; на летње 31% и на јесење 25%.

Најсушнији месеци су јули, август и септембар, јер просечно долази на јули 8 кишовитих дана, а на август и септембар по 9 кишовитих дана.

По Тежану.

