

# VIESTI

## DRUŽTVA INŽINIRA I ARHITEKTA.

U Zagrebu dne 30. listopada 1887.

### Glavna sgrada zavoda za ratare u Požegi.

Glavnoj potrebi za slavonski prediel udovoljila je kr. zemajska vlada, ustrojiv god. 1885. u Požegi zavod za ratare. Tomu ustrojstvu položio je tako rekuć temelj sam grad Požega, ustupiv potrebno zemljište u površini od po prilici 200 jutara za zavod i podav iz svojih šuma besplatno drva za proizvod zidarskoga gradiva, kao i potrebna drva za ogriev zavoda.

Zavod uredjen je na osnovu internata za 40 pitomaca, položen je na krasnom brežuljku kraj Požege, uz put vodeći iz Požege preko Jakšića i Kule u Našice tako, da spreda glavnim licem prema Požegi okrenjena stoji glavna sgrada (internat). Naprotiv ovoj, iza prostrana dvorišta, stoji sgrada za staje, lievo sgrada za ratarsko orudje, suše itd.; desno imaju doći stanovi za služinčad, a spreda do glavne sgrade stanovi za ravnatelja i ostale činovnike zavoda.

U ovom broju donášamo nacрте glavne sgrade, kako je ova izvedena. Iz tih nacрта razabire se unutarnji ustroj sgrade sam po sebi, te je glede ovoga samo navesti, da je isti tako udešen, da su u prizemlju lievo smješćene prostorije, u kojih se kuha i jede, desno prostorije, u kojih se spava.

U I. katu smješćene su lievo prostorije, u kojih se vrši teoretička obuka, a desno prostorije za upravu zavoda, dočim je u sredini dvorana za svečanosti i muzealnu zbirku.

Osnovu za sgradu sastavio je prvobitno kr. inžinirski pristav Mato Hanžeković dogovorno sa ravnateljem zavoda I. Söjteryem na temelju zato postavljenoga i po kralj. zemaljskoj vladi

odobrenoga programa. — Prigodom preizpitanja osnove po gradjevnom odsjeku kr. zemaljske vlade izpravljena i nadopunjena je ova donekle, nu s malimi promjenami tako, da je prvobitni osnov u glavnom ostao nepromijenjen.

Gradnjom upravljao je gore spomenuti inžinirski pristav, a izveo ju je graditelj Adolf Godt iz Broda.

Trošak glavne sgrade iznašao je i to za:

1. zemljoradnje	for.	966·06
2. zidarske radnje	„	10055·10
3. tesarske	„	4623·95
4. stolarske	„	3267·13
5. bravarske	„	2088·32
6. ličilarske	„	431·96
7. limarske	„	829·57
8. staklarske	„	599·06
9. pečarske	„	640·90
10. razne dobave	„	1823·74
11. zidarsko i pokri- vačko gradivo koje je uprava zavoda dobavljala u samo- upravi, iznaša	„	9674·21

ukupno for. 35.000·00

Prema tomu i obzirom na izgradjenu plohu od ukupno 578·5 m<sup>2</sup> dolazi trošak na jedan m<sup>2</sup> sa f. 60·50, koji iznos je dosta umjeren, obzirom na to, da je ciela sgrada podpodrumljena i da su radnje pod stav. 4 do 10 dobavljene sve izvan grada Požege, te da se i drvo za radnju pod 2 moralo dobavljati iz daleka. A.



## Uredjenje bujice (Torente) senjske.

Kao što kod svih bujica (Torente), tako se i kod bujice senjske pokazala zla posljedica izkrčenih šuma. Ove zle posljedice pogoršavale su se svakim danom, te se od strane pučanstva zamolilo, da se uredjenje bujice preduzme iz zemaljskih sredstva, pošto pučanstvo nije kadro te radnje samo izvesti. — Visoka je zemaljska vlada, uslišav molbu pučanstva grada Senja, odredila godine 1886. uredjenje Torente, te je u tu svrhu dala sastaviti operat na trošak zemaljskoga autonomnoga budžeta za područje gradsko, dočim je Njeg. Preuzvišenost g. ban odredio djelomično uredjenje Torente u bivšem krajiškom, području na račun investicionalne zaklade bivše krajine. Uredjenje Torente u području gradskom kao i u bivšoj Krajini sastoji se u produbljenu postojećega korita vadjanjem gruha oblučja i šljunka, odnosno vadjanjem pećine (litice). — Nadalje se sastoji u izvedenju taracanoga korita na mjestih, gdje se šljunak i gruh nalazi, da se time dolazećem gruhu stalno korito pruži, kao i izvedenje pregrada, dotično slapišta, kojih je svrha pād bujice prekinuti, te dolazeći gruh zadržati.

U području grada Senja izvedeno je ove godine u glavnom samo produbljenje, kao i taracanje korita, dočim je samo jedna manja pregrada izvedena.

U području bivše Krajine izvedeno je više pregrada, nu ne osobito velikih. — Radnje, koje su izvedene putem poduzeća u području gradskom, jesu prema konačnom obračunu sljedeće:

Izvadjeno je gruha i razvoženo, na ukupnu duljinu od 1023 met. — 8636 m<sup>3</sup> za svotu od . . . . . 4206 for. 04 novč.

Jedan m<sup>3</sup> stoji p. p. 48·7 novč.:

Razvožnja bila je na duljinu	
20 m. za . . . . .	40·0 m <sup>3</sup>
40 " " . . . . .	61·5 "
130 " " . . . . .	194·0 "
360 " " . . . . .	2226·4 "
110 " " . . . . .	5754·6 "

Pećina je ivradjena na duljinu 184·5 met. 672·2 m<sup>3</sup> za svotu od 1166 for.

Od ukupne množine vadjenoga gradiva razvoženo je na Artu kod Senja 2881·9 m., a ostatak

od 5754·6 m. razvožen je osim na gore naznačenu daljinu do mora, za koju množinu je posebna odšteta plaćena, pošto ta u jedinstvenoj cieni sadržana nije i to . . . 588 for. — novč.

Troškovi izvedenja slapišta, kao i podpornoga zida kod Arte kopanje temelja 58·9 m<sup>3</sup> po 39<sup>2</sup>/<sub>10</sub> novč. = . . . . . 23 " 09 "

Temeljno zidje 12·75 m<sup>3</sup> po 4 for. 70<sup>4</sup>/<sub>10</sub> nvč. = . . . . . 196 " 53 "

Podporni zid kod Arte na duljinu od 101·9 m. izvan temelja . . . 368·94 m<sup>3</sup> } = 2179 " 97 "  
a za slapište . . . 8·80 m<sup>3</sup> }

Jedan m<sup>3</sup> podpornoga zida bio je po 5 for. 49 novč.,

a slapišta po 17 for. 64 nč.

Taracanje preduzeto je na duljinu od 498 m. i to na

p. p. širinu od 4·8 — 5·8 m.,

a osim toga je na jednomu dielu kod arta taracana

obala u površini od 121·3 m<sup>2</sup>

Jedinstvena ciena za tarac

s uporabom staroga kamena

bila je 0·49 for. a sa novim

kamenom 1 for. 47 novč.

Ukupni troškovi taracanja iznosili su . . . . . 2088 " 38 "

Osim ovih radnja izvedeno

je manjih radnja, koje su

nastale produbljenjem korita

na ogradah i zidovih, nala-

zećih se duž bujice; tako

su se podporni zidovi morali

žbukati, podzidati, korito

taracati, te je stojalo to

uredjenje . . . . . 616 " 79 "

Ukupno stoje radnje, izve-

dene putem poduzeća svotu

od . . . . . 11.064 " 79 "

Za izvedenje i nadzor ove

radnje bila je posebna gra-

djevna uprava, te su tro-

škovi iste stajali za vrieme

od 4—5 mjesecih . . . . . 1055 " 07 "



Pošto je pomenuta gradjevna uprava neke radnje u vlastitoj režiji izvela za svotu od 95 for. 66 novč. to iznaša ukupna svota za uredjenje Torente u g. 1887. 12.215 for.44 novč. Prema tomu stoji 1 tek. metr. 11 for. 94 nč. Ova radnja nastavit će se tečajem god. 1888.,

te je u tu svrhu uvrštena u zemaljski proračun svota od 16.000 for., te ćemo daljnji tečaj izvedenja radnja svojevremeno zajedno sa radnjama investicionalne zaklade priobćiti, pošto nam za istu sada podatci ne predleže.

Radnju je osnovao i rukovodio civil. inžinir Josip Doljak. F. S.



### Opis izvedenoga osiguranja obranbenih nasipa rieke Tisze u području društva za obranu od poplava između rieke Körös, Tisze i Marose.

Prigodom poučnoga putovanja, koje sam preduzeo u društvu sa civilnim inžinierom Podhagsky-em i nadinžinierom društva torontalskoga proti poplavam i obrane nasipa Gyula Haydu-om, uslied dozvole i na trošak z. vlade u Potisju p. g. u svrhu proučavanja tamo izvedenih radnja, imao sam sgodu viditi radnje izvedene u svrhu obrane nasipa rieke Tisze, koje — koliko mi je znano do sada, nigdje izvedene bile nisu.

Način obrane potiče od sada pokojnoga Gustava Szojke nadinžinira u naslovu navedenoga društva, koji je ovaj način osiguranja sa uspjehom proveo na mnogih mjestih njegovoga područja.

Prigodom boravka u Szentesu, u sjedištu društva zamolio sam pomenutoga nadinžinira, da bi mi opis i nuždna risanja priposlati izvolio. On je imao dobrotu, te je kroz inžinira F. Pokornya priposlao opis i nacрте načina osiguranja nasipa, te priobćujem isti u sljedećem:

Malo ne sva uredjenja rieka skopčana su sa izvedenjem nasipa duž istih. Obrana nasipa od udarca valova, dotično od napadaja riečke struje preduzimalje se na raznolike načine. — Obće obranbene radnje proti približenju riečke struje k podnožju nasipa, skopčane su znatnim troškom, te pružaju tako nesiguran rezultat, da mnogo puta ovi troškovi nadnašuju veliki dio koristi, koja se timi obranbenimi postizavaju, dapače više puta uslied nedostatnosti tih obranbenih radnja, nastanu nasipske provale i time neizmjereno velika šteta.

Ovim obranbenim radnjam pruža obloženje nasipa znatne prednosti. — Veći prividni tro-

škovi ovoga načina obrane nasipa osujetili su doduše dosada sve obće izvedenje takovih, nu obzirom na sigurnost, koju pruža u sljedećem pobližje opisani način obrane nasipa, koji i glede jeftinoće izvedenja nadmašuje sve dosada izvedene obranbene radnje, utrt će si taj način put k sveobćoj uporabi.

#### Opis.

Nasip od zemlje i pieska prepušten sam sebi, bit će izvršen na stanovitom jednom mjestu udarcem valova te će se od ove točke gore splosniti strmina nasipa u stanovitom razmjerju. — Ovu plosnu strminu mienjaju valovi samo u neznatnoj mjeri, te se stoga može ista nazvati naravnom strminom (vidi list br. 4 slika 1 sa A. B. naznačena.)

Postavimo na ovu, od valova izvedenu strminu novi nasip, kojega strmina odgovara naravnom kutu nagiba friško nabacane zemlje, te ako tako dobivenu površinu nasipa obložimo slojem, koji voda neprodire, te koji sloj dovoljni odpor pruža udarcem valova, to ne će nastati nikakva daljnja gibanja u slojevih zemlje izvedenog nasipa, te prema tomu ne mogu niti valovi štete nasipom prouzročiti.

Neprodirni sloj ima nadalje tu prednost, da čuva nasip od smicanja i razpuzanja.

Način, na koji je takov nepropustivi sloj po nadinžiniru Szojki izveden, je sljedeći:

Na naravnom strminom izvedeni nasip položi on novi sip sa nagibom od 1: 1 (pošto je naravni kut nagiba malo ne kod svih vrstih zemlja 45 stupnja). — Tako dobivena ploha



nasipa ima se dobro učvrstiti te obložiti sa uzdužnom naslagom opeka (a) na visoku stranu položenu, a međusobno vezanu. Noga tako izvedenoga sloja podupre se opekama posebnoga oblika, koja opeka je položena na temelj, izveden u hidrauličkom mortu, nalazećem se izpod naravne strmine (c) vidi list br. 4 slika 1.

Oblog od opeka izvede se do visine najvišega vodostaja, te završuje jednim redom opeka posebnoga oblika (vidi list br. 4 slika 1).

Tako izvedeni sloj opeka polije se vodom, da se opeke dobro napoje, a kad je to učinjeno, oblije se ciela stiena cementnim mortom, kod čega se ali dobro paziti ima, da se svaka reška dobro mortom izpunji.

Pošto zemlja, iz koje je nasip izveden, raznu količinu vlage posjeduje, dotično u se uvlači i uzdrža, to je gibanje zemlje nasipa razno, koje naročito nastane slaganjam nasipa, kao i smrzavicom.

Usljed tako nastaloga gibanja od potrebe je, da oblog nasipa bude u stanju sliediti gibanje zemlje nasipa, i to tako, da se kod toga ciela obloga ne ošteti.

Gibljivost obloga nasipa postignuta je time, da se oblog od opeka ne izvede u neprekinutom svezu, već da se u stanovitoj odaljenosti sveza prekine. Jedan se red opeka u stanovitoj duljini položi, kao veznici jedan na drugi bez saveza s ostalim oblogom. — Ovaj red opeka nazvan je po nadinžiniru Szozki „Odieljbeni greda“ (Absonderungs-Balken).

Temelj ciele obloge mora biti tako udešen, da odoli tlaku obloga i u onom slučaju, kad bi valovi vode naravnu strminu zemlje izpred temelja odpujli.

Takova od opeka sagrađena obloga nepropušta vode, te pruža odpor udarcem valova, koji nastanu kod površine vode u širini od 4000 metara, a kod dubljine od 6 do 7 metara izpod najviše vode.

Da se zaštiti postojeći dio nasipa od pužajućih (schwappende) valova, i da voda iste brzo odticati može, obloži se najgornji dio nasipa počam od gornjega ruba obloga do izvanjskoga ruba krune nasipa sa ležećim taracom od opeka, koji se zalije cementom. Najveću prednost pruža ovaj ležeći tarac kod sipova, koji su izvedeni iz pjeskovite zemlje ili zemlje, koja je jako pomješana salitrom.

Ležećim taracom osujeti se kod takovih nasipa ulaz vode u nasip, kao i daljnja posljedica naime slieganje i promoćenje celoga nasipa.

### Konstrukcija temelja.

Jakost temelja odvisi od okomite visine (h) obloga nasipa. — U ostalom pako je dovoljno postepena ustanova iste

Ako je visina  $h = 1.50$ , to je temelj za tu visinu polag slike br. 2 list 4 naznačen. Za odielbenu gredu izveden je posebni podnožak (Socket). Gornja vrst temelja izvedena iz opeke sa trokutnim oblikom i to ima takovih dvie vrsti, manja vrst služi za oblog, dočim veća vrst služi za podlogu odieljbene grede, kako je to na listu 4 slika 2 sa b. i b 1 naznačena.

Iznosi li visina obloga od 1, 5 m. do 4 m., onda se izvede temelj polag slike 3 na listu br. 4.

Konačno ako visina  $h$  dosiže 4—10 m., što se ali riedko kod nasipa dogadja, te se naročito uporabljia kod obaloutvrda, to se temelj od slučaja do slučaja posebno ustanovljuje. Nazori kod ustanovljenja temelja kod te visine ostaju isti, kao što su ustanovljeni na slici 4 lista br. 4 sa uporabom opeka trokutnoga oblika.

### Konstrukcija obloga nasipa.

Dobro utvrđena strmina nasipa pokrije se redovi od opeke, koji su položeni na najveću visinu, te se medju sobom vežu, time se dobije oblog od 16 cm. debljine. Ovaj oblog izvede se do visine najvećega vodostaja.

Prije nego se tako izvedeni oblog polije hidrauličkim mortom, mora se zadnji red opeka izjednačiti, da gornji sloj vodoravni položaj dobije. Svrsi shodno je, da se to izjednačenje već prije započme, da ne bude reška najgornjega sloja odviše velika.

Ako je visina obložiti se imajućega nasipa veća od 4 metara, to se strmina nasipa iznad temelja obloži opekama na uzku vezanu širinu opeka, a postavljenu na duljinu opeke, te se to do visine od 4 m. izvede; vidi list 4 br. 4. U visini od 4 metra položi se opeka posebnoga oblika *a*, koja služi kao temelj daljnjoj oblogi, koja ima debljinu od 16 cm., te se izvadja kako je prije naznačeno.



### Konstrukcija odijeljbene grede.

Odieljvena greda izvadja se svakih 10 m. odaljenosti, kako to pokazuje slika 5 lista br. 4 Odieljbene grede nisu vezane s ostalom oblogom nasipa, te su 16 cm. duboko u zemlju položene, dočim su u ostalih 16 cm. jednake s oblogom. Odieljbene grede polažu se u hidraulički mort.

Svaka odijeljvena greda služi podjedno za stube, što se time postigne, da svaka 5. opeka za 8 cm. izvan površine obloge viri.

Sjekomični sloj (Deckrolschichte) izveden je iz posebnoga oblika, te je položen u hidraulički mort.

### Plosni tarac

izveden je prema slici 6 list br. 4 iz opeka na plošnu stranu položenih, ima visinu od najmanje 3 cm., te je na gornjem rubu završen sa sjekomičnim slojem. Za obćuvanje taraca izvadja se posebno jošte naslon g. slika 6 list 4.

### Troškovi obloga nasipa.

Ako je srednja visina ohložititi se imajućega nasipa 3 m., to su troškovi sljedeći, kod sljedećih omjera:

Kubični sadržaj temelja, kao i sjekomičnoga sloja iznaša . . . . . 4.608 m<sup>3</sup>  
Odieljvena greda . . . . . 0.203 "

Ukupno . . . . . 4.811 m<sup>3</sup>

Površina obloge iznaša . . . . . 38.96 m<sup>2</sup>

Pločnoga taraca . . . . . 30.0 m<sup>2</sup>

Za te radnje od potrebe je:

opeka 3530 kom., 1000 po 30 for. = 105.90

Portland cementa 311 kg. po 4 " = 12.44

Roman " 422 " 1 f. 80 n. = 7.59

Žeženoga vapna 100 " 1 " 80 " = 1.80

Pieska 11 m<sup>3</sup> à . . . 2 " — " = 22.00

Ukupno . . . 149.73 = 149.73

Zidarske radnje:

4.811 m<sup>3</sup> zida 1 m<sup>3</sup> po 1 f. 30 n. = 6.25

38.96 m<sup>2</sup> po . . . 0 " 30 " = 11.68

30.00 m<sup>2</sup> po . . . 0 " 15 " = 4.50

Ukupno . . . . . 172.16

Zemljoradnje 10 × 0.50 . . . . . 5.00

dakle sve ukupno za 10 m. duljine . . . 177.16

Stoji dakle 1 metar . . . . . 17.716

Ako se ova svota računa kao glavnica ukamaćena sa 5%, to troškovi iznašaju:

godišnje kamate . . . . . 0 for. 855  
uzdržavanje . . . . . 0 " 100

Prema tomu stoje godišnji

troškovi uzdržavanja . . . . . 0 for. 985

Mi smo prigodom pregledanja radnja u Potisju takodjer takove obrane nasipa na više kilometara duljine vidili, te smo se osvjedočili, da iste podpuno svrsi odgovaraju.

Timi je radnjami doduše gradjevna svota, potrebna za uredjenje nasipa povećana, nu troškovi uzdržavanja i obranbeni troškovi su znatno smanjeni.

Glavno se paziti mora, da se opeke ne oštete, to jest, da ih zub vremena ne uništi. — Tomu, kako smo u gornjem već čuli, nastojao je nadinžinir Szojka predusresti time, da je cijeli oblog od opeka polio sa cementmortom. Nu taj cementni mort postao je tečajem vremena nestalnim, počeo se ljuštiti od obloge opeka, te je tečajem vremena odpao.

To je ponukalo nadinžinira Szojku, da drugi način pokuša ne bi li podpunu sigurnost postigao. On je cijeli oblog opekah pokrio oblogom asfalta. Taj postupak proveden je kod Csongrada tako, da se ploha obloga od opeka polila jednostavno asfaltom. Taj se postupak nije pokazao svrsi shodnim u svom prvobitnom obliku, a to iz sljedećega razloga: Kako se asfalt na ledenu ili hladnu opeku polije, nema medju tvorinami opeka i asfalta kemičkoga veza, te asfalt doduše pokrije opeku, ali nije vezan sa oblogom od opeka, kako je to kod cementnoga morta i morta u obće.

Posljedica toga je ta, da valovi, kad udariv na obranbeni zid, od istoga se odalje, prozrokuju izmedju sebe i asfalta zrako-prazan prostor, uslied čega val odlupi asfalt, koji je na zid samo prislonjen, te tako zid ostaje bez mantije asfalta a zid se uslied toga brzo iztroši.

Bilo je slučajevah, da su valovi cijeli oblog od opeka odljuštili od tiela nasipa, nu isti se uslied težine svoje povratio u prvobitni položaj, što je i mnogo doprinielo k izvedenju sadašnjega oblika obloženoga zida.

Da se zaprieči odstranjenje asfalta od obloge opeka, to je Szojka uveo drugi postupak, koji se sastoji u tomu, da je sloj asfalta prikovao sa oblogom od opeka, a to je postigao na sljedeći način:



U oblogu od opeka dao je u odaljenosti od jednoga metra izklesati školje na dublinu od 12 cm., koje školje imaju oblik odsječena čuna, kojega je širja ploha bila u unutarnjoj strani, a užja na površini obloga od opeka. U ovakove školje dao je ulijati vrući asfalt, kojega je iznad površine obloga dao u obliku gumba ohladiti, vidi sliku 5 i 6 a list 4. Tim je dobio na cijeloj površini znatni broj čvrstih točaka, koje su imale sloj od asfalta držati.

Čim je dovoljan broj takovih asfaltnih klinova sa gumbi izveden bio, oblio je plohu od opeka sa vrućim asfaltom. — Gumbi

asfaltnih klinova raztalili su se kod polievanja asfaltom, te su se spojili s ostalim asfaltom; tim je u cijeli asfaltni sloj u odaljenosti od svakoga metra dobro vezan s oblogom od opeka.

Ovaj način osiguranja obloga od opeka sa asfaltom uzdržao se nakon uporabe od 2 godine veoma dobro, te je nadinžinir Szojka izrazio nadu, da će se i dalje uzdržati.

Dočim sam u kratko jednu vrst radnja izvedenih na Tiszi priobćio nastojat ću da ću do skora više radnja priobćiti moći, koje zaslužuju obći interes. — F. Seć.

### Internacionalni kongres za unutarnje brodarenje ili plovitbu obdržavati s imajući u Frankfurtu na Maini godine 1888.

Od „Organisations-Komisie“ III. internacionalnoga kongresa za unutarnje brodarenje dobili smo dopis, iz kojega vadimo sljedeće:

Nastojanja, kojih je svrha već od više godina, da se nutarnje brodarstvo u malo ne svih kulturnih zemljah podigne, pokazalo je potrebu internacionalnoga saveza, koji bi ustanovio sveobća principelna pitanja, tičuća se nutarnjega brodarstva.

Ova misao dovela je do internacionalnoga kongresa u Bruselju i Beču godine 1885. i 1886.

Razpravam kongresa svrha je probuditi u najširjih krugovih misao za poboljšanje brodarstva, za uređenje rieka da budu sposobne za plovitbu, za gradnju umjetnih vodnih cesta. — Nadalje svrha je kongresa dokazati gospodarsku vrijednost nutarnjih brodivih cesta, kao i zajednički razpraviti sva pitanja, koja zasjecaju u nutarnje brodarstvo, toli sa gledišta gradnje koli prometa, te izmjeniti međjusobno stečena iskustva.

Prema zaključku II. kongresa, držanog u Beču godine 1886. izabran je Frankfurt na Maini za sjedište III. kongresa.

Za provedenje toga zaključka konstituirala se 24. rujna 1886. organizaciona komisija pod predsjedanjem nadnačelnika grada Frankfurta Dr. Miguela. — Podpredsjednici imenovani su komercijalni savjetnik Pl. Duffené, tajni komercijalni savjetnik Michel, gradski viećnik Dr.

Matti i komercijalni savjetnik Passavant. — Za perovodje izabrani su Albert Goetz-Rigaud i Consul Puls. Članovi organizacione-komisije jesu: tajni komercijalni savjetnik Petsch-Goll, gradski gradjevni savjetnik Lindley, Sigmund Cohn Speyer, baron L. pl. Erlanger, general-konsul i gradski viećnik Albert Metzler, profesor Dr. Schlichting iz Berlina, tajni komercijalni savjetnik Wecker iz Offenbacha na Maini i tajni vladin savjetnik Dr August Maitzen iz Berlina.

Nakon konstituiranja komisije nadopunjena je ista znatnim brojem strukovnjaka, te je ustanovljen sljedeći program rada kongresa.

1. Popunjenje statistike nutarnjega brodarstva.
2. Poboljšanje stanja rieka za plovitbu.
3. Koje su svrsi najshodnija vozila i sredstva za tjeranje prometa na nutarnjih brodivih cestah, koje služe velikomu prometu.
4. U koliko su opravdani morski kanali za promet u nutarnjosti zemlje sa gledišta narodnoga gospodarstva.
5. Korist uređenja rieka za plovitbu i izvedenje plovitbenih kanala za gospodarstvo.

U ovaj program uvrstit će se nadalje pregledanje luke grada Mannheima i Mainza s odnosnima predavanji. Sastanak kongresa predhodno je ustanovljen za sredinu mjeseca rujna 1888. Članovi kongresa jesu: 1. Izaslanici vlada, zemaljskih i obćinskih zastupstva. 2.



Izaslanici korporacija i društva. 3. Izvjestitelji k razpravam predloženih pitanjah. 4. Sve one osobe, koje su ili pozvane od organizacione komisije, ili koji su se za to prijavili, te su dobili kartu člana. 5. Članovi organizacione komisije.

Svi dopisi tičući se kongresa imaju se upraviti na „Organisations komisiju III. internacionalnoga kongresa za unutarnje brodarstvo na ruke Consula Pulsa. Trgovačka komora, nova Bursa u Frankfurtu na Maini“.

(Nastavit će se)

## Gradnja mosta preko Save kod Mitrovice.

Visoka je kr. zemaljska vlada jur u g. 1884. učinila predhodne korake glede sagradjenja novoga mosta preko Save kod Mitrovice, da se time potrebi pučanstva bivše krajine što prije doskoči. Usled predloga visoke kr. zemaljske vlade odredila je Njegova Preuzvišenost g. ban, pošto je predhodno načelno sporazumak postignut sa kr. ug. ministrom za javne radnje i komunikacije i kr. srbske vlade, da se u svrhu proučavanja tla za gradnju mosta na trošak investicionalne zaklade preduzmu bušenja tla, da se time podloga daljnjemu poslovanju stavi, — te je u tu svrhu u investicionalnom proračunu uvrštena potrebna svota. Pošto je potrebna dozvola od strane kr. srbske vlade stigla, da se predradnje na srbskom zemljištu izvedu, to je u god. 1887. preduzeto nužno bušenje tla, te ovime priobćujemo rezultat istoga.

Kako se iz položajnoga nacрта list br. 5 kao i popriečnoga prosjeka list br. 6 zatim iz sljedeće skrižaljke, vidi izvedena su tri vrtanja i to kod b<sup>2</sup> b<sup>3</sup> b<sup>4</sup> u ukupnoj dubljini od 89.07 m.

Doba vrtanja zajedno sa do i odpremnom sprema trajalo je od 17. kolovoza do 25. listopada o. g., dakle ukupno 70 dana.

Odaljenost škulja preduzetoga vrtanja iznaša

$$b^2 - b^3 = 96 \text{ m.}$$

$$b^2 - b^4 = 312 \text{ „}$$

$$b^3 - b^4 = 310 \text{ „}$$

Visina škulja iznad mora na površini zemlje je:

$$b^2 \quad \quad \quad 67.70$$

$$b^3 \quad 67.90 - 4.31 \quad 63.59$$

$$b^4 \quad \quad \quad 66.80$$

Kako odtraga sljedeća skrižaljka pokazuje sastoje slojevi na obih stranah Save iz raznih medjuslo-

bom promješanih slojeva mura, (sviž, Schwimmsand), ilovače (Thon), lapora (Mergel) i kamene gromače.

Ova raznolikost slojeva zahtievala je odmah iz početka vrtanje sa više cievi, te je veoma otegotilo napredak radnje, zahtievalo je znatni popravak sprema za vrtanje, te je povećalo troškove.

Za vrtljinu (Bohrloch) b<sup>3</sup>, koja je prva započeta kroz tri sloja mura (sviža) upotrebljena su tri reda cievi. Usuprot bio je napredak vrtanja neznatan, pošto je piesak u cievi više metara uzlazio. Daljnu znatnu zaprieku stavila je ilovača (V., VI., VII.), usled znatnoga nabujanja. Cievi su tako čvrsto sjedile, da se nisu mogle dalje nabijati, te je potrebno bilo za povećanje promjera škulje, da se sve cievi izvade.

Nakon što je ciev izvadjena i vrtljak povećan, mogla se ciev spustiti na izvrtanu dubljinu, a zatim se moglo dalje nabijati. Ova ista okolnost nastala je i kod škulja b<sup>2</sup> b<sup>4</sup> Ukupna dubljina ovoga vrtiljka iznaša 26.60 m. Ukupna duljina za ovaj vrtljak upotrebljenih cievi iznaša.

6 m. I. ciev 145  $\frac{m}{m}$  svjetloga promjera

16 m. II. „ 110  $\frac{m}{m}$  „ „

22 m. III „ 92  $\frac{m}{m}$  „ „

Ove cievi ostavljene su u zemlji prema dogovoru.

Za vrtljinu b<sup>2</sup> upotrebljene su jake vučene željezne cievi, i to kod prvih dvajuh redova jedna sa 129  $\frac{m}{m}$ , a druga 118  $\frac{m}{m}$  unutarnjega svjetloga promjera. — Prva vrst nabita je do V. sloja, a pošto nije moguće bilo istu dalje nabiti, vrtano je dalje, i vrtano je kroz slog V, VI i VII bez da su cievi nastavljene; kod sloja VIII. nastalo je znatno uzdizanje mura (sviža), te je potrebno bilo da se II. red cievi u



vrtiljak udari. Nu vrtnjem običnim načinom nije se moglo uspjeti, stoga se morao način vrtnja okrenuti i to tako, da su se cievi prije vrtnja svedrom nabijale, što je ali moguće bilo samo nabijačom (Schlagwerk).

Ciev, dospjevši do IX. sloja razpršila se uslied jakoga nabijanja. II ciev se izvinula i te nije moguće bilo svedar u ciev spraviti. — Kod vadjenja cievi pokazalo se, da je jedna ciev ostala u vrtiljku, dočim je II. ciev sasma smrvljena bila. Uslied toga prestalo se vrtnjem.

Ukupna dubljina vrtiljka iznaša 25.60. U vrtiljku ostala je jedna ciev 2 m. duga 118 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> u svjetlom promjeru.

Izvadjena je:

1 ciev 129 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> u svjetlom 7 m. duga  
1 „ 118 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> „ „ 2 m. „

Pošto nije do dovršenja bušenja prije spomenutoga vrtiljka prispjela dozvola za pristajanje na srbsku obalu, to je radnja za nekoliko danah zapela, te je mogla odpočeti istom 13. rujna p. g.

Dočim su znatne poteškoće nastale kod napredka radnje bušenja vrtiljke b<sup>2</sup> i b<sup>3</sup>, to je tim većma neprilika i poteškoća bilo kod bušenja vrtiljka b<sup>4</sup>.

Cievi morale su se opetovano izvaditi i vrtiljak razprostraniti. Slojevi V. i VI. pritiskali su uslied nabujanja na ciev tako čvrsto, da nije moguće bilo istu na veću dublinu natjerati bez razširenja vrtiljka. Čim je sloj XI. dosegnut bio, to se bez daljnega natjeranja cievi moglo vrtiti do sloja XII. Uzdizanje mura (sviža) zahitievalo je nabijanje cievi, što je i nakon većih poteškoća za rukom pošlo.

Daljnje napredovanje bilo je veoma teško. Prodiranje XIII. sloja, koji je većim dielom sastojao iz šljunka bilo je skopčano znatnimi poteškoćami. Nakon što je više cievi puklo, dospjelo se sa znatnim gubitkom vremena do XIV. sloja. Sloj XIV morao se vrtati koli nabijati, pošto je sastojao iz čvrste i kamenite gromače (conglomerat).

Kod te radnje pretrgao se jedan dljetast i svrdao. Nadošav na sloj XV. nastalo je tako uzdizanje mura, da se bez cievi dalje raditi moglo nije. Pritisak vode bio je tako velik, da je voda u vrtiljku 7 cm. iznad površine obližnjeg zemljišta sizala; dakle stajala je 5 m. iznad

vodostaja Save. Željezne cievi, koje su pristajale na čvrstoj gromači nisu se mogle dalje zabijati.

Vrtnje je obustavljeno, pošto je vrtiljak kao kod točke b<sup>3</sup> sa cievju od 93 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> providjen bio. Ukupna dubljina iznaša 36.97 met. Od cievi ostalo je u vrtljaku 39 m. sa kolčaci (Muffen) u svjetlom promjeru od 92 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>. Uništen je kod toga ocalni dljetasti svrdao

Iz predležecęga nacрта se vidi, da Sava obalu, koja većinom iz pieska (mura) sastoji, veoma lahko uništjuje. Sloj V. i VI. prodrt je Savom.

Ilovasti sloj VII. 1.3 m. deb. dieli rieku Savu od 7.5 m. deb. mura. Ovaj pjeskoviti sloj leži na čvrstom sloju lapora, izpod kojega se nalazi sloj kremene gromače

Troškovi za preduzeto vrtnje naznačeni su u sljedećoj skrižaljci:

#### Troškovi vrtnja triju vrtiljaka za gradnju mosta kod Mitrovice.

	for.	n.	for.	n.
1	Plaće.....	1086	63	
2	Stan i spremište.....	79	50	
3	Maltarina i vozarina.....	174	71	
4	Bravari, tesari i kovači.....	151	63	
5	Potrebno. gradivo.....	101	97	
6	Prevoz sprema za vrtnje i radnika preko Save.....	158	34	1752 78
<i>U vrtiljcih za ostale cievi:</i>				
7	83 m. cievi à 1.80.....	149	40	
8	11 m. potrganih vučenih cievi.....	132	—	281 40
<i>Uništeni strojevi:</i>				
9	1 ocalni dljetasti svrdao 10 cm.....			30 —
<i>Nadzor i ostali troškovi:</i>				
10	Nadzor radnje ukupno.....			148 50
11	Popravak sprema i radnje iza vrtnja			50 —
12	Samoupravni troškovi 10% od plaća			108 66
13	Nadzor, sabiranje, razdioba i ustanovljenje izvadjenoga materiala, paušal			300 —
14	Nepredvidljive radnje, nabave, poteškoće kod radnja 15% od svenkupnih troškova.....			400 70
15	Nacrt i škice vrtiljaka.....			50 —
	Ukupno ...			3122 04

Prema tomu iznašaju ukupni troškovi preduzetoga vrtnja 3122 for. 04 nč. a. vr. Ukupna duljina izvedenih vrtiljaka iznaša 89.17 met. prema tomu dakle stoji pp. jedan tekući metar 35 for. 01 novč.

Pošto je ukupno radjeno 70 dana, to je bio odnosni dnevni rad 1.274 met., a dnevni trošak iznaša 44 for. 60 novč.



Ako promotrimo tako dobiveni geognostički prosjek, kojemu nam služi na koncu pridodana skrižaljka, to vidimo, da nam pruža osobito interesantnu sliku, koja je od osobito velike važnosti za vodogradnje. Ponaajprije vidimo, da su slojevi na desnoj i lijevoj obali isti, te je neznatna razlikost u visini. Nadalje vidimo, da se riečina Save nalazi u čvrstom sloju u debljini od 3 metara iza kojega sledi sloj od mura (Schwimmsand).

Od osobitoga interesa je i to, da se voda kod XV. sloja u vrtiljku b<sup>4</sup> nekoliko metara iznad vodostaja Save digla, što bi mogao dokaz biti, da sloj prama Savi pada, te da dovadja

vodu iz odaljenijih viših mjesta, te nam pruža mogućnost izvedenja bunara, koji su neodvisni od savske vode.

Priobćujući ovaj rezultat vrtanja, držimo da bi svrsi shodno bilo, da se ovakova vrtanja i kod inih sgoda preduzmu, time bi se mnogi put točna slika pružala, što i na koji način bi se izvesti se imajuće radnje preduzeti imale, a naročito pako potrebno bi bilo takova vrtanja preduzeti kod osnivanja prekopa, jer bi se mnogi i znatni uzaludni troškovi prištediti mogli, da su se prije točna iztraživanja preduzela, kao što nam najbolji primjer pružaju prekopi na Savi od Topolovca do Jasenovca.

Skrižaljka nadjenih slojeva kod izvedenoga vrtanja obale Save kod Mitrovice.

Tekući broj sloja	Naznaka i sastojbina vrtanoga zemljišta	Čvrstoća	Vrtiljak b <sup>2</sup>			Vrtiljak b <sup>3</sup>			Vrtiljak b <sup>4</sup>		
			debljina sloja		primjeri broj	debljina sloja		primjeri broj	debljina sloja		primjeri broj
			pojedince	ukupno		pojedince	ukupno		pojedince	ukupno	
0	Piesak i cripovlje od opeka (Sand- u. Ziegel-Auswurf)		—	—		1:80	1:80		—	—	
I.	Crnica zemlja i crvenosmedja zemlja za nasip (Humus- und braunrothe Dammerde)	rahlo je (locker)	4:34	4:34	I	—	—		—	—	I
II.	Crvenosmedji piesak (rothbrauner Sand)	mur, mel, sviž (Schwimmsand)	1:44	—	II	—	—		3:94	—	II
III.	Sivi piesak (grauer Sand)	»	2:82	—	III	2:70	—	I	2:60	—	III IV
IV.	Ljuštuno vapno	»	1:10	5:36	IV	0:90	3:60	II	1:51	8:05	V VI
V.	Crvenosmedja ilovača (rothbrauner Lehm)	žilavo, čvrsto (zäh u. fest)	4:86	—	V	4:80	—	III	5:85	—	VII
VI.	Modrikasta ilovača (bläulicher Lehm)	»	1:34	—	VI	1:30	—	IV	2:80	—	—
VII.	Crvenosmedja ilovača (rothbrauner Lehm)	»	3:44	9:64	V	1:79	7:89	V VI	—	8:65	—
VIII.	Crvenosmedji piesak (rothbrauner Sand)	mur, mel, sviž (Schwimmsand)	2:06	—	VII	—	—	—	1:96	—	VIII
IX.	Sivi piesak (grauer Sand)	»	4:20	—	VII	—	—	—	4:74	—	IX
X.	Sivi piesak (promješšan kremenjastim šljunkom u veličini lješnjaka (grauer Sand mit Haselnuss grossen Kieseln)	»	—	6:26	—	8:11	8:11	VII VIII	1:10	7:80	X
XI.	Tamosivi lapor (dunkelgrauer Mergel)	veoma čvrsto (fest)	—	—	—	5:10	5:10	IX	4:50	4:50	XI
XII.	Sivi piesak (grauer Sand)	mur, mel, sviž (Schwimmsand)	—	—	—	0:10	0:10	—	3:80	—	XII
XIII.	Oštri piesak sa kremikom u veličini lješnjaka (grober Sand mit Haselnuss grossen Kieseln)	»	—	—	—	—	—	—	1:70	5:50	XIII
XIV.	Skrutnuta gromača od piesaka i kremika (zusammengekitteter Conglomerat bestehend aus Sand und Quarz)	jako čvrsto kamenito	—	—	—	—	—	—	1:90	1:90	XIV
XV.	Oštri piesak sa kremikom u veličini oraha (grober Sand mit Nuss grossen Kieseln)	mur, mel, sviž (Schwimmsand)	—	—	—	—	—	—	0:57	0:57	—
	Ukupna dubljina vrtiljaka	—	—	25:60	—	—	26:60	—	—	36:97	—



### Izvjestaji o hidrografičkim i hydrometričkim radnjah u Hrvatskoj i Slavoniji kao i naredbe, koje su u tom pogledu po vis. kr. zemaljskoj vladi izdane.

Njegova je Preuzvišenost gospodin ban kraljevina Hrvatske; Slavonije i Dalmacije Dragutin grof Khuen-Héderváry, kao i vis. kr. zem. vlada, odjel za unutarnje poslove, uvažujući potrebu

točnih i redovitih opažanja vodostaja, zatim ombrometra, temperatura izvolio toli iz sredstava investicionalne zaklade, koli iz automomnih sredstava dozvoliti uredjenje novih vodostajnih





postaja kao uredjenje starih, zatim ombrometrijskih i termometrijskih opažališta, te su u tu svrhu strojevi nabavljeni i razdijeljeni medju motritelje.

Ova opažanja se redovito svakoga mjeseca šalju k vladnomu gradjevnomu odsjeku, gdje se sakupljaju i pregledaju te grafički slažu, da se time budu priredila ta opažanja za porabu kod izvedenja u tolikoj množini postojećih, još neuredjenih vodogradnja.

Vodomjeri postavljeni su na riekah Savi, Dravi i Dunavu kao i njezinih pritocih, i to na sljedećih mjestih:

Na rieci Savi u mjestu: Littai i Krškom u Kranjskoj; Podsusjedu, Zagrebu, Rugvici, Dubrovčaku, Gušću (žup. zagreb.); Lonji, Jasenovcu, St. Gradiški, Kobašu, Brodu (žup. požeške); Šamcu, Županje, Rajevuselu, Rači, Bosutu, Mitrovici i Zemunu (žup. sriemskoj).

Na pritocih rieke Save i to:

- na Sanici u Celju (Štajerskoj);
- „ Kupi u Pribanjcih (modruško-riečkoj žup.);
- „ Karlovcu, Sredičkom, Petrinji i Sisku (žup. zagrebačkoj);
- „ Lonji kod Lonjice (zagrebačkoj žup.), Ljeskovca i Brebrovca (belovarskoj žup.)
- „ Zelini kod Božjakovine (zagrebačkoj žup.);
- „ Črncu kod Dugogsela i Bregi (zagreb. žup.);
- „ Čazmi kod Bosiljeva i Obedišća (belov. žup.);
- „ Glogovnici kod Mostara (belovar. žup.);
- „ Ilovi kod Zbiegovače (belovar. žup.);
- „ Sunji kod Sunje (zagreb. žup.);
- „ Uni kod Kostajnice (zagreb. žup.);
- „ Strugu vel. kod Bročićkoga mosta (pož. žup.);
- „ Sloboštini (mali strug) kod Okučana (pož. žup.);
- „ Orljavi kod Lužana (požeške žup.);
- „ Bosutu kod Vinkovaca (sriemske žup.).

Na rieci Dravi kod:

- Varaždina i Selnice (žup. varaždin.);
- Drnja i Ferdinandovca (belovar. žup.);
- Barca (u Ugarskoj);
- Osička (virovitičke žup.).

Na rieci Dunavu kod:

- Dalja (virovitičke župan);
- Palanke (u Ugarskoj);
- Petrovaradina (sriemske žup.).

Oborinske i termometrijske postaje:

Gračac, Karlobag, Gospić, Zavalje, Otočac (u županiji ličko-krbavskoj); Slunj, Jasenak, Ogulin (modruško-riečke žup.); Rakovac, Glina, Petrinja, Sunja, Kostajnica, Rugvica (župan. zagreb.); Jasenovac, Stara Gradiška, Nova Gradiška, Brod (žup. požež.); Vinkovci, Mitrovica, Petrovaradin, Karlovci, Zemun (vukovarske žup.).

Oborinske postaje: Mečenčani, Kravarsko, Sv. Ivan-Zelina (zagreb. žup.); Križ, Belovar, Miklouška, Kutina (belovarske žup.); Daruvar, Pakrac, Požega (požeške žup.).

Termometrijske postaje: Pribanjci (modruško-riečka žup.); Podsusjed, Zagreb (kod mosta na Savi); Dubrovčak, Gušće, Sredičko (zagreb. žup.); Lonja (požeška žup.); Šamac, Bosut (sriemska žup.).

Osim ovih po vis. kralj. zemaljskoj vladi postavljenih ombrometrijskih i termometrijskih postaja uvedene su meteorologijske postaje po centralnom meteorologijskom zavodu u Beču i Budimpešti, koje postaje ipak zemaljskoj vladi svoja opažanja dosad ne šalju, akoprem bi to svrsi shodno bilo, te se nadamo, da će i to tečajem vremena biti. Te postaje jesu:

#### I. Razreda.

Zagreb (zagrebačka žup.).

#### II. Razreda.

Gospić, Senj (žup. ličko-krbavska).  
Fužine (modruško-riečka).  
Lepoglava (varaždinska žup.).  
Rakovac (zagrebačka žup.).  
Belovar (belovarska žup.).  
Brod (požeška žup.).  
Osiek (virovitička žup.).  
Mitrovica (sriemska žup.).  
St. Gradiška (požeška žup.).

#### III. Razreda.

Moravice (modruško-riečka žup.).  
Daruvar, Pakrac, Požega (požeška žup.).  
Erdevik (sriemska žup.).  
Slatina, Virovitica (virovitička žup.).

#### IV. Razreda.

Našice (virovitička žup.).  
Sisak (zagrebačka žup.).



Da se motritelji o načinu opažanja točno upute, izdan je naredbom vis. kr. zemaljske vlade, od 12. ožujka 1887. br. 8338. naputak, koji sadržaje sljedeće:

1. Uvod, 2. o motrenju vodostaja, 3. kako treba motriti oborine, 4. motrenje zračne topline, 5. kako da se motrenja bilježe, 6. kako se predlažu mjesečne prijavnice, 7. dužnosti motritelja.

U uvodu je u kratko iztaknuta važnost motrenja vodostaja te timi skopčane oborine i topline. U prvom odjelu o motrenju vodostaja opisan je ponajprije vodomjer, mjesto gdje da se isti postavi, razdioba ljestvice, kako se čita vodomjer, zatim kada treba motriti, redovito i izvanredno motrenje. Nadalje opisano je kako se vodomjer uzdržava, zatim za slučaj oštećenja postojećeg vodomjera, kako se postavi privremeni vodomjer.

U drugom dijelu naznačen je način kako treba motriti oborine, opisan je kišomjer (ombrometar), zatim zjalo kišomjera, gdje da se namjesti kišomjer. Zatim je opisana posuda za sakupljanje sniega, gdje da se takova namjesti. Nadalje je opisano staklo, kojim se oborine mjere, površina staklenoga prosjeka. Zatim kako treba motriti oborinu, način mjerenja kišnice, kako treba čitati visinu, kako se mjeri množina sniega.

U trećem dijelu o motrenju zračne topline opisan je toplomjer, njegova ljestvica i gdje da se postavi. Kako se bilježi stepen i kada da se motri.

U četvrtom dijelu kako da se motrenja bilježe, opisan je način bilježenja vodostaja, oborine, zračne topline.

U petom dijelu naznačen je postupak kada se prijavnice opažanja predložiti imaju, a u šestom dijelu naznačene su dužnosti motritelja, u kojih se osobito iztiče važnost točnoga i sviestnoga motrenja, te se osobito svakomu motritelju na srce polaže, da točno i sviestno dragovoljno preuzetu zadaću ispunji.

#### Hydrografičke, hydrometričke radnje.

U savezu s opažanjima vodostaja i ombrometra određena je nadalje i izmjera množine vode rijeke Save kao i njezinih pritoka, i to

pomoću Harlacherovih krila. Mjesta opažanja jesu sljedeća:

Na rijeci Savi: kod Krškog (u Kranjskoj), Zagreba, Rugvice, Martinske vesi, Gruduse, Stare Gradiške, Dubočca, Brčke i Mitrovice.

Na potoku Krki kod Munkendorfa,

- „ Kupi kod Petrinje,
- „ Uni kod Kostajnice,
- „ Vrbasu kod Banjaluke,
- „ Bosni kod Doboja,
- „ Krapini kod Podsusjeda,
- „ Malom Strugu kod Stare Gradiške,
- „ Vel. Strugu kod ušća u Savu,
- „ Odri kod Žabna,
- „ Lonji kod Brebrovca,
- „ Trebežu kod ušća u Savu,
- „ Črncu kod Dugogsela,
- „ Orljavi kod Lužana.

Dočim mi ovdje za sada u kratko naznačujemo odredbe u tom pogledu izdane, to ćemo opis kao i sve rezultate, te način motrenja u svoje vrijeme dok budu dogotovljeni, objelodaniti.

Ne možemo ovdje mimoići, a da ne napomenemo i nivelističke radnje, koje su usljed višjih odredaba sledile. Izveden je nivellement savskih nasipa od Rugvice do Trebeža s jedne i druge strane. Preduzet je nivellement plošni za cilu nizinu potoka Sunje, zatim od Trebeža do Orljave kao i nizina od Županja do Morovića.

Ove sve radnje služe za sastavak operata, koji će tečajem vremena u izvedenje doći i na koje ćemo se napose redomice osvrnuti.

Opaziti nam je, da je podjedno određeno, da se za Savu od Zagreba do Trebeža s obje strane izvede precizni nivellement, načinom kako se izvadja po c. i k. geografijskom zavodu u Beču za europejsku izmjeru zem. stupnja, te će se i posebne stalne točke postaviti, da bude moguće u svako vrijeme nadovezati nivellement na stalne i sigurne točke, te će time moguće biti postavljene vodomjere u savez sa morskom površinom dovesti. Nakon toga bit će moguće i točna razmatranja i prosudjivanja preduzeti.

(Nastavit će se.)





## Komparativ u grafičkom računstvu.

Piše profesor M. Mikšić.

Ne samo u svakoj i pojedinoj tehničkoj struci, već i u inih raznih znanostih uvukla se uporaba tako zvane grafike, ili bolje rekuć konstrukcije tako znatno, da bi čovjek skoro mogao pomisliti, da li je u obće potrebno razpravljati ob ovom predmetu, ako nema baš posebnih novosti. Upravo s razloga, što se konstruktivna znanost toli razgranila posvuda i jer joj se današnjim danom već i u srednjih učilištih naših nastoji pod raznim imeni podieliti kakovo takovo mjesto, valja tim više o samom grafičkom računstvu razpravljati, nu više, nego što se do sada uradilo. Time bo, što je grafička znanost stupila na pozorište i u red s ostalimi znanostmi, treba da bude grafičko računstvo i onako pristupno bar onim, koji su pozvani svojim zvanjem i položajem, da ga dostojno zastupaju sborom i tvorom.

Gore rekosmo, da je grafička znanost uvrštena i u naukovnu osnovu naših srednjih učilišta, a dolazi u ista pod raznim imeni kao: „Uporaba četiriju temeljnih računa algebrajskih na riešavanje raznih zadaća iz planimetrije i stereometrije“. — „Uporaba geometrije na algebru“; napokon i pod pravim imenom: „Grafičko računstvo.“

Prvi naslov ne valja podnipošto, jer znači, da imademo iz gotove geometrijske slike izvesti ovo ili ono računsko pravilo, ili inače govoreć, dokazati istinitost ove ili one matematičke formule. Drugi naslov je prikladniji, jer označuje, da imademo stanovitu gotovu matematičku formulu ili neko računsko pravilo stanovitoga matematičkoga lika predstaviti u geometričkoj slici, t. j. ako su one u matematičkoj formuli dolazeće oline predložene mjerstvenimi dužinama, moramo i onoj matematičkoj formuli odgovarajuću geometrijsku sliku konstruirati. — Najprikladniji, a i najkraći naslov je: „Grafičko računstvo“ ili „konstruktivno računstvo“, pošto mi i zbilja konstruirajući ma koju računsku formulu računamo baš mjerstvenimi dužinama, plohami i točno omeđjašenimi tjelesu ili inače govoreći, sa algebrajskimi olinami prvoga, drugoga i trećega itd. „toga“ uzmognoga upravo onako, kao što smo računali, nastavljajući dotičnu algebrajsku formulu. Prvi naslov mogli su izvaditi dotični izvjestitelji vladini iz sljedećih djela: Josef Beskiba — „Lehrbuch der Geometrie“, drugo izdanje u Beču 1847. On kaže na str. 147.: „Auflösung geometrischer Aufgaben durch Algebra,“ zatim na strani 212. „Geometrische Construction der Gleichungen des ersten und zweiten Grades“. Nadalje imade A. Burg u „Compendium der höheren Mathematik“ na str. 239.: „Von der geometrischen Construction algebraischer Ausdrücke.“ i na str. 249. iste knjige: „Anwendung der Algebra auf die Auflösung einiger geometrischer Aufgaben.“

Imade još starijih djela, koja govore i razpravljaju o tako zvanom konstrukciji algebrajskih izraza; n. pr. Josef Misljev, doktor liečničtva u Beču: „Grundriss

einer Total-Grundmathesis oder Anwendung der Mathematik auf rein geistige Gegenstände vermittelst der Construction einer reflexionellen Mappe des Totalgrundes und der Grössenverhältnisse“ itd. Beč 1818. — Drugo isto tako staro djelo imademo od Franje pl. Spann-a: „Anleitung zur geradlinigten Trigonometrie und zur Arithmetik der Sinuse durch die Constructions-Methode.“ U Monakovu 1818. — Prvo djelo dosta da smo samo napomenuli i ne upuštamo se u daljnje presudjivanje njegovo, jer se bavi pukom filozofijom i dokazivanjem nekih metafizičkih zakona pomoću najjednostavnijih računstvenih pravila. Ali tim važnije je za nas drugo djelo, pošto imade u njem tragova grafičkomu računstvu s goniometrijskim funkcijama, napose pako možemo lasno na temelju nekih u istom djelu navedenih opazaka opredieliti grafički sbroj više goniometrijskih nizova. Medju inim nastojali smo potaknuti rečenim Spannovim djelom, riešiti nuzgredice ove primjere:

1. Valja grafički predočiti pojedine članove i sbroj niza:

$$\sin x + \sin 3x + \sin 5x + \sin 7x + \dots + \sin (2n-1)x = S.$$

Kako se sbrajaju algebrajski ovakovi nizovi uči algebrajska elementarna i viša analiza. Na obseg kružnice A (sl. 1.) list br. 7. sa polumjerom OA = 1 prenesimo na obe strane točke A redomice jednako duge lukove t. j. odmjerimo arc. Ah = arc. hg = arc. gf = . . . = arc. a<sub>1</sub> b<sub>1</sub>. Dobiemo tad tetive Ah = hg = gf = . . . = b<sub>1</sub> a<sub>1</sub>. Svakomu ovih lukova pripadajući središnji kut neka je 2x t. j. ∠AOh = 2x = ∠hOg = ∠gOf = . . . . Rabit će nam takodjer tetive: hh<sub>1</sub>, gg<sub>1</sub>, ff<sub>1</sub>, . . . i one Ah<sub>1</sub>, hg<sub>1</sub>, gf<sub>1</sub>, . . . ; na temelju naznačene konstrukcije znademo, da je: hh<sub>1</sub> || gg<sub>1</sub> || ff<sub>1</sub> || ee<sub>1</sub> || . . . || aa<sub>1</sub> i Ah<sub>1</sub> || hg<sub>1</sub> || gf<sub>1</sub> || . . . || a<sub>1</sub> b<sub>1</sub>.

Postavimo sada iz točaka a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> c<sub>1</sub> d<sub>1</sub> . . . okomice na tetive aa<sub>1</sub>, bb<sub>1</sub>, cc<sub>1</sub>, . . . hh<sub>1</sub>, pa ćemo dobiti tako u dužinah bb<sub>1</sub>, cc<sub>1</sub>, dd<sub>1</sub>, ee<sub>1</sub>, . . . hh<sub>1</sub> okomične razmake rečenih točaka od dotičnih tetiva. Po tom imademo:

$$A\beta = h_1, A \sin x = 2 h_1 \tau, \sin x = 2 \sin x^2 (x.$$

Iz pravokutnoga Δ ghh<sub>1</sub> sledi pako:

$$hh_1 = g, h \sin x = 2 g_1 \tau, \sin x = 2 \sin x \sin 3x \dots (\beta.$$

$$\text{Nadalje ćemo izvesti iz pravokutnoga } \Delta f_1 gg_1, gg_1 = f_1 g \sin x = 2 f_1 \tau_2 \sin x = 2 \sin x \sin 5x \text{ i t. d. } \dots (\gamma$$

Tako isto izvedene su još ove vrijednosti;

$$ff_1 = e_1 f, \sin x = 2 \sin x \sin 7x$$

$$ee_1 = d_1 e, \sin x = 2 \sin x \sin 9x \dots (\delta$$

$$dd_1 = c_1 d \sin x = 2 \sin x \sin 11x \dots (\epsilon$$

$$cc_1 = b_1 c, \sin x = 2 \sin x \sin 13x \dots (\psi \text{ itd.}$$



Povučemo još spojnicu a, A = a A i na istu iz točke O okomit pravac O ρ; iz pravokutnoga Δ a<sub>1</sub> r A možemo izvesti sljedeće jednačbe:

$$Ar = a_1 A \sin \angle A a_1 r = a_1 A \sin (8 x).$$

Buduć je iz iste slike:

$$Ar = A\beta + hh' + gg' + ff' + ee' + dd' + ce' + bb'$$

i zato i sledi da je:

$$Ar = 2. \sin^2 (8 x).$$

Obzirom na jednačbe (z, β itd. imademo ovu jednačbu:

$$Ar = 2 \sin^2 (8 x) = 2 \sin x (\sin x + \sin 3 x + \sin 5 x + \sin 7 x + \sin 9 x + \sin 11 x + \sin 13 x + \sin 15 x)$$

ili konačno:

$$\sin x + \sin 3 x + \sin 5 x + \sin 7 x + \sin 9 x + \sin 11 x + \sin 13 x + \sin 15 x = \frac{\sin^2 (8 x)}{\sin x} \dots (1)$$

Ovdje je n = 8, 2 n - 1 = 16 - 1 = 15, dakle možemo u obće pisati:

$$\sin x + \sin 3 x + \sin 5 x + \sin 7 x + \dots + \sin (2 n - 1) x = \frac{\sin^2 (n x)}{\sin x} \dots (I)$$

Broj n u formuli I pokazuje, da naš niz imade upravo n članova.

2. Sličnim načinom izvadjali smo pomoću slike 1. list br. 7. grafički članove i sbroj niza:  $\cos x + \cos 3 x + \cos 5 x + \cos 7 x + \dots + \cos (2 n - 1) x = S,$

te smo dobili sljedeće vrijednosti za okomice βh, h'g, f'f, b'a.

$$\begin{aligned} \beta h &= 2 \sin x \cos x \quad (z') \\ h'g &= 2 \sin x \cos 3 x \quad (\beta') \\ g'f &= 2 \sin x \cos 5 x \quad (\gamma') \\ ef' &= 2 \sin x \cos 7 x \dots (\delta') \\ de' &= 2 \sin x \cos 9 x \dots (\epsilon') \\ cd' &= 2 \sin x \cos 11 x \dots (\zeta') \\ bc' &= 2 \sin x \cos 13 x \dots (\varphi') \end{aligned}$$

Pronadjenjem vrijednosti ar sličnim načinom, kao u prijašnjem primjeru za Ar dobili smo konačno:

$$ar = 2 \sin x (\cos x + \cos 3 x + \cos 5 x + \cos 7 x + \cos 9 x + \cos 11 x + \cos 13 x + \cos 15 x) = 2 \sin 8 x \cos 8 x$$

i odavle:

$$\cos x + \cos 3 x + \cos 5 x + \cos 7 x + \cos 9 x + \cos 11 x + \cos 13 x + \cos 15 x = \frac{\sin 8 x \cos 8 x}{\sin x} \dots (2)$$

Da smo preneli luk A h n — puta na kružnicu SA dotično, da smo podielili obod iste kružnice u n — jednakih dielova, imali bi svih n — članova predodčenih u našoj slici, a i sbroj tih članova, naime:

$$\cos x + \cos 3 x + \cos 5 x + \cos 7 x + \dots + \cos (2 n - 1) x = \frac{\sin n x \cos n x}{\sin x} \dots (II)$$

3. Sličnim načinom izvadjali smo iz slike 2. list br. 7. grafički članove i sbroj nizova:

$$a) \sin 2 x + \sin 4 x + \sin 6 x + \sin 8 x + \dots + \sin 2 n x = S = \frac{\sin n x \sin (n + 1) x}{\sin x} \dots (III)$$

$$b) \cos 2 x + \cos 4 x + \cos 8 x + \dots + \cos 2 n x = S = \frac{\sin n x \cos (n + 1) x}{\sin x} \dots (IV)$$

gdje n točno broj članova našega niza označuje.

4. Iz slike 3. list br. 7

$$a) \sin x + \sin 2 x + \sin 3 x + \sin 4 x + \dots + \sin n x = S = \frac{\sin \frac{n x}{2} \sin (n + 1) \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} \dots (V)$$

$$b) \cos x + \cos 2 x + \cos 3 x + \cos 4 x + \cos 5 x + \dots + \cos n x = S = \frac{\sin \frac{x}{2} \cos (n + 1) \frac{x}{2}}{2}$$

Ova napomenuta nuzgredno tako zvana „grafika sinusa i cosinusa i sbroja nekih geometrijskih nizova“, može se lasno rabiti kasnije i razširiti na temelju teorije o imaginarnoj jedinici i okupnih (komplexnih) brojevih, tu istom možemo se najbolje uvjeriti, da imaginarni i okupni brojevi nisu ni najmanje tako nepristupni, kao što ih algebrajska analiza nam predodčuje, već da konstruktor radi s njimi, kao i sa svakim drugim realnim brojem.

Moramo otvoreno izreći, da ne možemo pojmiti, zašto se u naukovnoj osnovi izbjegava naslov: „Grafičko računstvo“ i uvadjaju naslovi, koji odvrćaju pozornost mnogoga učitelja od same stvari tako, da se u naših realkah tjeralo, a tjera još i danas pod naslovom: „Uporaba četiriju temeljnih algebrajskih računa na riešavanje raznih zadaća iz planimetrije i stereometrije“, sve i svašto, ali samo ne ono, što bitnost samoga naslova izčekuje. Da je netom navedeni naslov uvršten u naukovnu osnovu prije godine 1866., naime prije nego što je svijet ugledalo djelo: K. Culman — „Graphische Statik“, ne bi čovjek ni zamjerio dotičnoj naukovnoj osnovi, u kojoj je gornji naslov upotrebljen i propisan. Ali pošto je nauka o grafičkom računstvu pod spomenutim nespretnim imenom uvrštena istom godine 1870. — naime prigodom preustrojstva naših realaka, — to moramo utvrditi, da je sastavitelj dotičnoga pasusa upravo hotimice izbjegavao pravo ime, bojeći se valjda, da bi se pod tim imenom, naime „Grafičko računstvo“ odviše znanstveno tjeralo na naših realkah.

Odkada je izašlo djelce: K. Ott — „Die Grundzüge des graphischen Rechnens und der graphischen Statik“, kod Calve-a u Pragu god. 1870. (prvo izdanje), koje je do danas, ako se ne varamo doživilo peto izdanje, morala je bojazan za od upotrebljenja praktičnijega naslova, nego onoga, koji je u naukovnoj osnovi prihvaćen, koja je bojazan valjda nastala odtuda, što Culmann u svojoj knjizi traži znanje novije geometrije (Neuere Geometrie), sasma izčeznuti, da pravo rekuć nije se smjela ničim ni odati, jer je istodobno, kad su se preustrojavale realke i napumenuo djelce svijet ugledalo. Ta bojazan izčezava jošte više, ako uvažimo Culmannovu izreku: „Durch Construction können wir nur zu Linien, nie zu



Zahlen gelangen und die Construction beginnt da, wo Linien und nicht Zahlen gegeben sind. Dieses n-malige Auftragen einer gegebenen Linie gehört daher zur Übersetzung des Gegebenen in eine Linie, ebenso wie das Abgreifen und Messen der letzten Linie zur Übersetzung der Schlusslinie in das Resultat gehört, t. j. Računamo li s dužinama, dobit ćemo opet dužinu kao rezultat, pa makar mi kod toga računa sbrajali, odbijali, množili ili dielili itd., uzeli mi makoliko dužina.

Ne znamo, da li pravo mnijemo tvrdeći, da sam pojam grafičkoga računstva nije posve jasan niti mnogim onim, koji se drže da znadu grafičko računstvo. To ne može za cijelo nitko poreći, naime, da je znanje ne samo ovakove već i svake druge znanosti tako rekuć posve iluzorno za svakoga, ako nema pravih i jasnih pojmova, ako nezna početak i svršetak, a i pravi temelj te znanosti.\* Imade li se pako neka vrst nauke uvrstiti u red znanosti, to je prvi i nepobitni uvjet tomu potrebit, naime da ta nauka ima stalni i neborivi sustav. Takav sustav ima i grafičko računstvo, samo što do sada nije postupano sustavno u grafičkom računstvu; a da nije dosada postupano sustavno, to je po gotovo jedini, ali i glavni uzrok, da grafičko računstvo, napisano još tako popularno i bavilo se najglavnijimi elementima, nije zahvatilo onu pravu klicu kod čitajuće publike, kao što je željeno i svestrano očekivano, a i po dosadanjih dispozicijah bilo moguće.

Budi, da je do sada bilo kako mu drago, nu mi smo naumili u sljedećih redcih u kratko i pregledno nacrtati mišljeni sustav i razjasniti dotične teorije na jednostavnih primjerih.

## I.

Razlikovat ćemo već ovdje sbrojtbu i odbitbu uzporednih i u istoj ravnini ležećih dužina, zatim uzporednih ( $\parallel$ ) i u prostoru nalazećih se dužina, nadalje sbrojtbu i odbitbu raznosmjernih i u istoj ravnini ležećih i napokon raznosmjernih i u prostoru nalazećih se (mimosmjernih, sich kreuzende Geraden) dužina.

Što se tiče sbrojtbu i odbitbe uzporednih bilo isto = ili protusmjernih i u istoj ravnini ležećih dužina, to je kod toga rabljeni postupak tako jednostavan, da držimo posve suvišnim o tom na ovom mjestu što razpravljati. Sbrajamo li pako ili odbijamo li u prostoru se nalazeće uzporedne dužine, zadane u običnom svojim prometi (projekcijami), postupat ćemo sa jednakoimenimi prometih tih dužina (jer znademo, da su jednakoimeni međjusobno uzporedni), kao i s dužinama u istoj ravnini ležećimi. Prelazeći pako od prometa na pravu veličinu stanovite dužine, valja nam zapamtiti ovo.

Neka je  $d$  dužina prave veličine,  $d_1$  jednoga njezina pravokutnoga (orthogonskoga) prometa na stanovitu

\* Opazka uredništva: u naukovnoj osnovi cislitavskih srednjih učilišta, kako je nama poznato. nauka o novoj geometriji već je odavna uvedena.

ravninu prometa,  $\alpha$  kut naklona dužine  $d$  i ravnine prometa, odnosno dužine  $d$  i prometa  $d_1$ , onda je:

$$d_1 = d \cos \alpha$$

$$\text{i odatle: } d = \frac{d_1}{\cos \alpha} = d_1 \sec \alpha.$$

Kut  $\alpha$  (odnosno u slici samoj lasno opredielimo pravu veličinu kuta  $\alpha$ ) znademo iz slike i ne trebamo znati nje-govu numeričku vrijednost već sastavimo pravokutan trokutnik iz  $d_1$ , kao i kathete i kuta  $\alpha$ , pa dobijemo u tom trokutniku  $d$  kao traženu hypotenusu.

Teško je pojmiti pravdnost sbrojtbu i odbitbe raznosmjernih, u istoj ravnini ležećih dužina, a po tom i sbrojtbu i odbitbu u prostoru nalazećih se razno i mimosmjernih dužina. Jednostavno pozivanje na djelo novije geometrije, ma bilo od kojega autora ne hasni ni najmanje, dapače škodi kruto nauci grafičkoga računstva; sve matematičke znanosti, a po gotovu i grafičko računstvo, treba da si usvoje tako zvanu komparativnu methodu, poput one u jezikoslovnoj znanosti. Takova komparativna methoda bila bi osobito blagonosna u grafičkom računstvu obzirom na noviju geometriju, pošto novija geometrija nije tako sveobća svojina celokupne matematičke publike. Koliko je treba znanja novije geometrije i u obće ostalih matematičkih znanosti, da se razumi ovdje sustavno zasnovano grafičko računstvo, uvjerit će se najbolje svaki strukovnjak sam, pročitav ovo nekoliko redaka ob upitnom predmetu.

Prije svega ustanovimo već prije u uvodu napomenutu imaginarnu jedinicu. — U sl. 4. list br. 7. neka je opisana kružnica sa polumjernom  $OA = r = 1$ ; ni ne obzirujući se na smjer pojedinih, u istoj slici dolazećih dužina sledi iz  $\Delta AMP$  i  $\Delta A_1MP$ :

$$AP \cdot A_1P = PM^2 \dots (1)$$

a iz  $\Delta AOB$  i  $\Delta A_1OB$  koji su si ujedno skladni i slični,

$$OA \cdot OA_1 = OB^2 \dots (2)$$

Uvažimo li pako, da su  $OA$  i  $OA_1$  protusmjerne dužine obzirom na točku  $O$  kao iztočište (zajedničko međjište), pa ako je  $OA = +1$ , onda je  $OA_1 = -1$  i sledi iz (2.):  $OB^2 = (+1)(-1) = -1^2 = -1 \dots (3)$

Poznato je dovoljno, da nema ni pozitivne, a niti negativne jedinice, koja bi sama sobom pomnožena dala  $-1^2$ , zato ne možemo aritmetički niti proračunati drugi korjen iz  $-1$ , već pišemo i u ovom slučaju:

$$OB = \pm \sqrt{-1} \dots (4)$$

Dužine  $OB$  i  $OB_1$  jesu jednako duge, ali protusmjerne, zato imademo:

$$OB = + \sqrt{-1}, \quad OB_1 = - \sqrt{-1} \dots (5)$$

Sada ćemo i pisati:  $AP = OA - OP = 1 - OP$  i  $PA_1 = OA_1 + OP = -1 + OP = -(1 - OP)$  i dobijemo iz (1).

$$PM^2 = -(1 - OP)^2$$

$$\text{ili } -PM^2 = (1 - OP)^2$$

$$\text{i } \pm PM \sqrt{-1} = 1 - OP$$

ili napokon:

$$1 = OP \pm PM \sqrt{-1} \dots (6)$$



Obzirom na sliku i na one dužine dolazeće u (6), može u (6) dolazećoj jedinici na lijevo pripadati samo dužina OM, zato i pišemo:

$$OM = OP \quad PM \sqrt{-1} \dots (7)$$

Znak (-) u (7) može se odnositi na dužinu jednaku, ali protusmjernu dužini PM, a takova je samo dužina OM<sub>2</sub>, zato razstavljamo (7) u:

$$\left. \begin{aligned} OM &= OP + PM \sqrt{-1} \\ OM_2 &= OP - PM \sqrt{-1} \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

Da budemo što kraći u pisanju, stavit ćemo: OP = a, PM = b OM = x i pisat ćemo redom:

$$\left. \begin{aligned} x &= OM = a + b \sqrt{-1} \\ x_1 &= OM_2 = a - b \sqrt{-1} \\ x_2 &= OM_1 = -a + b \sqrt{-1} \\ x_3 &= OM_3 = -a - b \sqrt{-1} \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

Po shvaćanju deskriptivne geometrije predstavljamo si ovdje u a promet (projekciju) dužine OM = x b promećuću (projicirajuću), dočim je x prometnuta (projicirana) dužina i možemo formulu (9), izrazujuću suvislost med prometnutom i promećućom dužinom i samim prometom izreći u formi pravila. Da uporabimo ove uzajamnosti med prometnutom i promećućom dužinom i prometom na sl. 1., 2. i 3., došli bi do vrlo zanimivih formula za algebrasku analizu, pa u koliko su takove formule važne po inžinirsku i graditeljsku struku pokazat ćemo drugom prilikom.

Vriednost  $\sqrt{-1} = i$  nazvana je u matematici „imaginarna jedinica“, a izraz  $x = a + b \sqrt{-1}$  „okupni“ (kompleksni) broj.

U sliedećih redcih uporabit ćemo odmah ovo malo, što smo doznali o imaginarnih brojevih, da dokažemo na najjednostavniji način pravednost sbrojtitbe i odbidbe raznosmjernih, u istoj ravnini ležećih, a po tom i u prostoru nalazećih se mimosmjernih dužina

(Nastavit će se.)

## Izvadci iz tehničkih novina.

### Arhitektura i sgradarstvo.

#### Gradnja Gjorgjeve dvorane hotela Kasten u Hanoveru.

Ova je sgrada sagrađena po nacrtih arhitekta F. Geba. Opis nalazimo u tehničkom listu društva arhitekta i inžinira u Hanoveru svezak XXXIII. strana 23—26 sa 3 slike. — Dvorana ta prigradljena je u godini 1882—83. k jur obstojećem hotelu, te sastoji iz blagovaone i plesaone. Ulaz je napose. Omjera dviju dvorana je svietla širina 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> metara, duljina blagovaone 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m. dočim je plesaona kvadratična.

Visina do površine staklenih ploča, kojimi se razsvjetljuje cijeli prostor, iznaša 9<sup>3</sup>/<sub>4</sub> m.

Razsvjeta ovih dvorana je odozgor, a osim toga su dvorane razsvjetljene i sa strane; tim je dnevno svjetlo veoma veliko. Za noćnu razsvjetu nalazi se u plesaoni plamena krunica sa 48 plinskih svjetla, a u blagovaoni 2 svjetionika (Kronleuchter) svaki sa 24 plinskih svjetla. Grijanje i ventilacija izvedena je sistemom braće Körtinga grijanjem zraka parom. Gradjevni troškovi iznašaju:

1. Gradnja dvorane bez nutarnje dekoracije	50.000 mar.
2. Unutarnje izgradnje dvorane	30.000 „
3. Unutarnje uređenje, pokućstvo itd.	85.000 „
4. Razsvjeta uključivo svjetionike	3500 „
5. Uređenje kuhinje za jestivo i kavu	6500 „
6. Grijanje i ventilacija	8000 „

Ukupno 183.000 „

Ukupni kub. prostor iznosi 5700 m.<sup>3</sup>, dakle stoji 1 m.<sup>3</sup> 20 maraka.

Unutarnje uređenje dvorane stoji uključivo uredbe grijanja, ventilacije i razsvjete bez pokućstva 59.000 maraka. Ako se uzme površina obih dvorana sa 260 m.<sup>2</sup>, a kubični sadržaj sa 2500 m.<sup>3</sup>, to dolazi 1 m.<sup>2</sup> unutarnjega uređenja na 227 maraka, dotično 1 m.<sup>3</sup> prostora na 24 marke.

#### Arhitektura u Portugalskoj.

Portugalska malo je poznata glede svoje umjetnosti, te je od iztražitelja umjetnina tako rekući zapuštena, pošto se predmnjevalo, da se u Portugalskoj obzirom na mali obseg zemljišta, kao i obzirom na susjednu Španjolsku ne će ništa posebnoga tamo nalaziti.

Jedina do sada poznata knjiga, koja o staroj portugalskoj umjetnosti razpravlja, je „Racizinski, Les arts en Portugal“, koja većim dielom razpravlja o slikarstvu

Portugizici posjeduju neznatne spise svoje umjetnosti.

To je potaknulo arhitekta Haupta iz Hanovera, da proputuje Portugalsku, te je našao, da i Portugalska svoje posebnosti u umjetnosti posjeduje, na koje je od osobitog upliva bila poviest i svjetski dogodjaji.

Najvažniji gradjevni spomenici zemlje jesu opatije Alcobaca, Bathala i Belem, koje odgovaraju isto tolikim odsjekom povjesti Portugala.

Arhitekt Haupt u predavanju, koje je držao u društvu inžinira i arhitekta u Hanoveru spominje poblize opatiju Belem, koja je gradjena god. 1500. nakon odkrića morskoga puta u Indiju po Vasu de Gama. Slog opatije Belem nalazi se medju gotskim i Renaissance,



ne priključuje se španjolskomu, već se neznatno priključuje francuzkomu, dočim sadržaje motive indijskih. Prozvan je emanueliskim slogom, pošto su te gradnje za njegovog vladanja izvedene.

Pobližji opis nalazimo u „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Hannover 1887.“ strana 150.

#### Dvorovi njemačkih vitezova iz XII. i XIII. stoljeća.

Njihova arhitekturna vrijednost opisana je u „Zeitschrift des Arch.- und Ingenieur-Vereins in Hannover“ strana 151. – 156.

#### Klementinska bolnica u Hanoveru.

U godini 1885. započeta je gradnja klementinske bolnice u Hanoveru sastoji od dviju sgrada, prednje i stražnje. Prednja sgrada je jednokatna, te sadržaje podrumski, razizemni i prvi sprat, zatim tavanске prostorije.

U podrumskom spratu nalazi se blagovalište za milosrdne sestre, kuhinja, razni podrumi, izbe, blagovalište za siromake. Visina tih prostorija je 3·15 m. U razizemnom spratu, koji ima visinu od 4·15 m. je na južnoj strani glavni ulaz sa vestibulom, blagovaonom, stan za predstojnicu, sobe za milosrdne sestre, soba za vratara, stan i spavaona pomoćnoga liječnika, ljekarna, čekaona i soba za dogovore.

Na sjevernoj strani nalazi se prostorija za operacije, soba za ormare, kupalište, soba za razdiobu jela i zahodi.

U prvom katu, koji ima visinu od 4·20 m. nalazimo 9 soba za 10 bolesnika s podvorbom I. razreda, 3 sobe za 11 bolesnika sa podvorbom II. razreda, i jedna soba za 4 bolesnika s podvorbom III. razreda.

Ova potonja soba može se upotrebiti i za jur oporavljenе.

Prema sjeveru imade jedna soba za 2–3 bolesnika s podvorbom II. razreda, soba paziteljice, kupalište, soba za razdieljenje jela, 2 zahoda s pralištem, tavanске prostorije, upotrebljene za sobe milosrdnih sestara i podvorno osoblje.

U odražnoj sgradi, koja je znatno manja od prednje, te koja je 2-katna, nalaze se u razizemlju slijedeće prostorije: 2 sobe za odieljenje, prostorije za rabljeno rublje, parna kupelj, prostor za kućnoga slugu, vrtlara, 2 prostorije za peći, i zahod. U prvom spratu sa 4·2 m. visine nalaze se 2 sobe za 6 bolesnika s podvorbom III. razreda, kuhinja za čaj, kupalište, soba za jednoga bolesnika, soba za paziteljicu, 2 zahoda s pralištem. U drugom spratu su iste vrsti prostorije kao u I. spratu, nu u prvom spratu bit će mužkarci, a u drugomu ženske

Za komunikaciju izvedene su stubе, a osim ovih i sprema za dizanje. Kod tlaka vode od 3 atmosfere može se na pomenutoj spremi dignuti 500 klgr. na visinu od 11·55 m. Potrošak vode za jedno dizanje ne smije prekoračiti 400 litara. Mrtvi teret izjednačit će se utezi.

Osim glavne sgrade izvest će se parno pralište, prostorije za odkuživanje, mala crkva i mrtvačnica. Prostor za odkuživanje je spojen s pralištem i tako udešen, da rubenina i odkužiti se imajući predmeti u pralište ne dodju, već posebni ulaz posjeduje. Odkuživanje biva parom od 100°–110° toplote.

Pralište će tjerati stroj sa 2 konjske sile, makinu za pranje, makinu za čišćenje i centrifugalni makinski Mangel. Za sušenje rubenine ima posebni prostor, koji posjeduje toplinu od 40–50°.

Vrst gradnje je iz opeke u gotičkom slogu; nu jednostrano držano.

Za grijanje bolnice osnovano je zračno grijanje, spojeno sa usisanjem zraka (Sauglüftung), te će se taj način grijanja provesti u sve prostorije osim kupališta i sobe za priredjenje jela u prednjoj sgradi i hodnicih. U podrumu nalazeća se blagovaona provoidit će se također zračnim grijanjem.

Za sve prostorije uvedeni su dovodni i odvodni kanali, kao i rezervni dimnjaci za slučaj potrebe, da bi se morale peći uvesti.

Za sve grijati se imajuće prostorije uvedeni su poklopci (Mischklappen), a za prozračivanje, gornji i donji poklopci poput šaluzija, osim u hodnicih, koji ne dobivaju prvu vrst poklopaca, (Mischklappen) već samo donje poklopce za odvodjivanje zraka.

Čisti zrak za zahode u prednjoj i stražnjoj sgradi uzimat će se sa hodnika s razloga, da se preprieci mješanje zraka zahoda s čistim zrakom, koji se kanali dovadja u sobe.

Odvodjivanje pokvarenoga zraka zahoda biva izpod sjedala zahoda, odakle su izvedeni kanali u dimnjake

Za proračunjanje kanala uzeta je brzina zraka u istih sa 1 m., te je ustanovljeno, da se za sobe bolesnika II. i III. razreda ima dovesti 100 m.<sup>3</sup> zraka za jedan sat i jednu postelju, a u sobah bolesnika I. razreda 120–150 m.<sup>3</sup> za jedan sat u jednu postelju. Nadalje ima se u jednom satu promjeniti zrak, i to u ljekarni 2 puta, u dogovornici 2·5 puta, u čekaonah 2·5 puta, u hodnicih 1·6 puta, u zahodih 4·5 puta. — Prostorije, koje se toplim zrakom ne će grijati, grijat će se parom, koja će se uzeti iz posebnoga kotla od 4 atmosfere tlaka.

Za odstranjenje izmetina iz zahoda uveden je način tonjača.

Troškovi proračunani su za

glavnu sgradu . . . . .	222.000 maraka
praonu i mrtvačnicu . . . . .	20.000 „
odkup zemljišta . . . . .	43.500 „

Ukupno 285.500 maraka

Površina svih prostorija iznaša 1305 m.<sup>2</sup> Prema tomu stoji 1 m.<sup>2</sup> izgrađjene plohe 185 m., ne računajući k tomu nabavu zemljišta.

Kubički sadržaj svih prostorija iznosi od gornje plohe podruma do gornjega ruba glavnoga vienca 15.000 m.<sup>3</sup>, prema tomu 1 m.<sup>3</sup> 16 maraka. Pobližji opis nalazi se u „Hannover. Architekten- u. Ing.-Zeitschrift 1887.“ strana 138–142.



### Razširivanje knjižnice sveučilišta u Göttingenu.

Pobliži opis nalazimo u „Hannover. Archit.-Ing.-Zeitschrift“ 1887. strana 157—170 i strana 205—216.

### Gradjevni red grada Berlina i Hanovera.

Najveća visina sgrada ne smije prekoračiti 22 m. U Berlinu smije visina sgrade prekoračiti jednostruku širinu ceste, ako je cesta samo na jednoj strani izgrađena, dočim smije u Hanoveru visina sgrade iznositi 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> širine ceste, ako su obje strane izgrađene.

Iznad dozvoljene visine pročelja ne smiju krovovi sgrada prekoračiti crtu, koja nastane usljed položaja krova od 45°.

Kod izvedenja tornjića, zabata, pomolka (Erker) na strani ceste mora se visina sgrada u Berlinu smanjiti, dočim se u Hanoveru mogu timi gradnjama povisiti ostale zidine.

U Berlinu dozvoljeno je gradilište izgraditi do <sup>2</sup>/<sub>3</sub> površine, te moraju dvorišta najmanje 60 m.<sup>2</sup> iznašati, a najmanja omjera ne smije biti manja od 6 m.

U Hanoveru dozvoljena je izgradnja od <sup>3</sup>/<sub>4</sub> gradilišta, a dvorišta moraju tako udešena biti, da odgovaraju zahtjevom, koji se stavljaju zraka i svjetla radi.

Po mnijenju gradjevnoga savjetnika ~~Komera~~ je propis za dvorišta neumjestan, osobito kod niskih sgrada, te drži, da bi svrsi shodno bilo, da se propis za dvorišta tako ustanovi, da trake sunca kod kuta upadanja od 45—60° još dolaze u prostorije, u kojih se obitava.

Glede stuba dozvoljava gradjevni red u Berlinu drvene stube kod 5 spratova visine, ako dva stubišta u sgradi obstoje. Ta odredba nije svrsi shodna, pošto su drvene stube kod požara najprije plienom vatre, te se mnogo nesreća događja.

Za zračna okna, kao i okna za svjetlost propisuje gradjevni red berlinski zidje od kamena.

Pobliže nalazimo u „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Hannover“ strana 323. g. 1887.

### Iz novoga Rima.

Pod ovim naslovom nalazimo u „Centralblatt für Bauverwaltung“ od godine 1887. strana 32—35 opis napredka izvedenih i u izvedenju stojećih radnja toga starodrevnoga grada, te vadimo sljedeće:

Broj pučanstva grada Rima bio je dne 1. srpnja 1884. u samom gradu 291.376, a u predgradjih 29.164 ukupno 320.540; dne 1. lipnja 1885. bio je broj pučanstva grada 303.672, a predgradja 20.988 ili 333.660; dakle se pučanstvo u jednoj godini pomnožalo za 13.120 stanovnika.

Ovo povećanje stanovnika grada pokazuje potrebu gradnje novih sgrada i sve veću djelatnost u sgradarstvu, tim više, što se sada u gradu stare ulice razširuju, te prema tomu padaju stare, a rastu nove sgrade.

Radnje uredjenja Tibera napreduju redovito, te se u tu svrhu potroši svake godine 4,050.000 maraka.

Radnje ove izvadja poduzetništvo Zschokke i Terier. Uz ove radnje izvest će se usljed zaključka gradskoga zastupstva novogradnja, a to je izvedenje pokrivenih

hodnika na pilovih (Säulenhallen) duž Tibera, na duljinu od 3 kilometra, te će takovu samo Rim posjedovati. Ima proti tomu i prigovora sa strane umjetničko-estetičke kao i iz obzira čistoće. Troškovi izvajanja tih pokrivenih hodnika iznašaju odkup zemljišta 14,516 638, a troškovi gradnje same iznašaju 978.766, ukupno dakle okruglo 15,495.600 maraka. Ovi hodnici bit će preko 6 mtr. široki kod širine ceste od 17 metara, a sizat će na desnoj obali od Borgo san Spirite do mosta Castio, a na lievoj strani od palače akademije san Luca do Ponte Rotto.

Više je mostova sagrađeno, te se u izvedenju nalazi most Umberta, koji veže Piazza Navona sa Prati di Castello. Most je od kamena, ima 3 otvora svaki sa 31 metrom, eliptičkih svodova. Stupovi su temeljeni sa škrišnjama od željeza 15 m. duboko izpod najnižjega vodostaja, širina mosta je 20 metr., a ukupna duljina 105 metara.

Drugi u izvedenju nalazeći se most je „Garibaldi“ Taj će biti 20 mtr. širok, a 134 mtr. dug. Konstrukcija je željezni luk s jednim srednjim stupom, koji je temeljen na dublinu od 15 mtr. Duljina lukova je 55 metara. Troškovi proračunani su sa 2,430.000 mar. Kod temeljenja mosta naišlo se u Tiberu na liepi broncani kip 1.65 m. visine, koji predstavlja Baccha.

Most Ponte Rotto srušen je, te je novi sagrađen, samo je za uspomenu ostavljen netaknut srednji stup staroga mosta, koji je gradjen godine 585. po Marcu Fulviju, a dovršio ga je Scipio Africanus i Lucius Mumius. Opetovano kroz povodnje srušen, ponovno je sagrađen. Srušio se 1598., te je ostao tako do godine 1853., kadno ga je papa Pio IX. u prolazno stanje staviti dao. S početka htjelo se most potpuno srušiti, nu tomu se protivio arheološki odsjek, te je pridržan srednji stup. Novi most imat će širinu od 20 m.

Osim ovih triju gradit će se još i četvrti most „Marguerite“, imat će širinu od 16 metara. Troškovi toga mosta proračunani su na 1,392.390 maraka.

Stari „Castio“ most produljen je dozidanjem dviju lukova.

Od najvećega interesa, što ga pobudjuju javne gradjevine grada Rima je „narodni spomenik“. Glede toga je sada po treći put razpisan natječaj, pošto drugi natječaj, kojim se zahtjevao lik Victora Emanuela na konju modelom naravne veličine predočiti, nije uspio, te je izmedju 13 umjetnika, koji su predložili svoje radnje 6-orica pozvano na treći natječaj.

Radnje na gradilištu spomenika slabo napreduju, te se preduzumlje samo rušenje starih stojećih gradnja, medju kojimi će pasti mnoge starine, koje su dosada bile znamenitosti grada Rima.

God. 1886. otvorena je nakon dugoga vremena nova Apsis lateranske basilike. Basilika bila je po Constantinu Velikom sagrađena i posvećena godine 324. Tečajem vremena je mnogo toga na njoj izvedeno i promienjeno, te je sadašnji papa Leo XIII. dao na temelju nacrtu grofa Virginio Vespignani dogotoviti Apsis svotom od 405.000 maraka.

Pobliže nalazimo u „Centralblattu für Bauverwaltung“ godine 1887. strana 32—35. i 37—40.



Prema tomu moglo se proračunati, koliko rada imaju makine u sekundi izvesti. Za množinu proljetne vode potrebno je kod rada od 22 sata na dan  $\frac{50,000,000}{45 \times 22 \times 60 \times 60} = 14 \text{ m.}^3$  odstraniti u 1 sekundi. Kod visine dizanja od 0.432 je potrebno  $\frac{14 \times 1000 \times 0.432}{75} =$  okruglo 80 konjskih sila.

Za ljetnu vodu mora se odvesti  $\frac{1,125,000}{4 \times 22 \times 60 \times 60} = 3.6 \text{ m.}^3$  u jednom času, za koju množinu je potrebno kod 2.2 m. visine dizanja  $\frac{3.6 \times 2.2 \times 1000}{75} = 106$  konjskih sila računanih na crpalu. Da se na izvanredne slučajeve obzir uzme, ustanovljeno je, da makine moraju imati 329 indiciranih ili 263 faktučne konjske sile, koji broj odgovara 114 konjskim silam na crpalu. Kod izvedenja uzet je kružni smrk sa horizontalnom osi.

Osobito se moralo nastojati oko solidnoga izvedenja temelja sgrada uslied znatnoga leda, koji se u zimi na toj nizini sakuplja, te moraju sgrade odoljeti gibanju takove množine leda, osobito ako vodostaj izpod leda pada.

Troškovi ciele uredbe crpala sa svimi sgradami iznosili su 250.000 maraka.

Glavni zahtjev bio je kod crpala taj, da svako crpalo u jednom času  $4\frac{2}{3} \text{ m.}^3$  vode digne kod redovitoga rada i 0.432 m. visine dizanja, te da se za jednu indiciranu konjsku silu ne smije više nego 1.05 kg. ugljena potrošiti.

Svako crpalo mora imati jakost od 110 indiciranih konjskih sila, te mora izvesti 70—80 okretaja u času,

Kod visine dizanja od 2.5 m. mora svaka makina u jednom času  $0.95 \text{ m.}^3$  vode dizati.

#### Gospodarstvena vrijednost izvedene radnje.

Vrijednost zemljišta, koje je dobro uredjeno iznaša za 1 ha. po 3000 maraka

sveukupno . . . . .	12,300,000 Mr.
Troškovi godišnji jesu:	
5% kamati od 250,000 mr. =	12,500 "
glavnice, koja je pozajmljena	
Plaća predstojnika društva . . . . .	750 "
" računovodje . . . . .	45 "
" makiniste . . . . .	1000 "
" kuritelja . . . . .	300 "
Troškovi ugljena (250 tonjača) . . . . .	4200 "
" ostaloga materijala . . . . .	750 "
" nepredvidljivi . . . . .	850 "

Ukupno . . . . . 20,800 "

dakle otpada na svaki ha. 5 maraka ili na jednoga posjednika, od kojih malo ne svaki 35 ha. posjeduje 175 maraka. U dobroj suhoj godini bio je dohodak od 1 ha. livade 50—60 do 115 maraka, u loših pako mokrih godinah 35—45 mrk., a u sasma zlih godinah 30 maraka.

Prema tomu se vidi, da je radnja koristno izvedena.

Pobliže nalazimo u „Zeitschrift des Archt.- und Ingenieur-Vereins in Hannover“ 1887. str. 349.

#### Rad i prometna radnja Ransomes-ovoga mlatila.

Prigodom internacionalne gospodarstvene izložbe u Amsterdamu g. 1884. imao je profesor E. Hartig preduzeti više dynamometričkih iztraživanja izloženih makina, da time prosuditi može vrijednost pojedinih makina, te da na temelju tih iztraživanja svoj sud izreče.

Kod tih iztraživanja pokazalo se, da je Ransomes-ovo mlatilo iz Ipswich-a u Englezkoj najbolje, te je prema tomu nagradjeno zlatnom kolajnom.

Pobliži opis rada te makine, kao i opis same makine s nacrti nalazimo u „Civil-Ingenieur“ godine 1887. strana 121—126.

#### Što se makinom zove ili što je prvobitni smisao rieči „makina.“

U „Civil-Ingenieur“ od godine 1887. na strani 125 do 138, i 249 do 282 nalazimo jednu razpravu od H. Holzera professeur de l' Ecole des Mines à Liège, pod gornjim naslovom, kao prinos razvitku povjesti makine, te možemo tu razpravu preporučiti.

#### Geodezija.

##### Nivellement grada Lindena kod Hanovera.

Profesor dr. Jordan izveo je u društvu s asistentom si nivellement grada Lindena, te priobćuje rezultat u „Hannoverische Zeitschrift“ godine 1887. strana 142.

Nivellement proveden je na duljinu od 22 kilometra u 100 poteza, te je kod toga postupano kao kod Praecision-nivellementa, naime, da razilo nije postavljeno vodoravno, već je uvijek bilježeno na koliko je mjuhur razila na strani okulara i objekтива.

Ovaj postupak je točniji nego dosadani običajni način razanja. Svaki potez je dvaputa razan, a ako se pokazala veća razlika, onda tri i četiri puta.

Srednja brzina, kojom je razanje preduzeto, iznaša 1.14 klmetr. na jedan sat; u ulicah, gdje je veći promet bio, je brzina 0.75 kilometra, a na prostom polju 1.63 kilometra na jedan sat.

Što se tiče točnosti radnje, to je kod toga razanja postignuta točnost od  $3.6 \frac{m}{m}$  za 1 kilometar, dočim kod saveza sa zemaljskim razanjem postignuta je točnost od  $2.7 \frac{m}{m}$  na 1 klmetr.

Izjednačenjem pogriješaka preduzetim pomoću načina najmanjih kvadrata, postignut je isti rezultat od 2 do  $3 \frac{m}{m}$  razlike na kilometar.

##### Razprava na polju geodezije.

Profesor Nagel iz Draždjana priobćuje u „Civil-Ingenieur“ od godine 1887. strana 1 do 45. rezultate radnje izmjere grada Lipsko, te iz toga vadimo u kratko sliedeće:

O izmjeri grada Lipsko priobćio je isti profesor jur u godini 1885. načela, na kojih se osniva izmjera, dočim sada priobćuje rezultate.

Izmjera grada Lipsko nadovezana je na izmjeru zemaljskoga stupnja II. reda, te se dieli na dvoje i to:

1. na izmjeru glavne mreže,
2. na izmjeru mreže II. reda.



Za ustanovljenje kuta glavne mreže upotrebljen je Repsoldov univerzalni stroj, kojim strojem su sve izmjere kuta kraljevine Saske za izmjeru zemaljskoga stupnja (Erdgradmessung) preduzete.

Taj stroj imade prekinuti dalekozor, čiji objektiv ima od 4.7 cm. promjera i 50 cm. daleko žarište. Horizontalni okrug ima 31.5 cm. u promjeru; dieljen je od 4 do časa.

Čitanje dielova horizontalnoga kruga preduzimlje se sa dva mikroskop-mikrometra, kojih vijak treba da se 2 put okrene, da se tim konci mikrometra za jedan dio maknu. Bubnjić vijka, kojim se postizava gibanje mikrometra, dieljen je na 60 dielova, i to tako, da svaki dio odgovara gibanju konaca od 2 časka (Doppelsekunde), te se prema tomu može lahko  $\frac{1}{10}$  časka procijeniti.

Na dalje se priobćuje način izjednačenja dviju mreža kuta u pojedinih trokutih, te se vidi, da je točnost radnje osobito velika. Srednja pogriješka jednoga izmjerenoga pravca iznaša m. =  $\pm 0.931''$ .

Pošto je izjednačenje, izmjere kuta u obih mrežah preduzeto, to su se ustanovili točni pravci pojedinih strana trokuta s uporabom Theorema od Legendra, te se u posebnoj tabeli predočuju dobiveni rezultati. Točnost koordinata, koja je postignuta, je dostatna, te srednja pogriješka ne prekoračuje  $30''_{m}$ .

Izmjera mreže drugoga stepena preduzeta je samostalno od mreže prvoga stepena, nu s istim strojem i po istom motritelju. Razlika između izmjere glavne i nuzgredne mreže sastojala je u tom, da su točke glavne mreže svaka 4 puta mjerene, dočim točka nuzgredne mreže samo 2 puta. Prema tomu imadu točke glavne mreže dvostruku vrijednost.

Proračunanje koordinata prouzročilo je poteškoća osobito za one točke, koje su sa više nego 2 mjesta mjerene. Uslied toga se proračunavanje nije obavilo matematičkom strogošću, već se kod toga zadovoljilo, da se svaka točka posebno, bez obzira na druge, ustanovi, i da se izjednačenje koordinata posredujućim načinom obavi, koji je način posebno opisan, te su zato ustanovljene normalne jednačbe, kojimi se moraju proračunavanja preduzeti.

Kod proračunanja tih koordinata, dotično kod proračunanja pojedinih dielova ove jednačbe i koeficijentata ima se osobito paziti na razlike kod logaritama (Logarithmische Diferenzen), te je naznačen red, kako se imadu te razlike računati kod kuteva, ako se isti nalaze u I, II., III. ili IV. quadrantu. Konačno se u toj razpravi predočuje točno proračunavanje jedne točke. Poblizje to nalazimo u „Civil-Ingenieur“ god 1887. str. 1 do 42.

#### O razlikah okomica potegnutih na Geoid i idealni Elipsoid, naročito u okolici Lipskoga.

Profesor Nagel iz Draždjana priobćuje u „Civil-Ingenieur“ razpravu pod gornjim naslovom, iz koje vadimo:

Zemaljsku površinu, kako nam se predoči, zovemo obično fizičnom zemaljskom površinom. Pomislimo si u pojedinih točkah zemaljske površine okomice povučene na

koje okomitu površinu položimo, to dobijemo ploh raz (Niveau-Fläche).

Plohe raz, koje u više točkah jednu okomicu križaju, nisu međusobno paralelne, pošto zemaljske okomice nisu ravne, već neznatno zaokružene. — Od razmjerno mnogih ploha raz odlikuje se ponajviše ona, koja odgovara morskoj površini, ako si ju mislimo podpunom mirnom, na koju ne uplivaju vjetrovi niti struje.

Ova površina može se pomisliti protegnutom i na ostali čvrsti dio zemlje, i to tako, da se razina mora pomisliti međusobno idealno spojena kanalnom mrežom, kako je to astronom Bessel učinio.

Bessel je prozvao tu površinu matematičkom zemaljskom površinom, dočim ju je Listing okrsto „geoidičkom površinom ili Geoid“, za razliku od jedne druge matematičke površine, koja se inače neznatno razlikuje od Geoida, te se pomoću jednostavnoga matematičkoga izraza ustanovljuje, a to je eliptički „Rotationsphäroid“ ili u kratko zemaljski Elipsoid. — Dosele je zemaljski elipsoid ustanovljen pomoću mjerenja zemlj. stupnja, i to tako, da su se raznolikosti između visina pola, ili amplitude, kako su mjerene na površini Geoida, (to jest na produljenoj morskoj površini), a za Elipsoid proračunane, kao pogriješke opažanja načinom najmanjih quadrata ustanovile. Prema izboru svih od godine 1800. proračunanih mjerenja zemlj. stupnja, su izmjere zemlj. Elipsoida razne, i to postaju sve veće, pošto se je plošnost zemlje  $\frac{a-b}{a}$  od  $\frac{1}{134}$  do  $\frac{1}{285.5}$  a

srednji zem. polumjer  $\sqrt{ab}$  od 6,369.284 m. na 6,370.990 m. povećao. Ovo povećanje moglo bi se tumačiti fizičnom promjenom zemlje. Nu teško da će se tko naći, da bi to utvrdio, već se mora utvrditi, da dosadnja iztraživanja nisu tako točna, da bi podpunu sigurnost pružala.

Idealni Elipsoid. Po današnjem stanju znanosti moraju se gore iztahnute raznolikosti između opaženih proračunanih visina pola staviti u kategoriju stalnih pogriješaka, na koje se način najmanjih quadrata uporabiti ne može, dočim glede pogriješaka opažanja uporaba ista ostaje.

Pošto po gornjem tumačenju moraju biti različite Elipsoida i Geoida obzirom na zemaljske izmjere neznatne, to se može pomisliti idealni Elipsoid, kojega je os sa zemaljskom osi jedna te ista.

Listing preporuča taj Rotations-Elipsoid tako ustanoviti:

1. da su uzvišenja Geoida iznad i produbljenja izpod elipsoidske plohe jednaka, te da Geoid i Elipsoid isti sadržaj dobije.

2. da je sbroj uzvišenja i produbljenja minimum.

Helmert preporuča tako zvani „Referenc-Elipsoid“, koji se nema zamieniti gore navedenim Rotations-Elipsoidom.

Ako se fizična zemlj. površina Geoida i Elipsoida lično predoči, to nam prosjek fizične zemaljske površine pokazuje bregove i doline, dočim nam se Geoid i Elipsoid predočuje u neprekinutih crtah. Geoid i Elipsoid su prama



gore izbočeni (convex). Nigdje se ne pokazuje na Geoidu promjena luka, te se to ne može niti očekivati.

Ako se sa jedne točke zemaljske površine na Geoid i Elipsoid potegnu okomice, to sačinjavaju ove dvie okomice medju sobom jedan kut, koji zovemo odklonom okomica (Lothabweichung). Ovaj odklon nalazi se svagdje, gdje Geoid i Elipsoid nisu paralelni.

Poradi veće gustoće kontinenta naprama moru, moraju okomice na obalah, obzirom na okomice Elipsoida padati prema kontinentu. Iz česa sledi u obće, da se Geoid u području kontinenta diže iznad Elipsoida, dočim u morskom području Elipsoid iznad Geoida leži.

Odaljenost Geoida od Elipsoida nije točno ustanovljena, te se uzimlje, da iznaša 200—500.

Ako okomica, postavljena na Geoid, na južnoj strani leži, zove se južnim odklonom okomica, a u protivnom slučaju sjevernim. Osim toga razlikuje se meridionalni, azimutalni i longitudinalni odklon okomica. Nadalje razlikuju se absolutni i relativni odkloni okomica. Absolutni odkloni ne dadu se običnim astromičko-geodetičkim sredstvi ustanoviti, dočim se relativni odkloni mogu ustanoviti kao razlika absolutnih odklona okomica.

Ustanovljenje odklona okomica u okolici Lipskoga određeno je bilo uslied zaključka glavne konferencije zastupnika europskoga mjerenja stupnja. te se predočuje u daljnjoj razpravi cijeli postupak, koji se поближе nalazi opisan u „Civil-Ingenieur“ god. 1887. strana 139—154.

## Naravoslovje.

### Statistika udara gromova u provinciji Hanover.

Profesor dr. Kohlrausch držao je u društvu arhitekta i inženira u Hanoveru predavanje o statistici gromova, iz kojega vadimo sljedeće:

Na pitanje o veličini pogibelji gromovnih udara, kao i okolnosti pod kojima su iste veće ili manje, zatim koju sigurnost pružaju gromovodi, može se samo odgovoriti pomoću dobre statistike.

Kako malo ne svagdje, tako se i u ovom slučaju statistika zlorabi toli od učenjaka za dokaz njihovih netemeljitih hipoteza, kao i od tvorničara, da mogu pučanstvo nasamariti. Mnoge nauke, koje se tobože temelje na statističkih podacih, koji podatci su iz cjelosti izvađeni, ne mogu odoliti strogomu izpitivanju, te se pokazuju netemeljitimi.

Statistiku udara groma vode u Njemačkoj meteorološki zavodi, poštarska nadravateljstva kao i osiguravateljna društva.

Opazanja se takova u Njemačkoj obavljaju počam od 1870, te su u tom predmetu znanstvene radnje objelodanjene po profesoru Bezoldu u Monakovu, vlad. savjetniku Gutwasseru u Draždajnih, profesoru Karsteru u Kielu, profesoru dru. Holtzu u Greifwaldu, zatim ima objelodanjenje javnih osigurateljnih društava u Schlossbergu, Saksonskoj, zatim udruge njemačkih osiguravateljnih društava.

Iz ovih statističkih podataka dadu se sljedeći rezultati složiti:

1. Godišnja pogibelj za sgrade nije tako zamašna; u Njemačkoj iznaša 1/6500 t. j. jednu sgradu bi svakih 6500 godina grom udario, nu vjerojatno prolazi i 15.000, a u gradovih prošlo bi i 40.000 godina, dok bi jednu sgradu grom upalio. Nasuprot se ista u istom razdoblju 15 do 40 puta upali iz inih uzroka.

Pogibelj upaljenja sgrada nije za sve sgrade ista. Razmjérje je 1 (sgrade u gradovih): 30 (vjetrenjače, mlinovi). Brojevi udara gromova, koji godimice 1 milijun sgrada obuhvaćaju, raznoliki su prema mjestnim okolnostim: 175 u Bavarskoj, 300 u Westfalskoj. U ukupnoj Njemačkoj za razdoblje od više godina 50 i 200, u pojedinih predielih 25 prama 450. Nadalje se čini, da je pogibelj od udara groma svakih 4 do 4 godine veća (1868., 1873., 1877., 1881., 1885.), a da u sljedećih godinah na najmanji broj spadne.

Hipoteza Betzolda, da godišnja raznolikost udara groma odvisi od sunčanih mrlja, ne da se za stalno dokazati.

2. Upliv, koji prouzrokuju različni predieli, dade se protumačiti kroz raznoliku gradnju sgrada u mjestih, pošto gromovni udarci tim radje u sgrade udare, čim su iste više razštrkane, a nadalje mnogo uplivaju brda i bregovi, koji gromovne udarce od sgrada odvađaju.

Za dokaz toga navadja Kohlrausch razne pojedine slučajeve.

Ladanjske sgrade su dvaput toliko izvržene pogibelji nego li gradske.

Sjeverna Njemačka je 2½ puta više pogibelji izvržena, nego južna Njemačka. Da li upliva manjak šuma, dotično množina vode na udarce groma, to se za sada stalno zaključiti ne dade.

3. Od znatnoga upliva je način i sastojina, osobito visina, kao visoki položaj sgrada. Sgrade u gradovih, ladanjske sgrade, crkve, mlinovi i vjetrenjače stoje u razmjerju kao 1: 2: 25: 50., obzirom na pogibelj udara groma. Pogibelj se povećá kod svih sgrada, kod kojih se više kovina upotrebljava, naročito na krovovih. Nije dokazano statistički, da krovnici od slame isti upliv imadu.

4. Navodi, da su se udarci groma u Njemačkoj pomnožali, ne stoje. Od godine 1840. predmnieva se smanjenje udara gromovnih do godine 1873—77., u kojem razdoblju se povećáo broj udara, ali od ovih godina dalje ne da se dokazati povećanje. Razne nauke svedene na tu okolnost ne stoje.

5. Pomnožanju udara od groma stoji nasuprot umanjenje slučajeva upaljivanja sgrada od takovih udara. Ti potonji slučajevi spali su od 60% u godini 1865. na 50%, a u godini 1875. na 40% svih slučajeva. Pošto upaljivanje sgrada odvisi od upaljivosti gradiva, koje se upotrebljava za gradnju, naročito za pokrivanje, to svjedoči ta okolnost, da je napredak postignut u načinu gradjenja. Pošto je šteta, koja nastaje kod udara upaljivoga groma 15 puta veća nego kod udara neupaljivoga, to je ta okolnost od osobite važnosti za osiguravajuća društva.

6. Izpitivanje načina statistike, kao i njezinoga začetka, vodi do spoznavanja manjaka istih. Kao takovi imadu



se uzeti vjerojatno nedostatnost opaženih i priobćenih brojka udaraca groma, kao i brojeva osigurateljnih zavoda, koji nisu providjeni prisilnim osiguranjem; zatim poteškoća brojenja sgrada, njihovo proračunavanje iz predležćih samo kućnih brojeva, kao i nemogućnost dielenja slučajeva, koji se ubrajaju medju udarce groma, a u istinu spadaju pod palež. Popunjenje statistike u tom smjeru je potrebno. U daljnjem predavanju navadja Kohlrausch pojedine slučajeve, u koje se ovdje ne upuštamo.

Glede uvedenja munjovoda drži Kohlrausch sljedeće:

1. Da se crkve, učione, bolnice, kazališta, većina javnih sgrada, tvornice, mlinovi, vjetrenjače, kao i sgrade, u kojih ljudstvo obći absolutno providiti imadu munjovodi.

2. Sgrade osamljene, visoko ležeće, od briegov a ne zaštićene (naroćito slamom pokrite) imadu se pravilno providiti munjovodom.

3. Sgrade u gradovih, osobito nizke, zatim sgrade u brdih ne trebaju munjovoda, te se trošak istih može prištediti, osim za slučaj, ako to mjestna okolnost zahtieva.

U drugom predavanju opisuje dr. Kohlrausch vrsti i postavljanje munjovoda.

U prijašnje vrijeme je šiljak izveden bio od platine, nu od toga se cdustalo, pošto je platina zao vodić munjine, te se kroz toplinu munjine zažari i slije. Stoga nije dobar šiljak ni od željeza već od bakra. Pozlaćenje šiljka munjovoda po mnienju dra Kohlrauscha nije neobhodno nužno. Sveza šiljka munjovoda s ostalom šibkom postigne se šarafom ili zalotanjem. Prostor izmedju šibke i šiljka zalije se kositrom.

Munjovod sam po sebi mora da je dosta visok 3—5 metr., a izpod 2 m. neka se ne pravi. Broj munjovoda ima se ustanoviti tako, da je odaljenost munjovoda jednaka 4-strukoj visini munjovoda.

Kao vodić munjine k zemlji uporabljaju se bakrene i platinjene žice od 30—40  $\frac{mm}{m^2}$  prosjeka. Žica munjovoda ne smije biti odviše napeta obzirom na upliv toplote, niti smije biti odviše učvršćena na držala. Izoliranje žice od sgrade nije neobhodno nužno. Odvodna žica ima se položiti na onoj strani sgrade, koja je izvržena najviše nepogodnostim vremena, te se ima dovesti do temeljne vode.

Osim glavne žice od potrebe je jedna žica, koja pojedine munjovode jedne sgrade medjusobno spaja. Osobita važnost ima se položiti na spoj odvodne žice s munjovodom; u tu svrhu se munjovod obloži tuljcem od bakra, te se s istim zakuje i spaja.

Ovaj tuljac ima na jednoj strani obojak, koji je savit prama gore, te u istom leži žica, koja spaja medjusobno munjovode.

Tuljac na strani, gdje se odvodna žica prislanja na munjovod je izbušen. Ciela sveza se zatim spoji s munjovodom.

Svaki munjovod ne treba posebne odvodne žice. Kod dobroga odnošaja temeljne vode je dovoljno za 10 munjovoda 4 odvodne žice, kod manjega broja munjovoda treba razmjerno više odvodnih žica.

Ako nije žica dosta dugačka, to se moraju pojedini dielovi dobro spojiti. Mjesto spojenja imalo bi se obložiti tuljcem i spajati (verlöten).

Odvodna žica munjovoda svršava u zemlji, te je pričvršćena na ploči od bakra u veličini od  $\frac{1}{4}$  do 1  $m^2$ , i to s razloga, jer je odpor prelaza munjine iz žice u zemlju velik. Na 10 munjovoda treba za stalno 2  $m^2$  ploče. Savijanje ploče nije svrsi shodno, jer time prestaje dodir ciele plohe sa zemljom, što je neobhodno potrebno. Ako tlo ne odgovara, te se s pločom ne može doseći do temeljne vode, onda se mjesto ploče upotrebi željezna ciev ili željezna šibka, nu ista ima 5 m. izpod površine temeljne vode sizati.

Na odvodnu žicu imadu se spojiti po mogućnosti sve željezne sastojbine sgrade, naroćito željezne sastojbine krovova, odvodne cievi vode kišnice, spremišta vode, itd.

Vodovodi i plinske cievi imadu se izvan sgrade spojiti s munjovodnom žicom, pošto su dobri vodići munjine, te pošto postoji pogibelj za vodovod i plinovod, ako se ne spoje s munjovodom. Da li munjovodna žica odgovara, i da li nije oštećena, ustanovljuje se, da se pregleda dobrim dalekozorom, kojim se sve mane konštatovati mogu.

Odpor odvodne žice teško se daje ustanoviti, pošto je neznatan, a ne da se ustanoviti za slučaj, da su sve žice do jedne presječene. Odpor, koji pruža odvodna ploča u zemlji, mora se osobito točno mjeriti. Sprave za mjerenje otpora izveli su Hartmann i Braun, te se temeljna misao osniva na Wheatstthonovu mostu, s razlikom, da se na mjestu galvanometra nalazi telefon, koji zvuči, čim protivne struje djelovati počmu.

Odpor ploče, nalazeće se u zemlji, neka izuaša više nego 20 ohma. Ploča od 1  $m^2$  u temeljnoj vodi nema više od 0.5 ohma.

Dr. Kohlrausch predlaže na koncu svoga predavanja, da bi bilo svrsi shodno, ako bi društvo inžinira i arhitekta ustanovilo propise tićuće se izvedjenja i izpitivanja munjovoda, koji bi se imali preporučiti oblastim, da obći propis izdade.

#### **iztraživanje vode obzirom na uporabu iste kod parnih kotlova, naroćito glede stalne tvrdoće.**

A. M. Friedrich, saski kr. inspektor makina u Draždjanih, priobćuje u „Civil-Ingenieuru“ od godine 1887. razpravu iztraživanja sadržaja vode pogledom na uporabu iste za parne kotlove, koje pitanje je od velike i eminentne važnosti za kotlove, obzirom na stvaranje nakipa.

Mi se ovdje ne možemo upuštati u pretresanje cieloga toga pitanja, pošto bi nas to odviše daleko dovelo, već ćemo samo u kratko naznačiti povod, koji je pisca ponukao na iztraživanje toga predmeta.

Friedrich veli: Od neobične važnosti za ustanovljene, stalne tvrdoće stanovite vrsti vode je sljedeće pitanje:

Da li se kod kuhane vode ugljično-kisela magnezija spaja s raztvorenimi dielovi vapnenih soli, dakle i sa sadrom (Gyps) uz izlučenje ugljično-kiselog vapna i to tako, da se za ustanovljenje stalne tvrdoće vode već za razmjerno malenoga vremena i pod stanovitim okolnostmi potrebnoga kuhanja sve vapno ili samo jedan dio sadre kao ugljično-kiselo vapno izluči, predpostaviv, da imade u vode dosta ugljično-kisele magnezije?

Tečaj razprave nalazi se u „Civil-Ingenieuru“ pro 1887. strana 193—232.



## Razsvjeta.

### Visina cestovnih svjetiljaka:

Pošto je plin već malo ne preko pol stoljeća u mnoge gradove uveden, misliti bi se moglo, da su sva pitanja tičuća se toga predmeta, podpuno i točno riješena. Nu tomu nije tako, jer se dokazalo, da je visina svjetiljaka, koje imaju svjetlo pružati, do stanovitoga mjesta na stanovitu udaljenost premalena.

Pitanje nastaje, kako se visoko mora smjestiti plamen plina, da se najodalienije točke jednoga mjesta uzdrže tako svjetlo, kako je moguće.

To pitanje je Dr. Hofmann u elektro-tehničkomu viestniku godine 1881. strana 104. razpravio, koje u kratko ovdje opetujemo:

Po zakonih svjetla je svjetlost H. jedne točke ravne plohe jednaka svjetlosti X. jedne jednolične plohe, stojeće okomito na trak. svjetla u udaljenosti 1 pomnoženo sa sinusom upadajućega kuta  $\alpha$ , te podijeljeno drugim uz mnogom udaljenosti od dotičnoga svjetla

Ako označimo sa Y visinu svjetla iznad razsvietiti se imajuće površine, a udaljenost od okomice svjetla do točke gdje svjetlo na površinu udara sa f, to je onda po gornjem stavku:

$$H = \frac{K \sin \alpha}{f^2 + y^2}$$

$$\sin \alpha = \frac{y}{\sqrt{f^2 + y^2}}, \text{ dakle: } \left( \frac{K y}{\sqrt{f^2 + y^2}} \right)^2$$

Ovaj izraz imade maximum za

$$y = \frac{f}{\sqrt{2}}, \text{ prema tomu je}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}; \alpha = 35^\circ 15' 52'' \text{ dočim } H \text{ max} = 0.3849 \frac{k}{f^2}$$

Polag razvijenih formula dolazi se do toga, da bi visina svjetiljaka, koje su medju sobom udaljene 30 m. morala biti 10.6 m.

Nu da ova visina nije usvojena, nalazi razlog u većih troškovih nabave stupova za svjetiljke, zatim upalijavanja. Nu i to će se s vremenom mienjati, te se n. p. kod električkih svjetiljaka kao i Siemensovih regenerativ-svjetiljaka upotrebljuju veće visine, te se vidi, da je od znatnoga upliva visina svjetla iznad zemlje.

Poblizje nalazimo u „Civil-Ingenieur“ godine 1887. strana 69—74.

## Kanalizacija gradova.

### Kanalizacija grada Hanovera.

Pitanje kanalizacije gradova potaknuto je malo ne svagdje, pa su tehnička društva nastojala svojim savjetom podupirati težnje i nastojanja gradskih vieća. Nu malo ne svagdje ovo pitanje nailazi na poteškoće, koje se od mjerodavnih i nemjerodavnih krugova stavljaju, a kojih je posljedica, da se predmet zateže, te dugo ne dodje do izvedenja željene kanalizacije, dotično do sistematičnoga odstranjenja izmetina.

Takov nam slučaj pokazuje i kanalizacija grada Hanovera.

Jur godine 1873. potaknuto je bilo pitanje kanalizacije grada Hanovera, te je toli tehničko koli liečničko društvo razvilo program, u kojem je ustanovilo sve radnje, koje se u svrhu izvedenja podpune kanalizacije preduzeti imadu. Nu do izvedenja nije došlo, akoprem su ista društva u godini 1880. opetovano to pitanje potaknula.

U godini 1886. potaknulo je po treći put društvo inžinira i arhitekta u Hanoveru to pitanje, te nalazimo razprave o tom predmetu opisane u „Hannoveranische Architekten- und Ingenieur-Zeitschrift“ od g 1887. strana 130.

Iz ovih razprava vadimo sljedeće zaključke, koje je gore pomenuto društvo predložilo gradskomu zastupstvu na daljnje razpolaganje:

1. Radi nepovoljnih odnošaja, koji su nastali uslied manjkajuće kanalizacije grada Hanovera, koji su se povećali od godine do godine, od neobnodne je potrebe, da se mogućim pospješanjem započne izvedenje kanalne mreže, koja s jedne strane podpuno bude odgovarala zahtjevom tehnike, kao i zdravstva, s druge strane pako da se obzir uzme na moguće povećanje grada.

Takovom kanalnom mrežom neka se postigne što omašnije čišćenje cesta, sgrada, dvorišta kao i gradske temeljne vode, zatim i sniženje najvećega vodostaja temeljne vode u onih predielih grada, koji od istoga trpe.

2. Kao predradnja za sastavak nacрта kanalizacije ima se bezodvlačno odrediti iztraživanje odnošaja temeljne vode, koje iztraživanje je od neobnodne potrebe u svrhu prosudjivanja zdravstvenih odnošaja grada Hanovera.

3. Izvedenje kućnih kanala, koji spajaju sgrade s glavnom mrežom, te koji su uslied toga dio ciele mreže, imade se na svih zemljištih izvesti. Isti imadu se pod nadzorom gradskoga gradjevnoga ureda istom točnošću proučiti i izvesti, kao kod cestovnih kanala.

Kod izvedenja kućnih kanala ima se u obzir uzeti odvodnjivanje dvorišta, kao i odvodnja vode-kišnice ili sniežnice, te sniženje temeljne vode.

4. U svrhu odstranjenja izmetina iz zahoda ima se dozvoliti izvedenje samo takovih zahoda, gdje je odplavlivanje izmetina vodom moguće tako, da te izmetine kućnimi kanali u cestovne kanale dolaze. Samo ta odredba omogućuje uzdržanje podpune čistoće sgrada, koja je od najveće važnosti.

Primjesa zahodskih izmetina ne pogoršava u većoj mjeri kanalnu vodu, pošto se kod najbolje uredjenoga odvažanja ne može veliki dio ljudskih izmetina uzčuvati, a da u kanale ne prispiju. Ta primjesa ne otežava daljnje čišćenje, uporabu i odvodnju kanalnih voda.

5. Pošto će novo izvesti se imajuća kanalna mreža u djelovanje stupiti istom za nekoliko godina, za koje vrijeme su zdravstveni odnošaji izvršeni velikoj pogibelji, to je za prelazno ovo vrijeme od neobnodne potrebe, da se s mjesta odredbe učine, koje će odnošaje obstojećih kanala i jama poboljšati.

Za ovimi predlozi sliede daljnji, koji se tiču lih odnošaja grada Hanovera, te ne imadu obće vriednosti.



Odstranjenje manjkavih kućnih kanala, kaljužnica i zahoda ima se u takovom obsegu i strogošću provesti, u koliko je to za kratkoću vremena t. j. dogradjenje kanalizacije od potrebe. Ponajprije se imade izdati shodan propis za redovitu desinfekciju kaljužnica. Kaljužnice imadu se čistiti izrično samo makinami uz uporabu željeznih bačava, u kojih se izmetine izvažaju. Za provedenje snaženja kao i kolikoću snaženja imadu se ustanoviti propisi, koji se strogo izvršiti imadu.

Osim ovih predloga učinjeni su i daljnji specialni, koji lih odgovaraju lokalnim odnošajem grada Hanovera, te koje ovdje ne navadjamo.

#### Razprava njemačkoga društva za javno zdravstvo. -

Društvo za javno zdravstvo u Njemačkoj u svojoj glavnoj skupštini, držanoj koncem godine 1886. u Breslavi, pretresivalo je razna pitanja, koja su vriedna, da se napomenu, kao i da se na nj obzir uzme.

Razprave ticale su se sljedećih predmeta:

1. Uredjenje i djelokrug zavoda za izraživanje jela i hraniva.

2. Javna i školska kupališta.

3. Način čišćenja gradskih izmetina:

Kod prvog pitanja bila je iztaknuta važnost istoga, te je izražena želja, da se takovi zavodi u što većem broju ustroje, da se tim na put stane raznim patvorinam.

Drugomu se pitanju povladjivalo, te je društvo toga mnienja, da će uredbe javnih i školskih kupališta veoma blagotvorno djelovati. Takova uredba se već podpunoma udomila u Göttingenu, te je uvedena i u vojarnah u Njemačkoj.

Uredbam kupališta, gdje se voda nalazi u redovitom gibanju, imade se prednost dati, pošto su troškovi uredjenja neznatni.

Treće pitanje, o načinu čišćenja gradskih izmetina razpravljalo se živahno, te iz te razprave vadimo sljedeće:

Za čišćenje gradskih izmetina obstoje sada sljedeći načini, koji u pretres dolaze:

a) Natapanje zemljišta izmetinami (ili naravno čišćenje),

b) Mehaničko i kemičko čišćenje posebnimi, za to izvedenimi zidanimi prostorijami, (kao u Frankfurtu na Majni),

c) Čišćenje po patentu Nahnsen,

d) Čišćenje po patentu Rothe-Böckner,

e) Postupkom profesora Petri-a u Berlinu.

Glede prvog načina opaženo je, da je isti najjeftiniji i za narodno gospodarstvo najbolji način.

Izmetine postaju na ovaj način podpuno neštetonosnimi. Samo ondje, gdje se ovaj način ne bi mogao izvesti, imao bi se drugi koji način upotrebiti.

Ad b. opaženo je, da je taj način manjkav poradi nefiltriranja izmetina i težkoga čišćenja spremišta.

Ad c. Način po patentu Nahnsen ne može se smatrati podpunim, pošto se čišćenje (Filtrirung) uslied nastavšega mulja više ili manje osujeti.

Uspjeh postignut u Halle na Saali je prilično povoljan, te odgovara dostatno zahtjevom države.

U Halle izveden je po gornjem načinu za množinu od 3000 m.<sup>3</sup> izmetina na dan, te je ta uredba stajala 30.000 maraka. Čišćenje stoji 1.5 pfeniga za 1 m.<sup>3</sup>. Voda koja odtiče je doduše nešto žuta, te ima vonj po vapnu.

Ad d. Način Rothe-Böckner je od umjetnih načina za sada najbolji, a naročito poradi postignutoga samostalnoga čišćenja (Selbstfiltrirung). Takov način uveden je u gradu Essenu. Uredba stajala je 240.000 maraka za 65.000 stanovnika.

Upravni troškovi dolaze na 1.7 pfeniga za 1 m.<sup>3</sup>, nu gradski mjernik Wiebe nada se taj trošak sniziti na 1 pfenig za 1 m.<sup>3</sup>.

Ukupni troškovi zajedno s amortizacijom prvobitne gradnje iznašaju 1 marku na godinu za osobu, kod čega se dobiveni mulj badava razvaža, akoprem je teoretična vriednost istoga 5 maraka za 1 m.<sup>3</sup>. Uspjeh analize je osobito povoljan, pošto je od razpoloživoga dušika 50% izlučeno.

Ad e. Način profesora Petri-a nema u taj par zagovornika. Ovaj način je odviše zamršen, te je dvojbeno da li se u veliko izvesti dade.

Glavna mana svih mehaničkih uredaba za čišćenje izmetina sastoji u tom, što se moraju izvadjeti takove gradnje, koje su kod napredka tehnike i kemičke znanosti tečajem vremena podvržene znatnim promjenam, te dapače s vremenom bezpredmetne postanu.

Prema tomu pruža natapanje poljana s izmetinami godimice veću vriednost i u onom slučaju, ako bi se ovaj način mogao zamieniti drugim, boljim načinom čišćenja.

Iz toga sledi da se mehanički način čišćenja ima uporabiti samo u slučaju nužde, te se mora iztraživati, kako daleko ima sizati čišćenje obzirom na veličinu i sastojnost one rieke, u koju se na taj način čišćena voda odvodnjiti ima. U svih pako slučajevih imade se obzirati na troškove.

Iza razprava, koje su se nadovezale na razlaganja o načinu čišćenja, prihvatilo je društvo sljedeće stavke:

1. Svaki veći grad, a naročito vodovodom providjen, ne može biti bez podzemne kanalizacije, ako već ne postoji uredjeno odvodnjivanje, pošto se izmetinske vode iz područja stanova što brže odstraniti moraju.

2. Kanali imadu biti tako udešeni, da mogu primati i sigurno odvoditi sve izmetinske vode, uključivo izmetine zahoda, kao i vodu kišnicu, u koliko ne bi osobiti mjestni odnošaji razdieljeno odvodnjivanje kišne vode zahtjevali.

3. Prije odticanja gradskih izmetinskih voda u rieku, imade se nastojati, da se iste očiste.

Obzirom na današnje stanje tehnike, kao i obzirom na znatne troškove, koje prouzrokuju do sada pokušani načini čišćenja, imade se isti ograničiti samo na one slučajeve, u kojih nastanu zdravstvene štete, odnosno veće nepogodnosti, a čišćenje ima se preduzeti u onom stepenu, da se možebitne štete i nepogodnosti odstrane.

Ove stavke pokazuju, da zastupnici gradova ne smatraju opravdanim zahtjeve državne i zemaljske vlade,



koja je zabranila strogo odticanje izmetinskih voda u rijeke prije nego se najtočnije od škodljivih stvari očiste, te se nadaju glede pitanja kanalizacije, da će država druge nazore, nego li današnje usvojiti.

Iza provedenih razprava preduzet je izvid breslavskih natapnih poljana, te u kratko priobćujemo nekoje podatke. Breslava imade kanalizaciju jur od prošlog stoljeća; nu bez ikakvog sistema do godine 1870. Pošto su se nepogodnosti tečajem vremena povećale, počelo se godine 1870. ozbiljno misliti na sistematično uredjenje kanalizacije. Stari su kanali izgrađeni, novi dograđeni i svi prema jednoj točki svedeni

Izvedenje novih kanala osobito je točno i po novih načelih provedeno. Kanali imadu u prosjeku oblik jajeta. Svakih 50 m. nalazi se jedan ulaz, lievan od cementa u jednom komadu.

Kovane cievi upotrebljuju se za ventilaciju. Ulazna okna za čišćenje i zračenje smještena su svakih 100 metr. Nuždni izlievi kao i ulievi za plavljenje izvedeni su u dostatnoj množini. Osobito se obziralo na priključak kućnih kanala. Izdane su u tom pogledu stroge naredbe, temeljeće se na predpostavi, da zlo priključene kućne cievi djeluju štetonosno na glavne kanale, time pako na celokupnu mrežu.

Troškovi nove kanalizacije ne računajući amo troškova preuredjenja starih kanala, uključivo odkup i uredjenje polja za natapanje, iznašaju ukupno 6 mil. mrk. To dolazi 20 maraka na jednu osobu, dočim u Berlinu dolazi na jednu osobu 40, a u Frankfurtu 60 maraka.

Ukupno izvedeno je 122.500 metara kanala, od kojih je 43.700 metara zidanih, a 78.800 metara jesu cievi od pečene gline. Prema tomu nadmašuju potonje zidane kanale, kao u Berlinu, dočim u Monakovu i Frankfurtu nadmašuju zidani kanali.

Polja za natapanje nalaze se blizu grada Breslave, ne daleko gospoštije Rauser.

Tlo natapati se imajućih poljana sastoji iz pjeskovite ilovače, izpod koje se nalazi šljunjak i piesak, te je prema tomu svrsi najshodnija sastojbina. (Tlo od čistoga pieska ne smatra se danas svrsi shodnim).

Poradi visokoga stanja temeljne vode, morala se ista najprije pomoćju 4 mtr. dubokoga kanala odvesti. Dobivena iz kanala zemlja upotrebljena je za nasip duž kanala, te su u taj nasip položene cievi, kojima se natapanje nizina preduzima.

Cievi, u kojih obstojeći još tlak prestaje na početku poljana, imadu 1.400 mtr. duljine, a tlačnu visinu od 3.1 m. Troškovi kanalizacije svih uredba kao i uprava stoje 1.25 maraka na osobu. Veoma maleni trošak je to, ako se pomisli, da se odvožnja ne može izpod 1.5 marke postići.

Osobita važnost položila se na dobro odvodnjivanje poljana.

Sada se 660 ha. dnevno sa 30—40.000 m<sup>3</sup> izmetinske vode nataplja, te dolazi dakle kod 300.000 stanovnika 1 ha. poljana na 450 osoba. Breslavski gradski gradjevni savjetnik Baumann misli, da će se moći 1 ha upotrebiti za 600 osoba.

Cielo uredjenje poljana ima izgled velikoga imanja. Unos natopljenih poljana dovoljan je, da pokrije kamate. Jedan ha iznajmljen je za 110 mrk. Kultura koja se na tih poljanah izvadja je voće, sladka repa, zatim ječam, pšenica, vrba za košare, koja potonja osobito veliki dohodak dava. Voda, koja iza porabe iz poljanah odtiče, je sasma čista.

U celom zadovoljavaju kanalizacija i polja za natapljanja podpuno zahtjevom, koji se na nj stavljaju, te je vredno, da se prouče.

Potanji opis nalazimo u „Zeitschrift des Archt.- und Ingr.-Vereins in Hannover“ god. 1887. strana 185—190.

### Vodogradjevine.

#### Promet ladja na Renu kod ušća rijeke Ruhr.

*Priobćio A. Hirsch, zem. graditelj u Bremenu.*

U tome spisu priobćuje pisac rezultat prometa ladja u g. 1883., 1884. i 1885., te se vidi, da uz silni promet željeznica promet na Renu ne pada već raste.

Mjestni promet u pojedinih lukah mjesta Ruhr iznosio je godine 1883.: 4,572.293, godine 1884.: 4,501.945, a godine 1885.: 4,988.012 tonjača.

Ukupni mjestni i prolazni promet na Renu iznašao je godine 1883. 6,345.052, a godine 1884. 6,436.134. Ako se sravni ovaj promet s prometom ladja u Parizu, koji je godine 1880. iznašao 4,103.315, s onim u St. Louis na Misisipiu godine 1881. sa 2,092.000 tonjača, i na Erie kanalu sa 3,600.000 tonjača, to se vidi da je promet s ladjami na Renu znatno nadmašio promet ovih mjesta.

Iz toga opisa vadimo i broj dolazećih i odlazećih ladja:

Dolazilo je ladja god.:	1883.	1884.
	5337.	5723.

Odlazilo je ladja . . .	20.016.	19.573.
-------------------------	---------	---------

Glavni promet sačinjava ugljen, koji se u mjestih na Ruhri koncentrira. Razmatranje ovoga prometa je osobito zanimivo.

Na koncu opisuje pisac uredbe luka mjesta Ruhr i Dinaburga za iztovarivanje ugljena iz željezničkih kola u ladje. To su posebne spreme, uredjene da se na jednom izprazne puna željeznička kola.

Uredbami ovimi može se u jednom satu rada izprazniti 10 kola po 10 tonjača. Takova sprema za iztovarivanje punih kola stoji 40.000 maraka, dočim slične uredbe u Englezkoj dolaze na 100.000 maraka.

Poblizji opis nalazi se u „Zeitschrift des Ingnr.- und Archit.-Vereins in Hannover“ godine 1887. svez. XXII. str. 26—36.

#### Kanalizacija rijeke Saare.

Pošto je rieka Saar godine 1862—1866. kanalizirana od Saargemünde do Luisenthal, nastavljeno je isto god. 1875—1879. od Luisenthala do Ensdorfa u duljini od 17.5 klm.

Nakon dovršenja tih radnja izvedene su g. 1880. i 1881. radnje, kojih je svrha podpuno uredjenje vodenih



cesta udesiti. — Gornja pruga kanalizirane Saare imala je dublinu vode od 1.6 m. za ladje, koje rone 1.4 m. duboko. Nu obzirom na susjednu Francezku, gdje su svi kanali produbljeni, je na novom potezu kanalizirane Saare izvedena dubljina od 2.0 m. za ladje koje 1.8 m. rone.

Ustave su tako udešene, da mogu ladje s teretom od 200 do 255 tonjača prolaziti. Duljina ustava nalazećih se od Saarbrückena dolje jest 40.8 m., širina 6.4 m., a ladje mogu nositi 316 tonjača, dočim ustave iznad Saarbrückena imadu veličinu kao one na Rhein-Marne kanalu dublinom od 34.5 m., širinu od 5.1 m., i dublinu od 2 m.

Brane izvedene u svrhu kanaliziranja Saare sastoje od igla (Nadelwehr).

Poradi većega uzpora vode je visina pojedinih podpornih sprema (Wehrböcke), na koje se igle brane naslanjaju 2.5 m. Podporne sprema na tome potezu izvedene su od željeza u obliku + i oblika ugla, bez horizontalnih spona; dočim su takove na Moseli izvedene od željeza u obliku [ ] i oblika ugla, a vertikalni stupovi spojeni sa dvie vodoravne prečke

Igla brane jesu 2.75 m. duge 6.5/6.5 cm. debele. Izvedene brane providjene su otvori za prolaz riba.

Regulacija rieke Saare izvedena je u koliko je od potrebe bilo, da mogu ladje prolaziti. — Odstranjene su pećine, jaružan šljunjak, zemlja itd.

Troškovi izvedene kanalizacije iznose:

1. Odkup zemljišta većim dielom za 3 ustave i k tomu spadajućimi ogradami 234.817 mrk., dakle po-priečno za jednu ustavu s pripadci . . .	78.272 mrk
2. Regulacija rieke na 17 kilometara 769.337 mrk. dolazi na 1 klm. . . . .	49.478 „
3. Tri kanala za ustavu (gornji i dolnji jarak) sa regulacijom rieke od početka gornjega jarka do svršetka donjega u ukupnoj duljini od 1850 m. = 579.180 mrk. p. p. za 1 m. . . . .	313 „
4. 3 ustave (jedna s mostom iznad gornje glave) 424.676 mrk. Jedna ustava s mostom . . . . .	159.801 „
1 ustava bez mosta . . . . .	132.437 „
5. 3. brane s iglami 304.529 m. 1 p. p.	101.510 „
6. 3 sgrade i spremišta za pazitelja ustave i brane 77.909 mrk. 1 sa sgradom riečnoga vidoka . . . . .	34.887 „
a od ostalih svaka . . . . .	21.511 „
7. Upravni troškovi 47.651 mrk. p. p. za 1 klm. . . . .	2722 „
8. Razni troškovi 105.637 mrk. p. p. za 1 klm. . . . .	6036 „
Skupa 2,543.726 mrk., dakle dolaze troškovi za 1 klm . . . . .	145.356 „

Osim ovih gore navedenih radnja izvedene su naknadne radnje, koje su potrebne bile da se postigne bolji promet ladjami. Uredjena je obala Saare kod Saarbrückena na duljinu od 495 m. uz uredjenje obalnoga puta. Obala je taracana.

Troškovi iznašaju 34.590 mrk., dakle jedan metar 70 mrk.

2. Osigurano je podnožje obale na duljinu od 3.610 m. dielomičnim uredjenjem strmine. — Podnožje obloženo je troskom iz visokih pećih (Hochhoffenschlacke). Trošak iznaša 29.810 mrk., dakle 1 m. = 8.26 mrk.

3. Uredjena je desna obala na duljinu od 710 m. s uredjenjem obalnoga puta kojega je strmina i 1 m. širine ceste taracana, dočim je ostala cesta pošljunčena: ukupni troškovi od 19.390 m. ili 1 m 27.81 mrk.

4. Utvrđenje desnoga podnožja obale na duljinu od 4220 m. pomoću obloženja troskom iz visokih pećih, kao i izpunjenje obala sa šljunkom. Troškovi 25.800 mrk. za 1 m. = 6.11 mrk.

5. Ista radnja na duljinu od 8680 metr. izvedena je troskom od 53.678 mrk ili 1 m. za 6.18 mrk.

6. Osiguranje obale iznad Lisdorfa na duljinu od 2272 m. troskom od 20.451 mrk. ili 1 m. za 9 maraka.

Radnje izvedene na kanaliziranoj Saari uzdržale su se dosad dobro, te su neznatne štete nastale kod prolaza leda godine 1879., 1880. i godine 1882.

Željezne sastojbine brane od igla uzdržale su se dobro, te je potrebno, da se redovito svake godine uljenom bojom naliče.

Tečajem jedne godine izgine 100 komada igala, što čini 12% ukupne potrebe, dočim je potrebna izmjena od 20% dasaka nalazećih se na pješačkome mostu iznad brane.

Kod ustave moraju se godimice reške izmazati cementnim mortom. Vrata ustava jesu od hrastovine, te su nakon 22 godišnje uporabe u dobrom stanju. Drvene sastojbine moraju se svake godine katranisati.

Kod povodnja zamuljio se tok rieke, kao i gornji te dolnji kanali ustava; veličina zamuljivanja odvisna je od trajanja visokih voda, te su troškovi čišćenja nejednaki; tako su bili godine 1879/80. 17.000 mrk., 1881. 10.000 maraka, 1882. 6000 mrk, u god. 1883. 26.000 mrk., a godine 1884. 20.000 mrk.

Za uzdržavanje i rukovodjenje gradjevina namješteno je 6 nadziratelja brana i ustava, zatim 2 riečna vidoka, koji imadu nadzirati riečni potez od 25 i 21 klm. duljine.

Nadziratelji brana i ustava imadu nadzor nad istimi, kao i nadzor nad gornjim i donjim jarkom ustave; dočim riečni vidoci imadu nadzor nad riekom, nad spravami potrebnimi za čišćenje, kao jaružala itd.

Ova uredba pokazala se tečajem vremena prikladnom, akoprem je služba nadzornika brane i ustave tegotna, osobito u noći za nepogode i velikoga vodostaja, kad se stupovi brane položiti moraju, da velika voda bez zaprieke odticati može.

Da se mogu i u noći stupovi brane laglje položiti, to je na svaku obalu postavljena svjetiljka sa zaslonom, koji trake svjetla baca (Strahlschirm Lampe) u promjeru od 36 cm.

Ova svjetiljka može se kod prolaza leda odstraniti, te je udešena tako, da se prema potrebi može kretati, te svjetlo onamo upraviti, gdje je to od potrebe.

Troškovi stupa i svjetiljke iznašaju i to: stup 68 maraka, svjetiljka 38 maraka.



Za sjegurno uredovanje na celom potezu kanalizirane Saare uveden je brzjav i telefon, a podjedno su uvedene magneto-električke sprave za samostalno naznačivanje vodostaja.

Uredba ta pokazala se u vrijeme velikih vodostaja osobito svrsi shodnom. Isto tako je brzjavom spojeno i gradjevno nadzorništvo, te da je isto svako doba obaviješteno o stanju Saare, da tako uzmogne s mjesta odredbe izdati prigodom visokih voda i prolaza leda.

#### Policajne uredbe i prometni propisi.

Za sigurnost izvedenih vodogradnja, osobito prigodom visokih voda pokazalo se potrebnim, da se duž ciele rieke Saare ustanovi pravac u stanovitoj odaljenosti, do kojega mogu privatnici i obrtnici gradjevine podignuti, a da ne smetaju odticanju vode.

Ova uredba pokazala se tečajem vremena svrsi shodnom, akoprem je to u početku nezadovoljstvo proizročilo.

Za promet ladja na Saari izdana je odredba, slična odredbam Alzacija i Lotaringije kao i susjedne Francezke. Za pregledavanje i izpitivanje ladja postavljena je posebna komisija, koja ima sve pruske ladje izpitati, nu može i druge, koje to zatraže.

Svaka ladja mora se svake godine predvesti na izpitanje. Ta komisija sastoji od nadzornika vodogradnja kao predsjednika, zatim od

1. riečnoga vidoka u Saarbrückenu,
  2. jednoga izkusnoga ladjara,
  4. mehanika ili radnika željezara za željezne ladje.
- Prisjednici komisije dobiju za svoj rad i to:

ad 1. 75 pfeniga za jednu, a 50 pfeniga za svaku daljnu ladju;

ad 2. 3. 1·5 marke za svaku pregledanu ladju;

ad 4. 3 marke za svaku ladju. Troškove izpitanja nosi država, dočim ih posebnici ne mogu nadoknaditi.

Na temelju tako preduzetoga izpitanja budu ladje oporezovane. Gore pomenuta komisija zvana je takodjer preduzeti baždarenje ladja, ali to dosada uvedeno nije s razloga, što sve ladje na riei Saari u Francezku prolaze, te pošto tamo već odavna prisilno baždarenje postoji, to su tamo sve ladje baždarene, te nije bilo do sada s njemačke strane prigovora glede francezkoga baždarenja.

Promet na Saari diže se godimice, osobito kod plovljenja uzbrdo, te je promet od godine 1873. od 526.817·5 tonjača narasao do godine 1885. na 734·481.

Broj pruskih ladja narasao je, dočim je broj francezkih ladja pao, i to s razloga, što su pruski vozači, pošto je njihov broj znatno narasao, cene tako snizili, da francezki nisu više voziti htjeli. Potanji opis nalazimo u „Zeits. des Arch- und Ing.-Vereins in Hannover“ g. 1887. strana 129—132 i 213—224.

#### Sprava za samostalno bilježenje vodostaja na Scheldi.

Od strane belgijskoga ministarstva izložene su godine 1885. na svjetskoj izložbi u Antverpeni sprave za samostalno bilježenje visine vodostaja, koje su na-

mještane duž Schelde i njezinih pritoka. Glavna prednost te uredbe je ta, da se vodostaji svih postaja bilježe na jednoj centralnoj postaji. Pojedine postaje odaljene su od središnje do 70 kmtr.

Uredba takovih sprema za samostalno bilježenje vodostaja na veću udaljenost (Télé maregraphe) bit će od koristi ne samo kod riečnih poteza, koji stoje pod uplivom osjeke i plime, već i kod inače uredjene mreže vodostaja.

Ovakovih sprema bilo je na Scheldi godine 1885. 15, od kojih su 4 po 4 spojene s glavnom postajom.

Za izradjivanje sprema razpisan je bio natječaj, te je belgijska vlada prihvatila ponudu Schubarta iz Genta.

Predlog istoga temelji se na istoj misli, kao što je sprema za samostalno označivanje vremenskih odnošaja na veće daljine, izvedeno po van Rysselbergu i Schubartu.

Cielo uredjenje osniva se na uporabi dviju gonila (Triebwerke), kojih su okretaji istovjetni. Jedno gonilo nalazi se na mjestu opažanja, a jedno na mjestu bilježenja. Kretanje prvoga gonila biva u ustanovljenom razdobju, te se isto priobćuje takozvanom pazitelju, koji ustanovljuje visinu vodostaja; položaj pazitelja se električkim putem prenaša na klinac (peticu, Stift) stroja, na kojem se bilježi; klinac daje znak na valjku, koji se kreće pomoću drugoga gonila. Jedna žica dostatna je za 4 postaje, te se bilježenje tih 4 postaja obavlja jednim klincom na jednom valjku. Bilježenje preduzimlje se svakih 5—10 časa pomoću ure, koja gonila svih 4 sprema za bilježenje u gibanje stavlja.

Trošak svih 15 postavljenih postaja telegrafičkom svезom i uredjenjem postaje iznosio je 31.520 maraka.

Pobliži opis stroja kao i odnosni nacrti nalaze se opisani u „Zeitschrift des hannoveranischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ godine 1887. Strana 178—183.

#### Odpor ladja kod plovljenja u ograničenom prostoru, te posljedice istoga na izmjere brodskih kanala.

U „Civil Ingenieur“ od godine 1887. strana 97 do 110 nalazimo razpravu pod gornjim naslovom od vladinoga graditelja M. Graevell-a u Wiesbadenu, te vadimo sljedeće:

Odpori, koji se suprotstavi plovećim ladjam kod plovljenja na neograničenoj površini vode jesu sljedeći:

1. Trvenje vodnih čestica na omočenoj površini ladje.
2. Uplivi nastali uslied vrtloga vode izpod kolombe.
3. Odpor uslied valova na bašu (Bug).
4. Odpor uslied radnje motora ladje.
5. Tlak vjetra.

Kod ladja, kojih je oblik svrsi shodno izveden, smanji se odpor trvenja, te se može sniziti za 90—60%

Trvenje odvisno je od veličine i sastojbine omočene površine, te približno kvadratu brzine. Coefficient hrapavosti može znatne razlike pokazati, te može odpor trvenja do dvostruke veličine narasti, kao kod obraštenih



stiena. Usled sjedinjenja razdijeljenih čestica na kraju ladje nastane vrtlog vode, koji prouzrokuje, da na stražnjem kraju ladje nastane odpor protivan onomu na prednjem kraju. Ako je oblik ladje dobro izveden, to se i taj odpor smanji, a iznaša 8% od ukupnog otpora.

Odpori, nastali usled valova, ovisni su od brzine, od oblika i veličine prednjega i stražnjega diela ladje. Pošto na neograničenoj plohi vode, valu od stanovite duljine, jedna te ista brzina razgranjenja istoj odgovara, to je neophodno potrebno za povoljno plovljenje ladje, da duljina prednjega i stražnjega diela ladje stojiu stanovitom razmjerju s maksimalnom brzinom ladje, koja se postići želi, da nastali valovi mogu ploveću ladju sliediti, a da ne bude potrebna za to veća sila. Kod dobro uredjenih ladja je odpor, nastali usled valova znatno manji od otpora trvenja.

Odpor, koji prouzrokuje motor ladje, ima razlog u tom, što motor ladje, vodi stanovito gibanje dade, koje gibanje redoviti tok vodenih čestica smeta. — Tako prouzrokuju kotači ladja gibanje valova, koje se prama stražnjemu kraju ladje razprostrani. Vijci i Hack-kotači (Hackräder) smetaju vodu kod kolombe, jer se u oba slučaja osujeti spajanje ladjom razdijeljenih vodenih čestica, te nastane usled nedostatne reakcije veći pritisak na prednji dio ladje.

Odpor, koji nastane usled tlaka vjetra, može u okolnostih biti od velikoga upliva osobito ako je ladja natovarena na palubi, te proti pravcu vjetra ploviti mora. — Nu usuprot tomu je tlak vjetra (Winddruck) neznatan prema ukupnomu otporu.

Prema današnjemu stanju znanosti nije moguće ustanoviti matematički izraz, kojim bi se mogao odpor ladje izraziti, te su dosada razne empiričke formule izvedene.

Ako je  $D$  deplacement ladje,  $v$  brzina iste, a  $k$  koeficient izkustva, onda se može označiti odpor ladje sa

$$\frac{v^2}{k} \sqrt[3]{D^2},$$

a prema tomu potrebni rad

$$\frac{v^3}{k} \sqrt[3]{D^2}.$$

Odpor ladje kod ograničene vode je u cielosti isti, kao i kod neograničene, nu mjenja se prema veličini i sastavku profila vode, te se neznatno povećava.

Odpor ronjenja, se povećava usled ronjenja istisnutih vodnih čestica, potrebnih za izjednačenje vodostaja. Odpor, nastali usled valova postane veći, pošto nastanu translacioni valovi, dočim kod duboke vode nastanu trohaidni valovi. Prvi valovi prouzrokuju brieg valova, dočim dolinu vala ne proizvadjaju. Matematički izraz za odpor u ograničenoj vodi ustanoviti je teže, nego li u neograničenoj vodi, pošto se raznolična na nj uplivajuća razmjerja u obćoj formi ne dadu upotrebiti.

Pisac u daljnjem nastoji izvadjeti takov matematički izraz na temelju navedenog načela, te upozorujemo one, koje to zanima, na gore naznačenu razpravu.

### Konstruktija ustave, izvedene na kanalu, koji spaja riek Scheldu s riekom Maas-om.

Kod plovitbe ladja umjetnimi kanali od velike je važnosti dobra uredba ustava, kojimi se ladje dižu i spuštaju, a naročito je od osobite važnosti doba, koje je potrebno, da se ladje ustavami provuku.

U Francezkoj, najbolje uredjenoj državi gledom na njezine kanale, od potrebe je za prolaz ladja kroz ustavu 16—20 časa.

Kad je u novije doba zaključeno bilo, da se poprave stare i grade nove kanalne mreže, to se ponajprije nastojalo promet urediti, osobito glede njegove brzine, te se moralo svako stajanje ladja zapriečiti.

Doba, koje je potrebno za prolaz ladja ustavom je izgubljeno, te je potrebno to vrijeme što moguće smanjiti. — Da se to postigne, od potrebe je konstruktiju ustava promieniti, dotično tako urediti, da se tomu doskoči. Takova je uredba izvedena na kanalu, koji spaja riek Scheldu i Maas-u, te priobćujemo u kratko neke rezultate.

Obća uredba. Ustava odgovara ustanovam francezkoga zakona od god. 1879., te je 38·50 m. duga i 5·2 m. široka, dubljina kod gornjega podsjeka gornjih vrata je 2·95, a kod donjih vrata 2·50 m., tlo kanala pada u razmjerju 0·0375 m. na 1 m. Namjesto dvostrukih vrata izvedena su jednostavna. Napunjivanje i izpražnjivanje komorske ustave obavlja se preljevi, koji se nalaze u zidovih. Za otvaranje i zatvaranje služi hidraulička sila.

Dovoz k ustavi. U neposrednoj blizini ustave sužuje se kanal, da se izjednači njegova širina sa širinom ustave. Usled toga je odpor ladje veći, te se brzina ladje za  $\frac{1}{10}$  smanji.

Pad kanala. Veliki broj ustava jednoga kanala oteguje promet, te se polaganije razvija. Da se tomu doskoči, nastoji se broj kanalnih ustava smanjiti, a pad kanala povećati. Kod većine francezkih kanala iznosi pad 2—2·7 riedko 3 m., ako mjestne okolnosti to dopuštaju iznaša isti i 4 m.

Troškovi gradnje manji su kod tako izvedenih kanala za 11%.

Veća dubljina ustave. Usled ulaza ladje u ustavu povisi se vodostaj, što prouzrokuje veći odpor, a time i gubitak vremena. Voda iztisnuta ladjom može odticati samo preljevi, nu ovi ne odgovaraju podpunoma, te se s toga nastojalo povećati prosjek ustave. Pošto se širina povećati ne smije poradi većega gubitka vode, to se je povećala dubljina. Napunjivanje i izpražnjivanje komorske ustave obavlja se polagano i to pomoću preljeva, koji se nalaze u stranica ustave u premalenih omjerih i veličini. Pošto voda samo s jedne strane ulazi u komoru ustave, to nastane tok s jedne strane, te je posljedica toga, da se ladja miče, tim se pako oštećuju zidovi ustave. Prema tomu je potrebno, da su preljevi tako udešeni, da voda u komoru sa više strana ulazi i odlazi.

Da se postigne bolji rezultat, treba da su preljevi 0·80 široki i 0·70 visoki, a najglavnije je to, da se ti preljevi što brže otvaraju dotično zatvaraju, a to se postigne cilindričnimi zatvori.



Jednostavna vrata su laglje za rukovodjenje nego dvostruka, te su ta vrata i manje izvrzena oštećivanju nego dvostruka. Dvostruka vrata moraju se točno zajedno zatvoriti, ako se neće, da se jedno krilo savije, a drugo da zaostane. U potonjem slučaju se oba krila saviju, time nastaje gubitak vode. Dvostruka vrata zahtjevaju točnije rukovodjenje i točnije izvedenje krila, što se pako u praksi riedko sbiva. Ako su vrata odviše duga, to se sudaraju međusobno, a ne sudaraju se podsjekom, ako su prekratka onda se ne sudaraju, te se uslied toga saviju. Vrata s jednim krilom ne imadu ove nepogodnosti. Pošto ne imadu odoljeti tlaku u uzdužnoj osi horizontalnoga smjera, to nije potrebno iste na stražnjoj strani podupirati na stup.

Petica (Zapfen) i povraz dostatni su, da vrata u svom položaju uzdrže. Neznatna razlika duljine ne upliva na točan zatvor ustave, a isto tako mogu se vrata lahko izmijeniti tečajem plovlitbe, dočim kod dvostrukih vrata je od potrebe osušenje kanala.

Gubitak vode je manji, jer su vrata uslied tlaka vode pritisnuta na 2 kraja na podporne stupove. Uslied boljega zatvora mogu ladje iz donjega diela kanala laglje u ustavu. Izmjere vrata jednake su onim kod vrata sa 2 krila.

Za kanal, koji spaja Scheldu sa Maasom uzeta su jednostavna vrata. Širina je, manja nego kod sličnih, a omočena površina jednaka je onoj kod ostalih vrata. Jedno-krilna vrata imaju manje oplošje, te se dadu laglje konstruirati. Zasunji kod jednostavnih vrata imaju uzdržati samo tlak vode, dočim kod dvokrilih vrata imaju uzdržati  $1\frac{1}{2}$  puta veći tlak uslied međusobnoga tlaka vrata.

Jednokrilna su vrata jeftinija, nu zahtjevaju 6 m. veću duljinu ustave, time su troškovi ustave za 807·5 maraka veći, nu troškovi uredbe novih vrata za 1857·25 maraka manji.

Jednokrilna vrata nalaze se na kanalu kod Bery, kod Qureg (3 m. širine), kod St. Omer (4 m. šir.), Erie kanalu (5·8 m. širine). Poradi velikih prednostih izvedena su takova vrata kod morskih gradjevina na donjoj Seini do 16 m. širine.

Za otvaranje i zatvaranje obстоje hidrauličke pripreme, što osobito dobro upliva na cielu uporabu ustave. Kao motor upotrebljava se flačni smrk, koji tjera vertikalna čigra (Turbine). Smrk utiskuje vodu u jedan accumulator.

Za gibanje vrata upotrebljuje se sprema, koja saстоji iz jednoga njihajućeg dvostruko djelujućeg valjka (oscilirenden, doppelt-wirkenden Cylinder).

Petrošak vode kod prolaza ladje ustavom je 16·56 lit., t. j.

kod zatvaranja vrata . . . . .	6·49 l.
„ punjenja komore . . . . .	2·58 „
„ otvaranja vrata . . . . .	6·59 „

Trajanje prolaza ustavom je 9 časa 30 časaka i to: Za privoz ladje do ustave . . . . .	1 čas. 30 čas.
Uvoz u ustavu . . . . .	2 „ 7 „
Zatvaranje vrata . . . . .	0 „ 22 „

Punjenje i praznjenje komore . . . . .	2 čas. 2 čas.
Otvaranje vrata . . . . .	1 „ 37 „
Izvoz iz ustave, odvoznja } . . . . .	1 „ 30 „
na stanovitu odaljenost. }	

Kod ove ustave podvostručuje se prolaz ladja, jer je doba, koje je potrebno za prolaz, za polovicu manje, nego kod običnih ustava.

U cielom se prištedi 20 časa za svaku ladju kod svake takove ustave.

Troškovi ustave jesu:

Ustava . . . . .	75.138·68 mrk.
Vrata . . . . .	8.308·36 „
Uzdržanje bunara . . . . .	9.657·70 „
Ukupno	93.787·50 „

Troškovi obične ustave stoje . . . . . 84.787·50 „  
dakle je razlika 8.317·24 mrk. Osim toga nastanu veći troškovi za 11.870·25 mrk. uslied hidrauličkih uredba. Kamati od ove svote = 712·21 mrk. odgovaraju mal' ne plaći jednog sluga, koji bi inače bio potreban.

Prema tomu su troškovi veći za 20.187·50 mrk. Ovi veći troškovi pako prištede se kod prometa s ladjama, koji veći postaje, čim je brži prolaz ladje ustavom.


Poblizji opis i crtanja ove ustave nalazimo u Civil-Ingénieururu 1887. strana 110—120.

## Željeznice.

### Novi sastav tračnica američkih željeznica.

Profesor Bankhausen držao je u društvu arhitekta i inžinira u Hanoveru predavanje o novom sustavu spojenja tračnica američkih željeznica, iz kojega vadimo sljedeće:

Poznato je, da običajne spojke tračnica, sastojeće iz kutnog željeza, ili u obliku okrenutog Z, nisu odklonile nepogodnosti udaraca, koji su nastali kod kotrljanja kotača preko spojke. Posljedica je toga, da su toli tračnice na njihovih krajevih oštećene, te i stalni položaj podložnica uzdrman. Ove nepogodnosti pokazale su se osobito u Americi, gdje su tračnice mnogo laglje izvedene, nego li u Europi, naime 28—30 kg. na 1 tekući mtr. i 15 cm<sup>2</sup>. popriečnoga prosjeka zajedno sa spojnicama, kod čega su podložnice samo 65 cm. odaljene bile.

Dočim se u Europi nastojalo povoljnim uspjehom odstraniti te nepogodnosti 34 kg. teškimi ocalnimi tračnicama i spojками u obliku  i do 30 cm<sup>2</sup>. površine, to se u Americi nastojalo odstraniti te nepogodnosti sa 40 kg. teškimi tračnicama i spojками u obliku kuta sa širokom podložnicom, koje glava bila je 7 cm. debela, dočim je duljina spojnice povećana do 112 cm. Usuprot tomu, sve te naredbe nisu odstranile nepogodnosti. Godine 1870. izveo je Mark Fischer novu vrst spojnice. On je spojnice sa strane odstranio, te je na mjesto iste uveo željeznu ploču, providjenu rubovi, koju je izpod tračnice položio, te istu jakimi lukovi i vijci spojio. Znatno poboljšanje time nije postignuto, nu spomena je vriedno, jer je ta vrst predteča kasnijemu jednom predlogu, koji je amerikanac Klark Fischer izveo. Ovaj je misao Mark



Fischera prihvatio, izpravio i popunio. On je isto tako uzeo ploču pojačanu u sredini rubovi, koji su obuhvatili tračnicu, te je tu ploču načinio tako dugu, da je silazala do vanjskoga kraja podložnica, iznad kojih se nalazi spojnica. Svezu ove ploče s tračnicom proveo je lukom (Bügel), i to na sudaru tračnica, i to tako, da se dvie pločice izpod matice vijka pritisnu na tračnicu, te time spojenje izvedu. Da se usujeti savijanje matice vijka, nalazi se između ploče i luka ocalno pero.

Prednost ovog načina spajanja tračnica leži u tom, što se tračnice ne mogu znatno dizati, te se usljed toga ne mogu zakovati, dotično uništiti. Dizanje šinje može sasama neznatno biti, ako pero vijka popusti, nu to može biti najviše  $\frac{1}{10}$  mm. Druga prednost leži u tom, što podložnice tračnica nisu izložene gibanju, pošto je teret na obih jednako razdijeljen.

Tim načinom spojenja je i gibanje tračnica (Wander der Schienen) osujećeno, pošto su podnožja tračnice kod spojišta izrezana, u kojem se zarezu nalazi luk, koji pričvršćuje tračnicu sa spojkom. Pošto se taj zarez nalazi na kraju tračnice, to isti ne može biti štetan po samu tračnicu.

Akoprem ovaj način prednosti ima, a to nije ni bez mana. Prva mana sastoji u tom, da se podložnice tračnica kod toga spojenja na blizu položiti imadu, i to s razloga, što je usljed slabosti podložne ploče moment otpora manji, nego li onaj od tračnice.

Druga mana je ta, što tračnica nije dovoljno pričvršćena. Pošto se ovom spojkom samo dno tračnice obuhvaća, dočim se glava tračnice ne pričvršćuje, te se mogu glave tračnice gibati u vodoravnom smjeru, usljed česa udarci nastaju.

Ova mana pokazuje se čutljivom osobito u krivuljah, gdje se kotači usljed leteće sile pritisnu na vanjsku tračnicu. Usuprot svim tim manam uveden je taj način na više željeznica u Americi.

Pobliže nalazimo u „Zeitschrift des Archit.- und Ing.-Vereins in Hannover“ 1880. str. 321—322.

### **O zametih sniega i ustavah proti sniegu kod željezničkoga prometa obzirom na odnošaje u Saskoj.**

U saksonskom društvu inžinira i arhitekta držao je financijski savjetnik Ljudevit Neumann predavanje o gornjem predmetu, iz kojega vadimo sljedeće:

Pitanje snježnih zameta je od tako eminentne važnosti, da su se mnogi strukovnjaci tim pitanjem bavili, proučili, te razne teorije i načine predložili, kojimi se zametom predusresti može. Nu usuprot svim proučavanjem dogodilo se 27. prosinca 1886. u Njemačkoj, da su nastali zapuhi, kakovih do tada u tako velikoj mjeri ne bijaše. Naravno prigovaralo se tehničkim krugovom, da se što takovoga kod današnjeg stanja tehnike dogoditi ne smije. Bilo je tuj i raznih savjeta, a medju inimi i taj, da se željeznice na mjesti zameta presvode; naravno nisu ti savjetnici mislili na troškove. Ovakove vrsti radnje nisu potrebne, već treba nastojati, da se one pripreme uvedu i izvedu, koje su s manjimi troškovi skopčane, nego gore savjetovane.

Zamete proizvadjja snieg, koji prigodom bure padne; taj je suh, pjeskovit i fino razredjen.

Kod mirnog padanja sniega ne nastanu zameti, već nastaju kad se gibanju sniega nasuprot stavi kakova zaprieka, jer tada nastanu mjesta gdje se snieg u vrtlogu vrti, kao i mirna mjesta, u kojih se onda utaloži.

Nasipi nisu tako zametom izloženi kao prosjeci do 6.0 m. dubljine.

Gdje se boriti ima sa zametom sniega, nema inake pomoći, nego gibanju sniega nasuprot staviti zaprieke, koje zaprieke sile snieg da se utaloži izpred zarez, a podjedno da snieg iznad zarez, okomito pada. Ovakove zaprieke zovu se brane sniega, odnosno uredbe za obranu proti zametom sniega.

Prije nego se takove brane izvedu, imadu se kod gradnje željeznica sve mjere opreznosti upotrebiti, da se zametom na put stane, a te mjere jesu:

1. Nastojati da se po mogućnosti odklone mali zarezni željezničke pruge, da se takove pruge podignu, kako je to na Pacifik-željeznici u Americi, te na austro-ugarskoj društvenoj željeznici izvedeno.

2. Da se obzir uzme na smjer vladajućih vjetrova, osobito kod pruga ležećih u krivuljah, pa ako je moguće, da se smjer vjetra uvaži kod izvedenja strmina i jaraka.

3. Da se razmjer strmine ureza promieni do 1:10. Ovim će se postići, da će snieg brzinom, koju posjeduje, preko strmine lahko preći, te se ne će utaložiti.

4. Razširenjem ureza. Ako je potrebna zemlja za nasipanje, to će svrsi shodno biti, da se urezi razšire, da se time osujete zameti.

5. Izvedenje dubokih jaraka.

6. Obrana željeznice izvedenjem tunela i čvrstih nadgradnja. Ova vrst je potrebna u alpskih priedjelih, gdje lavine nastanu.

Povjest pitanja zameta pruža veoma interesantne podatke, te su ti podatci ponajprije i većim dielom sabrani na Krasu. Na Krasu izvedene su ponajprije stiene od drva, ponajviše stare podloge tračnica, koje su kašnje, kad se predmet proučio, zamienjene zidovi. Izkustva, koja su stečena na Krasu jesu sljedeća:

1. Akoprem je glavni smjer vjetra mjerodavan, to je od potrebe, da se stiene na obe strane zarez, izvedu; nu ta uredba ima se po mogućnosti izbjeći, pošto druga stiena može znatno škoditi, a osujeti upliv prve stiene. Ako se s druge strane stiena učini, ima ista niža biti nego prva.

2. Odaljenost brane sniega od ruba ureza odvisi od prosjeka množine sniega, koji se utaloži između tračnice i brane. Čim je manji zarez, tim odaljenija mora biti brana, čim je viša brana, tim manja udaljenost brane od tračnice. Udaljenost iznaša 2 do 5 puta visine brane.

3. Kod mjesta, gdje tračnice iz zarez, u nasip zalaze, od potrebe je, da se krila izvedu, da se tim osujete zameti na takovih mjestih.

4. Kod ureza u krivuljah, treba da se izvedu prečke pregrade (Traverse).

5. Smjer pregrade prema tračnicam ne mora biti uzporedan, dapače može biti raznolik.



Ova pravila su stalna, te se mogu svagdje upotrebiti, te se moraju samo uvažiti mjestne financijalne okolnosti.

Glede probušenja zameta drže mnogi, da je svrsi najshodniji sniežni plug. — Izkustva, koja su time stečena, pokazala su, da se jednim plugom kod brzoga padanja sniega nikakov rezultat ne postigne, već su potrebne dvie makine i dva pluga, jedan sprieda, a jedan straga, i to s razloga, da ako je nemoguće prodrijeti zamet, da se odmah natrag krene. U Krasu uvedena pravila kod bure sniegom su sljedeća:

1. Vožnja plugova ima se za vremena odpočeti.

2. Vožnja plugova ima se prije odlaska vlaka preduzeti. Kod vožnje uz brdo, kod brzine od 22.5 klm. ima plug pred vlakom biti, kod vožnje niz brdo mora plug izpred makine biti, a kad na postaju dodje, ima se okrenuti i natrag ići.

3. Plug sprieda i straga ima se upotrebiti, ako je dvojbena, da bi povratak nemoguć bio.

4. Tračnica (kod dviju tračnica), koja je više izvržena zabetu ima se zatvoriti i upotrebiti za utaloženje sniega.

5. Radnici, koji imadu snažiti prugu, moraju se postaviti na pogibeljnih mjestih, da se osujeti pravljenje leda.

Na Union Pacific-željeznici u Americi obstoje od godine 1873 plugovi za snaženje sniega od osobite veličine (Riesen-Schneepflüge), koji su izvedeni u obliku kola od 30—40 cm. debelih greda, te koji su spreda zaoštreni u oblik šiljka pod kutom od 30°, koji je obložen sa 6 cm. debelim željezom. Težina takovoga pluga je 50 tonjača = 1000 centi. Godine 1873. izvedena je druga vrst pluga, kojega prednji dio ima oblik lopata, te snieg sa pluga pada u kola, koja su plugu sledila. Čim su takova kola natrpana bila, vratilo se sa pruge, te su kola izpražnjena. Godine 1876. i 1877. izveli su Mabb i Pielert parne plugove, od kojih je jedna vrst sastojala u tom, da se snieg tlakom zraka odpuhne, druga vrst, da se snieg tali. Nu u novije doba upotrebljene su takodjer u Švedskoj i na bosanskoj željeznici uredbe, koje se na prednji dio makine pričvrste (Pflugscharen). Te uredbe sastoje od uglastoga željeza, težina 950 klgr., a stoje 700 maraka.

Da li je plug ove ili one vrsti, ipak ne može služiti kao univerzalno sredstvo za odstranjenje sniega, pošto

nastanu slučajevi, gdje makine ne mogu napred. U takovom slučaju od potrebe je, da se uvijek izašalju težaci zajedno sa plugom, da čovječja sila u slučaju najveće elementarne nepogode ono izvede, što se makinami izvesti ne dade

Izkustva, koja su u Saskoj postignuta branami proti zabetom sniega jesu sljedeća:

1. Dvostruka, dobro uzdržana živica od jelovine, nalazeća se na malih sipovih duž željezničke pruge, između koje se nalazi jarak, a isto iza druge živice, pokazala se svrsi shodnom.

2. Suhe jelove živice, ili takove koje preblizu stoje željezničkom urezu, pokazale su se svrsi najshodnijimi.

3. Glogova živica ne odoljava dosta sniežnim zabetom, pošto je odviše riedka, te ne podnosi tereta sniega.

4. Šume, nalazeće se duž željezničkih ureza, štite takove dovoljno, ako su iste dostatno široke i ako su zarašćene gustom nizkom šumom.

5. Nizki jelovi nasadi mogu zamieniti uredbu pod točkom 1. naznačenu.

6. Brezovina i jošikovina ne propušta doduše snieg, nu pod njegovim teretom popuca.

7. Nasipi od zemlje i zidovi brane dovoljno štite željezničku prugu, nu uništuju usjev iza sipova ležeći, pošto se snieg duž tih sipova dugo uzdrži.

8. Pleter od žice smanji brzinu vjetra za 30—40%, ali ta uredba je preskupa.

9. Pleter od kolaca i šibja može se predhodno upotrebiti dotle, dok živice ponarastu.

10. Stiene od ukopanih starih željezničkih podložnica nisu skupe, nu iste se moraju dobro učvrstiti. Svrsi shodne su osobito onda, ako imadu samo predhodno služiti dok živice ponarastu.

11. Stiene od okrugloga drva, kojih se pukotine zatvore daskami ili odpadci dasaka, pokazale su se svrsi shodnijimi, ali su preskupe.

12. Dvostruke brane pokazale su se škodljivimi uslied toga, što se snieg između istih zadržava, te nastanu štetne posljedice za urez.

13. Gibljive stiene su samo u pojedinih slučajevih i kratkih duljinah svrsi shodne.

U daljnjoj razpravi se razpravlja o načinih i radnjah, koje bi se morale izvesti proti zabetom sniega, te se poblizje nalazi u „Civil-Ingenieur-u“ od god. 1887. Strana 157—178.

## SADRŽAJ.

	Strana	Izvadci iz tehničkih novina:	Strana
Glavna sgrada zavoda za ratare u Požegi sa 2 table, br. 1 i 2	17	a) Arhitektura i sgradarstvo	31
Uredjenje bujice (torente) senjske	18	b) Gradivo gradjevina	34
Opis izvedenoga osjeganja obranbenih nasipa rieke Tisze sa 2 table, br. 3 i 4	19	c) Makine	35
Internacionalni kongres za unutarnje brodarenje ili plovitbu, obdržavati se imajući u Frankfurtu na Maini 1888.	22	d) Geodezija	36
Gradnja mosta preko Save kod Mitrovice sa 3 table, br. 5, 6 i 6a	23	e) Naravoslovje	38
Izveštaji o hidrografičkim i hydrometričkim radnja u Hrvatskoj i Slavoniji	25	f) Razsvjeta	40
Komparativ u grafičnom računstvu sa 1 tablom, br. 7	28	g) Kanalizacija gradova	40
		h) Vodogradjevine	42
		i) Željeznice	46