

5010

Latv. Ned

Doc. R. Pāvels,
būvinženiers

Par Rīgas pilsētas ūdens apgādi

RĪGĀ, 1937. g.

RĪGAS PILSĒTAS DARBINIEKU BIEDRĪBAS IZDEVUMS

Latv. Ned.

Doc. R. Pāvels,
būvinženiers

Par Rīgas pilsētas ūdens apgādi

RĪGĀ, 1937. g.

RĪGAS PILSĒTAS DARBINIEKU BIEDRĪBAS IZDEVUMS

Part 60 ✓

Inv ~~356952~~

1953

0309061135

2

Grāmatu spiest. kooper. „Grāmatrūnnieks“, Rīgā, Pils ielā 14.



Par Rīgas pilsētas ūdens apgādi.

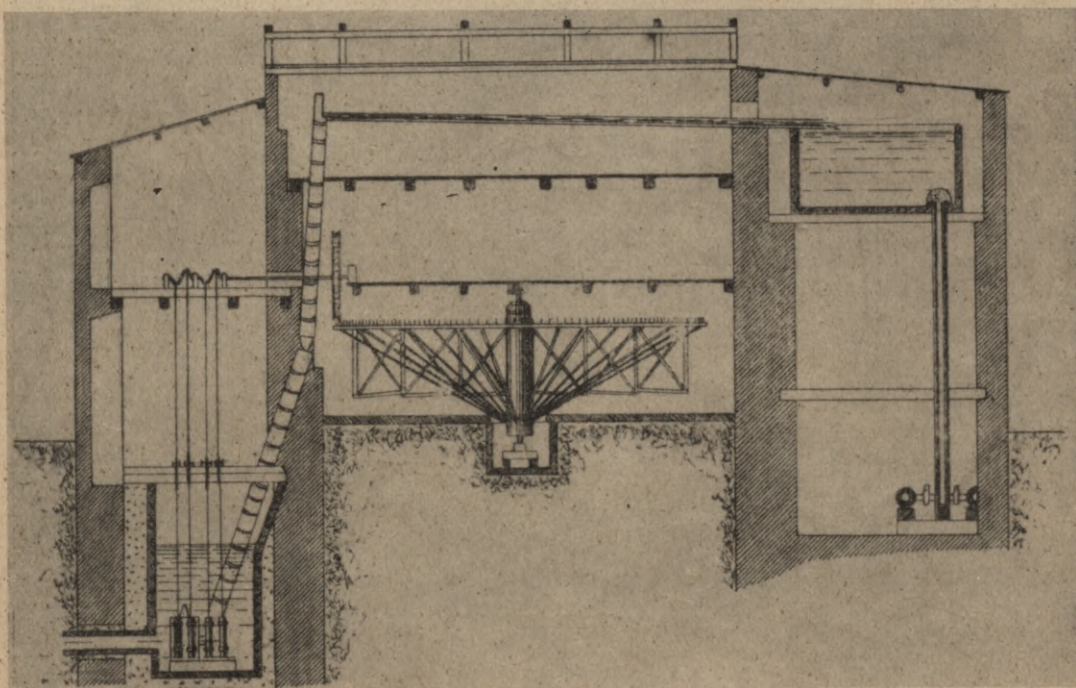
Pirmā centrālās ūdens apgādes ietaise.

Pirmo centrālo ūdensvadu Rīgas pilsētai izbūvēja Dancigas „ūdensskunste” meistars Jēkabs Josts 1659/62. g. g.

Pirmā sūkņu stacija atradās tagadējā Ūdensvada ielā. Ūdeni ņēma turpat pie Daugavas krasta un pa apakšzemes kanālu pievadīja krājakai.

ap to laiku ar 8000 m garu tīklu bija apgādāta ap 24 ha plaša iekšpilsētas teritorija (zīm. 2).

Vecā „ūdensskunste” ar „auzu-motoriem” — neraugoties uz daudziem trūkumiem — nokalpoja divi gadu simteņus. Viens no jaunākiem apstākļiem bija tas, ka ūdeni ņēma iepretim Grēcinieku ielai, nepilnus 300 m lejup Rīdzenes upītes iztekai, kur tad Daugavā no-



Zīm. 1. Ģēpeļa ietaise ūdensvadam 1660. g.

Šinī krājakā bija uzstādīti misiņa virzuļsūkņi, kas pacēla ūdeni kādā 30 m³ lielā kublā, ar ūdens līmeni ap 10 m „virs bruģa”. Sūkņu dzinējspēks bija 3—6 ģēpeli iejūgti zirgi (zīm. 1).

No šejienes ūdeni pa 4” urbtiem balķiem izvadīja pa pilsētas teritoriju līdz namsaimnieku ākām. Šāds koka ūdensvadu tīkls ar gruntsgabalu ākām labi redzams uz kāda 1789. g. plāna;

nācā arī liela daļa pilsētas netīrumu.

Otrā Daugavas ūdens pumpētava.

Tikai ar veco Rīgas valņu nojaukšanu galīgi bija novērsti šķēršļi, kas kavēja kādas jaunas sūkņu stacijas izbūvi ar kārtīgu pilsētas ūdensvada tīklu.

Jaunā ūdensvada izprojektēšanu rāte uzdevā valņu nojaukšanas darbu

vadītājam inž. Viljamam Veir'am. Jaunā stacija sāka darboties 1863. g. 16. maijā, bet vecā „ūdensskunste“ pārtrauca savu darbību 1. novembrī.

Jaunā ūdens ieņemšanas vieta bija projektēta 4,3 km augšup Rīgas centra, Daugavas labajā krastā pie t. s. Kridenera dambja.

Ūdeni no Daugavas pa atklātu kanālu pievadīja stacijas krājakai un no šejienes — jau ar tvaika sūkņu mašīnas (Balancier — Compound) palīdzību — spieda pilsētas vadu sistēmā, kas

Spiediens pie stacijas sasniedza 4,2 atm — un viņa svārstību izlīdzināšanai sevišķā apmūrējumā — blakus skurstenim — ierīkoja divi stāvcaurules 400 mm caurmērā (zīm. 3).*)

Ūdens deva toreiz pieņemta bagātīga: 4 kub. pēdas = 112 l uz 1 iedz. 24 stundās.

Centrālaj ūdens piegādei bija pieslēgtas vienīgi pilsētas daļas Daugavas labajā krastā.

Vispār arī šeit smeltais ūdens neapmierināja higiēnas prasības. Sevišķi



Zīm. 2. 1789. g. iekšpilsētas plans ar koka ūdensvadiem.

sastāvēja no 16" (400 mm) — 4" (100 mm) ķeta uznavu caurulēm; šīs caurules pa lielākai daļai darbojas arī vēl šobrīd.

*) Min. skurstenis ar apmūrējumu (t. s. „vecāis ūdenstornis“) apgāsts 1934. g. rudenī; abas stāvcaurules jau bij demontētas agrāk (4).

plūdu laikā ūdens kļuva pārāk duļķains; bez tam plostošanas laikā lielākā mērā notika ūdens infekcija, kā to starp citu pierādīja stipra vēdera tifa epidēmija 1882. gadā (zīm. 5).

Vēl ļaunāks stāvoklis kļuva sakarā ar šīn laikā izdarīto Daugavas rēgu-

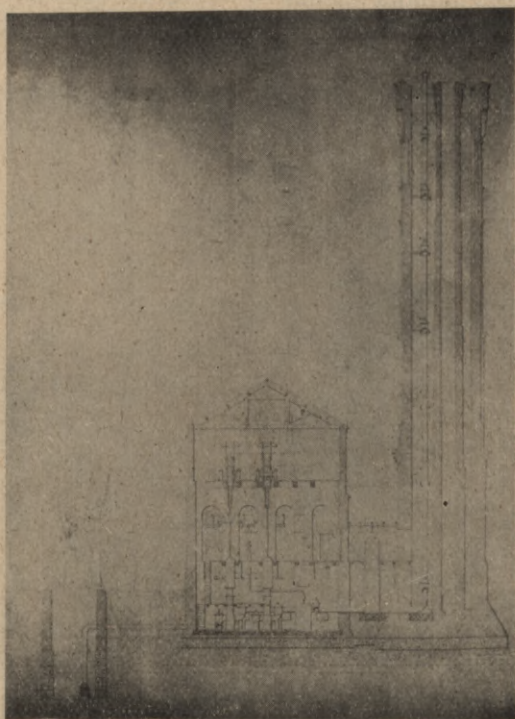
lēšanu, kad izbūvētais krasta dambis ūdens ieņemšanas vietu atdalīja no Daugavas straumes. Arī no jauna būvētais segtais pievadkanāls līdz atklātai Daugavai pie Ķengaraga maz palīdzēja.

Zināmu uzlabošanu gan varēja panākt ar labu smilšu filtru ierīkošanu. Bet par dārgo „angļu“, t. i. lēni darbojošo filtru ierīkošanu pilsēta — aiz taupiņas iemesliem — nevarēja izšķirties.

šā Rīgas pilsētai panēt uz gruntsūdens — apgādi, jo ap 20 km uz ziemeļaustrumiem no pilsētas aluvialo un diluvialo smilšu slāņos atrodams labs ūdens prāvākos daudzumos.

Raksturīgas gruntsūdens ķīmiskas analīzes, sākot ar 1882. g. un beidzot ar 1937. g., sakopotas tabelē 6.

No viņām redzams, ka Rīga var lepoties ar savu labo gruntsūdeni un droši nostāties blakus tām nedaudzām Va-



Zīm. 3. Griezums caur 1863. g. pumpētavu ar „ūdenstorni“.

Priekšdarbi Rīgas apgādei ar gruntsūdeni; analīzes 1882.—1937. g.

Ievērojot min. apstākļus un toreiz jau ārzemēs pierādīto iespējamību, ka arī lielākas pilsētas izdodas apgādāt ar gruntsūdeni, pilsētas valde nāca pie atziņas, ka jāaicina lietpratēji, Rīgas ūdens apgādes jautājumu pamatīgi izpētīšanai.

1883. g. pazīstamais Muenchenes inž. — hidrologs Tīms (Thiem) lika priek-

kareiro pasākumiem, kam bijušas iespējas apgādāties ar pirmklasīgu gruntsūdeni.

Viena no galvenām priekšrocībām ir tā, ka līdz šim nav bijusi vajadzība, smelto gruntsūdeni tīrīt vai kaut kā uzlabot; tādā pašā sastāvā, kādā ūdens nāk no dziļiem gruntsslāņiem, tas arī — „bez apstrādāšanas“ — nonāk lietotāja rīcībā. Tas ir no liela svara ne tikai no saimnieciskā, bet sevišķi no higiēniskā viedokļa.

Jāpiezīmē, ka arī bakterioloģiskā ziņā mūsu Rīgas gruntsūdens ļoti labs. Jau 1890. gadā Muenchenes higiēnists, prof. Pettenkofers, pie kura Rīgas pilsēta bija griezusies atsaukmes dēļ, vai Bukultu gruntsūdens būtu jāizmeklē arī bakterioloģiski, nāca pie slēdziena, ka ķīmiskās analīzes pietiek ūdens novērtēšanai: tik tiros un dzestros gruntsūdeņos nākot priekšā tikai pa retai nekaitīgai ūdenzbakterijai; patogēnās sīkbūtnes pieradušas pie labāka „ēdamā” un šādos ūdeņos neattīstās.

dzumu, izdarīja 1889. g. pieaicinātais inž. hidrologs Smrekers.

Viņš priekšdarbus nobeidza 1890. gadā un — apstiprinājot agrāko pētījumu iznākumus — pierādīja, ka Bukultu novadā no katra klm gruntsūdens straumes platuma iespējams gūt līdz 50 l/s; tas nozīmēja, ka pie 8,8 km garas ūdens ieņemšanas ietaises, Bukultos varētu smelt ap 38.000 m³/24 st.

Rembergu un Berģu muižu novados būtu sagaidami vēl ap 40.000 m³,



Zīm. 4. Vecā „ūdens torņa” gāšana 1924. g.

Kā pierādījums, ka abas gruntsūdensstacijas piegādā Rīgai gandrīz vai sterilu ūdeni, var noderēt 1937. g. 19. II. ņemto ūdensparaugu izmeklēšana: Bukultu stacijas ūdenī konstatēti 6—8 nekaitīgu dīgļu, bet Zaķu muižas ūdenī tikai 1—2 dīgli vienā cm³. Tātad, mums ir darīšana ar ļoti tīriem ūdeņiem.

Turpmākos pētījumus, sevišķi attiecībā uz sagaidāmo gruntsūdens dau-

tātad, kopā līdz 80.000 m³/24 st., kas pietiktu ilgam laikam.

Ievērojot šādus speciālistu labvēlīgus slēdzienus, Rīgas pilsēta itkā droši varēja no upes ūdens apgādes pārorientēties uz gruntsūdens apgādi.

Tomēr šāda radikāla maiņa nebija tik viegli realizējama. Pirmkārt, vienai otrai no vadītājam personām vēl bija šaubas, vai tiešām var rēķināties ar tādu ievērojamu daudzumu „neredzamā” ūdens.

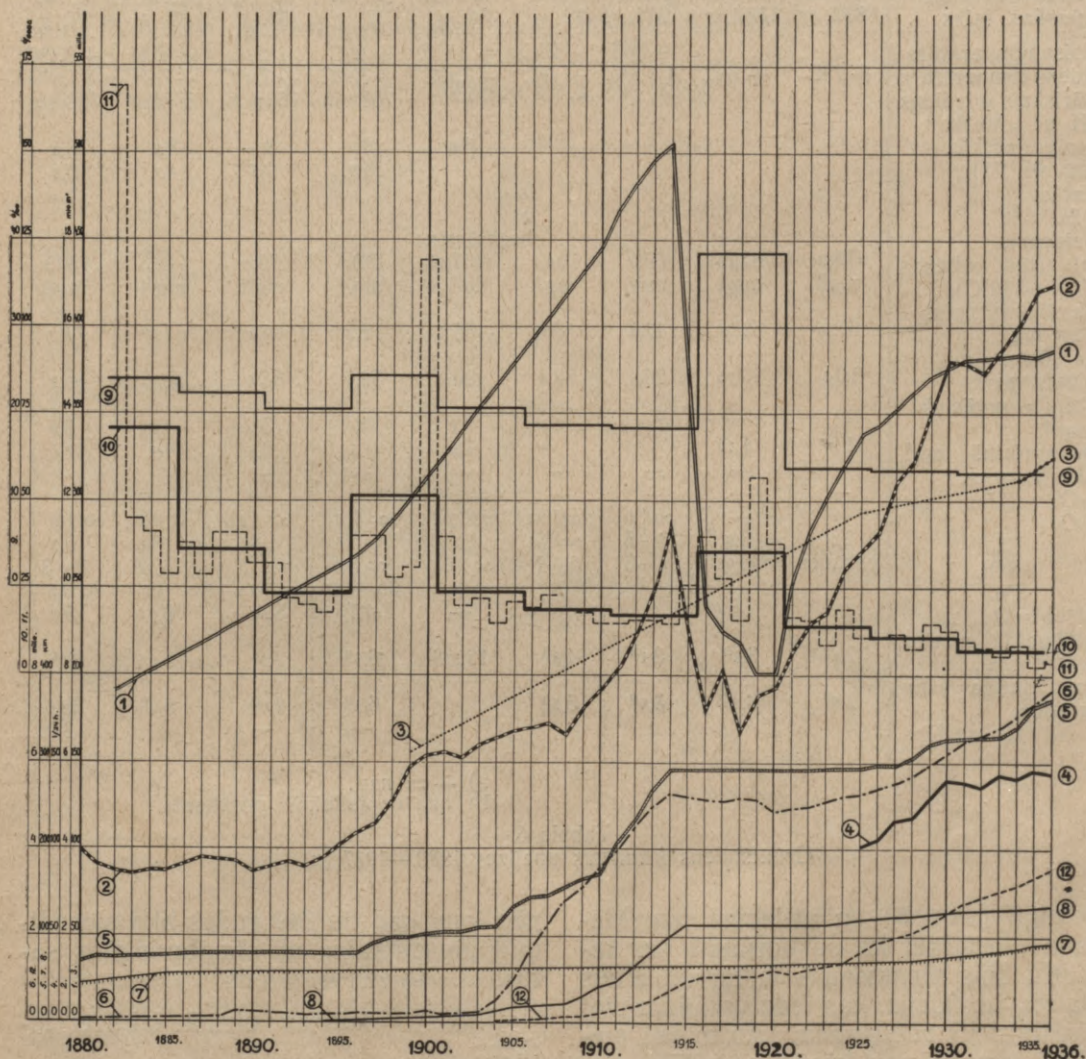
Otrkārt, sarunas ar attiecīgo muižu īpašniekiem par servitūtu tiesību iegūšanu uz gruntsūdens slāņu izmantošanu bija ļoti sarežģītas un vilkās garumā.

Zaķu muižas īpašnieks pat nemaz neielaidās kaut kādās reālās sarunās.

Bukultu stacijas izbūve.

Un tad — kā tas bieži atgadās dzīvē — nāca liktenis un atvieglāja pilsētai izšķirties ūdens apgādes reformas jautājumā par labu gruntsūdenim.

1900. gadā pavasarī atkal izcēlās vēdera tifa (*Typhus abdominalis* epi-



Liknes par ūdens apgādi, kanalizācijas attīstīšanos un iedzīvotāju mirstību Rīgā, 1882—1936. g.

1. Iedzīvotāju skaits, tūkstošos.
2. Ūdens patēriņš, milj. m³.
3. Ar ūdeni apgādāto iedzīvotāju skaits (līdz 1933. g. vērtēts).
4. Ipatnējs patēriņš l/iedz./24^h.
5. Ūdensvada tīkla garums.
6. Ūdensmērītāju skaits.
7. Drenāžu tīkla garums.
8. Sistēm. kanal. tīkla garums.
9. Mirušo kopskaits ‰.
10. Ar vēdertifu mirušo vidējais skaits par 5 gadiem ‰.
11. Ar vēdertifu mirušo skaits pa gadiem ‰.
12. Ar pilnkanalizāciju apgādāto gruntsgabalu skaits.

Zīm. 5.

	A. Tīra pētījums Rīgas apgādei ar gruntsūdeni, no- teiktais ūdens sastāvs	Smrēķera pētīju- mos Bukultu sūk- ņu st. būvei, no- teiktais ūdens sastāvs	Pētījumos Zaķu muižas sūkņu stacijai, noteiktais ūdens sastāvs		Ūdens sastāvs de- vona smiļšakmeņa slāni, Urb. Nr. 312	Ūdens paraugs no Bukultu sūkņu sta- cijas, pēc tēceša- nas c. gaisa katlu	Ūdens paraugs no Zaķu muižas sūkņu stācijas, no sūkņa Nr. 2	Ūdens paraugs aiz I un II sūkņu sta- cijas spiedvadu sav. vietas	Ūdens paraugs no muižas vada pise- tas centra
			Mēģ. akā Nr. 1	Mēģ. akā Nr. 3					
Ūdens parauga ņemšan. laiks	5. VII. 1882. g.	18. VII. 1889. g.	14. I. 1932. g.	14. I. 32. g.	16. VI. 34. g.	2. III. 37. g.	2. III. 37. g.	2. III. 37. g.	2. III. 37. g.
Gaisa temperatūra	+ 7°C	+ 6°C	— 2°C	— 2°C	+ 14°C	+ 2°C	+ 2°C	+ 2°C	+ 3,5°C
Ūdens temperatūra			+ 7,2°C	+ 7°C	+ 7,4°C	+ 7,8°C	+ 7,4°C	+ 7,2°C	+ 7,8°C
Bāriskais spiediens						768mm	768mm	768mm	768mm
pH ar „Merka“ univ. indikāt.					8,0	8,1	8,3	8,2	8,3
Brīvais CO ₂					—	6,3	2,5	4,1	5,2
Garša.									
Oža.					labā nav				
Dzidrumš					bezkrāsains				
Iztvaices paliekas (105—110°C).	78,3 mg/l	82,75 mg/l	69,0 mg/l	104,1 mg/l	257,2 mg/l b)	130,8 mg/l	82,0 mg/l	112,0 mg/l	132,2 mg/l
Karsējuma palie- kas mg/l.	67,8	61,0	42,4	66,0	156,2	72,2	44,4	61,6	74,0
Karsējuma zu- dums mg/l.	10,5	21,75	26,6	38,0	100,6	58,6	37,6	50,4	58,2
KMnO ₄ patēriņš. mg/l.					7,7	4,3	3,0	4,4	3,8
O ₂ patēriņš mg/l.	1,6	1,19	—	—	1,9	1,1	0,8	1,1	1,0
NH ₃ kolorim.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N ₂ O ₃ „	—	—	—	—	vieg. pazīm	—	—	—	—
N ₂ O ₅ „	—	—	~ 1,0	pazīmes	pazīmes	~ 1,0	~ 1,0	~ 1,0	~ 1,0
Cl.	2,7	3,9	3—5	~ 5,0	6,7	5,8	4,9	5,6	5,9
SO ₃ .	pazīmes	0,04	1—3	5—7	~ 10,0	~ 3,0	1—2	2—3	2—3
Fe.			—	—	~ 0,1	0,1—0,2	~ 0,1	~ 0,2	~ 0,2
Brīvais O ₂					—	4,7	5,5	6,4	5,9
Karbonātu cietība vācu grād.	2,0 ⁰	3,2 ⁰	3,1 ⁰	4,8 ⁰	12,35 ⁰	6,0 ⁰	3,9 ⁰	5,0	6,0 ⁰
Kop. cietība vācu grādos.	2,5 ⁰	3,6 ⁰	3,6 ⁰	5,8 ⁰		6,4 ⁰	4,1 ⁰	5,8 ⁰	6,4 ⁰
Cu un Pb.						—	—	—	—

a) — = nav.

b) aka nēpīetīekoši nosūkņota.

Tabele 6.

Gruntsūdens ķīmiskās analīzes 1882.—1937. g.

demija) (zīm. 5) un attiecīgā izmeklēšana pierādīja, ka saslimšanai par iemeslu bijis pļostošanas laikā inficētais Daugavas ūdens, kas iedzīvotājiem piegādāts caur ūdensvadu. Ar to tad pietika: ieguva vajadzīgās servitūtu tiesības; sastādīja galīgo projektu gruntsūdens apgādei no Bukultu rajona, ar būves tīmi 3 miljonu zelta rubļu apmērā (faktiskie izdevumi 2,57 milj. rubl.); izdeva būvdarbus un 1904. g. rudenī (26. okt. pēc v. st.) atklāja pirmo gruntsūdens staciju, patīkami pārsteidzot rīdziniekus ar dzidro ūdeni, —

pēc tam, kad tie 240 gadus bija pieradināti pie dūļķaina un slimību dīgļus saturoša Daugavas ūdens.

Bukultu stacijas pirmā izbūvē ietilpa:

- 1) 42 filtrakas;
- 2) 5,6 km sifonvads ar $\varnothing$ 1000—230 mm;
- 3) sūkņu stacija pie m. Baltezera ar vienu 12,3 m dziļu un 5,5 m $\varnothing$ krājaku, ar dzīv. ēkām un šādu mašīnēlo iekārtu:

- a) 3 virzuļu sūkņi ar jaudu ik 292 1/s un 3 Compound tvaika mašīnas ar jaudu ik 360 Z. sp., pie kam divas mašīnas paredzētas darbam, bet trešā — rezervei; mašīnu apgriezienu skaits regulējams no — 40 līdz 60 minūtē, kas atbilst 194, resp. 292 1/s ik uz agregāta;
- b) 3 tvaika katli ar sildvirsmu ik

rastos kādi traucējumi, vai arī bojātos ūdens piegādes maģistrāle.

Un faktiski — 1906. g. 16. maijā aiz sūc vadu bojājuma, bet 1907. g. 21. novembrī aiz galvenās pievadmaģistrāles plīšanas, — vēl reiz nācās iedarbināt veco Daugavas ūdens pumpētavu — un ļoti nepatikami pārsteigt rīdziniekus, kas jau bija paspējuši pierast pie laba gruntsūdens.



Zīm. 7. Pārskata plāns Rīga—Bukulti (I sūkņu st.) — Zaķu muiža (II sūkņu st.).

72 m², p=10 atm, 1 ekonomizers un tvaika pārkarsētāji;

4) atgaisošanas stacija pie Venču ezera, garā austrumu sifona spārna atgaisošanai;

5) galvenais ūdens piegādes vads $\varnothing$ 800 mm, 16,5 km garumā, ar tuneļiem zem dzelzceļa un iegremdētiem dubultvadiem 2×800 mm $\varnothing$ zem Juglas upes (zīm. 7, 8, 9).

Drošības dēļ veco Daugavas staciju pirmo laiku atstāja darbības gatavībā gadījumam, ja jaunās stacijas darbībā

Pirmās gruntsūdensa apgādes ietaises paplašināšana.

Ar laiku tad Bukultu gruntsūdens ietaisēs iebūvētas vēl 84 filtrakas, pārgarinājot sifonvadu par 3,2 km, tā kā vidējais attālums starp pamatfiltrakām būtu $8800 \text{ m} : 126 \approx 70 \text{ m}$.

Lai būtu iespējams izdarīt krājakas tīrīšanu un event. remontus, Bukultu stacijā 1908. g. ierīkoja otru krājaku ar $\varnothing$ 3,5 m un dziļumu 12,5 m.

Tāpat, lai pilnīgāk nodrošinātu gruntsūdens piegādi, 1911/13. gados iz-

būvēja rezerves maģistrāli 800 mm $\varnothing$ no Bukultiem uz Rīgu, kas no Brīvības gatves pa Džutes ielu novirzījās uz Čiekurkalnu, kur tad 1913. gadā uzcēla ceturto ūdenstvertni Kīšezerā ielā. Tvertnes tilpums 2000 m³, tvertnes izmaksa 161.850 z. rbļ.

Ūdens piegādes stāvoklis 1929. gadā.

Savā laikā inž. Smrekers grunts-ūdens devu Bukultu novadā bija pieņē-

Tā tad, bija pienācis laiks stāties pie palīgstacijas projektēšanas.

Nācās arī ņemt vērā, ka pēckara gados — īpatnais ūdens patēriņš (uz 1 iedz. 24 stundās) neatlaidīgi palielinājās (sk. zīm. 5), kam par iemeslu bija obligātoriska skalojamo ateju ierīkošana, silta ūdens centrālā apgāde un vispār plašāka ūdens lietošana sakarā ar metropoles dzīves standarta celšanos; nebija arī jāaizmirst, ka viena daļa no rūpniecības, kam pirms kara bija savas



Zīm. 8. Bukultu stacijas kopskats.

mis 38.000—42.000 m³/24 st. un pie ietaišu projektēšanas rēķinājies ar ūdens līmeņa pazemināšanos līdz 4 m.

1914. g. vidējais, dienā sūknētais ūdens daudzums bija 31.700 m³, bet 1929. gadā jau 38.900 m³ (zīm. 5), pie kam vislielākā patēriņa dienā daudzums pat sniedzās pie 59.000 m³, tā tad, pārsniedzot normālo par apm. 50%.

Gruntsūdens līmenis ieņemšanas rajonā pastāvīgi kritās un sāka strauji tuvojties minētai robežai. Līdzīgi kritās arī ūdens līmenis krājākā (sk. arī attiecīgus datus turpmākā nodaļā „Pirmā ekspluatācijas gada rezultāti“).

privātas ūdens apgādes, tagad pārgāja uz lēto (12 sant./m³) un labo pilsētas ūdeni.

Priekšdarbi jaunai grunts-ūdens stacijai.

Ievērojot minēto, pilsēta sākot ar 1929. g. budžetā paredzēja līdzekļus nepieciešamiem papildu pētījumiem, uzaiicinot šo darbu vadīšanai prof. Dr. M. Bīmaņa kgu. Par nožēlošanu, visos ilgos gados kopš Bukultu st. atklāšanas nebija izdarīti vajadzīgie sistēmātiskie hidroloģiskie novērojumi, kas dotu skaidrību par to, kādā mērā pastāvošās stacijas darbība ietekmējusi grunts-

ūdens straumes režimu Bukultu novadā, kā arī kaimiņu rajonos.

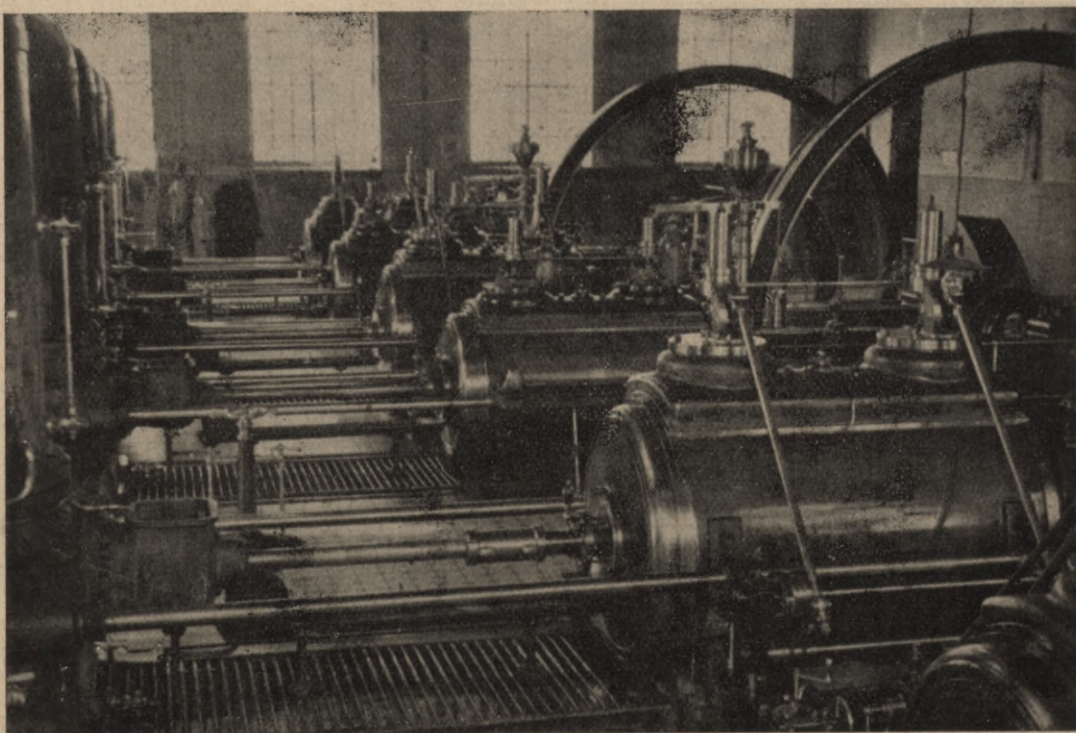
Tā kā aiz saimnieciskiem iemesliem attālākais Rembergu muižas novads izmantošanai atkrita, tad Uzņēmumu valde piegriezta vērību tuvākiem Berģu m. un Zaķu m. rajoniem.

Pētījumiem bija jānoskaidro, kādu ūdens daudzumu min. apvidus varētu dot un vai atrodamais gruntsūdens ķī-

šanas ietaišu novietnes noteikšana, izdarot vajadzīgos geol. dziļurbumus;

3) ūdens daudzuma iepriekšēja izzināšana pēc t. s. Tīma ε -metodes, kā arī ūdens sastāva noskaidrošana;

4) sagaidamā ūdens daudzuma galīgā noteikšana, rīkojot 3 normālas filtrakas un nopumpējot viņas ilgāku laiku, sasniedzot t. s. līdzsvara stāvokli. —



Zīm. 9. Tvaika mašīnu un virzuļsūkņu skats.

miskā un bakterioloģiskā ziņā piemērots centrālaj ūdens apgādei.

Pētīšanas darbus uzsāka 1929. g. rudenī un nobeidza 1932. g. pavasarī.

Ievērojot uzdevuma svarīgumu, darbu programma uzstādīta plaša:

1) gruntsūdens līmeņa izzināšana un attiecīgo plānu izgatavošana ar „ūdens-horizontālēm” (vienlīmeņu-liknēm vai izohipsēm);

2) gruntsūdens saturošo slāņu izzināšana un projektējamo ūdens ieņem-

Izdarītie priekšdarbi deva šādus rezultātus:

1) Pēc gruntsūdens līmeņa vairākkārtējas uzmērīšanas 185 vietās iedzītas $1\frac{1}{2}$ " $\varnothing$ novērošanas caurules un attiecīga izohipšu plānu izzināšanas, skaidri bija redzams, ka šo likņu savstarpējie horizontālie atstātumi atsevišķās rajona daļās bija stipri dažādi.

Ziemeļu-austrumu, kā arī dienvidurietumu daļā šie atstātumi lielāki (t. i. kritumi mazāki) nekā dienvidos un

dienvīdu austrumos — un vispār Tumšupes labajā pusē lielāki nekā kreisajā.

Šāds konstatējums nozīmēja, ka ziemeļu daļā atrodas caurlaidīgāki zemes-slāņi vai — pieņemot konstantu caur — tekoša gruntsūdens daudzumu — ka šeit ūdens nosošie slāņi biezāki.

Gruntsūdens līmeņa kritums Tumšupes ziemeļos vidēji ir $1,4\text{‰}$, bet teritorijā starp Tumšupi un L. Juglu $3,5\text{‰}$.

Salīdzinot 1904. g. konstatēto gruntsūdens straumes virzienu un līmeņus ar tagad iegūtiem datiem, nāca pie slēdziena, ka izpētamais novads līdz 1930. gadam caur pastāvošo Bukultu staciju kaut kā manāmi nav skārts.

2) Ģeoloģiskie urbumi 200/150 mm $\varnothing$, kurus izdarīja Zaķu m. rajonā 25 vietās, bet Berģu m. apvidū 10 vietās ar minimālo dziļumu 27,8 m un maksimālo dziļumu līdz 93 m, apstiprināja jau toreiz inž. Tima izteikto domu, ka viss ūdens saturošo slāņu komplekss starp Juglas ezeru, Baltezeriem, Gauju un L. Juglu ieguldīts plašā devona iežu ielejā. Arī L. Ū. bij. ģeol. prof. Dr. E. Krauss pierāda, ka min. novads atrodas t. s. „Latvijas ieplakas“ (Lettische Senke) austrumu piekrastē. Ieplaka esot tektoniskās dabas un radusies quartārā (jaundiluvīālā) laikmetā.

Ūdens ieņemšanai paredzētā daļa, šī milzīgā ieleja, pildīta galvenokārt ar smalkām, dažkārt ar rupjākām ūdeni saturošām smiltīm, vietām ar māla starpslāņiem. Šo ūdeni saturošo slāņu biezums 15—35 m.

Vairākās vietās urbumi turpināti devona smilšakmeņos, kas ir samērā mīksti un arī satur labu ūdeni (skat. tab. 6).

Novērtējot urbšanas datus, savienojot viņus t. s. ģeoloģiskos profilos un ievērojot arī topogrāfiskos apstākļus, nāca pie slēdziena, ka ūdens ieņemšanas ietaises novietojamas vai nu „A—B“ profilā vai „C—D“ profilā (sk. zīm. 7).

3) Lai noskaidrotu, kurai no šīm abām vietām dodama priekšrocība, katrai izdarīja ūdens devas, jeb grunts

ūdensslāņu jaudas aplēsi pēc Tima. „^e — metodes“, t. i. ar īslaicīgiem nosūkšanas mēģinājumiem.

Tanī nolūkā vienā daļā no ģeoloģiskiem urbumiem (10 vietās profilā A—B, bet 6 vietās profilā CD) ierīkoja 4 m garus filtrus 70 mm $\varnothing$; no šīm acīm sūknēja 2,5—5 l/s, līdz bija sasniegts relatīvs līdzsvars (t. i. zināms „nostāšanas“ stāvoklis), — un izrēķināja attiecīgas caurlaidības vērtības.

Aplēšot ūdens devu atsevišķām profilu daļām ar īpatiem caurlaidības faktoriem, noskaidroja, ka šķēlumā A—B sagaidāmi 15.000 m³/24 st., bet šķēlumā C—D tikai 3.000 m³/24 st.

Tā tad, itkā galīgi nācās izšķirties profilam A—B par labu.

4) Kā hidroloģisko priekšdarbu noslēgšanas posmu organizēja plašu nopumpēšanas mēģinājumu izvēlētajā rajonā.

Starp Krievupi un Tumšupi ierīkoja 2 normālas filtrakas 90 m vienu no otras, lai pie viena novērotu arī savstarpējo iespaidošanu. Trešo mēģinājumu aku rīkoja aiz Tumšupes ap 3 km attālumā no Nr. 1 un 2 (zīm. 7), jo šeit — spriežot pēc izohipsēm — attiecībā uz caurlaidību bija jāreķinājas ar savādiem grunts apstākļiem.

Noteicot mēģinājumu aku novietni, starp citu bija jāievēro, kā:

- a) vispār dārgas filtrakas vēlāk būtu iespējams viegli pievienot nākamam sifonvadam;
- b) jāizrauga tāds mēģinājuma lauks, kur būtu darīšana ar vidējiem gruntsūdens līmeņa kritumiem un vidēju caurlaidību, — lai negūtu pārāk labvēlīgus vai nelabvēlīgus rezultātus;
- c) nosūkto gruntsūdeņu novadīšanas apstākļiem jābūt tādiem, kas izslēdz atpakaļ — infiltrāciju apskatāmā rajona daļā;
- d) būtu izdevīgi, ja pumpēšanai vajadzīgo enerģiju varētu ņemt no Juglas augstsprieguma vadiem, kas šķērso gruntsūdens rajonu.

Faktiskā novietne visumā apmierināja uzstādītās prasības.

Mēģinājuma akas izbūvēja pēc tā paša tipa, ko ilguš gadus jau pielietoja Bukultos, t. i. filtru akas ar vienkāršu oļu — grants apbērumu.

Aku galvenie izmēri redzami tabelē 11.

Mēģin. akas Nr.	1	2	3
Urbumu caurmērs mm	800	800	800
„ dzilums m	35,39	39,00	29,50
Filtra garums m	20	20	20
Filtra caurules $\varnothing$ mm	150	150	150
Apbēruma $\varnothing$ mm	800	800	800

Tabele 11.

Mēģinājumu filtraku Nr. 1 — Nr. 3 galvenie izmēri.

Tā kā gruntsūdens līmeņa pazemināšanos pie nosūkšanas iepriekš nevarēja noteikt, tad drošības dēļ sūkņus ievietoja zemē izbūvētās šachtās, kuru dibens bija rīkots pēc iespējas tuvāk gruntsūdens līmenim.

Katra mēģinājumu aka bija apgādāta ar pilnu mašīnu komplektu, kas sastāvēja no 15 kw. 380 V el. dzinēju, tieši sajūgtu ar centrēgsūkni 30 l/s, 20 m lielam celšanas augstumam.

Sūkņi bija pieslēgti tieši filtra caurulei, bez atsevišķas sūccaurules; gaisa nosūkšanu izdarīja ar „Elmo“ sūkniša palīdzību. Pumpējamo ūdens daudzumu mērija ar pārgāzes palīdzību; no turienes tad ūdeni caur 200 mm $\varnothing$ vadiem ar dabīgo kritumu novadīja līdz tuvākai atklātai ūdens tvertnei.

Lai izzinātu gruntsūdens līmeņa nostabilizēšanās „momentu“, pumpēšanas laikā sistematiski uzmērija depresijas piltuvi, kas rodas aiz ūdens nosūkšanas.

Gruntsūdens straumes virzienā un stateniski šim virzienam, kā arī zem 45°, ap mēģinājumu akām bija iedzītas novērošanas caurules, 64 gb. ap akām Nr. 1 un 2, bet 29 gb. ap aku Nr. 3, kurās katru dienu vienā un tanī pašā stundā konstatēja ūdens līmeņa stāvokli.

Uzmērīšanas rezultātus tūlīt fiksēja grafiski, kas pārredzamā veidā atspoguļoja mēģinājuma norisi un de-

va iespēju viegli konstatēt varbūtējas uzmērīšanas kļūdas, kā arī tās vēl izlabot.

Bez novērošanas darbiem depresijas piltuvju robežās, līdztekus izdarīja arī netraucētā ūdens līmeņa svārstības uzmērīšanu, ar nolūku, jo noteiktāk konstatēt līdzsvara stāvokļa sasniegšanu.

Ūdens līmeni pašās akās, tāpat laika vienībā sūktā ūdens daudzumu, pumpju, sūc- un spiedaugstumu atzīmēja katru pusstundu. Sistematiski novēroti gaisa un pumpētā ūdens temperatūra, kā arī tuvāko atklāto ūdens tvertņu temperatūra. Nopumpēšanu izdarīja ilgāku laiku nepārtraukti dienakti, slogojot akas no sākuma ik 20 l/s, bet vēlāk ik 10 l/s.

Galvenie pumpēšanas rezultāti sakopoti tabelē 12.

Lai dabūtu depresijas līknes no vienas vienīgās akas, kas neietekmēta caur otru aku, tad pēc zināma kopdarbošanās laika izslēdza aku Nr. 2 un turpināja mēģinājumu ar Nr. 1.

Tiklīdz, kā pie zināma slogojuma sasniedza „notures“ (līdzsvara) stāvokli — ko konstatēja pēc paralēlītātes iestāšanās starp traucētu un netraucētu ūdens līmeņu kustībām, — uzmērija līmeņa stāvokli visā rajonā un izgatavoja attiecīgu izohipšu plānu.

Kā no tabeles redzams, tad pēc mēģinājumu pārtraukšanas novērota arī ūdens līmeņa pacelšanās. Spriežot pēc līkņu vienlīdzīgas dabas, varēja taisīt slēdzienu, ka pumpēšanas laikā slogotos slāņos nav notikusi kāda ievērojama slāņu sastāvdaļu pārvietošanās, resp. gaudiņu „staigāšana“.

Caurlaidības reizuļu aprēķins rajonam starp Krievupi un Tumšupi deva $0,46 \times 10^{-3}$, bet apvidum starp Tumšupi un L. Juglu $0,25 \times 10^{-3}$.

Pieņemot šādas vērtības, ūdens devu no pirmā rajona aplēsa uz $15.000 \text{ m}^3/24 \text{ st.}$, bet no otra rajona līdz $10.000 \text{ m}^3/24 \text{ st.}$

Labuma ziņā ūdens līdzinājās Bukultu ūdenim; kopējā cietība svārstījās

no 3—5° v., dzelzs saturs 0,1—0,2 mg/l līdz — 30° C, gruntsūdens temp. turē-
(tab. 6); neskatoties uz gaisa temp. jās ap 6°—7° C.

Mēgin. akas Nr.	Mēģinājuma		Pumpēšanas ilgums, līdz „notures“ stā- vokļa sasniegšanai, dienas	Sūktais ūdens daudzums l/s	Depresija pie apbēruma ārmalas m	Piezīmes
	sākums	beigas				
Kopmēģinājums ar akām Nr. 1 un 2.						
1 2	1931. g. 28. XX	2. XII	65	20	1.279 0.898	ik 10 l/s no katras akas
1 2	2. XII.	1932. g. 7. II.	68	40	2.946 2.092	ik pa 20 l/s no akas
Mēģinājums ar aku Nr. 1.						
1	7. XII	2. III	25	20	2.132	
1	2. III	18. III	Pēc pumpēšanas pārtraukšanas 16 dienu laikā vērota grunts- ūdens līmeņa celšanās.			
1	18. III	6. IV	20	10	1.251	
1	6. IV	21. IV	Pēc pumpēšanas pārtraukšanas 15 dienu laikā vērota grunts- ūdens līmeņa celšanās.			
Mēģinājums ar aku Nr. 3.						
3 3	28. X 14. I	14. I 6. IV	79 83	10 20	0.943 2.555	Aka iespaidota no Tumšupes
3	6. IV	21. IV	Pēc pumpēšanas pārtraukšanas 15 dienu laikā vērota grunts- ūdens līmeņa celšanās.			

Tabele 12. Galvenie pumpēšanas rezultāti 1931./32. g.

Iepriekšēja būves tāme un finansēšanas jautājums.

Toreizējā finansiālā stāvokļa dēļ, pilsēta nolēma pagaidām izbūvēt tikai pirmo daļu, t. i. ūdens ieņemšanas ietaisais rajonā starp Kriev- un Tumšupi.

Iepriekšējā būves tāmē ietilpa sekojošas ietaises:

1) filtru akas;
2) divi sifonvada spārni ap 4 klm kopgarumā;

3) viena elektrības dzīta sūkņu stacija ar dzīv. ēkām;

4) spiedvads 800 mm Ø un 7,25 km garumā;

5) pilsētas ūdensvada tīkla paplašināšana par 30 klm, ar 500 mm Ø spiedvadu pāri Daugavai.

Kopizmaksa 1933. gadā pieņemta Ls 3 milj. apmērā.

No sākuma pastāvēja tendence kā ūdensvada jaunbūvi, tā arī finansēšanu nodot ārzemju lieluzņēmēju rokās. Bet vispār ārzemju firmu interese bija samērā vāja.

Nopietni ņemamu piedāvājumu ie-

sniedza tikai viena franču kapitālistu grupa, kuŗa vēlējās uzņemt kredīšanu un būvi.

Bet īsi pirms reālizēšanas noraidīja arī šo priekšlikumu, jo izdevās panākt vienošanos ar Latvijas Banku būves kredīta piešķiršanas dēļ.

Principā nolēma, būvi pēc iespējas veikt iekšzemes spēkiem, bet no ārzmēm iegādāt vienīgi caurules, mašīnas un aparātus, kādus iekšzemē negatavoja.

Tādā veidā izdevās ietaupīt ap 20%.

Filtraku izbūve.

Gruntsūdens ieņemšanai starp Krievupi un jauno sūkņu staciju, t. s. „Krievupes spārnā“, izbūvēja 14 aku, bet starp staciju un Tumšupi — „Tumšupes spārnā“ — 15 aku, kuŗas tad pieslēdza sifonvadam.

Ar pētīšanas darbiem noskaidroja, ka izdevīgais atstātums starp akām pieņemams ap 90 m.

Pirmo seriju ierīkoja dubultatstatumā, t. i. ap 180 m vienu no otras un daļu no nākošās aku serijas pa starpām jau normālatstatumā.

Lai vajadzības gadījumā varētu rīkot un ērti pieslēgt vēl papildu akas (ar ūdeni, vai nu no kvartāriem vai arī no devoņa slāņiem), tad vēl „pusatstatumos“, t. i. ik katrus 45 m, sifonvadā iebūvēja pa savienošanas veidgabalam.

Visas rezerves pievienojumu vietas noslēgtas ar F-gabaliem un aklo atloku; lai pie sifonvada pārbaudes uzspiedi, min. F-gabalus, neizspiestu no savienojuma uzmavas, tad viņiem pie-rīkotas sevišķas dz. savilces.

Tā kā grunts kārtu raksturs un noslāņojums bija pietiekoši noskaidrots ar ģeol. urbumiem priekšdarbu laikā un caur īsi pirms būves izdarītiem re-kognoscēšanas urbumiem, tad filtraku urbšanu bija iespējams uzsākt tūlīt.

Ievērojot, ka pilsētas rīcībā bija plašs urbšanas rīku arsenāls, kā arī labs darba personāls, bet ka vietējiem uzņēmējiem nebija nedz attiecīgo speciālo rīku, nedz arī piedzīvojušu mei-

staru šinī arodā, tad filtraku ierīkošanas darbus izdarija pati pilsēta saimnieciskā kārtā.

Urbšanas darbi vispār nerādīja sevišķas grūtības. Pirmos 6—8 m nogāja ar urbjaucurulēm 1000 mm $\varnothing$ un tālāk ar 800 mm $\varnothing$ līdz devonslāņus pārklājošai šļūdoņu māla kārtai.

Samērā labvēlīgu grunts apstākļu dēļ, arī pie prāvākiem dziļumiem 8 st. darbu dienā izdevās ieurbties pa 4—6 m, neraugoties uz to, ka cauruļu gremdēšanai pielietoja vienkāršo nosvarošanu ar ķeta klaipiniem. Filtraku ierīkošanas gaita redzama fotouzņēmumos 13, 13a, 13b.



Zīm. 13. 1000 m/m apvalkcaurules ielaišana urbšanas šachtā.

Zīm. 14 rāda filtraku Nr. 91 griezumā, kā arī ūdenssaturējo zemes slāņu sijāšanas rezultātus.

Filtrakas rīkotas kā oļu-grants apbēruma akas pēc inž. Tīma konstrukcijas, kas jau ilgākus gadus ar labiem panākumiem pielietotas Bukultu stacijā.

Ķeta „ribu filtr-caurules“ apvilktas ar 1 mm resnas vara stiepules pinumu, kam actiņu izmērs 2×2 mm.

Šādas 2 un 3 m garas filtrcaurules

savieno savā starpā ar misiņa skrūvju palīdzību, kombinējot dažādus garumus pēc katreizēja ūdens nesošo slāņu biezuma.



Zīm. 13a. 800 m/m apvalkcaurules sagatavošana iegremdēšanai.



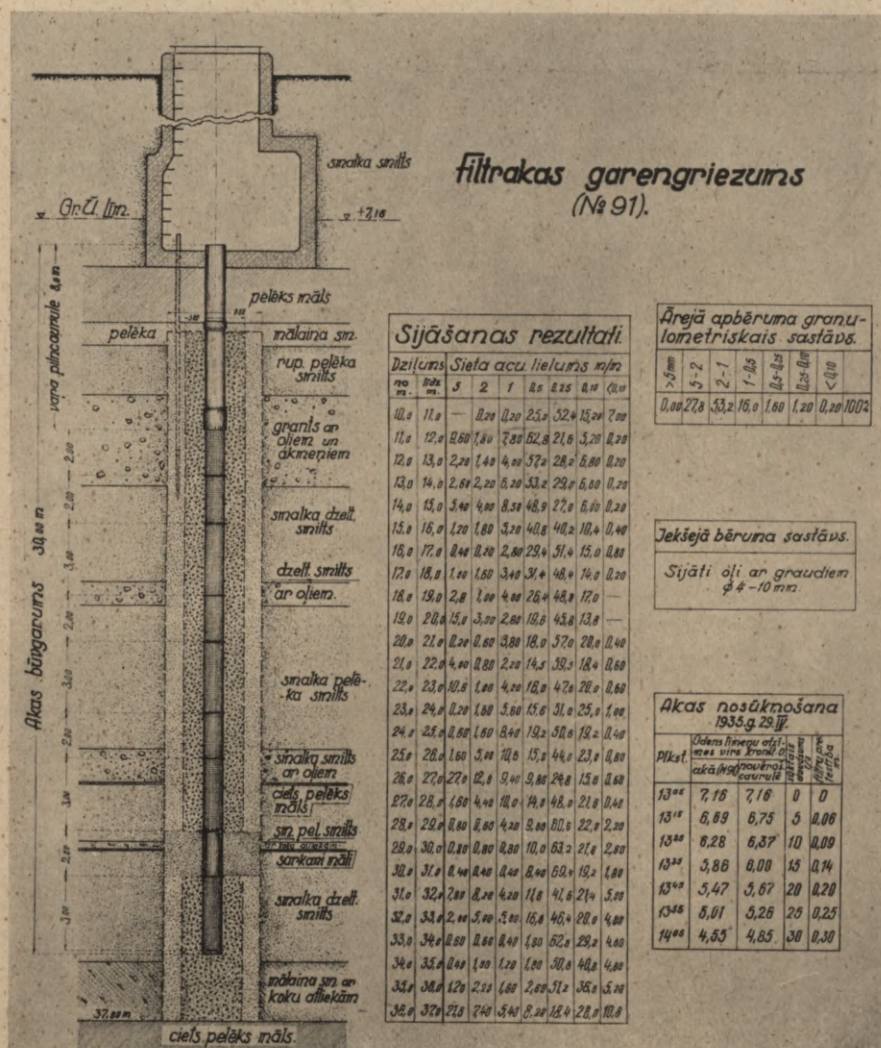
Zīm. 13b. Filtrakas Nr. 52 nosūkņēšana ar 35 l/s.

Ūdens ieņemšanai nederīgo slāņu robežās ievieto pilnsienu ķeta starpcaurulēs.

Attiecībā uz apbēruma izveidošanu jaunās akas atšķiras no vecajām tānī

bet ar nenoteikta dažāda rupjuma graudiņu daudzumu.

Iekšējā apbēruma kārta, kas pieslēgtas filtra sietam, sastāv no oļiem 10—4 mm Ø. Ārējā apbēruma kārta, kurai



Zīm. 14. Filtrakas garengriezums.

ziņā, ka jaunajās akās apbēruma rikots divās atsevišķās koncentriskās kārtās, ar dažādu graudiņu rupjumu, pieskaņojoties smilšu slāņu sastāvam. — Līdz šim pielietoja tikai vienu oļu-grants bērumu ar graudiņiem 0,5—10 mm Ø,

jāaizkavē mātes zemes smilšu graudiņu aizplūšana līdz ar ūdeni, sastāv no grants 4—0,5 mm Ø, dažādās rupjuma proporcijās, atkarībā no ūdens saturošā smilšu sastāva.

apbēruma materiālu piegāde no Vidzemes jūrmalas ap Saulkrastiem-Pēterupi, kur oļi un grants sastāv no cietām akmeņu sugām un satur mazāk kaļķu savienojumu, nekā piem. Ovižu oļi.

Lai labāk varētu sekot atsevišķo filtraku darbībai, tās apgādātas ar kontrolšachtām (sk. zīm. 15). Tas dod iespēju ērti piekļūt akas galvai, apkalpot aizbīdni, ievietot akā speciālu ūdensmērītāju un caur atsevišķiem lodziņiem sūc vadā novērot ūdens tecēšanu, ūdens nokrāsojumu, vai ūdenim līdzī nāk gaiss, vai kādas gāzes, smilts etc. (zīm. 15 ar paskaidrojumiem).

Paskaidrojumi:

1. Cementa apmetums, slīpēts, ar bitumena klāju.
2. Paligsiena, $\frac{1}{2}$ ķieģeļa biezumā.
3. 2 cm biezs cementa apmetums 1:3.
4. 2 cm biezs cementa apmetums 1:2.
5. Dzelzsbetons.
6. 4 cm biezs cementa apmetums 1:2.
7. Dibens no liesa betona.
8. 8—10 mm bieza izolācijas membrāna no vilnas tūbas papes un bitumena kārtām.
9. Skata lodziņi.
10. Sifonvads.

Jāatzīmē, kā uz lodziņu iekšējām virsmām nosēžas no ūdens izdalošies kaļķu un dzelzs savienojumi, kas tad samazina caurredzamību; tāpēc lodziņi būs jāapmaina, varbūt mēģinot lodziņu virsmu attiecīgā veidā padarīt „īmūnu“ pret apaugšanu resp. blāvu ma rašanos.

Novērošanas caurules dēļ, kas ierīkota pie apbēruma ārmales, iespējams iemērīt katrreizējo gruntsūdens līmeņa stāvokli ārpus filtrakas; salīdzinot šo līmeni ar ūdens stāvokli pašā akā, konstatē akas ietekes pretestību, kuŗas pieaugšana, piem. norādītu uz apbēruma vai filtracaurules daļu noblīvēšanas.

Filtrakas pievienošanai pie sifonvada rīkots 150 mm $\varnothing$ ķeta vads, bez atsevišķas — akā iekarinātas — sūcaurules, kas samazina sūkšanas pretestību.

Kopjot un apskatot sīkāk katru atsevišķu filtraku, būs iespējams labāk vērot event. nenormālības to darbošanos. Varēs arī skaidrāk konstatēt akas „ražīgā mūža“ ilgumu un pārjaunot vienu otru novecojošo aku, kuŗām jāstrādā dažādos hidroloģiskos un ģeoloģiskos apstākļos un kuŗām tāpēc arī būs dažāds mūža ilgums.

Bukultos aku mūžu var pieņemt uz 12—15 gadiem, tā tad caurmērā katru gadu nāktos pārjaunot ap 7—8% aku.

Galvenais sūc vads (sifonvads).

Pirms būvdarbu sākšanas vēl reiz sīkāk pārkontrolēja pie pētīšanas darbiem profilī A—B uzņemto sifonvada trasi.

Izdarot vairākus rekognoscēšanas urbumus, centās noskaidrot, vai nebūtu vēlama trases pārlīkšana event. izdevīgāko ūdens nesošo slāņu virzienā; tāpat vēl reiz pētīja jautājumu, vai caur zināmu trases pārbīdīšanu nevarētu samazināt zemes darbu daudzumu.

Pēc attiecīgo jautājumu apsvēršanas varēja konstatēt, ka iepriekš nozīmēta vada novietne visumā jāpiepatur.

Lai nedabūtu pārāk garu, ekspluatācijas ziņā neizdevīgu-caurejošu sifonvadu un arī pēc iespējas samazināt izdarāmo zemes darbu daudzumu, projektēto 4 km garu kaptāžu sadalīja divos līdzīgos spārnos, liekot sūkņu staciju vidū. —

Tādam iedalījumam vēl tā priekšrocība, ka labāk varēja pielaikties gruntsūdens līmenim un ka abu spārnu augstākā vieta iznāca krājakā; šinīs vietās sifonvadam pierīkoti kupoli, no kuŗiem atsūc gaisu.

Ievērojot pauguraino zemes virsmu, sevišķi dienvidu spārnā, bij jāriko

speciāls planums, ar caurrakumiem, kas vietām sniedzas līdz 7 m dziļumam.

Planums projektēts ar tādu aprēķinu, lai sifonvada segums nepārsniegtu 5 m un jau būves laikā būtu ērtāk novietojamas sūkņu ietaises gruntsūdens līmeņa pazemināšanai; planums pie būves noderēja cauruļu, stutu un citu materiālu, kā arī rīku pārvadāšanai pa sliežu ceļu; tāpat arī pie ekspluatācijas viņu var lietot satiksmei.

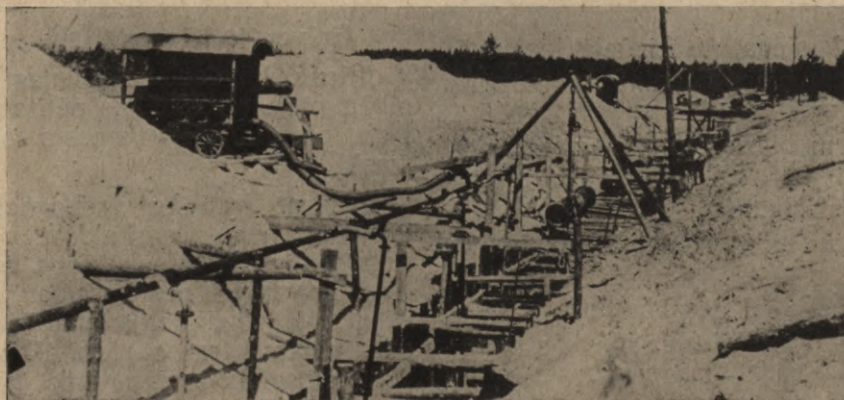
Sifonvads likts no 250 mm līdz 550 mm $\varnothing$ caurulēm, ar kāpumu ūdens tecēšanas virzienā 1 : 1000, 1 : 670 un 1 : 500.

rīja ūdens nosūkšanu iz „valējas” būvbedres, nostiprinājot būvbedres sienas ar tērauda rievplankām vai pat vienkārši ar koka plankām — (foto 17).

Sifonvads likts no ķeta uzmavu caurulēm ar parasto grīstes un lietā svina blīvējumu. Atsevišķus vadu posmus ap 300 m garumā pārbaudīja ar 8 at hidr. iekšējo virsspiedienu. Pēc iepriekšējās pieņemšanas šos posmus tad savā starpā savienoja ar dubultu uzmavu palīdzību.

Pa daļai sifonvadā izdarīta arī vakuuma pārbaude.

Ap 400 m atstājumos, t. i. vada pār-



Zīm. 16. Gruntsūdens līmeņa pazemināšana ar abesiniešu aku sistēmu palīdz.

Lai arī pie stiprākas nosūkšanas, depresija filtrakās paliktu pielaižamās robežās, sifonvadu lika zem gruntsūdens līmeņa, neraugoties uz attiecīgi lielāku būves izmaksu.

Vajadzīgo ūdens līmeņa pazemināšanu, atkarībā no vietējiem apstākļiem, izdarīja dažādiem paņēmieniem.

Lielai daļai lietoja $1\frac{1}{2}$ " abesiniešu aku sistēmas, kuŗas iedzina būvbedrē gar liekamo vadu ik pa 4—8 m (foto 16).

Vietās, kur smalko un mālu saturošu smilšu dēļ šāds paņēmiens nedeķa panākumu, atbildīgais uzņēmējs izda-

ejas vietās no lielāko uz mazāko caurmēru, vai otrādi, vadā iebūvēti aizbīdņi, kuŗi kopā ar kompensācijas gabaliem novietoti ūdens blīvās kamerās. Šīs kameras principā būvētas līdzīgi zīm. 15. rādītām. —

Pret bojāšanu caur vēju un lietu planuma iegriezumu atgāzes segtas ar melnzemi. Tanīs vietās, kur iegriezumam dziļāk par 1 m, atgāzes nostiprinātas ar 12 cm resnām fašīnām. Ar mietiņiem piespraustās fašīnas sadala atgāžu virsmu 1 m $\times$ 1 m lielās rūtīs, kuŗas tad pildītas ar melnzemi un apšētas ar zāli. —

Planuma izbūvei pārvietoja ap 34.000 m³ zemes.

Sifonvada ierīkošana, ieslēdzot aizlaidņu kameras un filtraku pieslēgša-



Zīm. 17. • Būvbedres nostiprināšana ar Krupa tērauda riev sienām.

nas vadus, izmaksāja Ls 355.587,—. Vidēji strādāja 74 strādnieki dienā, pavisam nostrādājot 26.180 strādnieku — dienu. —

Krājaka.

Ūdens, kas nāk no abiem sifonvada spārnēm, satek krājakā un pēc iziešanas caur šādu „puferu“ nonāk sūkņos. —

Krājakas iekšējais caurmērs ir 5,40 m, sienas biezums 64 cm, dziļums 13,50 m. 2,75 m augstas virsbūves dēļ ir radīta ērta ieeja apkalpošanai; bez tam tāda virsbūve arī labāk aizsargā pret atmosferiskiem un citiem ārējiem iespaidiem (foto 18).

Dibens un sienas rīkotas ūdens blīvi. Kā materiāls sienām lietoti dzelzs-

kieģeli portlana cementa javā 560 kg/m³, bet akas iekšējā kārtā mūrēta no pirmklasīgiem klinkeriem — („Rīge's“ ķieģelnīcas ražojums Priekulē).

Sienas stingrināšanai akas gremdējamā daļā ik pa 1,5 m iebūvēti dzelzs-betona gredzeni. Lai gremdēšanas laikā nodrošinātu aku sienas pret pārtrūkšanu, sākot ar akas kurpi cauri visai gremdējamai daļai paredzēti 12 dubultenkuri no dzelzs stieņiem 25 mm Ø — (foto 19).

Akas pamatvainags likts no dzelzs-betona ar 100 × 100 × 11 mm T-dzelzs nazi.

Gremdēšana izdarīta bez spec. gruntsūdens līmeņa pazemināšanas, un — labvēlīgu gruntsapstākļu dēļ — noritēja bez sevišķām grūtībām (foto 20).

Dibenu betonēja zem ūdens, nolaižot betonu segtās divdaļīgās ekskavatora kastēs. — Stingrināšanas nolūkiem dibenā ievietoja divas kārtas krustniski liktas dubult T-sijas Nr. 24.

Pēc akas nopumpēšanas izrādījās, ka dibens vietām nav pilnīgi blīvs un ka sūces kopā dod ap 0,25 l/s.

Šādas parādības likvidēšanai, augšējo irdenā betona kārtu nokala, uzķerot sūces ūdeņus speciālā drenāžā un nobrīvējot galvenās sūces ar M. Kalniņa uzņēmumā, pēc „Sica“ receptes izgatavotā „Pirolit'a A“ palīdzību. Uz tādējādi „nosusināto“ dibenu rīkoja ne-caurlaidīgu betona kārtu starp dzelzs sijām, pielietojot tās pašas fabrikas blīvēšanas materiālus, beigās aizdrīvējot arī pašu drenāžu. —

Krājakas izmaksa apaļos skaitļos bij Ls 39.000,—.

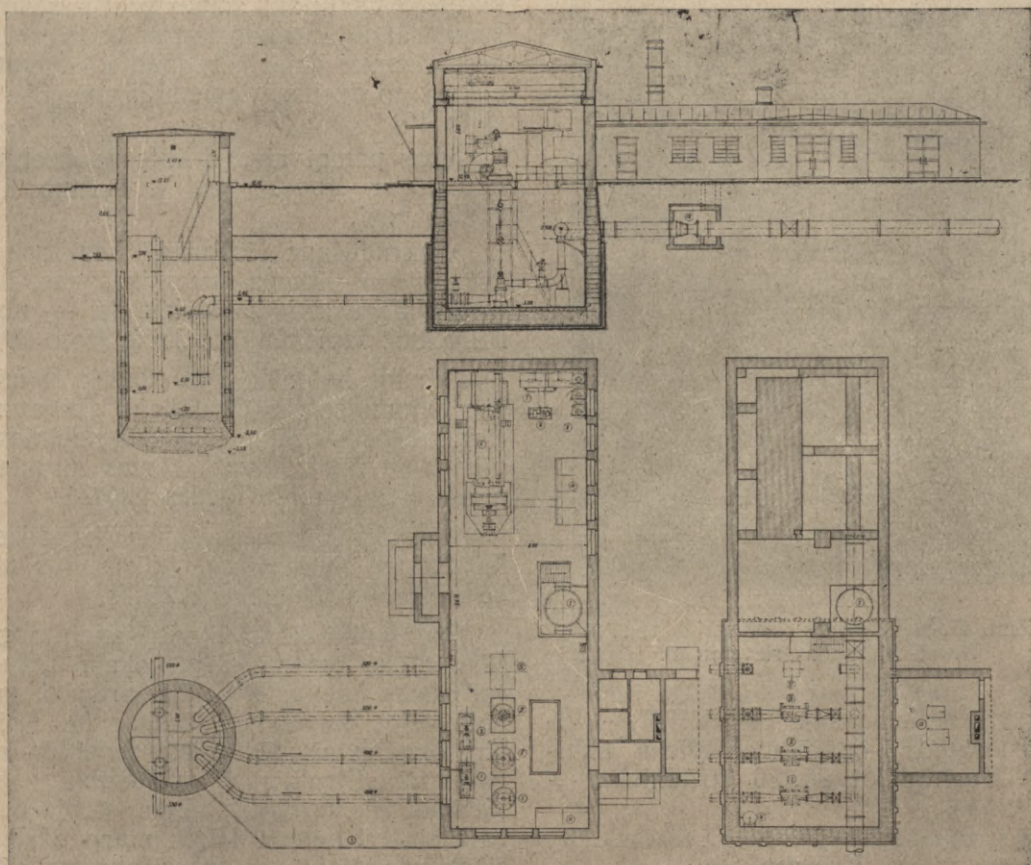
Stacijas ēka.

Lai nepārsniegtu pielaižamo sūkšanas augstumu arī nākotnē — pēc gruntsūdens līmeņa noplacināšanas aizstiprākas nosūkšanās, — sūkņu novietošanai rīkots dziļš pagrabs ar pamatiem tuvu pie 5 m. zem normālā gruntsūdens.

Ievērojot, ka sūkņu pagrabam jābūt pilnīgi ūdens blīvam un ka 100% blīvums droši sasniedzams ar vilnas tūbas papes un bitumena kārtām, bij jāgādā par būvbedres pilnīgo nosūcināšanu un šāda „sausā stāvokļa“ uzturē-

aiz tā iemesla, ka vienu — otru reizi ap-
trūka elektriska strāva un līdzī ar to
apstājas sūkņi, tā kā jau nosusinātā
būvbedre atkal pildījās ar ūdeni.

Arī nebij nodrošināta tādiem dar-
biem nepieciešamā 100% rezerves ma-



Zīm. 18. Griezumi caur krājaku un sūkņu staciju.

- 1) un 2) Gaisa sūkņi. 3) Atgaisošanas vads 75 mm ϕ no sifonvadu kupolām uz gaisa sūkņiem. 4) Vakuuma katls. 5) Gaisa spiedkatls. 6) Dizelmašīna. 7) Naftas tvertnes. 8) Katli ar saspiestu gaisu. 9) Kompresors. 10) Sadalīšanas iekārta. 11) Signālīzācijas un automatizācijas iekārta. 12) Venturi mērītājs. 13) Centrālās apkures katli.

šanu kā pagraba zemūdens daļas izga-
tavošanas, tā arī nogatavošanas laikā.

Šāds neparasts darbs sagādāja uz-
ņēmējam zināmas grūtības, sevišķi tā-
pēc, ka trūka speciālas mašīnas un bij
jāpielieto nepilnvērtīgi rīki; pa daļai arī

šinu „gatavība“, vajadzīgā brīdī stā-
ties darbā — apstājušos sūkņu vietā.

Pēc tam, kad būvbedre līdz grunts-
ūdenim bij izrakta ar nogāzēm, verti-
kālo sienu nostiprināšanai, ap projektē-
tā 13.5 m $\times$ 10.5 m plašu sūkņu pagrā-

bu iedzina 42 gab. 7 m garas dubult T-sijas Nr. 24, kuru apakšgals sniedzas līdz 2.5 m zem būvbedres dibena (foto

21). Pret apgāšanu sijas no iekšpuses izspraišoja ar diviem vainagiem: vienu pašā augšā, bet otru 2.75 m. zemāk.



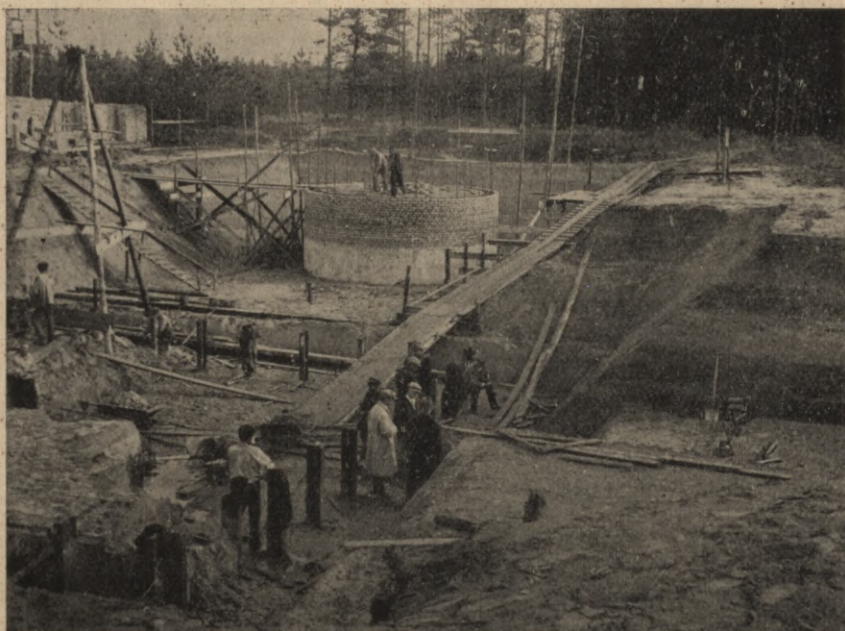
Zīm. 19. Krājakas sienu stingrināšana



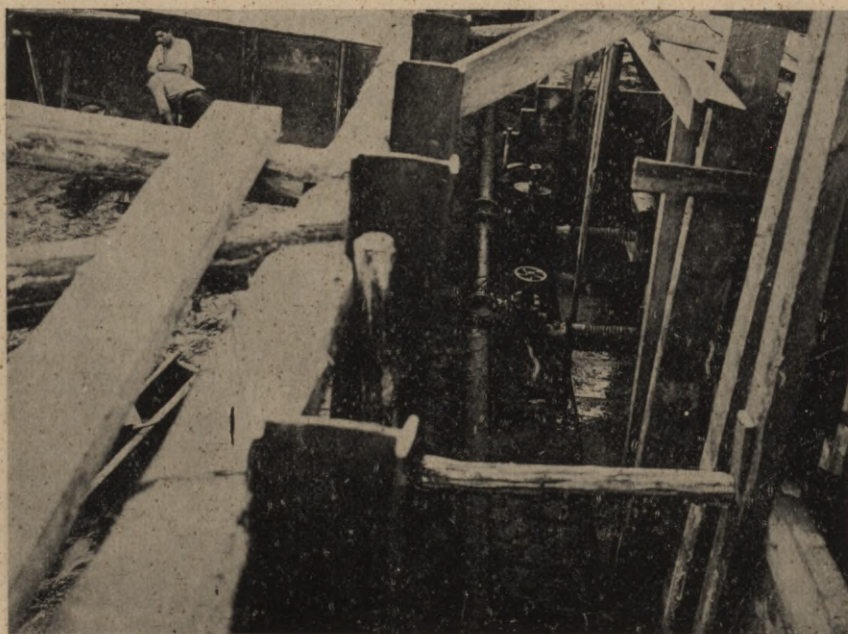
Zīm. 20. Krājakas gremdēšanas darbi.

Gruntsūdens līmeņa pazemināšanai ārpus šiju rindām rīkoja $14+4=18$ gb. 7.5 cm $\varnothing$ filtrakas (no kuŗām 4 ierīkoja

ap ziemeļu-austrumu stūri kā papildu akas); filtrcaurules ievietoja 20 cm $\varnothing$ urbumos un apbēra ar granti (foto 22).



Zīm. 21: Būvbedres rīkošana sūkņu pagrabam.



Zīm. 22. Filtraciņu un sūcvada ierīkošana ārpus būvbedres.

Filtrcaurulēs bij iekarinātas 5 cm $\varnothing$ sūcraurules, kuras pievienoja kopīgam sūcvadam. Ar aizbīdņu palīdzību šo galveno sūc vadu sadalīja divās līdzīgās daļās, kur katrai bij savs sūkņa agregāts un rezerves mašīnas.

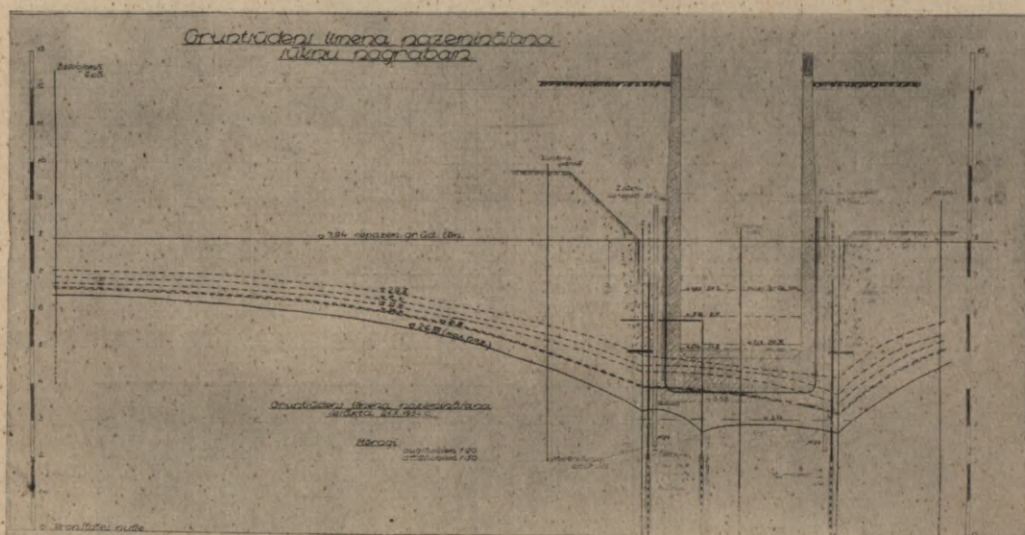
Ar šādu vienpakāpju sistēmu izdevās pazemināt gruntsūdens līmeni tikai par 3.70—4.30 m; palika nenosūkts — aiz nevienādiem grunts, kā arī — ūdenspieteces un nosūknēšanas apstākļiem apstrādājamā rajonā — dažādās būvbedres daļās no 0.40 m, līdz 1.10 m.

Gribot negribot uzņēmējam nācās rīkot otru, zemāku sūkņa pakāpi.

Šā min. dzelzs sijām un piemūrējot to galus pie siju plauktiem. Šādu vadu pielietoja dienvidu un rietumu sienām, kur aiz pagraba bij jāturpina mašīnu ēkas, resp. darbnīcas un kantora ēkas spārni, — un kur sijas palika zemē.

Būvbedres austrumu un ziemeļu sienas līdzīgā veidā stiprināja ar 3" starp siju plauktiem iekīlātām plankām. Būvbedri vēlāk aizberot, plankas pakāpeniski izņēma un beidzot šeit izvilka arī sijas.

Gruntsūdens nosūkšanas sistēma strādāja ar 50—70 l/s un pavisam cēlusi ap 900.000 m³ ūdens, t. i. daudzums, kas



Zīm. 22-a.

Tā kā būvbedres dienvid-rietumu daļā bij pārpalicis visvairāk ūdens, tad šeit — bet jau būvbedres robežās — rīkoja 4 papildu filtrakas ar blakus — bet ārpus būvbedres — novietotu sūkņu agregātu. Nepagāja pat pusdienas pēc apakšējās pakāpes laišanas darbā, — ūdens pauguru noplacināja līdz vajadzīgam līmenim, — un tad pilnīgi sausā būvbedrē varēja sākt pagraba pamatu būvi (zīm. 22-a).

Līdzī ar ūdens līmeņa noplacināšanu, būvbedres vertikālas sienas pakāpeniski nostiprināja, iespraužot 40 cm platus dzelzsbetona vairogus starp aug-

pietiktu piem. Jelgavas pilsētai 7—8 mēnešiem (zīm. 22-b).

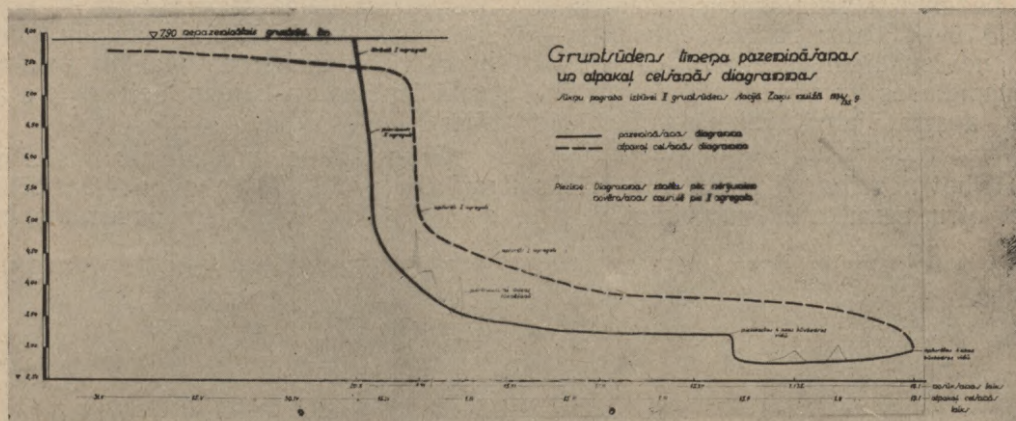
Dibena izolācijas uzņemšanai sausā būvbedrē nolika viegli stiegotu betoncārtu, bet sienu izolācijas piestiprināšanai cieši ārpus projektētām pagrabu sienām cēla pusķieģeļa biezas palīgsienas ar kontrforsiem.

Isolācija sastāv no 3 kārtām bitumēnētās vilnas tūbas papes, kas viena aiz otras uzlīmētas ar kārsta bitumena palīdzību. Papes loksnes liktas ar pārļaidumu, bitumens ziests caurejošās slēdzošās kārtās.

Tādā veidā izolētā kamerā rīkoja

dzelzsbetona kasti, kuŗa sienas cieŗi piesienas pie vertikālās izolācijas; izolējoŗā membrana tādējādi tika iespīlēta starp augŗā min. ķieģeļu sienu ar vēlāko aizbērumu no vienas un no 90 cm biezās dz. betona pagraba sienas no otras puses.

Sūkņu pagraba austrumu sienā iebūvēti 2 cauruļu veidgabali 400 mm $\varnothing$ un 2 gabali 500 mm $\varnothing$ sūcvadu pieslēgŗšanai no krājas. Pamata cokoli izbūvēti 4 sūkņiem. Pagraba dibens klāts ar cementa platītēm, bet sienas ar bal-tām vāpetām arī iekŗzemes platītēm.

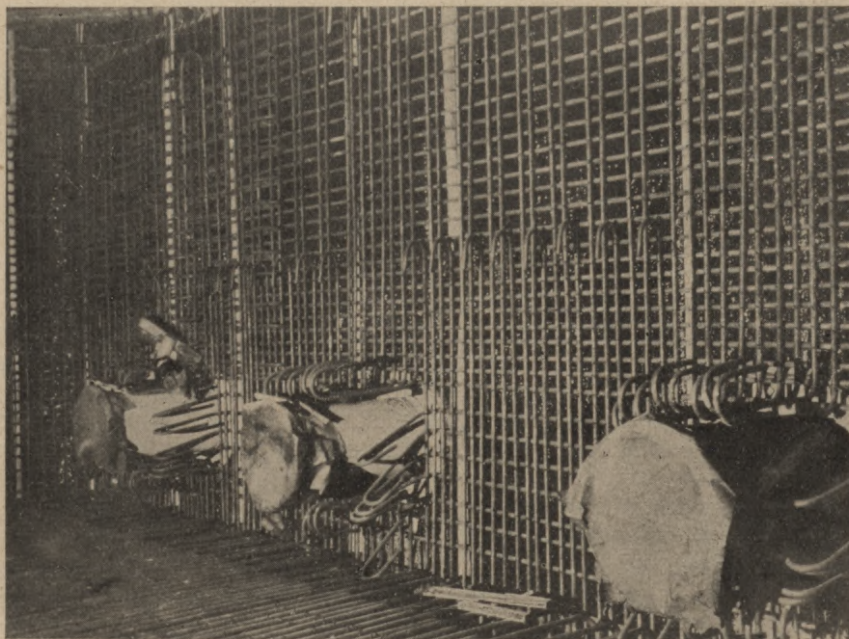


Zīm. 22-b.

Pagrabu dzelzsbetona konstrukcija statiski aplēsta kā kaste, ar stiegrojumu vidēji 140 kg dzelzs uz 1 m³ betona 1:2:4. (foto 23.)

Virš 7,4 m dziļa sūkņa pagraba rīkoti dzelzsbetona griesti starp dubult T-sijām, 3 to/m² lielai slodzei.

Kā minēts, dienvidos pagrabam pie-



Zīm. 23. Sūkņu pagraba stiegrojums.

slienā t. s. dīzeļa ēkas spārns, bet rietumos darbnīcas, kantora un noliktavu spārns.

Sūkņu pagrabs un mašīnu telpas apgādātas ar vēdināšanas ietaisi, kuŗas iedarbināšanai — sevišķi siltā laikā — lieto el. dzinēju. ($\frac{1}{2}$ z. sp.).



Zīm. 24. Jaunās sūkņu st. un krājakas skats (pa kreisi transformatora māja).

Visas ēkas centrālajai apkurei kantor-spārņa pagrabā uzstādīti divi Henča (Höntschi) sistēmas katli, viens ar 7 m^2 , otrs ar 14 m^2 sildvirsmas.

Lai radītu viengabalainību un eliminētu dīzelģeneratora kaitīgu drebēšanas iespaidu uz mašīnu, dīzelmašīnas pamatmasīvs stiegrots ar 40 kg/m^3 betona 1:2:4 un ar sevišķām spraugām atdalīts no visām pieguļošām ēkas daļām.

Stacijas ēkas virsbūve redzama zīm. 18 un fotouzņēmumā 24.

Kā stacijas ēka, tā arī dzīvojamā ēka (5 ģimenēm) apgādāta ar pilnkanalizāciju.

Nepietiekama krituma dēļ noūdeņus no krājbaseina ceļ ar automatiski darbošamies centrēgsūkņiem un spiež uz apm. $\frac{1}{2}$ klm attālumā — lejup gruntsūdens straumes virzienā — atrodošamies purva dīķi. Pirms nokļūšanas atklātā tvertnē, noūdeņi iziet caur 2 no-

stādināšanas baseiniem mežā, purva tuvumā. Ar purva ūdeni atšķaidītie noūdeņi pa grāvjiem galu galā nonāk Tumšupē.

Kā galvenās ēkas, tā arī blakus ēku (dzīv. ēka 5 darbiniekiem, transformatora māja, kanalizācijas sūkņu mājiņa)

architektūra veidota vienkāršās formās. Visas celtnes ķieģeļu mūra, apmestas un krāsotas gaiši zaļganā krāsā, kas labi iekļaujas tumšajā priežu mežā.

Mašīnēlā iekārta.

Sūkņu stacijas piegādājamais ūdens daudzums sadalīts uz sekojošiem 3 agregātiem, ieskaitot rezervi:

Sūkņi	I	II	III
Piegādājamais ūdens daudzums l/s	150	150	275
Celšanas augstums m	61	61	70
Elektr. motora jauda z. sp.	180	180	320

Bez tam paredzēta vieta vēl IV sūkņa uzstādīšanai, kas būs nepieciešams pēc ieņemšanas iestaišu izbūves starp Tumšupi un l. Juglu.

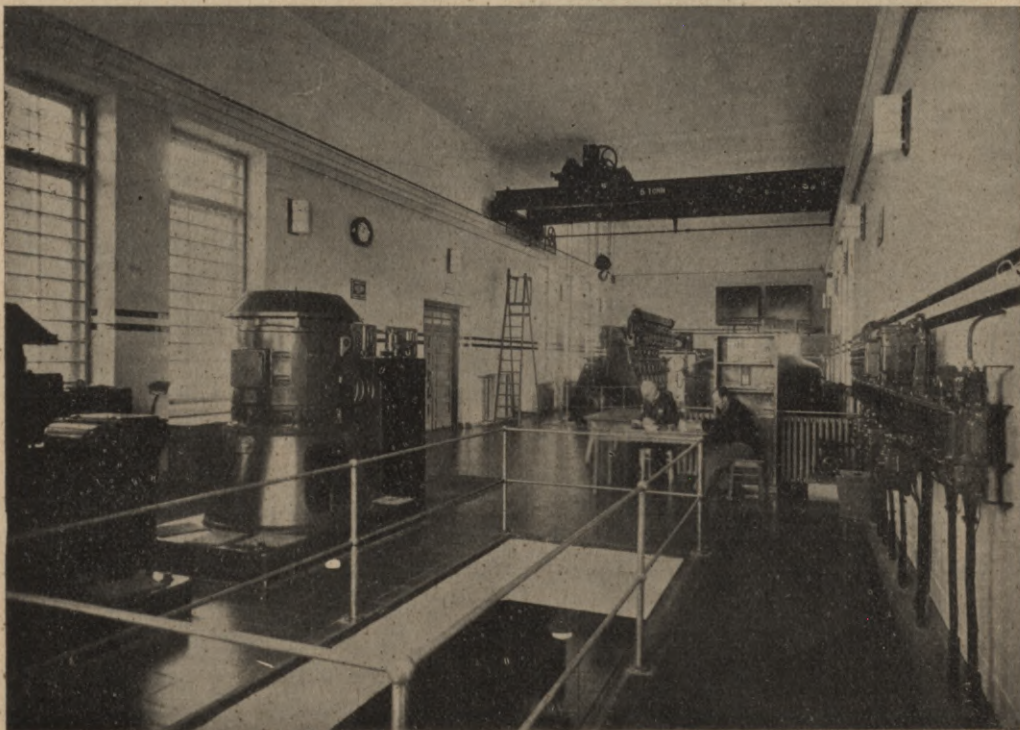
Pirmam laikam, kamēr vēl nav izbūvētas visas filtrakas, I un II sūkņos iemontēti vad- un skrejriteņi pa 100 l/sec. , bet III sūkņi 175 l/sec.

Elektromotori jau no paša sākuma uzstādīti galīgai jaudai, jo motoru lietderības grāds pie $\frac{1}{2}$ sloga ir tikai par 1,5—2% zemāks nekā pie pilna sloga, kādēļ motoru pārmaiņa neatmaksātos.

Sūkņi tiek dzīti ar griežstrāvas dubultrievu elektromotoriem 380 V 50 Hz ar vertikālu vārpstu. Kā jau minēts, sūkņi novietoti 8 m dziļā pagrabā — lai vēlāk gruntsūdens līmenim pazeminoties, netiktu pārsniegts pielaižamais sūkšanas augstums. Lai samazinātu

laicīgai, bet III sūkņa viena paša piedzišanai, kā rezerve uzstādīts dīzelģenerators 340 kv, 400 V, 50 Hz.

Bez tam stacijas palīgierīcēm (atgaisošanas sūkņiem, celtna motoram u. t. t.) un apgaismošanai paredzēts pieslēgums pie Juglas elektr. centrāles vietējā tīkla, kādam nolūkam uzstādīts atsevišķi 50 kVA transformātors, uz kuru automatiski pārslēdzas visas palīgierīces pie strāvas pārtraukuma no Rīgas centrāles.



Zīm. 25. Mašīntelpas ar el. dzinējiem, dīzelģenerātoru, celtni, spiedkatlu, sadalīšanas ietaisēm un gaisa sūkņiem.

pagraba izmērus un el. dzinējiem nodrošinātu sausas telpas, motori novietoti pirmā stāvā. (foto 25 un 26.)

Elektr. enerģiju sūkņu stacija saņem no Rīgas pilsētas elektrības centrāles caur turpmāk atsevišķi apskatītu galv. transformātoru ietaisi.

Lai nodrošinātu enerģijas piegādi tiem gadījumiem, kad elektr. enerģijas piegāde no Rīgas centrāles tiktu pārtraukta, divu mazo sūkņu (I un II) vien-

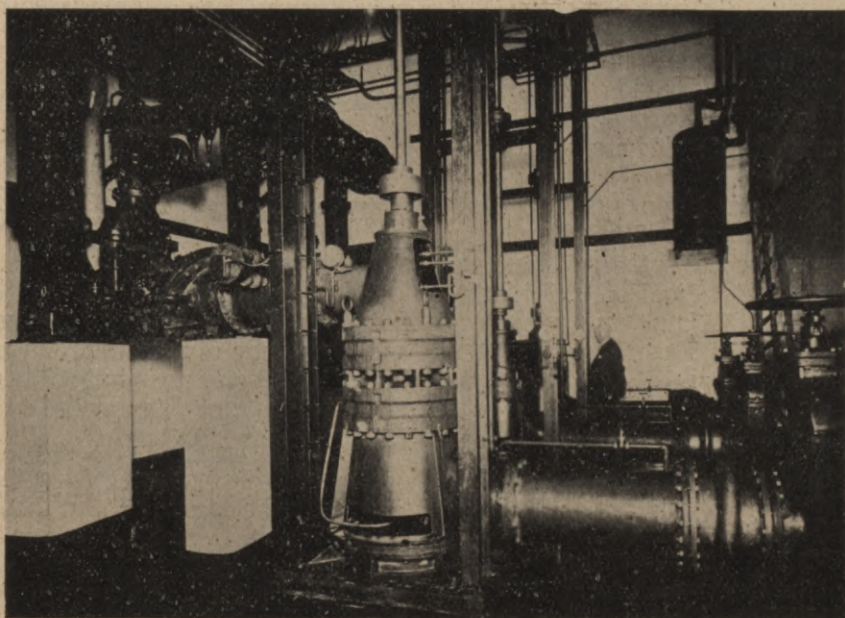
Pie sūkņu izvēles nopietna vērība piegriezta jaunizbūvētās sūkņu stacijas paralēlai darbībai ar esošo, 1904. g. izbūvēto Bukultu sūkņu staciju, kura strādā ar tvaika virzulsūkņiem. Tā kā abas sūkņu stacijas strādā uz kopējiem spiedvadiem un ūdens tvertņu eff. akumulācija 6000 m³ pilsētā ir samērā maza (apm. 10% no līdzšinēja maksimālā dienas patēriņa), tad centrālsūkņiem uzstādīta prasība, ka tiem pie dažā-

diem piegādes augstumiem jāstrādā ar vēl izdevīgu lietderības gradu, kas visbiežāk atkārtojošamies sūkņu darbošanas kombinācijām arī ir panākts.

Jaunizbūvētās sūkņu stacijas darbība ir ievērojami centralizēta un automatizēta. Galvenos elektrosūkņus iespējams iedarbināt ar spiedpogām kā no apkalpošanas dēļa palīgstacijā, tā arī no centrālās sūkņu stacijas Bukultos. Bez tam iespējams sūkņus iedarbināt pilnīgi

tos atrodas arī ūdenslīmeņa rādītājs galv. ūdenstvertnēm pilsētā.

Automatiskai sūkņu motoru iedarbināšanai un vajadzīgai signalizācijai no galv. ūdenstvertnes Lauvas ielā pilsētā uz sūkņu staciju Bukultos un tālāk uz jauno sūkņu staciju Zaķu muižā ir izbūvēti attiecīgi vadi, kurai pilsētas robežās izmantots telefona kābelis, bet ārpus pilsētas izbūvēta gaisa vadu līnija sastāvoša no 2 vadiem.



Zīm. 26. Sūkņu pagrabs ar sūcaurulēm, centrālsūkņiem un spiedcaurulēm.

automatiski — atkarībā no ūdens līmeņa stāvokļa pilsētas galv. ūdenstvertnē. Elektrosūkņu automatiskā pieļaišana un izslēgšana norit noteiktā secībā. Nospiežot spiedpogu vispirms tiek atgaisots sūcvads; pie attiecīga ūdens līmeņa sasniegšanas zvaigznestrīstūra slēdzis ieslēdz sūkņa motoru un pēc tam sāk atvērties spiedaizlaidnis. Spiedaizlaidņa atvēršanās norit pakāpeniski un tā atvēršanās ilgumu iespējams regulēt.

Par galveno sūkņu stāvokli „ieslēgts” resp. „izslēgts” notiek atpakaļzinošana uz Bukultu staciju, kur arī uzstādīts ūdens līmeņa rādītājs jaunās sūkņu stacijas krājkai. Turpat Bukul-

Signālizācijas līniju izmanto arī telefoniskām sarunām starp abām sūkņu stacijām.

Augstsprieguma sadalīšanas iekārta un transformatoru ietaise novietotas atsevišķā 2 stāvu, 10,12×5,25 m plašā ēkā. Pamatstāvā atrodas eļļas slēgu un transformatoru celles, augšējā stāvā — atdalītāji un sadalīšanas kopnes.

Elektriskās enerģijas pievadīšanai no pilsētas robežas līdz transformatora ēkai izbūvēta apm. 13,5 km gara 20 kV gaisa vada līnija. Pagaidām uzstādīti 2×320 kVA transformatori 20.000/380/220 V, bet telpas paredzētas vēl trešā transformatora uzstādīšanai.

Transformatora zemsprieguma slē-

dzus iepējams ieslēgt un izslēgt ar spiedpogām no sadalīšanas dēļa sūkņu taciņas mašīntelpā. No transformatoriem uz sūkņu stacijas sadalīšanas dēli aiziet 2 zemsprieguma kābeli pa $3 \times 350 \text{ mm}^2$ šķēsgriezumā.

Galvenais sadalīšanas dēlis novietots iepretim dīzelģenerātoram. Uz sadalīšanas dēļa novietoti galveno sūkņu drošības slēdži ar magnētisko, termisko un nullsprieguma izslēdzējiem.

Katram elektrosūknim paredzēts atsevišķs skaitītājs un ampermetrs.

Ja enerģijas piegāde no Rīgas centrāles tiek pārtraukta, tad, kā jau minēts, stacijas palīgierīces un apgaismošana automatiski pārslēdzas uz Juglas elektrības tīklu.

Uz atsevišķa apkalpošanas dēļa novietota signālizācijas, tālmērīšanas un tālīedarbināšanas iekārta ar piederumiem, kā arī reģistrējošie aparāti krājakas līmeņa rādītājam un galvenam Venturi ūdens mērītājam.

Kā rezerves spēka avots uzstādīts dīzelģenerātors, sastāvošs no bezkompresijas 4-taktu dīzelmotora 525 z. sp., ar 7 cilindriem, 375 apgriez. minūtē, tieši sajūgts ar 340 kv griežstrāvas ģenerātoru 400 V, 50 Hz. Dīzelģenerātorā jauda aprēķināta tā, lai tas varētu piedzīt vienlaicīgi 2 mazos elektrosūknus I un II ($2 \times 150 \text{ l/sec.}$) kopā, vai sūkni III (275 l/s) vienu pašu un bez tam sūkņu stacijas palīgierīces.

Sifonvadu un sūkņu sūcvadu atgaisošanai uzstādīts $0,75 \text{ m}^3$ tilpuma vakuumskatls un 2 gaisa sūkņi, katrs ar jaudu $8 \text{ m}^3/\text{min.}$ Sūkņi tiek piedzīti ar 15 z. sp. elektromotoriem. Gaisa sūkņu iedarbināšana notiek automatiski, atkarībā no ūdenslīmeņa augstuma sifonvada gaisa kupolā.

Ūdens spiediena svārstību izlīdzināšanai spiedvadā, kurš rodas pie stacijas darbības regulāras režīma maiņas, bet sevišķi el. strāvās pārtraukšanas gadījumos, mašīntelpās uzstādīts spiedkatls 15 m^3 tilpumā un 2 mtr. caurmērā.

Montāžas un remontu vajadzībām uzstādīts 6to celtnis; pārvietošana notiek no rokas, bet celšana ar elektrību.

Galvenais spiedvads.

Pēc tam, kad jaunās sūkņu stacijas novietne bij izlemta, kā arī noskaidrota pievienošanas vieta pie pastāvošām maģistrālēm Vidzemes šosejā ap 14,2 km no Rīgas, varēja sākt galīgās trases izmeklēšanu jaunam spiedvadam.

Bij no svara atrast tādu trasi un izdarīt zemes darbus tādā veidā, ka pie viena rastos iespējamība spiedvada plānumu vēlāk izlietot arī šoseju un zemes ceļu departamenta vajadzībām, rīkojot taisnāku satiksmes ceļu uz Mālpili etc.

Bez trases, kas bij pieņemta iepriekšējā projektā, pirms galīgās izlemšanas vēl izstrādāja 4 variantus. Par visizdevīgāko izrādījās tā trase, kas parādīta zīmējumā 6. Izšķīrošie momenti bij īsums 7,25 klm., kā arī zemes darbu minimums.

Trase starp citu šķērso Krievupes purvaino ieleju un mazo Norkalnu purvu. Izņemot divu saimnieku gruntsgabalus Krievupes tuvumā, visa projektētā trase iet caur Rīgas pilsētai piederošām zemēm.

Zemes virsmas atzīmes spiedvada līnijā svārstās starp 3,70 un 20,60 m virs jūras līmeņa. Smilšainie un mālainie gruntsslāņi vispār bij izdevīgi spiedvada novietošanai un planuma rīkošanai.

Nepatīkami izņēmumi bij abas min. purvainās vietas, kur spiedvada nodrošināšanai nācās dzīt pāļus un rīkot režģogu. (foto 27.)

T. s. „saimnieciskā caurmēra“ izziņāšanai spiedvadā likts pamatā ūdens daudzums $30.000 \text{ m}^3/24 \text{ st.} = 350 \text{ l/s}$, kas deva 700 mm.

Bet ievērojot, ka jāreķinājas ar zināmiem ūdens papildu daudzumiem no vietējiem devona slāņiem, kā arī no Rembergu rajona, kurus varētu raidīt caur tagad būvējamo maģistrāli, un ka nākotnē stiprākā slogojuma laikā būs darišana ar 450 un pāri par 500 l/s, maģistrāles caurules pieņemts 800 mm. Kā vada materiālu izvēlējās ķeta caurules, kas korodēšanas ziņā drošākas, 4—5 gaļumā, ar 21 mm biezām sienām.

Spiedvada ievietošanai rīkoja planumu, kas bij piemērots arī ceļa izbūves prasībām (zīm. 28.).

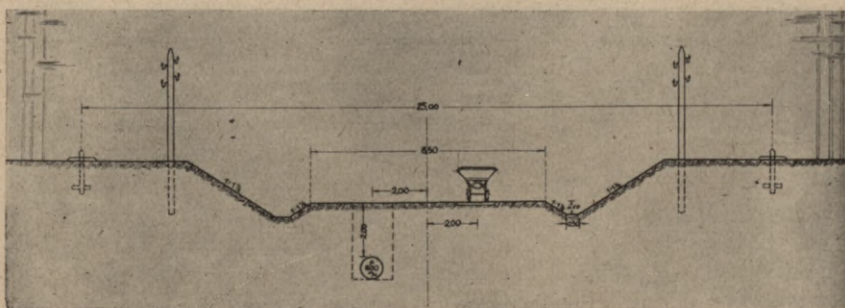
Kā minimālu radiusu līkumiem pielaida 250 m, bet kā maksimālo kāpumu 20‰.

malu uzbēra 1 m virs augstā ūdens līmeņa.

Šādi soļi sperti ar nolūku nepātraukt projektēto ceļu un radīt iespēju varbūtējus steidz. remontu darbus izdarīt arī plūdu laikā. (foto 27.)



Zīm. 27. Pamatu izbūve un dambja uzvilēšana Krievupes ielejā.



Zīm. 28. Šķērsgriezums caur spiedvada planumu.

Zemes masu izlidzināšanai no izrakumiem ņēma ap 38.000 m³ un ričās un truļos pārvietoja uzbērumos, pie 200 m vidēja transporta attāluma.

Norkalnu purvā un Krievupes ielejā projektēti dambji, pie kam dambju virs-

Tā kā šeit zemes slāņi līdz 8—9 m dziļumam pa daļai sastāv no slīpiem kūdras slāņiem un nebij pietiekami stabili, tad dambjus uzvilēja jau gadu pirms vada iebūves, lai pēc iespējas izsauktu ātrāku stabilizēšanos.

Un faktiski, gada laikā dambji nosēdās — kā paredzēja projektā — par apm. 30% no kūdrāju kopbiezuma.

Tādos posmos maģistrāli novietoja uz režģogiem, lietojot pālus līdz 10 m garumā. Pālu puduri rīkoti ik pa 2 m un sastāv katrs no 2 vertikāli un 2 slīpi iedzītiem pāliem.



Zīm. 29. Pāļu pamati Krievupes ielejā.

Tādējādi katrai 4 m garai caurulei radās divi gultņi (foto 29 un 27). Uzgulšanas virsmu labākai izlīdzināšanai

šķērssijās izzāģētās gultņu vietas pēc vajadzības oderēja ar 1 mm biezām svina plātnēm.

Pāļu stutu un šķērssiju savienojumi izveidoti tā, ka nebij jāpielieto dzelzs daļas.

Gruntsūdens apkaļošana pa daļai izdarīta ar filtraku palīdzību, pazeminājot ūdens līmeni, bet pa daļai arī nosūcot ūdeni iz valējās būvbedres starp rievsiem.

Ievērojot, ka gruntsūdens līmenim Krievupes ielejā ir kritums uz upi un ka nebij izslēgta arī zemes materiāla aizskalošana gar iebūvēto vadu uz upes pusi, būvbedrē ik pa 25 m rīkotas kūdras resp. māla šķērssienas, kas kavētu gruntsūdens virzīšanos gar vadu.

Lai nākamā ceļa braucamās joslas nostiprināšana nenāktu virs maģistrāles, pēdējā ievietota planuma vienā pusē. Vienīgi uzbēruma robežās virs kūdras slāņiem — dēļ vienādākās sloģošanas — spiedvads novietots dambja vidū.

Vada tīrais segums pieņemts 2 m apmērā.

Arī zem Krievupes maģistrāle likta uz pāļu režģoga.

Upītes debets pie normāla ūdens līmeņa ir ap 600 l/s. Būves laikā upes ūdeni sevišķā koka silē pārvadīja pāri būvbedrei; pēdējo no abām



Zīm. 30. Atbalstsienas ierīkošana jaunā spiedvada pievienošanas vietā pastāvošai maģistrālei.

pusēm nodrošināja ar dubultrievsienu, kuras arī pēc būves palika iekšā, lai vieglāk veiktu varbūtējus remonta darbus.



Zīm. 31. Uzmāvu aizliešana ar svīnu „vienā laidā”.

Būves vajadzībām un vietējās satiksmes uzturēšanai pirmajos gados pāri upītei rīkots 24 m garšs koka pagaidu tilts.

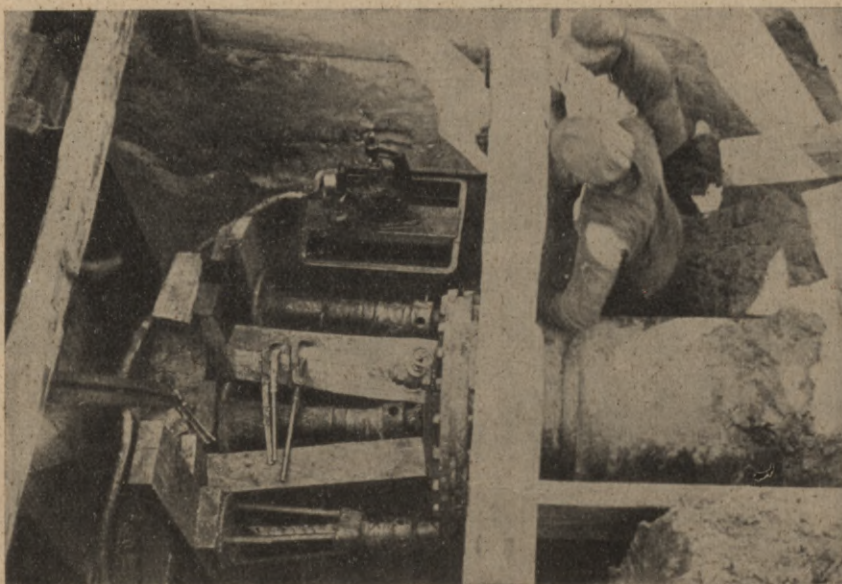
Kā palīgbūve mināma pie Vidzemes šosejas 15,6 km no Rīgas celtā lielākā koka rampa cauruļu un citu būvmateriālu pārlādēšanai no motorvāģiem uz 600 mm sliežu ceļa platformām.

Vada augstākos punktos ierīkoti hidranti sakrājušos gaisa novadīšanai, pie kam 3 galv. vietās šeit iebūvēti arī aizlaidņi (ar apkārtvadu), sadalot spiedvadu posmos; tādās vietās aizlaidņu abās pusēs rīkots pa atsevišķam hidrantam, lai pie pildīšanas vai tukšošanas varētu atgaisot resp. apgaisot katru posmu atsevišķi.

4 dziļākos vada posmos paredzētas 200 mm Ø izlaides.

Vada līkumos un pārējās līdzīgās vietās izbūvētas betona atbalstsienas, kuras hidrauliskās pārbaudes laikā izsauca līdz 1,5 kg/cm² lielu līmenisku spiedienu uz zemi.

Vada pārbaudi izdarīja ar 12 atm. hidraulisko virsspiedienu neaizbērtā būvbedrē ap 700 m garos posmos, noslēdzot galus ar sevišķiem ribu spiedatlokiem; šos spiedatlokus, kam bij jāuzņem 60 t liels spiediens, pieskrūvēja pie at-



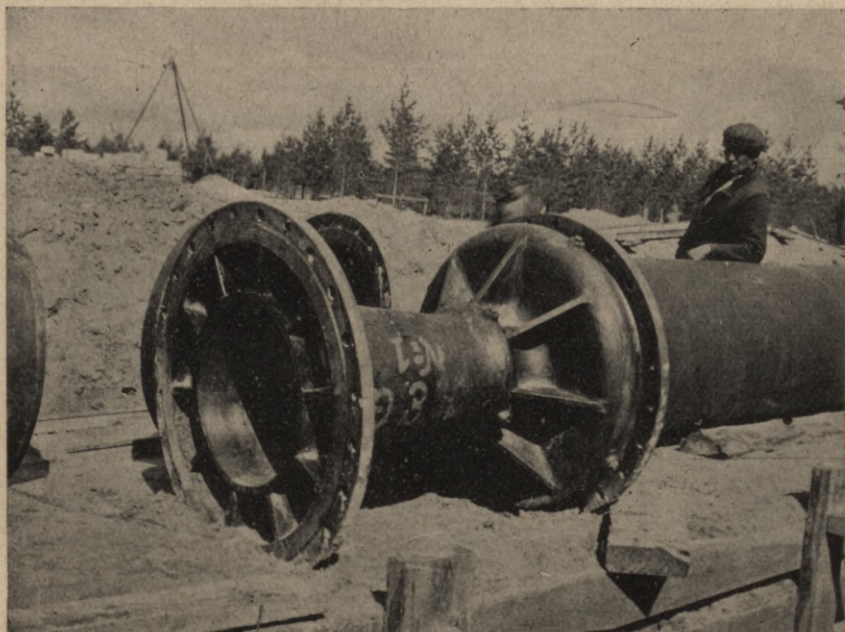
Zīm. 32. Spiedatloka nostutēšana pie vada hidrauliskās pārbaudes.

tiecīgiem atloku veidgabaliem (E un F-gabaliem), kurus savukārt — pārbaudes procedūrai — ar svinu blīvētām uzma-
vām pievienoja pārbaudāmā posma ga-
los, tādējādi radot slēgtas telpas. Lai
min. veidgabali pie vada nospiešanas

neizvilktos no uzma-
vām, spiedatlokus
nostutēja ar domkratiem pret stipru —
ar dubult T-sijām stingrinātu planku
vai rogu, kas tad balstījās pret posmu
galos atstātu — vēl neizraktas zemes
sienu. (Foto 32.)



Zīm. 33. 800 mm caurules plisums pie hidr. pārbaudes.



Zīm. 34. Venturi sistēmas ūdens mērītājs.

Zīmējumā 35 redzami Bukultu stacijas 1913.—36. g. piegādātie maksimālie un vidējie ūdens daudzumi dienā.

Lai šos skaitļus pienācīgi novērtētu, tad jāatgādina, ka inž. Smrekera izdarītie pētījumi beidzas ar atzinumu, ka Bukultu rajonu vidēji varētu slogot ar 40.000 m³/24-h.

Izzīmētās līknes rāda, ka sākot ar 1924. g. faktiski piegādātam ūdens daudzumam ir tendence ātri tuvuoties min. skaitlim, bet ka sākot ar 1930. g. šis kvantums jau noteikti pārsniedz toreiz paredzēto robežu.

Turpat zem 0 — līnijas attēlotā diagramma rāda, ka vidējie un dziļākie ūden līmeņi krājakā pastāvīgi kritās, pie kām dziļākie nosūkšanas līmeņi nemītiģi tiecas pret pielaižamo zemāko atzīmi — 3,20.

Saprotams, ka pie tādām parādībām pilsētas ūdens apgāde vairs nav pilnīgi nodrošināta.

Arī pie gruntsūdens līmeņa uzmērīšanas apkārtējā rajonā varēja konstatēt, ka šie līmeņi noplakuši. Salīdzinot inž. Tīma savā laikā fiksēto gruntsūdens stāvokli ar to stāvokli, kāds bij iestājies pirms jaunās st. izbūvēs, izrādījās, ka filtraku tuvumā līmenis krities par apm. 4 m, bet kādus 1,5 km augšup, pie Vidzemes šosejas, ap 2 m.

Pa daļai šāda parādība, varbūt, izskaidrojama ar vispārējo sausumu un zemo gruntsūdens stāvokli pēdējos gados; pa daļai šeit atstājusi savu noplacināšo iespaidu apkārtējo virszemes ūdeņu līmeņa pazemināšana (piem. m. Baltezera uzdambējuma likvidēšana sakarā ar Gaujas-Daugavas kanāla izbūvi); bet, droši, arī pieņemams, ka gruntsūdens baseina slogojums jau sasniedzis pielaižamības robežas, vai pat sāk tās pārsniegt, kas ilgstoši nebūtu ciešams.

Kā pieaugošā ūdens patēriņa tālākās sekas radās nepieciešamība pa laikam laist darbā visas stacijas mašīnas, tā kā ikdienu — lielākā patēriņa stundās — stacija strādāja bez rezervēm. Kāds niecīgs mašīnu defekts varēja apdraudēt pilsētas normālo ūdensapgādi.

Šādi pārsteigumi nebij izslēgti, jo aiz pastāvīgās slogošanas nedz tvaika mašīnas, nedz arī sūkņi un tvaika kalinēkad nebij pamatīgi izremontēti.

Ievērojot tikko sacīto, ir saprotams, ka jaunai stacijai tūlīt pēc izbūves pabeigšanas bij jāstājas palīgā vecākai māšai, — un pie tam pilnā spēkā, jo Bukultos nācās ķerties pie pirmā mašīnu agregāta ģenerāl-remonta.

Jaunās stacijas intensīva un pēc iespējas nepārtrauktā slogošana pirmā gadā bij pilsētas interesēs arī no tā viedokļa, ka uzņēmēji un piegādātāju firmas šinī — t. i. garantijas laikā pēc līguma atbildēja par varbūtējiem darbu vai materiālu defektiem. —

Ar gandarījumu var sacīt, ka jaunā stacija pirmā ekspluatācijas gadā pildījusi visas normālās prasības. Ietaises visumā strādājušas apmierinoši un viens otrs trūkums nepārsniedza t. s. „bērnu slimību“ robežas. —

Tāpat ar zināmu gandarījumu var atzīmēt, ka ieguldot galvas pilsētas ūdensapgādē apalos skaitļos 3 milj. latu ar vairāk kā 100.000 strādnieku dienu, izdevies darbus veikt bez nopietnākiem nelaimes gadījumiem. —

Sīkāk apskatot līknes, kas attēlo pirmā ekspluatācijas gada rezultātus (zīm. 36), konstatējams, ka jaunā stacija caurmērā devusi priekšdarbos noskaidroto un solīto ūdens daudzumu.

Pie maksimālās mēneša devas (1936. g. aprīlī) normālo dienas daudzumu pārsniedza par 30%, bet dienā ar maksimālo patēriņu, normālo devu pārsniedza par 87%.

Attiecinot jaunās stacijas mēneša devu uz abu staciju kopdaudzumu, konstatējams, ka Zaķu m. st. spējusi uzņemties līdz 42% no pilsētas ūdensapgādes.

Bet attiecinot jaunās st. dienas devu uz abu st. kopīgi piegādāto ūdens daudzumu 24 st., redzam, ka Zaķu m. st. devusi līdz 54% no kopdaudzuma (zīm. 37).

Jaunās st. galotnes slogojums sasniedzis 530 l/s, t. i. (pie toreizējās kopdevas 830 l/s) ap 64% no kopējās

piegādes, pārsniedzot normālo daudzumu 3-kārtīgi, bet tomēr nepārsniedzot pielaižamo depresiju akās (zīm. 38).

Maksimālais ūdens daudzums, kas ar mērītāju konstatēts tuvāk pie sūkņu stacijas atrodošās filtrakās 1935. g.

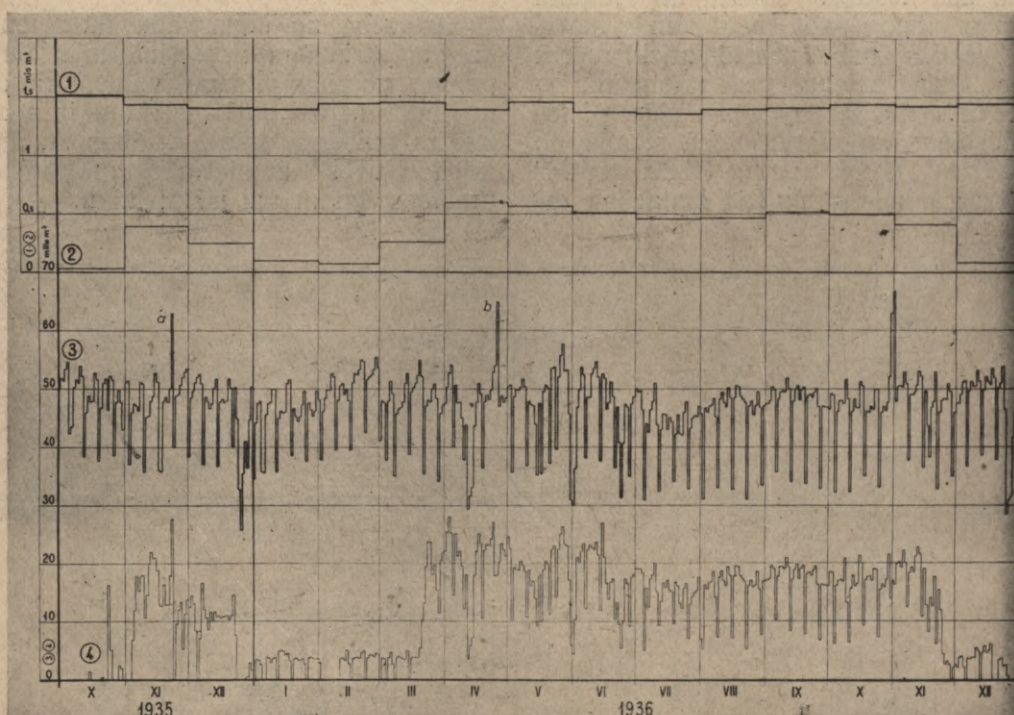


Diagramma 36. I un II sūkņu st. 1935./36. g. piegādātie ūdens daudzumi pēc dienām un mēnešiem.

1) Piegādātais kopdaudzums mēnesī. 2) Jaunās stacijas piegādātais ūdens daudzums mēnesī. 3) Piegādātais kopdaudzums dienā. a) 600 mm vada plisums pilsētā. b) Ūdensvada tikla skalošana. c) Ūdensvada tikla skalošana. 4) Jaunās st. piegādātais ūdens daudzums dienā.

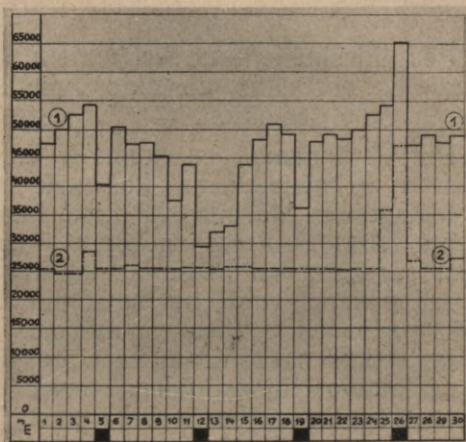


Diagramma 37. Dienas devas mēnesī ar maks. patēriņu.

1) Abu st. kopdeva. 2) Vecās st. deva.

7. XI., bij 28 l/s; visattālākā akā Tumšupes spārnā deva bija 7,25 l/s, bet vienā starpakā (Nr. 11) 23,5 l/s. — Kopā Tumšupes spārns maksimāli devis 275 l/s. —

Pēc pirmā ekspluatācijas gada izrādījās, ka gruntsūdens līmenis — mērīts pie filtraku ārējā apbēruma periferijas — salīdzinot ar iepriekšējo stāvokli bij pazeminājies: krājakas tuvumā par 3,43 m, Krievupes spārņa galā par 1,74 m, bet Tumšupes spārņa galā par 2,17 m.

Kādā veidā un izmēros uz Zaķu m. un Bukultu gruntsūdens rajonu atsauksies abu staciju ilgstoša darbība, pagaidām vēl nevar noteikt; tādām no-

lūkam līdzšinējais kopējais ekspluatācijas laiks par īsu. —

Interesanti atzīmēt sekojošo parādību, kas iestājas sakarā ar Bukultu stacijas atslogošanu pēc jaunās stacijas laišanas darbā. Sistematiski mērot gruntsūdens līmeņus visā rajonā un izzīmējot attiecīgos izohipšu plānus, noskaidrojās, ka pārejot vecā stacijā no 44.400 m³ (1935. g.) uz 34.200 m³/24^h (1936. g.), ūdens līmenis I stacijas ra-

mālais daudzums varētu būt ap 42.000 m³ 24 stundās. —

Izredzes un kārtējie uzdevumi.

Atkarībā no ūdensvada tīkla lēnāka vai straujāka paplašināšanās tempa, ko noteiks pilsētas valde, kā arī no īpatnā ūdens patēriņa, kam ir neatlaidīga tendence kāpt, — abas stacijas kopā varēs apmierināt mētropoles prasības ilgāku vai īsāku laiku. —

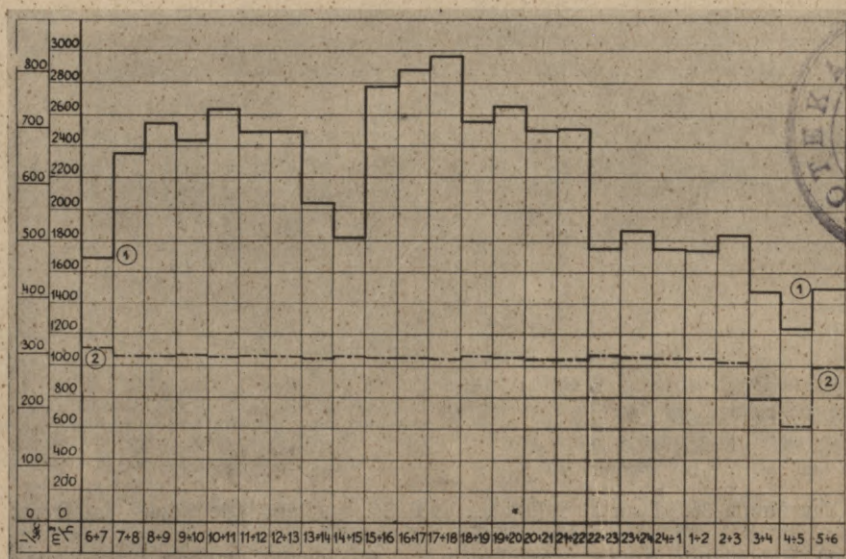


Diagramma 38. Stundu devas dienā ar maksimālo patēriņu.

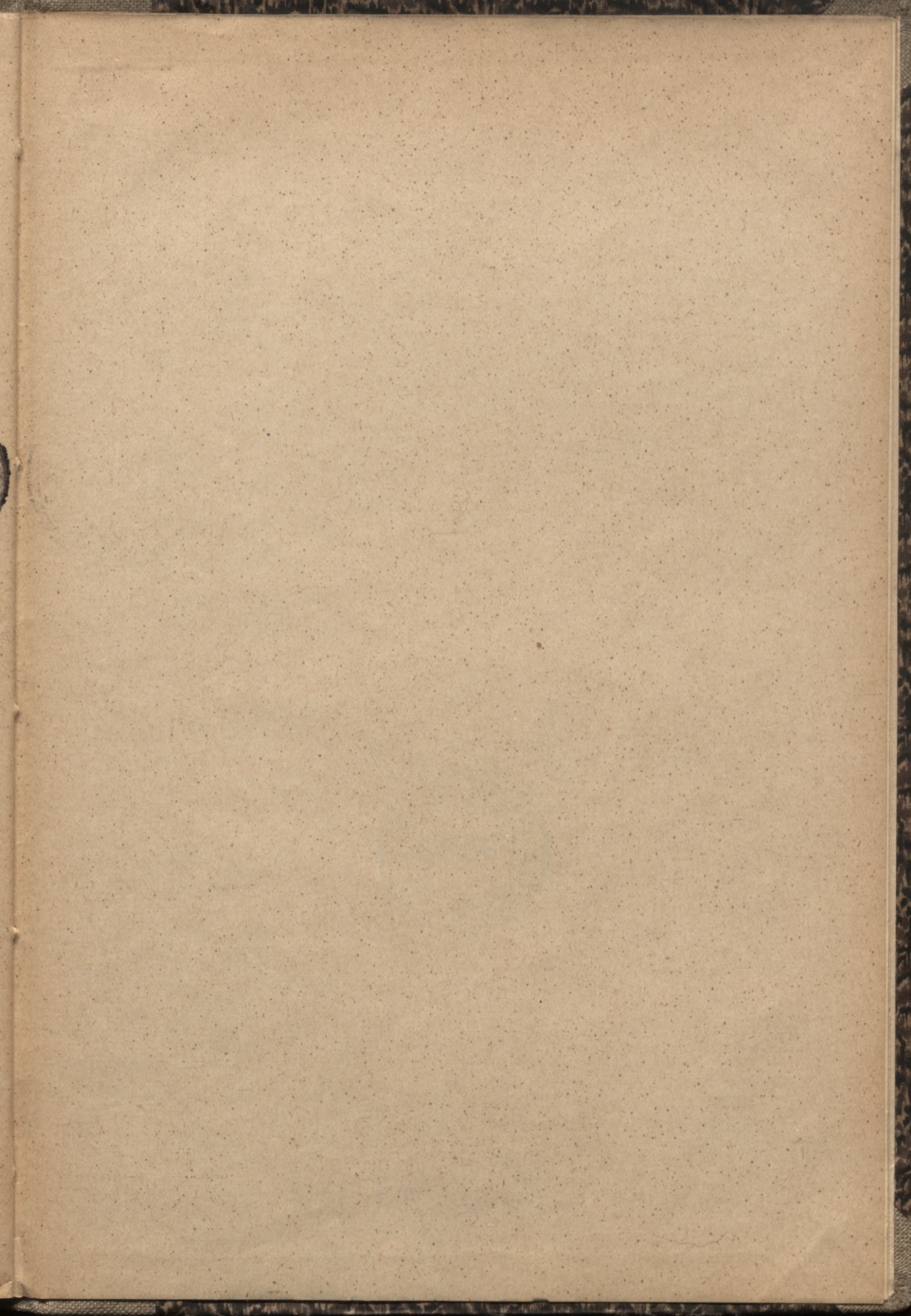
1) Abu staciju kopdeva. 2) Vecās st. deva.

jonā caurmērā sacēlies par 0,25—0,60 m, bet II stacijas ieņemšanas apvidū pazeminājies par 0,50—1,00 m (apm. 1 klm augšup kaptažas līnijas).

Sakarā ar gruntsūdens līmeņa paaugstināšanos I stacijas kaptažas joslā, radās noteikts kritums uz Baltezeru pusi. Tas nozīmē, ka viena daļa no nenošuktā ūdens daudzuma, t. i., viena daļa no starpības 44.400—34.200 aiztek kaptažai garām un tādā veidā iet zudumā. Rodas uzdevums, dzīt Bukultu staciju ar tādu jaudu, lai pēc iespējas mazāk gruntsūdens aizietu lejup. Nor-

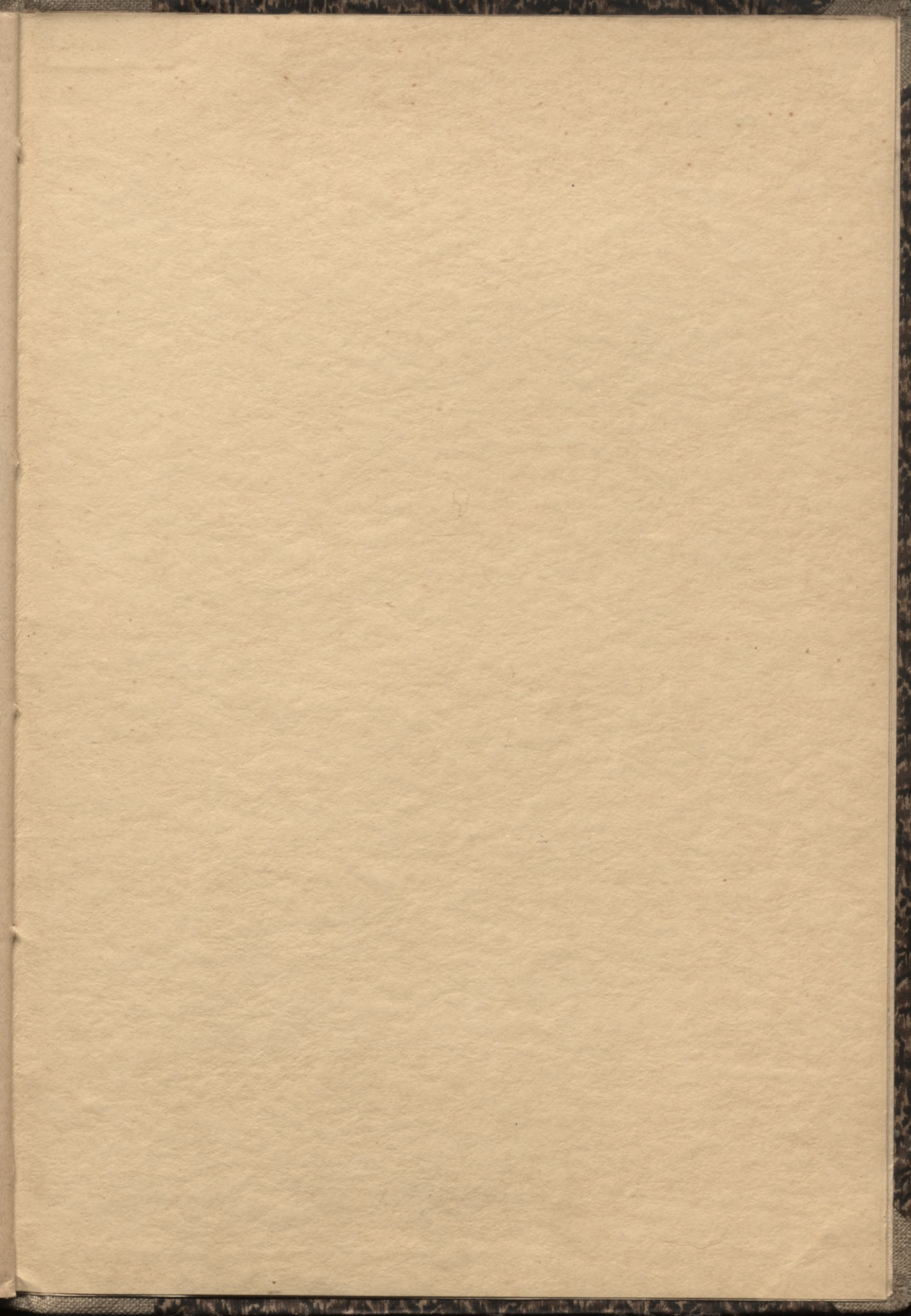
Pēc līdzšinējiem novērojumiem jādomā, ka normālos apstākļos pietiks kādam gadu desmitam. —

Bet vērā ņemot, ka mums ir darīšana ar gruntsūdeņiem, kas nāk no ģeoloģiskā un hidroloģiskā ziņā complicēta baseina un ka izpētīšana ir samērā sarežģīta un prasa ilgāku laiku, — tad pilsētas valde nolēmusi pie tālākās pētīšanas stāties nekavējoši, — lai jau laikus noskaidrotu visu praktiski pieņemamo rajonu ūdens devu un plānveidīgākās rīcības nolūkā uzstādītu t. s. ūdens saimniecības bilanci.





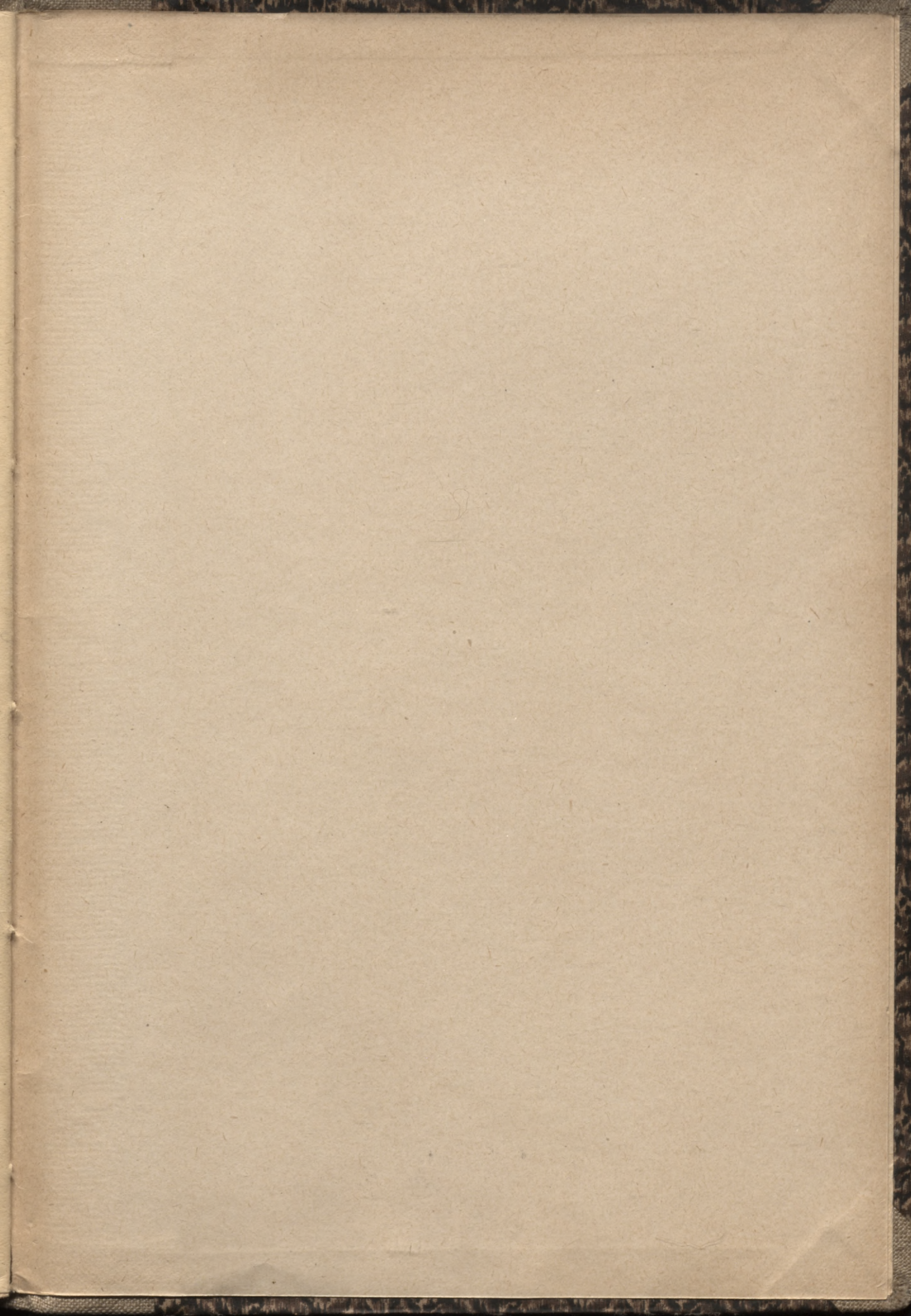
La 3043



Cena Ls 0,75

La 3043

30.AUG.1937



VI - 49. m. J.

LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309061135

0,90