

ЛАТВИЙСКИЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОНДЫ

Инв. №

01485.

29. I. 59 г.

Dublikāts D₄

39. tip., Brglos 342 511 0

ZINĀTŅU AKADEMIJAS

UN GEOGRAFIJAS
INSTITŪTS



PĀRSKATS
PAR HIDROĢEOLOĢISKIEM
PĒTĪJUMU DARBIEM
CĒSU PILSĒTAS
CENTRALĀS
ŪDENS APGĀDES
VAJADZĪBĀM

RĪGĀ

1948.g.

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS

Ģeoloģijas un ģeografijas institūta zinātniskās padomes sēdes

1948.g. 18.martā, pulkst.13.00

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

ПРОТОКОЛS Nr. 6

Инв. № 07485

Дата 29.7.59г.

P i e d a l ā s: Ģeoloģijas un ģeografijas institūta dir.vietn. zinātniskās lietās - zinātniskās padomes priekšsēdētāja vietnieks V.Melnalksnis, padomes locekļi: K.Skrastiņš, P.Liepiņš, V.Melzobs, E.Asmiņš, E.Grīnbergs, J.Novoselovs, zinātniskās padomes sekretars A.Ozols, vec.zin.līdzstrādnieks A.Muļiņš, Komunālās Saimniecības Ministrijas Projektēšanas tresta pārstāvji A.Skubiņš un J.Ozoliņš, Cēsu pilsētas komunālā uzņēmuma tresta pārvaldnieks A.Mengels un šī tresta tehniskās nodaļas vadītājs E.Dreijers, Cēsu apriņķa komunālās saimniecības nodaļas pārstāvis un pieaicinātie ģeoloģijas un ģeografijas institūta zinātniskie darbinieki.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 0.62

Дата 29.7.59г.

Sēdi vada Institūta zinātniskās padomes priekšsēdētāja vietnieks V.Melnalksnis

Protokolē - Institūta zinātniskās padomes sekretars A.Ozols.

D i e n a s k ā r t i b ā:

1. Cēsu pilsētas hidroģeoloģisko pētījumu partijas atskaites ziņojums.

Noklausījās vec.zin.līdzstrādnieka K.Cukermana ziņojumu par hidroģeoloģiskiem pētījumiem Cēsu pilsētas ūdens apgādes vajadzībām. Konstatēts, ka vidusdevona a₃ svītas pazemes ūdens horizonts šai vajadzībai noder. Izveidota un atsūknēta mēģinājuma eka, kuras īpatnējais debīts ir 4 l/sec. uz pazeminājuma 1 m un ūdens kvalitāte laba. No sanitāra viedokļa eku nevar ieteikt pieslēgt centralajam ūdensvadam kamēr nebūs nokārtota Cēsu pilsētas kanalizācijas notekūdeņu novadīšana citā virzienā.

N o l ē m a: Pēc projektēšanas organizāciju, Cēsu pilsētas pārstāvju un instituta pārstāvju atzinuma uzskatīt Cēsu pilsētas hidrogeoloģiskos pētījumus par sekmīgi veiktiem un atbilstošiem līguma prasībām. Dažus teoretiskus jautājumus, pagaidām vēl problematiskas plaisas u.c. noskaidrot vēl šovasar ar dažiem rokas urbumiem uz zinātnisko pētījumu darbu līdzekļu rēķina.

/V.MELNALKSNIS/

Padomes priekšsēdētāja vietnieks

Padomes sekretars: /paraksts/
/A.OZOLS/

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS
ĢEOLOĢIJAS UN ĢEOGRAFIJAS INSTITŪTS.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛОГИИ
Иссл. № 01485
Дата 29. I. 59г

Apstiprinu:
Instituta direktora vietn.
zinātniskās lietās:

/V. Melnalksnis/

P Ā R S K A T S

PAR HIDROĢEOLOĢISKIEM PĒTĪJUMU DARBIEM
CĒSU PILSĒTAS CENTRALĀS ŪDENSAPGĀDES VAJADZĪBĀM.

Vecākais zinātniskais līdzstr.

/K. Cukermanis/

R I G A

1948.g.

S a t u r s.

Ievads	1 lpp.
Ģeomorfoloģiskais raksturojums	3 "
Agrākie ģeoloģiskie pētījumi Cēsu apkārtnē	5 "
Cēsu pilsētas ūdensapgāde	6 "
Ģeoloģiskie dati	14 "
Pamatiežu atsegumi	16 "
Pētījumu urbumu dati	20 "
Ģeoloģiskie griezumī	42 "
Par devona smilšakmeņiem kā porainiem ūdensvadītā- jiem iežiem	46 "
No Cēsu centralās ūdensapgādes viedokļa nozīmīgie pazemes ūdens horizonti	49 "
Ilgstošie līmeņu novērojumi	53 "
Atsūkņēšanas dati.	54 "
Caujas ielas urbuma atsūkņēšana	60 "
Secinājumi	61 "
Pārskatam pievienoto grafiško pielikumu saraksts	68 "
Literatūras saraksts	70 "

P Ā R S K A T S

PAR HIDROĢEOLOĢISKIEM PĒTĪJUMU DARBIEM CĒSU PILSĒTAS CENTRALĀS ŪDENSAPGĀDES VAJADZĪBĀM.

I e v a d s.

Cēsu pilsēta atrodas Latvijas Padomju Socialistiskā Republikā, Vidzemē, ap 90 km. uz NE no Rīgas pilsētas. Pilsētas koordinātes ir $25^{\circ}16'$ austrumu garums no Griničas un $57^{\circ}19'$ ziemeļu platums.

Ap Cēsīm ir plašs lauksaimnieciska rakstura apgabals un pilsēta apkalpo to kā administratīvs centrs - apriņķa pilsēta, tirgus vieta, vietējās rūpniecības un amatniecības centrs.

Pilsēta būvēta uz divu ģeogrāfisko reģionu robežas. Ziemeļos no tās izplešas plašā Ziemeļvidzemes vidusdevona smilšakmens platforma, bet dienvidos paceļas Vidzemes centrālā augstiene. Pa dziļo Gaujas senleju gar pilsētu tek lielākā Vidzemes upe - Gauja. Pie Raiskuma tilta tās līmeņa augstums ir ap 22 m. virs Baltijas jūras līmeņa. Upe ir samērā strauja un bagāta smilšu sēklīm, tādēļ noderīga tikai plostošanai un turismam. Senlejas stāvie krasti, kas apauguši ar krāšņu mežu, bagāti ar ^{2.} sangravām, ^{1.} daudzām sīko pieteku un smilšakmens klintīm. Gaujas senleja ir iemīļota vieta dabas jaukumu cienītājiem. No pilsētas augstākajām vietām, kas pārsniedz 100 m virs jūras līmeņa, līdz Gaujai ir ievērojams kritums, kas ir par cēloni tekošo ūdeņu spēcīgai erozijai. Erozijas veidotais reljefs labi drenē virsūdeņus.

Šie apstākļi piešķir Cēsīm arī klimatiskas kurvietas nozīmi; te Gaujas senlejas tuvumā veidojas sanatoriju un vasarnīcu rajons, kas attīstītā reljefa dēļ ir iemīļots arī ziemas sporta cienītājiem - slēpotājiem.

Satiksmi ar Cēsīm nodrošina Rīgas - Valkas platsliežu dzelzceļa līnija, kas atklāta 1889.g. un šoseja, kas pilsētu savieno ar Rīgas - Pleskavas šoseju pie Araišiem. Tāpat Cēsis saņāk samērā daudz loku ceļi, kas tās savieno ar pārējiem Vidzemes centriem un loku novadiem.

Cēsu pilsētai mūsu republikas straujā saimnieciskās dzīves attīstībā, kas notiek uz Staļiniskās piegādes plāna pamata, paredzama nākotne.

Vietējo derīgo izrakteņu bāze - dolomiti, šūnakmeņi un augstvērtīgi vidusdevona māli, ir solīds pamats vietējās būvmaterialu rūpniecības straujai attīstībai, kam var būt ievērojama loma Vidzemes atjaunošanas un celtniecības darbos pēc Tēvijas kara. Pilsētas attīstību raksturo iedzīvotāju pieaugums tajā - salīdzinot ar buržuāziskās republikas laiku iedzīvotāju skaits gandrīz dubultojies. Dabīgi, ka šāds stāvoklis padara aktuālu arī pilsētas labierīcību jautājumu.

H i d r o m e t r i s k ā s ziņas par virsūdeņiem Cēsu tuvākā apkārtnē ir par Gauju pie Raiškuma tilta un Amatu pie Melturu tilta. Minētie dati publicēti Jurniecības pārvaldes izdevumā "Latvijas iekšzemes ūdeņu hidrometriskie pētījumi no 1929.g. 1.XI. līdz 1940.g. 31.X.", 1941.g. Par sīkajām Gaujas pietekām Cēsu pilsētas teritorijā hidrometrisko ziņu nav.

Meteoroloģiskās ziņas par Cēsu tuvāko apkārtni mūsu rīcībā ir no Priekuļu meteoroloģiskās stacijas. Tās raksturo pietiekoši labi arī Cēsis. Skat 3^a lapašpusi!

GEOMORFOLOĢISKAIS RAKSTUROJUMS.

Geomorfoloģiski Cēsu pilsētu un tuvāko apkārtni var raksturot šādējādi.

Robežu Vidzemes smilšakmeņu platformas un Centralās Vidzemes augstienes starpā veido apvidus pakāpe, kas sasniedz pēc relatīvā augstuma 40 - 80 metrus. Pakāpi vai augšdevona glintu te izveido smilšakmeņiem uzgulošie augšdevona dolomiti, kas ledāja eksarējošai darbībai izrādījuši daudz lielāku pretestību. Dolomitu plato vietām tomēr stipri cietis no ledāja iedarbības un leduslaikmetā tajā izveidotas dziļas eksarācijas vagas. Vēlākā laikā šīs vagas daļēji piepildītas ar kvartara nogulumiem - piemēram Raunas ielejas lejasgals, vai arī bijušas padotas spēcīgai tekošo ūdeņu erozijai.

Lielas ielejas ir izveidojuši arī ledāja kušanas ūdeņi senleju veidā, kas meklējuši ceļu no Vidusgaujas baseina un Peipusa zemienes uz Rīgas jūras līča Zemgales baseinu. Piemērs šādi senlejai ir Raunas vidusdaļas - Vaives - Sīmtupes - senleja un grandiozā Gaujas senleja. Šie eksarācijas un erozijas procesi kopdarbībā ir sadalījuši Vidzemes centralās augstienes platoveidīgo piekāji, kas paceļas virs Baltijas jūras līmeņa pie Cēsīm ap 110-120 m augstu, atsevišķos paliktnos. Tādu paliktnu piemēri ir Liepas augstiene, Kāņu augstiene un Cēsu augstiene, lai gan par pēdējās dienviddaļu ir samērā maz labi pārbaudītu geoloģisku datu. Ir iespējams, ka senlejas posms pie Gavena un Zipariem, kas pašlaik ir sauss, atdala Cēsu paliktna augšdevona dolomitus

GADU UN MĒNEŠU VIDĒJIE METEOROLOGISKO NOVĒROJUMU DATI

PRIEKULU METEOROLOGISKĀ STACIJĀ

no 1941 - 1947.g.

Klimata elementi	Gadi	M ē n e š u v i d ē j i e												Gada vidējais
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Nokrišņu daudzums milimetros	1941	8.6.	14.8.	28.7.	11.4.	13.8.	101.5	62.5	113.3	39.3.	88.2.	7.1.	33.6.	492.8
	1942.	15.1.	7.4.	4.2.	14.8.	35.9	115.9	126.6	37.9	61.2	98.4	42.0.	25.6	585.0
	1943.	15.2.	24.6.	10.9.	41.3.	62.3	112.4	114.6	133.6	44.5	25.8	25.0	22.5	632.6
	1944.	35.9	15.2	17.8	33.3	90.6	46.1	47.5	49.7	-	-	33.8	19.1	-
	1945.	20.3	12.3	25.8	52.9	54.9	74.7	195.9	63.7	103.3	47.2	13.3	20.4	685.2
	1946.	13.3	23.7	32.5	21.2	45.5	109.3	205.3	85.9	73.6	17.0	19.3	6.1	623.9
	1947.	12.5	10.3	26.0	31.5	25.5	50.5	97.1	49.8	53.2	36.8	31.0	45.9	469.9
Vidējais 1941-47		17.4	15.5	20.8	29.5	46.9	87.2	121.5	71.8	62.5	47.2	24.5	24.7	569.5
Dienu skaits ar nokrišņiem virs 0,1 mm.	1941	-	17	19	8	12	9	13	21	18	17	6	20	-
	1942	22	10	8	12	18	21	25	10	21	20	16	17	200
	1943	20	9	7	16	18	18	19	21	16	10	19	20	188
	1944	23	14	14	15	19	19	9	11	-	-	19	11	-
	1945	18	15	16	15	15	17	18	21	20	18	14	10	197
	1946	9	18	13	9	13	21	17	16	24	8	11	8	167
	1947	15	9	18	17	8	14	17	14	12	12	20	25	181
Vidējais 1941-47		17,8	13,1	13,6	13,1	14,7	16,6	16,9	14,5	18,3	14,1	15,0	15,8	183,5
Dienu skaits ar sniegu	1941	-	-	-	2	2	-	-	-	-	9	4	5	-
	1942	12	12	8	7	4	-	-	-	-	4	13	7	67
	1943	20	13	3	3	4	-	-	-	-	-	10	11	63
	1944	14	14	20	4	9	-	-	-	-	-	12	16	89
	1945	16	15	12	2	7	-	-	-	-	1	11	8	65
	1946	7	18	10	2	1	-	-	-	-	5	8	6	56
	1947	12	9	14	7	-	-	-	-	-	2	15	19	78
Vidējais 1941-1947		13.5	13.5	11.0	3.9	2.9	-	-	-	-	3.0	10.4	10.1	65.3
Vidējā gaisa temperatūra °C	1941	-12.9	-7.4	-4.3	+0.6	7.5	17.6	19.6	15.9	8.9	2.0	-4.2	-6.8	2.2
	1942	-15.0	-11.3	-9.9	+3.4	9.2	12.4	15.5	16.9	11.8	7.6	-1.4	-7.4	2.6
	1943	-8.7	-0.6	+1.2	5.8	10.8	15.6	15.5	15.6	12.8	8.4	+0.5	-0.1	6.4
	1944	-1.6	-3.7	-1.8	+1.8	9.7	13.4	18.4	17.4	-	-	+1.4	-2.1	-
	1945	-6.6	-2.7	-2.7	+4.4	9.0	13.6	18.4	16.8	9.6	4.2	+0.3	-6.3	4.8
	1946	-5.0	-5.8	-3.0	+5.6	10.4	15.1	17.8	16.2	12.2	2.3	-2.0	-4.4	5.0
	1947	-9.0	-13.1	-4.5	+4.3	16.4	16.7	17.3	15.9	12.8	4.5	-0.2	-2.8	4.9
Vidējais 1941-1947		-8.4	-6.4	-3.6	+3.7	10.4	14.9	17.5	16.4	11.4	4.8	-0.8	-4.3	4.6
Id. dienu skaits ar sauli	1941-1947.	30	27	26	15	6	0.6	-	-	0,1	10	25	27	165

Absolutais gaisa temperatūras minimums :

-36.5 (16.1.1940.)
 -31.6 (2.1.1941.g.)
 -33.2 (24.1.1942.g.)

Grunts izsalšanas dziļums :

1942.g. 2/1 0.17m. 26.II. 1.18m.
 31/1 0.41m. 20.III. 1.50m.
 10/II. 0.47m. 31.III. 1.26 m.

no lielās šo dolomitu platības Centralās Vidzemes augstienes pamatā. Atsevišķo palikteņu malas ir izrobojušas erozijas gravas, kuras veidojuši ledāja kušanas ūdeņi, atsegtie pazemes ūdeņi un arī nokrišņu ūdeņi. Palikteņu virsa ir samērā līdzena un virs tiem paceļas morenu materiāla veidotie lēzeni pauguri, neskaidri iezīmējami ledāja atkāpšanās islaicīgas malas stāvokļus.

Cēsim tuvākais apvidus Lenču virzienā, Gaujas kreisajā krastā no Jāpumiņas līdz Raiskuma tiltam, jau pieskaitāms Ziemeļvidzemes smilšakmens platformai. Arī te iezīmējās islaicīgs ledāja malas stāvoklis pauguros uz dienvidiem no Ramātiem un Pušklaipiem, lai gan šo veidojumu uzbūvē lielāku lomu spēlē pārskalots fluvio-glaciāls materiāls. Arī te iezīmējās neliels senlejas posms, kurā vēl tagad atrodas Niniera ezers. Pa šo samērā neskaidro gultni ir noplāduši ledāja kušanas ūdeņi tānī samērā īsajā laika sprīdī, kamēr ledāja mala veidoja minētās augstienes pie Ramātiem un Pušklaipiem. Visu šo apvidu vēlāk ir pārplācinājuši Gaujas augšgala ūdeņi baseina veidā, kas te arī nogulsņējuši sedzošo smilšu kārtu. Pēdējās vēlāk pārvietojis vējš.

Gaujas senleja ir jaunāks veidojums; te ziemeļu un ziemeļaustrumu ledāja kušanas ūdeņi ir darbojušies ilgu laiku un izveidojuši paliekošu gultni. Pēc V. P e r k o n a datiem spriežot, arī Cēsu tuvākā apkārtnē varam sagaidīt līdzīgu senlejas uzbūvi kā pie Siguldas un Valmieras. Arī te mēs vērojam smilšakmeņu atsegumus tikai Gaujas senlejas stāvkrastos un sāngravās, kamēr pati Gauja senlejas dibenā plūst pa aluvioniem.

AGRĀKIE ĢEOLOĢISKIE PĒTĪJUMI CĒSU APKĀRTNĒ.

Ģeoloģiskā uzbūve Cēsu apkārtņē līdz pat mūsu dienām nebija sīkāk pētīta. Ģeologu uzmanību apvidus bija saistījis jau sen, bet tādu darbu, kuros būtu publicētas sīkākas ziņas, tikpat kā nav. Agrākie autori pa lielākaļ daļai aprobežojušies ar Cēsu un apkārtnes pieminēšanu.

Tā Cēsu apkārtnē, kā dolomitu un smilšakmeņu robežu piemin 1839.g. A.H u e c k's. R.P a c h t s 1859.g. publicētajā darbā sniedz vienīgo uzņēmīto dolomitu un smilšakmeņu profilu gravā starp Cēsīm un Bukurmuižu. Šos datus daudzkārt izlieto arī vēlākie autori. C.G r e v i n g k s 1861.g. piemin atsegumus pie Cēsīm un sniedz dolomītos sastopamās faunas sarakstu.

F.Š m i d t s 1887.g. iepriekšējā ziņojumā par Rīgas - Valkas dzelzceļa būvi min dolomītu pacēlumu - kupola vai antiklīnāles veidā - Cēsu tuvākā apkārtņē. C.G r e v i n g k s 1887.g. domā, ka minētajam dolomītu pacēlumam ir daudz plašāks turpinājums uz dienvidiem - līdz pat Flāvīpām. E.K r a u s s savā 1930.g. darbā piemin Cēsis atsegumu ar agrāko devona upju nogulumiem. Z.L a n c m a n i s un J.E i d u k s 1933.g. publicē ziņas par urbumiem Mārlejas un Glūdas muižas kriegslāncu devona māla atradnēs. Arī N.D e l l e savā 1935.g. darbā un K.A š m a n i s savā 1935.g. darbā Cēsu tuvāko apkārtnē sīkāk neskata, galveno vērību piegrieždami Amatas un Gaujas ielejām un tur sastopamiem atsegumiem. Ar to mēs esam apskatījuši senāko ģeoloģisko literatūru par Cēsu apvidu. No šīs literatūras izriet arī devona iezu stratigrafiķskais sadalījums, pie kāda turēsimies mūsu pārskatā.

Tas ir sekojošs:

- kvartera nogulumu, kuros ietilpst leduslaikmeta veidojumi un pēcleduslaikmeta veidojumi.
- D₃b augšdevona apakšējā dolomitu svīta, kam pieder Cēsu palikteņa augšdaļā sastopamie dolomiti.
- D₃a₄ augšdevona apakšējo smilšakmeņu svīta, ko vēl nesien pieskaitīja vidusdevonam. Te jāpiezīmē, ka stratigrafiskā robeža ar dziļākgulošiem smilšakmeņiem šajā pārskatā ir relatīva un nav uz paleontoloģiskiem datiem pamatota.
- D₂a₃ vidusdevona smilšakmeņu un mālu cikls, kas paleontoloģiski labi raksturojams. Šī cikla apakšdaļas smilšakmeņi ir nozīmīgi Cēsīm kā pazemes ūdens horizonts.
- D₂a₂ vidusdevona smilšakmeņu un mālu cikls, kas Cēsīs sasniegts tikai pētīšanas urbumos un te paleontoloģiski nav raksturots.

Sakarā ar hidrogeoloģiskiem pētījumiem Cēsīs tika apskatīti arī visi apkārtnes pamatiežu atsegumi, kuru sīkām aprakstam nav šajā pārskatā vieta. Svarīgs D₃a₄ svītas raksturošanai ir Vintergravas schematisks profils, kas pievienots pārskatam. Literatūrās, urbumu un atsegumu dati izlietoti arī pārējo profilu sastādīšanai.

Pētījumu darbos iegūtais geoloģiskais materiāls tiks sīki apskatīts vēlāk.

CĒSU PILSĒTAS ŪDENSAPGĀDE.

Kopš Cēsu dibināšanas ūdensapgādei lietoti avotu ūdeņi. Rakstiskas ziņas par to saglabājušās maz un gadījumraksturīgi. Tā pieminēts, ka Kārlis XII atzinīgi izteicies par pilsētas ūdeni.

Ir vēl zināms pēc statistikas datiem, ka 1836.g. Cēsis ir bijušas 2 publiskas akas. Par privatos gruntgabalos esošo aku skaitu ziņu nav, bet tas nevarēja būt liels, jo iedzīvotāju skaits pilsētā 1816.g. bijis 606 cilvēki, lai gan Cēsis skaitījās epriņķa pilsēta jau no 1785. gada. Cēsis augs samērā lēni 19.g. simteņa pirmajā pusē un otrās puses sākumā. Strauji iedzīvotāju skaits pilsētā pieauga gadsimta beigās, pēc dzelzceļa satiksmes nodibināšanās, un 90-os gados pilsētā bija jau vairāk par 6000 iedzīvotājiem. Šajā laikā, ap 1880.g. tika likti pirmsākumi arī Cēsu centralai ūdensapgādei, bet konkrētu ziņu par to ir maz. Zināms, ka 20.g. simteņa sākumā, pirms Pasaules kara, Cēsis darbojās jau primitīva koka cauruļu ūdensvads, bija arī kanalizācijas sākumi.

1923.g. prof. M. B i m e n i s apraksta toreiz eksistējošo ūdensvadu šādi.

Galvenā ūdens iegemšanas vieta atradusies tagadējā Voroviļova laukumā, kur dolomitos izveidotas akas dibenā satecējis pazemes ūdens. Ūdens pacelts rezervuarā ar elektrības dzīta sūkņa palīdzību. Galvenais ūdensvads gājis pa Rīgas ielu uz rezervuaru tagadējā Rožu laukumā un tālāk uz Livu laukumu, otrā rezervuarā. Arī šajos abos rezervuaros ietecējis ūdens no vietējiem avotiem. No galvenā vada gājušas nozares ar ūdens ņemšanas vadiem uz Vaļņu ielu, pa Marksa ielu un Ūdens ielu līdz Vaļņu ielai Nr.23. No rezervuara Rožu laukumā gājis vads pa mazo Katriņas ielu līdz L. Dārza ielai Nr.16 - pilsētas slimnīcai. Bijuši arī nozarojumi M. Dārza ielā un Palasta ielā. No Livu laukuma vadi gājuši pa L. Kalēja ielu un pa Gaujas ielu līdz Ligatnes ielai.

Bijis vēl viens rezervuars arī pie Lopkautuves, kurā satecējis vietējo avotu ūdens. No šejienes pa sevišķu vadu ūdens novadīts Livu laukuma rezervuarā.

No apraksta redzams, ka visas ūdens iegemšanas ierīces atradušās pašā pilsētas teritorijā, kur seklos izmantojamais ūdens nebija izalēgta arī netīro pilsētas gruntsūdeņu piejaukšanās. Tādēļ prof. B i m a n i s, sākdams savu Cēsu centralās ūdensapgādes projekta sastādīšanu 1923.-24.gadā, izvēlējās jaunus avotus, kas atradās uz ziemeļiem no pilsētas, nogāzē, Dukurbirzes virzienā. Te darbojās četri avoti un aka, no kuras ūdeni ņēma pilsētas aļusdarītava. Ūdens devas mērījumi izdarīti 1923.g. 24.aprīlī un devuši kopā 16 litrus sekundē. Jāņem vērā, ka mērījumi izdarīti pavasarī pie samērā lielas ūdens devas avotos. Vasarā, kas bijusi lietaina, mērījumus atkārtojis inž. Z o s u l s un dabujis jūlijā un augustā vēl lielāku ūdensdaudzumu. Uz šādu datu pamata aprēķināja, ka avotu ūdens daudzums var segt pilsētas maksimālo ūdens patēriņu 10000 iedzīv. diennaktī - 1350 m^3 , kā arī pilsētas vidējo ūdens patēriņu 15000 iedzīv., kas izsakāms ar tādu pat ūdens daudzumu. Jāatzīmē, ka avotu kopējās devas vērtējums nebija dibināts uz ilgāku laiku izdarītiem novērojumiem.

Avotu ūdeņu kvalitāti noteica uz analīžu datu pamata, kas pirmo reizi izdarīta 1923.g. 14.III.ievāktiem paraugiem. Tajos bija iekļuvuši virsūdeņi un analīzes nedeva labu rezultātu. Tādēļ paraugu ņemšanu atkārtoja 22.V.1923.g. ; analīžu saņemtos datus B i m a n i s publicē. Šoreiz rezultāts ir labvēlīgāks, lai gan koli titrs svārotās no 0 - 25 un digļu skaits 1 ocm no 5 - 1500. Pie tam aka tagadējā Vorošilova laukumā nemaz nav izmeklēta. Arī ķīmiskie dati ir pietiekoši labvēlīgi -kopējā

Vidējais dienas patēriņš 1946.g., aprēķināts pēc
sākšanās patērētās elektriskās enerģijas ap 850 m³.

Vidējais dienas patēriņš 1947.g., aprēķināts pēc
ūdens patēriņa mēritājiem ar marta mēnesi ap 600 m³.

x/ Aprēķināts pēc sākšanās patērētās elektriskās
enerģijas daudzuma.

xx/ Aprēķināts ar marta mēnesi sākot pēc uzstādīto ūdens
mēritāju datiem.

Jāatzīmē, ka projekta sastādīšanas laikā apvidus, kas
atrodas uz Cēsu paliktna augšpus avotiem - Lauciņi - bija
maz apbūvēts. Starpleikā te diezgan lielā platībā cēla jaunas
mājas un tā izveidojās vesela priekšpilsēta, pie tam bez kana-
lizācijas un ūdensvada. Dolomītas, kuru plaisās cirkulē avotos
iztekošie ūdeņi, te sedz samērā plāna, smilšaina, rūzgana morēnu
māla kārtā, kas nevar būt pietiekoša virsūdeņu attīrītāja ie-
sākšanās gadījumā. Tādēļ var sagrāst tā saucamās "Cēsu slimības"
izcelšanos. Netīrie Lauciņu notekūdeņi nonāk plaisainajā dol-
omīta laustuvju rajonā un pārējā teritorijā arī cauri plānajai morēn-
māla segai. Dolomīta plaisās ūdens nevar bakteriologiski attīri-
ties, tajā var saglabāties arī tādi dīgli, kas rada tā saukto
"Cēsu slimību" - stipru caureju.

Bez ūdens bakteriologisko īpašību pasliktināšanās pilsētu
piemeklēja vēl viens ļaunums. Izrādījās, ka visi izbūvētie avoti
kopā nesedz pilsētas ūdens patēriņu ilgstoša sausuma un ilgsto-
ša sala gadījumā. Tā kā nav ūdenstorpas, tad nav iespējas uzkrāt
ūdens rezerves. Arī ūdens chlorēšanu ir visai neērti izdarīt, jo
nav iespējams tā iekārtot, lai būtu pietiekoši ilgs laika sprī-
dis chlora iedarbībai. Chlorētais ūdens tiek iesūkņēts ūdens-
vadā un jau pēc dažām minūtēm var iztecēt pa krānu mājsaimniecī

traukā ar visu chlora piedevu.

Šādi apstākļi spieda Cēsu pilsētu no jauna domāt par centralās ūdensapgādes labāku nokārtošanu. Šajā sakarībā izdarīja arī pirmos pētījumu darbus. 1938.g. septembra mēnesī bij. Šoseju un zemesceļu departamenta urbšanas specialisti izdarīja divus urbumus pie Nimiera ezera, hidrogeoloģisku pētījumu nolūkā. Vieta likās daudzološa, jo dzelzceļš ņem no šī ezera ūdeni lokomotīvu barošanai un pa ūdensvadu to aizsūknē uz Cēsu stacijas ūdenstorni. Pirmais urbums tika izdarīts ezera dienvidrietumu malā un sasniegta 37,60 m lielu dziļumu, otrais - pie dzelzceļa ūdens sūkņa stacijas un sasniegta 24,20 m lielu dziļumu. Abi urbumi palika kvartara nogulumos un uzrādīja tikai dažus ūdenaines smilts un grants slāņus, kamēr dziļākgulošie bijuši relatīvi sausi. Tā no ūdensapgādes viedokļa abi urbumi deva maz pozitīvu datu.

1940.g. augusta beigās Cēsu pilsēta griežas ar rakstisku lūgumu pie bij. Zemes bagātību pētīšanas instituta, lai sāta geologus un noskaidro kā novērst ūdenstrūkumu pilsētas centralai ūdensapgādei sausā laikā un ziemā. Ar šo rakstu sākās bij. Zemes bagātību pētīšanas instituta līdzdalība ūdensapgādes problēmas pētīšanā Cēsis. Nepieciešamības gadījumā ieteica intensīvāk izmantot aku Vorošilova laukumā, kā arī izbūvēt papildu ūdens iegemšanas ierīces jau esošo sūkņa staciju tuvumā Dukurbirzes virzienā, izmantojot avotainās vietās izplastošos ūdeņus. Tāpat tika ierosināts jautājums par sīkāku ūdensapgādes pētījumu noorganizēšanu un izvešanu 1941.g. vasarā. Šos labos nodomus izjaucis kara darbība, kas izcēlās vasaras sākumā un nedeva iespēju plānotos darbus uzsākt.

Vācu okupācijas laikā ūdens trūkums Cēsis un "Cēsu alimība" no jauna pacēla jautājumu par jaunu avotu meklēšanu centralās ūdensapgādes vajadzībām. Tā 1942.g. augustā no jauna Cēsu pilsēta griežas pie bij. Zemes bagātību pētīšanas instituta un lūdz izdarīt urbšanas darbus hidrogeoloģisko pētījumu nolūkā. Tiek sastādīta pētījumu darbu programma, kurā paredzēta sistematiska centralās ūdensapgādes vajadzībām izmantojamo avotu ūdens kvalitātes pārbaude un avotu debītu mērījumi. Bez izmantojamiem avotiem, šādai pārbaudei pakļauj arī vidusdevona smilšakmens horizonta avotus, kas iztek Gaujas senlejas kreisā krasta piekāpjē uz ziemeļiem no Cīrulīšu gravas. Te tiek ierīkota pārgāze. Urbšanas darbus sāk izdarīt Lenču ceļa galā, strauta malā esošā pļavā, jo ielejas dibenā urbjot var iztikt ar mazāku nepieciešamo spvalku cauruļu daudzumu. Urbšanas darbi iet visai gausi, jo kara apstākļos ir ļoti grūti sagādāt darbu izvešanai nepieciešamos tehniskās apgādes priekšmetus.

Pēc 1. pētīšanas urbuma nobeigšanas uzsāk otru urbumu gravas dibenā, pļavā, Nīniera ielas galā. Trešo urbumu izdara gravas dibenā zem Pilsparka, tā izveidojot trīsstari. Iegūtie dati dod iespēju spriest par pētāmā vidusdevona s₃ smilšakmeņu pazemes ūdens horizonta izplatību, biezumu, pazemes ūdens kustības virzienu, kā arī par šajā horizontā sastopamā ūdens kvalitāti. Uzurbtais ūdens izrādījās ar vidēju cietību. Organizētie 1. urbuma atsūkņēšanas mēģinājumi cieta neveiksmi, jo urbšanas darbos bija izlaicīgi lietots māla skalojums, kas smilšakmeni bija ievērojami tamponējis.

Vācu okupācijas karaspēka vajadzību apmierināšanai Cēsis, Gaujas ielā 17, kāda tehniskā karaspēka daļa izurba artezisko

aku 76 m dziļū, izveidotu ar apbērtu pleisu filtru. Akai bija jākalpo pirmām kārtām skolā novietotās lazaretēs vajadzībām. Izrādījās, ka akas tehniskais izveidojums nav bijis Cēsu apstākļiem piemērots, jo darbinot elektrisko dziļumsūkni līdz ar ūdeni tika rauta līdz lielākā daudzumā arī smilts.

Par urbumu māsu ricībā ir saglabājušās sekojošas geoloģiskās ziņas.

0	-	12,03 m.	kvartara ieži, sīkaku zīpu nav.
12,03	-	12,85 m.	grants.
12,85	-	17,50 m.	dolomīts. Pēc paraugiem spriežot tie sastopami ar karbonātiem cementēti smilšakmeņi.
17,50	-	24,80 m.	ciets, zils, smilšains māls.
24,80	-	46,00 m.	sarkans māls ar dolomīta oļiem 31-32 m. dziļumā.
46,00	-	54,00 m.	brūns māls.
54,00	-	65,00 m.	sarkans smilšakmens.
65,00	-	72,00 m.	dzeltenš smilšakmens.
72,00	-	76,00 m.	violetš plankumains māls.

Ģeoloģiskie dati par urbumu nav visai droši, jo tie uzrāda lielu atšķirību ar Vintergravā redzamiem atsegumiem. Tādēļ to novērtēšana ir jāuzņem kritiski.

Visi aprakstītie iepriekšējie pētījumu darbi bija devuši atbildi uz jautājumu par vidusdevona smilšakmeņu pazemes ūdens horizonta kvalitatīvo noderību ūdensapgādei, bet nebija atbildes uz jautājumu par iegūstamiem ūdens daudzumiem. Tādēļ tos varam uzskatīt par priekšdarbiem mēģinājuma akas urbšanai.

1947.g. LPSR Zinātņu Akadēmijas Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūts no vienas puses un Cēsu Izpildu komitejai padotais Komunālo uzņēmumu trests no otras puses noslēdza līgumu par mēģinājuma akas izveidošanu un E grupas izveidošanu 1. pētījumu urbuma tuvumā. Mēģinājuma akas vietas izvēle tika saskaņota ar

Valsts Sanitāro Inspekciju, nolūkā, lai nebūtu no sanitārā viedokļa iebildumi pret iespējamo mēģinājuma akas nodošanu ekspluatācijā centrālās ūdensapgādes vajadzībām.

Par ģeoloģijas un ģeografijas institūta pētījumu partijas vadītāju iecēla b. Š u s t e r u, G., kā urbšanas meistari strādāja b. K r i e v ā a n s, kas urba mēģinājuma aku un b. D r i p s, kas izurba paredzētos trīs novērošanas urbumus. Urbšanas un mēģinājuma akas izveidošanas darbi tika pabeigti 30. oktobrī, bet paredzēto 2 nedēļu atsūkņošanu izdarīja decembra mēnesī no 1.-15. datumam. Atsūkņošana deva labus rezultātus, jo izdevās iegūt no akas 19,6 litrus sekundē pie 4,6 m pazeminājuma. Ūdens bakterioloģiskā un ķīmiskā izmeklēšana arī deva labu atsūkņotā ūdens kvalitatīvo raksturojumu.

GEOLOĢISKIE DATI.

Cēsu apkārtni, ar maz izpētītiem sedz kvartāra nogulumi. Cēsu palikteņa virsu sedz smilšaini, ruzgani morēnu māli, kas ir mainīga biežuma. Dažās vietās Laučipos to biežums ir mazāks par 2 m, kā tas konstatēts izdarītajos zemes darbos ierīkojot kanalizāciju. Tāpat Cēsu Kaļķu rūpniecības dolomītu lauztavēs, svaigos mākslīgos atsegumos, redzams morēnu māls. Līdzīgs iezis, gan ūdens pārskalots, atsedzas arī nogāzē zem dolomītu robežas.

Grāvās, pa kurām tek strauti uz Gauju, redzami aluvioni, kas sastāv no smilts. Zem smilts kārtas urbumos konstatēta oļaina grants. Šāda ieleju uzbūve ir raksturīga strautu vidustecēm, kamēr to augšgali un lejapgali ir iegrauzušies devona iezos un atsedz tos.

Apvidu, kas atrodas starp Gauju un augšdevona dolomitu veidoto pakāpi, sedz smilts. Vietās te redz atsedzoties arī granti, bet šādas platības nav visai lielas. Ūdeņu nogulsnētā smilts ir bijusi padota vēja iedarbībai - var konstatēt nelielas lēzenas kāpas. Tikai tuvojoties Gaujai, ap Aizpurvišiem un Vitiņkalniem, paceļas augstāki pakalni, kas raksturojami pēc savas uzbūves ar diezgan lielu fluvioglacialā materiāla bagātību. Apvidu aiz pakalniem līdz Gaujas senlejas krastam atkal klāj smilts, lai gan gravās sastopami arī morēnu mālu atsegumi.

Gaujas senleju piepilda jauni aluvioni, smiltis, kas upes gultnes krastos atsedzas līdz 6 m biezumā. Gaujas krastos pamatīeži atsedzas tikai tajās vietās, kur upe noskalā senlejas stāvkrastu. Tādas vietas ir uz W no Reugulim, pie Rāmniekiem un uz N no Pieškalim - tā sauktās Ērgaļu klintis. Arī pie Raiškuma tilta, zem Tuberkulozes sanatorijas, tuvu Gaujas krastam atsedzas smilšakmeņi. Gaujas attakās veidotie organogeni nogulumu redzami gultnes kreisajā krastā zem Mežpiem.

Pa šo apvidu izsekojama arī Floridas straute - Gaujas ūdensšķirtne, kas iet no Jēkuļiem gar Niniera ezera NE galu uz augstajiem pauguriem, bet no turienes SW virzienā uz Silķes mājām Gaujmalā. Šis baseins var spēlēt zināmu lomu kā iesūkšanās apgabals nokrišņu ūdeņiem, kas var daļēji barot arī mūs interesējošos vidusdevona "a₃" cikla apakšdaļas smilšakmeņus.

PAMATIEŽU ATSEGUMI.

Cēsu pilsētas robežās, Kaļķu rūpniecības lauztuvēs, ir labi augšdevona "b" svītas dolomitu atsegumi. Uz S no dzelzceļa stacijas, vecajās lauztuvēs, 1947.g. beigās bija atsegta dolomitu siena 7,5 m augstumā. Dolomiti samērā nabadzīgi ar faunu, bet atkrāsas formas *Atrypa tenuisulcata* un *Murchisonia* pierāda to piederību "b" svītai. Jaunajās lauztuvēs Sarkanarmijas ielā bija atsegta dolomitu siena 5,3 m augstumā. Tāpat vecajās dolomitu lauztuvēs pie Dukurbirzes un 2. Cēsu kaļķrūpniecības lauztuvēs atsedzes līdz 4 m augstā sienā tie paši dolomiti. Ir arī vairāki sīki atsegumi. Dolomitu un zemākguļošo "a₄" svītas smilšakmeņu kontakta augstums mums zināms no pētījumu urbumiem Dukurbirzē, kas izdarīti te pētot būvgruntis 1937.g. Dolomiti atsedzes izbūvēto avotu tvertnēs starp Dukurbirzi un pilsētu, tie redzami lielajā Vorošilova laukumā ekā, uzurbti divos urbumos pie baznīcas, kā arī zināmi no lopkautuves tuvākās apkārtnes.

Augšdevona "a₄" svītas smilšakmeņi vislabāk atsegti Vintergravā, sākot no bij. ķieģeļnīcas līdz Jurgumuižas ielai. Sevišķi labi atsegumi ir zem cietuma un augšpus Vinteralas. Svītas dziļākguļošos slāņus var redzēt atsegtus lejpus Gaujas ielas. Uz šo atseguma datiem dibinoties, uzzīmēts Vintergravas geoloģiskais griezumš par "a₄" svītas apakšdaļu. Arī Pils parkā pie Riekstu kalna un zem pareizticīgo baznīcas atsegti šai svītai piederošie smilšakmeņi. Tāpat arī Svētavotā un tā apkārtnē.

Dziļāk guļošie "a₃" svītas māli ir labi atsegti mākslīgos atsegumos pie Marlejas ķieģeļnīcas mālu karjera sienās un mākslīgos atsegumos pie Glūdasmuižas ķieģeļnīcas. Par šo mālu

biezumu un raibo seguluma masu rīcībā ir Z.L a n e m a p a un J.B i d u k a urbumu dati un mālu pētījumu dati no Ģeoloģijas un ģeografijas instituta fondiem. Mālu kārtās biežāku un plānāku starpkārtu veida sastopami arī smilšakmeņi, kā tas zināms no Glādasmuižas apkārtnes mālu pētījumu urbumiem. Dziļākgulošie "a₃" svītas smilšakmeņi cēsim vistuvāk atsedzas Florīdas straute krastos, abās pusēs Vintera graves straute ietekai. Šie ir tie paši ieži, kas uzurbti masu pētījumu urbumos. Te ir labi redzama to uzbāve, kas nav noskaidrojama urbumos. Ilustrācijai pārskatam pievienoti divu atsegumu zīmējumi, kas redzami pielikumā. Smilšakmeņu atsegumos raksturīga to uzbāve no lēoveidīgām atsevišķām slīpslāniskuma sistemām. Īstenībā katra no šīm slīpslāniskuma sistemām ir nogulusies uz noskalotas virsmas, pie kam noskalotānes procesā apakšējo slīpslāniskuma sistemu augšdaļas daļēji nav saglabājušās. Ir redzamas arī lielāku noskalojumu virsmas, uz kurām gul māla oļu horizonti. Māla oļi ir iegulsnēti arī atsevišķo sistemu apakšdaļās. Raksturīga arī atsevišķās sistemās plānu smilšakmens un mālu kārtiņu mija.

Pirmais smilšakmeņu atsegums atrodas Florīdas straute kreisajā krastā, augšpus Vintergraves straute ietekas. Straute ūdenslīmenis pie atseguma pielīmetpots - tā augstums ir +36,63 m virs jūras līmeņa.

Atsevišķo slīpslāniskuma sistemu numerācija redzama zīmējumā.

1. Slīpslāniskuma sistema. Smilšakmens vidējgraudains. Atsevišķie slāniņi samērā biezi, tā ka atdalās slāniņu virsmas ir samērā tālu viena no otras. Slāniņu vērsums N34° W un kritums

✕ 20° N. Sistēma turpinās arī zem ūdens līmeņa.

2. Slīpslāniskuma sistēma. Smilšakmens pēc krāsas un rupjuma līdzīgs iepriekšējam. Atsevišķo slānišu robežas atsegumā veido izliektas līnijas, kas daļai izskaidrojams ar nišveidīgo iedobumu atsegumā. Slīpslāniskuma sistēmas atsevišķo kārtiņu vērsums ir N 270 W un ✕ 28° N. Šī sistēma daļai apaugusi ar sānu, jo iezis mitrs. Atsevišķo kārtiņu robežas iebrūnas, tumšākas par pamatkrāsu.

3. Slīpslāniskuma sistēma. Šī sistēma atšķiras no iepriekšējām ar to, ka tajā atseguma labajā pusē redzami iegulsnēti zilgani un gaišbrūni māla oļi. Atseguma kreisajā pusē māla oļi šajā sistēmā trūkst. Šī atseguma pusē sistēmas robežas segta ar nogruvumu. Šīs sistēmas smilšakmeņos sastopamas zirņa lieluma Fe_2O_3 stipri sacementētas smilšakmens lodītes.

4. Slīpslāniskuma sistēma. Smilšakmens iesārtā krāsā ar brūnu krāsojumu uz atsevišķo kārtu virsām. Atsegumā redzama sistēmas viena daļa, pārējā apaugusi ar sānu.

5. Slīpslāniskuma sistēma. Šī sistēma raksturīga ar smilšainu un mālainu kārtiņu miju, kas ir sarkanbrūnā krāsā. Daļai te vērojamas arī sekundāras parādības krāsojumā, kas stāv sakarā ar vēlāk iegulsnējušos Fe_2O_3 . Šo sistēmu atseguma vidū diezgan grūti izsekot, jo robežas sistēmai te kļūst neskaidras un atsevišķās kārtiņas veido diezgan sarežģītu zīmējumu. Domājams, ka šī pati sistēma turpinās atseguma kreisajā pusē un tajā redzami zilganpelēki māla oļi.

6. Slīpslāniskuma sistēma visai līdzīga iepriekšējai, tikai mālaino slīpslāniskuma kārtiņu ir mazāk.

7. Slīpslāniskuma sistēma, kas īstenībā izveidota kā māla ķīlis. Tajā redzami daudzi iezālgana māla oļi. Šī sistēma aiztur iesūkšanās ādeņus un tādēļ bagātīgi apaugusi ar sānu.

8. Slīpslāniskuma sistēma ir atkal raksturīga smilšakmens, kurā redzami iegulsnēti zilganpelēki māla oļi.

9. Slīpslāniskuma sistēma redzama atseguma kreisajā pusē. Šī sistēma samērā horizontāla, bet tās robežas vietām grūti nosakāmas. Pret vidi šīs sistēmas atsevišķās kārtiņas izliektas un iekrāsotas tumšākā krāsā.

10. Slīpslāniskuma sistēmā redzams vienmērīgāk iekrāsots smilšakmens, kas atsegumā redzams ķīļa veidā. Slīpslāniskuma kārtas maz izceļas.

11. Slīpslāniskuma sistēmā redzam rupjgraudaināku smilšakmeni, kurā atsevišķās kārtiņas maina savu virzienu. Atseguma labajā pusē tās ir retākas un veido lielāku, kreisajā pusē pāriet slīpās kārtās. Atsevišķās kārtas ir sarkanbrūnā un violeti-sarkanīgā krāsā, bieži vizlaines un mālainas.

12. Slīpslāniskuma sistēma izveidota no gaišākas nokrāsas smilšakmens, kas izveido lēcveidīgu iegulu.

13. Slīpslāniskuma sistēma atsegumā samērā grūti izsekojama, jo apgruvusi. Slīpslāniskums samērā rets, smilšakmens gaišsārtā krāsā.

14. Slīpslāniskuma sistēmu veido vidēji rupjgraudains smilšakmens, kas sakārtots sīkās kārtiņās, kas iekrāsotas brūnā krāsā.

15. Slīpslāniskuma sistēma. Daļa no šīs sistēmas apaugusi. Atsegtā daļā redzams iesārts smilšakmens ar sīkām kārtiņām, kas ieslēdz plataku mālainu kārtu. Atsevišķo kārtiņu krāsa ir sarkanbrūna.

16. Slīpslāniskuma sistēma. Šajā sistēmā atsevišķās kārtiņas ir ar pretēju kritumu nekā iepriekšējā sistēmā. Šīs sistēmas lielākā daļa apaugusi un apgravusi.

Arī otrs smilšakmens atsegums atrodas Floridas strauta kreisajā krastā ap 100 m lejpus Vintergravas strauta ietekas. Tas ir ap 25 m garš un ap 10-12 m augsts. Strauta ūdens līmenis atseguma vietā ir pielīmetpots un tas ir +34,84 m virs jūras līmeņa.

Arī šajā atsegumā izšķirtas 17 slīpslāniskuma sistēmas, kas tikpat mainīgas kā iepriekšējā atsegumā. Te tāpat redzami māla oļu horizonti un arī atsevišķās sistēmās iegulsnāti māla oļi. Sevišķi labi te redzama sekundārā Fe_2O_3 izgulsnēšanās, kas nav notikusi paraleli slīpslāniskuma kārtiņām, bet šķērso tās - 5. sistēma.

Aprakstītie smilšakmeņi Cēsu apkārtnē atsedzas Gaujas senlejas stāvkrastos, Amatas lejas galā, Simtupes lejas galā, Vaives lejas galā un Raunas lejas galā, veidojami stāvos smiltieņus. Šajos atsegumos var atrast diezgan daudz bruņuzivju palieku ar oikla vadošo formu. Asterolepis ornata, Lacognathus u.c. Ar to atsegumu piederība vienai un tai pašai stratigrāfiskai vienībai ir pierādīta.

PĒTĪJUMU URBUMU DATI.

Pirmo Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu urbumu izurba Lenču ceļa galā, netālu no 2 strauta satekas, plāvā. Nozīmējot urbuma vietu, apzinīgi tika izvēlēta ieleja, lai tādā kārtā izvairītos no lieku metru urbšanas sausos iešos un lai ūdens līmenis urbumā

nostātos iespējami tuvu zemes virsai.

Urbuma zemes virsma augstums ir 42,811 m virs jūras līmeņa, bet apvalku cauruļes gala augstums ir 43,093 m virs jūras līmeņa.

Pirmās sešas urbumā konstatētas iežu kārtas - līdz 7,04 m dziļumam - jāuzskata par jauniem holocēniem veidojumiem, kas ir ielejā plūdušo strauņu nogulsēti. Šie ieži masu gadījumā sevišķu vērtību nepelna, jo tajos cirkulējošais grantsūdens stāv ciešā sakarā ar strautu virsūdeņiem. Pēdējās divas kārtas no 2,40 - 7,04 m varētu būt pieskaitāmas arī pleistocēniem veidojumiem. Tās var uzskatīt par sedzošām kārtām dziļāk gulošiem devona iežiem.

Urbumā 7,18 m dziļumā sastapa raksturīgu, treknu, sarkanbrūnu devona mālu, kas atgādina Marlejas kriegolnīcas raktuvju sarkanbrūnos mālus. Arī šī devona mālu kārtā urbuma vietā ir smilšakmeņu segkārtas un izolē tos no grantsūdeņiem. No 9,79 m dziļuma sākot sastapti smilšakmeņi, kuru graudu rupjumu raksturo izdarītās mehāniskās analīzes. Smilšakmeņi mainās graudu rupjuma, krāsas un cementācijas pakāpes ziņā, kā tas aprakstīts profilā. Pati augšējā kārtā ir 0,5 m bieza, sastāv no smalkgraudains smilts un rupjiem putekļiem ar mālu piejaukumu. Dziļāk tai seko vāji cementēts, brūns, puteklains, smalkgraudains smilšakmens līdz 15,22 m dziļumam. Abas šīs kārtas, savā mehāniskā sastāva dēļ, ir sliktas ūdens vadītājas. Dziļāk, līdz 24,37 m seko vidēji rupjgraudains smilšakmens. Šī kārtā, savā mehāniskā sastāva dēļ, ir diezgan laba ūdens vadītāja. Līdz 29,73 m dziļumam sastapts vidēji rupjš un smalkgraudains smilšakmens. No 30,58 m līdz 32,62 m sastapts dzeltenī-pekšalgans devona māls.

Aprakstītie smilšakmeņi, kas ieslēgti mālu kārtu starpā, urbumā izveido pazemes ūdens subhorizontu. Ūdeni raksturo kopējā cietība 16,16 - 17,34 vācu cietības grādi.

Zem aprakstītās māla kārtas atkal turpinās smilšakmeņi - vidēji rupjgraudaini un smalkgraudaini. Ar 37,18 m dziļumu pieņemam smilšakmeņu cementācija un urbuma žurnālā atzīmēts cietāks smilšakmens. 42,88 m dziļumā sastapts iedzelteni pelēks un šokolades brāns māls, kas turpinās līdz 43,21 m dziļumam. Ja arī šo mālu uzskatām par norobežotāju, tad smilšakmeņi abu māla kārtu starpā, urbuma vietā, veido pazemes ūdeņu subhorizontu no 31,62 - 42,88 m. Cietības ziņā subhorizontā sastapti labākie ūdeņi, ko raksturo kopējā cietība 13,55 vācu cietības grādi.

Aprakstītai 33 cm biežajai māla kārtīgai seko atkal smilšakmeņi, galvenā kārtā vidēji rupjgraudaini, kas turpinās līdz pat 59,47 m dziļumam, kopā 16,26 m. Šos smilšakmeņus varētu uzskatīt par nākošo subhorizontu, kas satur pēc labuma trešo arteziako ūdeni. Šos ūdeņus raksturo kopējā cietība 15,57 vācu cietības grādi.

Aprakstītie smilšakmeņi ir vidusdevona e_3 cikla apakšdaļa, kas veido kopēju ūdens horizontu. Šiem smilšakmeņiem atbilst atsegumi, kas augstāk aprakstīti kā šim ciklam piederoši.

Biezās smilšakmeņu kārtas pamatā guļ raibi - zaļgani, violeti un sarkani mergeļi ar 0,73 m biezu ļoti smalkgraudainu smilšakmens starpkārtu, kas turpinās līdz pat 71,15 m dziļumam. Smilšakmens starpkārtā nav sastapti ievērojami ūdens daudzumi. Šīs kārtas ir droši spiediena ūdeņu horizontu norobežotāji.

No 71,15 m dziļuma konstatēti brāngani - sarkani, vidēji rupjgraudaini smilšakmeņi, kas turpinās līdz 76,60 m. Zem tiem,

līdz 79,22 m dziļumam, seko tumšbrūns, puteklains, smalkgraudains smilšakmens. Aprakstītais smilšakmens izveido pirmo D_2a_2 cikla mālu-mergeļu-smilšakmeņu mijas spiediena ūdens subhorizontu ar ceturto ūdeni pēc kvalitātes. Pēdējo raksturo kopējā cietība vācu grādos - $16,95^\circ$.

Smilšakmeņu pamatā, no 79,22 m līdz 81,0 m, sastopts trekns, raibs mergelis. No 81,0 - 85,60 m sastopti puteklaini smalkgraudaini smilšakmeņi, kas sava mehāniskā sastāva dēļ, tāpat kā iepriekšējā subhorizonta apakšdaļas smilšakmens, nav labi ūdens vadītāji. Šos smilšakmeņus var uzskatīt par otro D_2a_2 mergeļu-mālu-smilšakmeņu mijas subhorizontu, bet tehnisko ierīču trūkuma dēļ, urbumā nav bijis iespējams tos norobežot no dziļākās kārtās sastaptiem ūdens subhorizontiem - tādēļ, tie nav sīkāk raksturoti.

No 85,60 - 91,00 m sastopti raibi mergeļi ar plānām smilšakmeņu starpkārtām. Šie mergeļi šķir smilšakmeņos cirkulējošos ūdeņus. No 91,00 - 92,94 m sastopti zilpelēki mālaini smilšakmeņi, no 92,94 - 93,90 m violeti mergeļi, no 93,90 - 94,51 m raibi mālaini smilšakmeņi un no 94,51 - 96,81 m pelēks, rupj-kristalisks, smilšains dolomīts. Šeit iespējams trešais D_2a_2 mergeļu-mālu-smilšakmeņu mijas spiediena ūdeņu subhorizonts.

No 96,81 - 97,12 m sastopts violets, trekns mergelis. Visu šo slāpkopu var uzskatīt par samērā nabagu ar ūdeni. No 97,12 - 106,50 m sastopti iedzelteni, vidējā rupjgraudaini smilšakmeņi un smalkgraudaini balti un iedzelteni smilšakmeņi. Šos smilšakmeņus var uzskatīt par ceturto D_2a_2 mergeļu-mālu-smilšakmeņu mijas spiediena ūdeņu subhorizontu. Pēdējos trīs sub-

horizontus kopā raksturo ūdeņu kopējā cietība 20,67 vācu cietības grādi. Ar to konstatējama ūdeņu cietības pieaugšana ar dziļumu.

No 106,50 - 116,13 m sastapti sarkani un violeti māli ar smilšakmeņu starpkārtām. Šīs kārtas no ūdensapgādes viedokļa sevišķu interesi nedomina.

No urbumā iegūtām atziņām izriet, ka nozīmīgākais posms ūdensapgādes ziņā sastaps no 9,79 - 59,47 m dziļumam, kas tiks aprakstīts pirmajos trijos D₂S₃ spiediena ūdens subhorizontos.

Grafiskā pielikumā par 1.Cēsu hidrogeoloģiskā pētījuma urbuma datiem ir ievietoti arī mehānisko analīžu dati sumārās procentēs. Izvērtējot šos datus pēc logaritmišķām līknēm varam raksturot smilšakmeņu sastāvu pēc grauda rupjuma frakcijām.

T a b u l a Nr.1.

/skat.lapp.24a/

Sastaptos spiediena ūdeņus raksturo sekojošās ķīmiskās analīzes, kas izdarītas Universitātes Ķīmijas fakultātes pētījumu un izmēģinājumu laboratorijā.

T a b u l a Nr.2.

/skat. lapp.24b/

Visi analizētie ūdeņi atbilst dzeramā ūdens normām. Amonjaka un nitrītu ūdeņos nav. Mazā daudzumā sastapti nitrāti. Trijos ūdeņos paraugos sastapta dzelzs minimos daudzumos.

Pirmā ūdens subhorizonta atsūkņēšanā ir gūti norādījumi, ka dzelzs un sulfātu daudzums ilgstošā atsūkņēšanā var pieaugt,

Tabula Nr. 1

Cēsu hidrogeoloģiskā pēt. urbena smilšakmeņu
mechaniskais sastāvs
No logaritiskās līknes atvasināts.

Paraugi.	Ļoti rupja smilts 2 - 1 mm	Rupja smilts 1-0,5 mm	Vidēji rupja smilts 0,5-25μ	Smalka smilts 0,25 - 0,1 mm	Rupji putekļi 0,1-0,05	Smalki putekļi 0,05 - 0,01	Peļsti 0,01	
1. 9,70-10,29	-	-	0,5 %	47,0 %	31,5%	3,5 %	9%	Kālais smalkgraudains smilšu un rupjgraudainu putekļu smilšakmens.
2. I 10,29-15,25	-	3%	34 %	50 %	4 %	6 %	3%	Putekļains smalkgraudains smilšak- mens.
3. 19,46-24,37	-	1%	61 %	30 %	3 %	5 %	-	vidēji rupjgraudains smilšakmens
4. 27,50-29,21	-	8%	47 %	40 %	4 %	1 %	-	vidēji rupjgraudains un smalkgrau- dains smilšakmens
5. 31,62-32,53	-	1%	50 %	41 %	3 %	1 %	-	vidēji rupjgraudains un smalkgrau- dains smilšakmens
6. II 35,24-36,36	-	2%	33 %	55 %	8 %	2 %	-	Putekļains smalkgraudains smilšak- mens
7. 39,71-40,46	2 %	13%	49 %	31 %	3 %	2 %	-	vidēji rupjgraudains un smalkgrau- dains smilšakmens .
8. 43,95-44,97	0,7%	15,3%	62 %	19 %	3 %	-	-	vidēji rupjgraudains smilšakmens .
9. 46,25-47,44	0,9%	13,1%	54 %	26 %	4 %	2 %	-	vidēji rupjgraudains smilšakmens .
10. I 51,53,16-55,55	0,2%	9,8%	48 %	32 %	10 %	-	-	putekļains vidēji rupjgraudains un smalkgraudains smilšakmens
11. 57,66-58,88	0,7%	9,3 %	59 %	25 %	4 %	2 %	-	putekļains vidēji rupjgraudains smilšakmens .
12. 58,88-59,47	0,7%	21,3 %	68 %	9 %	1 %	-	-	vidēji rupjgraudains smilšakmens
13. 73,50-76,60	0,8%	9,8 %	55 %	30 %	3 %	2 %	-	vidēji rupjgraudains smilšakmens
14. 76,50-79,22	-	-	6 %	75 %	10 %	6 %	3 %	putekļains smalkgraudains smilšakmens
15. 81,00-83,27	-	1 %	10 %	57 %	23 %	9 %	-	putekļains smalkgraudains smilšakmens
16. 83,27-85,60	0,4 %	0,6 %	8 %	62 %	24 %	5 %	-	putekļains smalkgraudains smilšakmens

T a b u l a Nr. 2

Anal.Nr.	1	2.	3.	4	5.	6.	7.
Horizonts	D a l.	I	I	II	III	IV	V - VI
Dzīlums	8,7-21,04	25,14-30,58	25,14-30,58	30,37-42,83	33,59-69,86	70,65-81,90	81,02-110,50
Izskats	dzidrs	dzidrs	dzidrs	dzidrs	dzidrs	dzidrs	dzidrs
Smaka	bez sm.	bez sm.	bez sm.	bez sm.	bez sm.	bez sm.	bez sm.
Sausne 105°							
C gr.	0,3289	0,3426	0,3297	0,2112	0,2849	0,3024	0,3428
Reakcija	7,1	7,0	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0
HmO pat.	3,2	1,8	2,3	2,76	1,3	1,1	1,84
mg.l.							
Kationi gr.l.							
Na·	0,0009	0,0009	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
K·	0,0007	0,0002	pažīmes	0,0010	0,0002	pažīmes	0,0010
NH ⁺ ₄	0	0	0	0	0	0	0
Ca··	0,0930	0,0757	0,0812	0,0702	0,0724	0,0787	0,0998
Mg··	0,0223	0,0262	0,0223	0,0162	0,0236	0,0258	0,0291
Fe··	pažīmes	pažīmes	0,0014	0,0020	pažīmes	pažīmes	0,0022
Cl'	0,0014	0,0014	0,0014	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003
NO ⁺ ₂	0	0	0	0	0	0	0
NO ³	0,0010	0,0002	0	0,0006	0,0002	0	0,0006
SO ₄	0,0123	0,0052	0,0996	0,0032	0,0091	0,0576	0,0736
HCO ₃	0,3793	0,3516	0,2357	0,2888	0,3273	0,2958	0,3531
K o p ā	0,5109	0,4644	0,4425	0,3375	0,4334	0,4584	0,5661
n Kramskā- be	0,0091	0,0082	0,0093	0,0110	0,0111	0,0085	0,0121
KOPĀ	0,3200	0,4726	0,4518	0,3965	0,4445	0,4669	0,5782
NaCl	0,0023	0,0023	0,0023	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005
KNO ₃	0,0017	0,0004	0,0016	0,0016	0,0004	-	0,0016
CASO ₄	0,0175	0,0117	0,1411	0,0116	0,0129	0,0816	0,1131
Ca(HCO ₃) ₂	0,3552	0,2924	0,1613	0,2701	0,2773	0,2211	0,2690
Mg(HCO ₃) ₂	0,1342	0,1576	0,1342	0,0973	0,1422	0,1552	0,1749
Fe(HCO ₃) ₂	-	-	0,0045	0,0064			0,0070
nKramskā- be	0,0091	0,0082	0,0093	0,0110	0,0110	0,0085	0,0121
K o p ā	0,5200	0,4726	0,4518	0,3965	0,4445	0,4669	0,5782
Kopējā ciet.							
v.gr.	18,15	16,64	16,52	13,55	15,57	16,95	20,67
Pastāvosā	0,72	0,48	5,81	0,43	0,53	3,30	4,66
c.v.gr.							
Pārejosā	17,43	16,16	10,71	13,07	15,04	13,59	16,01
ciet.v.gr.							

taču to nevar apgalvot. Pēc mūsu rīcībā esošām ziņām sulfātu koncentrācija smilšakmeņu ūdeņos Vidzemes centrālās augstienes virzienā pieaug.

Ūdens līmeņu ziņā vērojama sekojoša aina. Vidusdevona a_3 smilšakmeņos vērojama ūdenslīmeņu pazemināšanās no augšējā uz apakšējo subhorizontu. Tas norāda, ka augšējos subhorizontus beru arī tuvākās vai tālākās apkārtnes infiltrācijas ūdeņi. Dziļākās kārtās novērota pretēja parādība - ūdenslīmeņu paaugstināšanās dziļākgulošiem D_2a_2 subhorizontiem, kur pēdējā subhorizonta ūdens nostājās 1,05 m virs zemes, izplūda no urbuma arteziski. Pārskatu dod sekojoša tabula.

Tabula Nr.3.

	D_2a_3	D_2a_3	D_2a_3	D_2a_2	D_2a_2
Subhorizonta dz.no zemes virsās.	8-29 m	29-42 m	42,5-59,5m	71-79 m	80,5-85 m
Ūdens līmenis.	-3 m	-3,5 m	-4,5 m	-4,2 m	-4,4 m
	D_2a_2	D_2a_2			
	90-96 m	96-106 m			
	-2,5 m	+1,05 m			

Grafiskā pielikumā ūdenslīmeņu apzīmēšanai zīmētas bultas ar zemākiem ūdens līmeņiem augsto līmeņu starpā, apzīmē līmeņos, kas radušies lietojot pie urbuma paplašināšanas mālu skalojumu.

Atsūkņēšanas urbšanas laikā izdarītas ar urbmašīnas mazo sakni pa 2 collīgu cauruli. Rezultāti attēloti grafiskā pielikumā un dod zināmus norādījumus par atsūknēto ūdens subhorizontu ūdens bagātību. Pārskatu par atsūkņēšanas rezultātiem dod tabula.

Tabula Nr.4.

/skat.lapp.26a/

Jāpiezīmē, ka atsūkņēšanas laikā konstatētas periodiskas līmeņsvārstības urbumā. Šķiet, ka šī parādība vedama sakarā ar mašīnas virzuļsūkņa darbību. Ir iespējami arī citādi izskaidrojumi. Atsevišķo subhorizontu raksturošanai vislabāk der salīdzināt tabulas pēdējās rindas skaitļus, kur maz mainās atsūkņētā ūdens daudzumi litros minutē, bet ievērojami atšķiras līmeņu krišanās sūkņēšanas laikā. Šī parādība 1. urbumā vedama sakarā ar dažādajiem filtrācijas koeficientiem smilšakmeņa dažādās kārtās.

Atsūkņēšanas dati lika domāt, ka eksploatacijas aka, kuras caurmērs ir lielāks par 1. pētījumu urbuma caurmēru, kurā iebavēts pietiekoši garš filtrs, varēs dot pietiekošu smilšakmeņa ūdens daudzumu, kaut arī būtu nepieciešams lielāks pazeminājums. Vi sumā atsūkņēšanas dati rāda, ka 1. pētījumu urbumā smilšakmeņi izturas kā porains ūdensvadītājs, kurā ūdens parādības ir līdzīgas smilti novērojamām parādībām.

Grafiskā pielikumā 9. ailē sniegti laboratorijā noteiktie filtrācijas koeficienti sairdinātiem smilšakmens paraugiem pie dabiskas slodzes. Var domāt, ka cementējums dēļ smilšakmens filtrācijas koeficienti tomēr atšķirsies no laboratorijā noteiktajiem sairdināto smilšakmeņu filtrācijas koeficientiem.

Grafiskā pielikuma 8. ailē ievietotas ziņas par graudiņu caurmēru, kas atbilst pēc logaritmiskās līknes svāra 60 un 80% līnijām. Šie skaitļi nepieciešami pareizei filtra auduma rūpuma

Tabula Nr. 4 PĀRSKATA TABULA PAR STATIŠKIEM UN DINAMIŠKIEM LĪMENĪEM 1. UNB UNĀ .

Horizonts	I.	I.	II.	II.	III.	III	IV.-VII.	IV.-VII.
Ategti ieži no - līdz	25,14-31,56m.	25,14-31,56m	33,59-69,96m	33,50-69,96m	70,35-81,00m	70,65-81,00m	81,02-110,51m	81,02-110,51m
Kad un cik sūknēts	3.II.43.no 15.X.-4.2, 2,30	5.II.43.no 7.30-14,45	5.IV.43.8. 15.-9.14.	5.IV.43.9.15. 40.-13.48	15.IV.43. 8.16.-11. 15.	15.IV.43. 13.15. - 30	7.V.43.10. - 17.00	8.V.43. 7.15. * 12.45 .
Atsūkn. ūdens daudz. l/min.	vid. 68 ^l /min.	vid. 41 l./min.	vid. 42 l./min.	vid. 70 l./min.	vid. 56 l./min.	vid. 44,24 l./min.	vid. 40 l./min.	44,24 l./min.
Ūdens līmenis pirms sūkn.	- 2,785 m	- 2,93	- 2,81 m.	- 2,84 m.	- 2,91 m.	- 2,99 m	+ 1,00 m	+ 1,05 m.
Ūdens līmenis pēc sūkn.	- 2,94 m	- 2,91	- 2,84 m	- 2,85 m	- 2,99 m	- 3,16 m.	+ 0,35 m	+ 0,35 m
Ūdens līmenis sūkn. laikā	- 4,07 m	- 3,50	- 3,68 m	- 3,93 m	- 4,39 m.	- 4,57 m.	- 4, 87 m	- 5,25 m
Pazeminājums laikā pie litr/min.	1,885m/68 l.m	0,57m/41 l m.	0,87m/42 l.m.	1,09m/70 l m.	1,98m/56 l.m.	1,58m/44,24m	5,87m/40 l.m.	6,30m/44,24 l.m.

izvēlei nākotnē, kad būtu izveidojamas ekspluatācijas akas.

Urbumā atstatātas iebāvētas sekojošas apvalkcaurules: līdz -31,64 m dziļumam 4" caurules, bet no -58,46 m -82,18 m notrūkušas 3" caurules. Pēdējām nav nekādas nozīmes. Pirmās izlietotas smilšakmens apvienoto ūdens subhorizontu ūdens līmeņu novērošanai.

Urbuma dibens aizblīvēts ar māliem. Arī apvalka cauruļu izcelšanas laikā urbājiem bija jādarbojas ar māla skalojumu. Tādēļ arī saprotams, ka urbuma smilšakmens sienas bija daļai tamponētas ar māliem. Šāds apstāklis pierādījās kopatsūknēšanas mēģinājumā, kur līmeņu pazeminājums bija liels, bet ūdens deva niecīga. Ņemot vērā kopatsūknēšanas neveiksmi, 1944.gadā stājās pie urbuma sienu notīrīšanas ar paplašinātāja palīdzību. Pēc šī darba veikšanas urbums izlietots tikai smilšakmeņu a_3 horizonta ūdenslīmeņu vērojumiem, kas ar pārtraukumiem turpinājušies līdz 1947.g. beigām.

Otro Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu urbumu izurba Niniera ielas galā, ielejas dibenā, pļavā. Arī te nozīmējot urbuma vietu, apzinīgi tika izvēlēta ieleja.

Urbuma zemes virsas atzīme ir 58,836 m virs jūras līmeņa, bet apvalku caurules gala augstums ir 59,019 m virs jūras līmeņa.

Pirmās četras urbumā konstatētas iežu kārtas līdz 3,14 m dziļi jāpieskaita holocēniem veidojumiem - tās te sastopam smilti un granti. Nākošās trīs kārtas līdz 12,07 m dziļumam jau ir pleistocēna veidojumi. Tas ruzgans morēnu māls ar oļu starpkārtiņām. Augšējā smilti un granti sastāps gruntsūdens, kam sakars ar strautes ūdeni. Morēnu mālu varam uzskatīt par sedzošo, relatīvi

ūdens necaurļaidīgo kārtu devona ūdens horizontiem.

Ar 12,07 m dziļumu sākas vidusdevona a_3 cikla ieži, kas gan ir nedaudz augstāk guloši par 1. urbumā uzurbtajiem.

No 12,07-15,07 m dziļumam sastapti sarkanbrūni, smalki, irdeni smilšakmeņi.

Šie smilšakmeņi ir pats augšējais D_2a_3 cikla smilšakmeņu subhorizonts ar spiediena ūdeni, kas uzrāda augstāku līmeni par dziļāk gulošiem subhorizontiem. Var pieņemt, ka arī te konstatējama iesūkšanās ūdeņu ietekme.

No 15,07 - 19,74 m dziļumam konstatēts sarkanbrūns devona māls. Šī māle apakšdaļa sastapta arī 1. pētišanas urbumā subkvarterā virsā.

No 19,74 - 39,07 m sastapti balti un iesarkani smilšakmeņi. Šī 19,33 m biezā smilšakmeņu kārtā ir otra a_3 cikla spiediena ūdeņu subhorizonts, kas identificējams ar 1. urbuma augšējo smilšakmeņu subhorizontu. No 39,07 m līdz 39,20 m un no 40,82 m līdz 40,93 m konstatētas māle starpkārtiņas, starp kurām atrodas 1,62 m bieza smilšakmeņu kārtā. Var domāt, ka šie māli līdz zināmam mēram spēlē ūdens necaurļaidīgas kārtas lomu, līdz ar to nodala otro subhorizontu no zemākgulošā trešā subhorizonta.

No 40,93 m līdz 51,96 m urbumā atkal sastapti smilšakmeņi iedzeltenā un baltā krāsā, t.i. 11,03 m biezumā. No 51,96 - 52,26 m sastapta māle starpkārta, tāpat no 53,40 - 53,55 m. Arī 56,12 m dziļumā sastapta biezāka mālu starpkārta, kas turpinās līdz 57,34 m dziļumam. Arī šīs mālu starpkārtas varam uzskatīt par tādām, kas norobežo trešo D_2a_3 smilšakmeņu spiediena ūdeņu subhorizontu no dziļākgulošā. Tādēļ virs biezākās māla

starpkārtas gul ošos smilšakmeņus varam apzīmēt par trešo subhorizontu. Ja otrā subhorizonta spiediena ūdens līmenis tikai mazliet zemāks par pirmā subhorizonta līmeni, tad trešais subhorizonts uzrāda turpat par 10 m zemāku ūdenslīmeni. Var vērot, ka otrā un trešā subhorizonta norobežojošās māla kārtas patiesi tos atdala.

No 57,34 m līdz 63,87 m atkal sastapti balti un iedzelteni smilšakmeņi, kas izveido ceturto subhorizontu 2. urbumā.

No 63,87 - 64,51 m atkal sastapti māli, kas urbuma vietā spēlē subhorizontus norobežojošas kārtas lomu. Dziļāk seko no 64,51 - 74,58 m sarkanbrūni, iedzelteni un balti smilšakmeņi, izveidodami piekto spiediena ūdeņu subhorizontu. Jāatzīmē, ka līmeņa starpības ziņā ceturtais un piektais subhorizonts savā starpā ļoti maz atšķiras, līdz ar to dod iespēju tos apvienot un identificēt ar 1. urbuma trešo subhorizontu.

No 74,58 m dziļuma sākas sarkani violeti māli, kas turpinās līdz pat 79,18 m dziļumam. Dziļāk, līdz pat urbuma dibenam, 81,26 m sastapti atkal smilšakmeņi. Pēdējās divas kārtas jāuzskata par dziļākgul ošā D_2a_2 cikla mālu-mergoļu-smilšakmeņu vijas augšdaļu.

No ūdensapgādes viedokļa nozīmīgs urbuma posms no 12,07 m līdz 74,58 m dziļumam, ko kopēji varam nosaukt par D_2a_3 smilšakmeņu pazemes ūdens horizontu. Otrajā urbumā tas sastapts visā biezumā, kamēr pirmajā urbumā tā augšdaļa ir ledāja nobrāzta.

Urbumā iegātie dati attēloti grafiskā pielikumā. Turpat 7. ailē atrodami arī sasmalcināto smilšakmens paraugu mehāniskās analīzes dati sumārās procentēs. Attēlojot šos datus logaritmisko līkņu veidā, noteikts smilšakmeņu sastāvs pēc atsevišķām frakcijām.

C Ē S U 2. HIDROGEOLOĢISKĀ PĒT. URBJUMA SMILŠAKMĒŅU
MECHANISKAIS BĀSTĀVS ATVASINĀTS NO LOGARITMISKĀS LĪKNES .

Paraugi	Ļoti rupja smilts 2,0-1,0 mm	Rupja smilts 1,0-0,5 mm	Vidēji rupja smilts 0,5- 0,25mm	Smalka emilts 0,25- 0,10mm	Rupji putekļi 0,1- 0,05 mm	Smal- ki putek- ļi 0,05- 0,01 mm	Peli- ti 0,01-	
1. 20,58-21,74	-	0,2%	63,0%	35,3%	1,5%	-	-	Vidēji rupj- graudains smilšakmens
2. 21,74-22,96	-	-	8,9%	88,8%	2,3%	-	-	Smalkgrau- dains smilš- akmens
3. 24,88-25,86	-	-	13,2%	82,3%	4,5%	-	-	Smalkgraudains smilšakmens
4. 27,05-29,71	-	-	0,3%	63,7%	36,0%	-	-	Putekļains Smalkgraudains smilšakmens
5. 32,10-33,22	-	-	64,3%	32,7%	3,0%	-	-	Vidēji rupj- graudains smilšakmens
6. 37,40-41,17	-	-	3,8%	90,2%	6,0%	-	-	Putekļains Smalkgraud- smilšakmens vidēji rupj- graudains un
7. 41,17-43,80	-	2,6%	55,8%	40,3%	1,3%	-	-	Smalkgraudains smilšakmens
8. 45,76-49,18	-	22,5%	70,2%	6,7%	0,2%	-	-	Vidēji rupj- graudains smilšakmens
9. 51,08-53,61	-	0,8%	36,3%	53,9%	4,5%	-	-	Smalkgraudain smilšakmens
10. 51,81-63,87	-	13,8%	77,3%	6,9%	2,0%	-	-	Vid.rupjgrau- dains smilš- akmens putekļ- ains
11. 64,59- 70,75	-	2,0%	21,3%	59,7%	17,0%	-	-	Putekļains Smalkgraud. smilšakmens
12. 73,32-74,22	-	1,8%	67,3%	29,9%	1,0%	-	-	Vid.rupjgrau- dains smilš- akmens.

Grafiskā pielikuma 8. ailē atrodama arī ziņas par graudu rupjumu, nolāšitu pēc logaritmiskām līknēm, pret līnijām, kas atbilst 60 un 80% pēc svara. Šie dati var noderēt pie filtra auduma izvēles urbumos, ko nākotnē varētu izdarīt 2. pēt. urbuma tuvumā.

Urbšanas laikā tika ievākti arī ūdens paraugi un nodoti ķīmiskai analīzei. Par nožēlošanu šie dati kara apstākļos ir gājuši zudumā. Tāpat gājuši zudumā arī dati par laboratorijā noteiktiem sairdināto smilšakmeņu filtrācijas koeficientiem. Nejauši saglabāties tikai viens paraugs, kam arī noteikta filtrācijas koeficients.

Tāpat gājuši bojā arī dati par Islaicīgām atsūkņēšanām urbšanas laikā. Zināms tikai, ka atsūkņēšana izdarīta trīs reizes dažādos dziļumos, kas arī atzīmēti grafiskā pielikumā.

Saglabājušies geoloģiskie dati, ziņas par ūdens līmeņiem un par sairdināto smilšakmeņu mehānisko sastāvu ir tomēr labi izlietojami.

Trešais Cē. hidrogeoloģiskais pētījumu urbums tika izurbts gravas dibenā zem Pils parka. Urbuma vietas izvēlē atkal tika ņemts vērā reljefs. Visi trīs pētījumu urbumi izveido trīsstāri, kas lietderīgi no hidrogeoloģiskā viedokļa, jo tā ir iespējams pēc spiediena ūdens līmeņa starpības urbumos spriest par D_2a_3 horizonta ūdeņa plāšanas virzienu.

Trešā pētījumu urbuma zemes virsas atzīme ir 55,69 m virs jūras līmeņa, bet caurules gala augstums virs jūras līmeņa ir 55,592 m. Tagad caurules gals ir zemāks par zemes virsu, jo mēģinot iztirīt ganu piemesto urbumu, apvalku caurule ir grimusi.

Urbumā sastaptais pirmais slānis ir 1,30 m bieza smilšai-
na augsna, kas pieskaitāma holocēna veidojumiem. Dziļāk seko
no 1,30 līdz 13,04 m dziļumam pelēks un ruzgans morēnu māls ar
dzeltenas smilts starpkārtu un smilts un grants kārtu zem morēnu
māla. Visi šie veidojumi ir jāpieskaita pleistocēnam. Kwartara
smilti un granti sastapti gruntsūdeņi un spiediena ūdeņi, kas
no smilts un grants kārtām zem morēnu māla paceļas virs zemes
virsmas par 0,8 m un izplūst arteziski.

Urbumā 13,04 m dziļumā sastapti devona ieži. Līdz
26,17 m dziļumam pārsvarā ir māli un mergeļi ar lodīšu smilš-
akmens /saplaisājis kaļķakmens/ un smilšakmens starpkārtām.
Visi šie ieži jāpieskaita D_2a_3 cikla mālainajai augšdaļai.

No 26,17 m dziļuma sākas smilšakmens, kas turpinās līdz
31,29 m dziļumam. Šie smilšakmeņi uzrāda daudz zemāku ūdensli-
meni, nekā kvartara ūdeņi un arī mālu starpkārtu smilšakmens.
Tas rāda, ka arī te ir iespējama iesaknēšanās. Aprakstītie
smilšakmeņi izveido pirmo D_2a_3 smilšakmeņu spiediena ūdens
subhorizontu, kas pilnīgi analogs 2. pētījuma urbumā konstatēta-
jam.

Subhorizonta pamatā no 31,29 - 31,74 m gul, violeta,
trekns māls, kas norobežo pirmo subhorizontu no dziļākgulošā
otrá.

No 31,74 m līdz 48,76 m dziļumam sastapts vidēji rupjš,
iedzeltens un brūngans smilšakmens, kas izveido otro a_3 spiediena
ūdeņu subhorizontu. Šī subhorizonta ūdenslīmeņi noslīd vēl ze-
māk par iepriekšējo horizontu, ar ko pierādīts, ka aprakstītā
violetā māla kārtā tiešām atdala subhorizontus vienu no otra.

No 48,76 m dziļuma līdz 50,37 m dziļumam atkal sastopas zils un violets māls, kas savukārt atdala otro subhorizontu no dziļāk gulošā. Šajā trešajā a_3 subhorizontā konstatējama arī neliela līmeņa pazemināšanās salīdzinot ar otro.

No 50,37 m dziļuma līdz 66,94 m dziļumam seko smilšakmens, vidēji rupjš, baltā, iedzeltenā un sārtā krāsā. Šis smilšakmens izveido trešo D_2a_3 smilšakmeņu spiediena ūdens subhorizontu.

Dziļāk seko smilšakmens ar māla starpkārtām no 66,94 - 67,19 m, no 72,93 - 73,20 m un no 78,36 - 79,19 m. 82,04 m dziļumā uzurbti raibi mergeļi, kuros gan ieurbts tikai 16 cm dziļi. Šos mergeļus uzskatam par D_2a_2 cikla mergeļu-mālu-smilšakmeņu mijas sākumu.

Smilšakmens ar māla starpkārtām no 67,19 m dziļuma līdz 82,04 m dziļumam varam uzskatīt par nākošo komplekso D_2a_3 spiediena ūdeņu subhorizontu, kas atbilst 2. urb.4. un 5. subhorizontam, kā arī 1.urbuma trešajam subhorizontam. Šo siko subhorizontu ūdeņi nav izolēti un atsevišķi uzstādināti.

No ūdensapgādes viedokļa nozīmīgs ir urbuma posms no 26,17 m dziļuma sākot līdz 82,04 m dziļumam. Tas ir kopējais D_2a_3 cikla smilšakmeņu spiediena ūdens horizonts.

Grafiskā pielikumā par 3.pētījumu urbumu ir attēloti visi savāktie un saglabātie dati. Mehaniskais sasmalcināto smilšakmeņu sastāvs sniegts sumārās procentēs, izņemot kvartara smilts un grants un augšējā smilšakmens paraugus. Pēdējie pēc laboratorijas datiem sniegti parastās procentēs.

Sairdināto smilšakmeņu un kvartara smilts un grants sastāvs pēc frakcijām, kā tas nolesīts pēc logaritmiskām līknēm, sniegts sekojošā tabulā.

III CĒSU HIDROGEOLOGISKĀ PĒTĪJUMU URBUMA SMILŠAKMĒŅU PARAUGU SASTĀVS ,
 ATVASINĀTS NO LOGARITMISKĀS LĪKNES .

Nr. p/k.	D z i l u m s	I E Ž U GRANULOMETRISKAIS SASTĀVS								Flor.		NOSAUKUMS	
		Ļoti rup- ja smilts	Rupja smilts	Vidēji rupja smilts	Smalka smilts	Rupji putekļi	Smalki putekļi	Pel- ti	Ps.	Al.	Pel.		Klase 7A
2x	6,88- 10,62	-	0,1	36,9	13,5	47,0	2,5		50,5	49,5	-	5	Putekļaina smilts
3x	11,16- 13,04	/ 31,0	18,2	22,6	15,7	3,2	8,8	0,5					Grants
4x	26,17- 31,29	-	0,1	21,9	12,0	65,0	1,0		34	66		14	Smilšā putekļi
1,5x	31,74- 32,81	-	0,1	64,9	12,8	22,2			77,8	22,2		2	Put.vid.rupja smilts
2	32,81- 33,48	-	0,3	0,5	16,18	49,02	34,0		16,98	83,02		11	Smilšaini putekļi
3.6x	33,48- 34,31	-	0,2	43,8	11,5	45,5			55,5	45,5		5	Put.vid.rupj.smilts
4.	34,31- 35,07	-	0,1	8,92	48,9	42,08			57,92	42,08		5	Put.smalks smilts
5.	36,74- 39,05	-	0,05	13,68	54,57	31,7			68,3	31,7		5	Put.sm.smilts
6.	39,05- 40,28	-	0,04	11,80	69,16	19,0			81,0	19,0		2	Put.sm.smilts
7.7 ^x	40,27- 41,30	-	-	81,0	11,3	7,7			82,3	7,7		2	Put.vid.rupja "
8.8x	42,42 - 43,50	-	0,1	74,9	15,4	9,6			90,4	9,6		2	Put.vid.rupja "
9.	44,57- 45,86	-	0,18	50,45	41,37	6,8	1,2		92,0	8,0		2	Put.vid. " "
10.9x	47,18- 48,24	-	0,8	81,7	11,2	6,3			93,7	6,3		2	Put.vid. " "
11.	50,48- 56,32	0,1	6,44	52,85	33,31	4,8	1,0	1,5	92,7	5,8	1,5	2.	Put.vid. " "
12.10 ^x	56,32- 59,31	-	5,6	75,4	12,0	9,0			91,0	9,0		2	Put.vid. " "
13.	59,31- 61,17	0,1	2,78	30,31	48,31	18,5			81,5	18,5		2	Put.smalks smilts
14.	61,17- 62,41	0,1	10,40	66,64	11,22	9,04	2,1	0,5	88,36	11,14	0,5	2	Put.vid.rupja "
15.	62,41- 65,47	0,08	4,26	70,33	20,33	4,6			95,4	4,6		1	Vid.rupja smilts
16.	67,19- 69,36	0,09	6,36	52,60	30,95	10,0			90,0	10,0		2	Putekļ.vid.rupja smilts
17.	69,37- 71,48	-	1,26	56,34	33,90	8,5			91,5	8,5		2	Putekļ.vid.rupja smilts
18.	71,48- 73,63	-	2,9	66,1	13,7	17,3			82,7	17,3		2	Putekļ.vid. " smilts
19.	75,82- 78,36	-	0,4	41,70	38,50	19,4			80,6	19,4		2	Putekļ.vid. " smilts
20.	78,36- 80,97	-	0,16	23,94	59,20	17,8			82,2	17,8		2	Putekļ.smalks smilts

Urbšanas laikā tika ievākti arī vairāki ūdensparaugi no dažādiem subhorizontiem smilšakmeņos un no kvartara ūdeņiem. Par nožēlošanu arī šie dati, tāpat kā par 2. urbumu, kara laikā ir gājuši bojā. Tāpat gājuši bojā dati par atsūkņēšanām, kas izdarītas urbšanas laikā.

Dati par laboratorijā noteiktiem sairdināto smilšakmeņu filtrācijas koeficientiem, kā arī attiecīgo grauda caurmēru no iebūvējamā filtra viedokļa ir saglabājušies un ievietoti grafiskā pielikumā.

Ģeologiskie dati par 3. pētīšanas urbumu, ziņas par urbšanas laikā uzņemtiem līmeņiem un par sairdināto smilšakmeņu mehānisko sastāvu ir nozīmīgi un no hidroģeoloģisko pētījumu viedokļa vērtīgi.

Uz līmeņu vienlaicīgās novērošanas pamata trijos pētīšanas urbumos noteikts, ka D_{2a_3} smilšakmeņu spiediena horizonta ūdeņi pārvietojas no NE uz SW, kas deva iespēju izvēlēties lietderīgi mēģinājuma akas un trīs novērošanas urbumu novietni. Šos urbumus uz līguma pamata ar CĒSU KOMUNĀLO UZŅĒMĪMU TRESTU izurba 1947.g. LPSR Zinātnu Akadēmijas ĢEOLOĢIJAS UN ĢEOGRAFIJAS INSTITŪTS.

Pētīšanas laukumam izvēlējas Florīdas strauta ieleju Lenču ceļa galā, 63,5 m augšpus 1. pētījuma urbuma vietas.

Mēģinājuma akas, vai ceturtnā Cēsu hidroģeoloģiskā pētījuma urbuma, zemes virsas atzīme ir 42,93 m virs jūras līmeņa, bet caurules gala atzīme ir 43,603 m virs jūras līmeņa.

Pirmās urbumā sastaptās kārtas bija smilts un grants, kas turpinājās līdz 4,78 m dziļumam. Šie ieži pieskaitāmi holocēniem veidojumiem. Tajos sastopamajam gruntsādenim ir tiešs

sakars ar strauta virsūdeni. Dziļāk gulošās divas kārtas jau pieder pleistocēniem veidojumiem - no 4,78 m sākas smilšains morēnu māls un turpinās līdz 5,95 m dziļumam kā kārtains pelēks māls. Pa daļai šie ieži norobežo grantsūdeni no dziļākgulošiem devona pazemes ūdeņiem.

No 5,95 m dziļuma sastopam devonam piederīgus iežus - devona mālus. Tie turpinās līdz 9,82 m dziļumam, ieslēgdami sevi arī vienu 0,57 m biezu smilšakmens starpkārtu. Šos mālus uzskata par D_2a_3 cikla augšdaļai piederīgiem un tie izveido dziļākguloša smilšakmeņu spiediena ūdens horizonta segkārtu. Tie ir analogi 2. un 3. pētījumu urbunā subkvartarā virsā sastaptajiem devona māliem.

No 9,82 m dziļuma sākas balts, iesārts un pelēks smilšakmens, kas turpinās līdz 14,55 m dziļumam. Šis smilšakmens izveido pirmo smilšakmens spiediena ūdeņu subhorizontu, kas analogs 2. un 3. urbunā sastaptajam.

No 14,55 m līdz 15,90 m atkal sastopam sarkanbrūnu mālu, kas norobežo augšējo subhorizontu no dziļākgulošajiem.

Dziļāk, no 15,90 m līdz 26,80 m, turpinās smilšakmens balta, pelēkā un sarkanbrūnā krāsā, izveidojot otru smilšakmens ūdens subhorizontu. Jāatzīmē, ka līmeņa ziņā ūdeņi praktiski neatšķiras no augšējā subhorizonta.

No 26,80 m līdz 26,86 m konstatētas māle lodītes, var būt, ka šajā dziļumā atkal sastopam devona māla kārtiņu. Tādā gadījumā šie māli norobežotu otro pazemes ūdens subhorizontu no dziļāk gulošā trešā subhorizonta.

No 26,86 m līdz 50,20 m dziļumam atkal sastapts smilšakmens, balta, pelēkā un brūnganā krāsā, kas izveido trešo smilš-

akmens ūdens subhorizontu. Līmeņu ziņā arī šī subhorizonta ūdeņi maz atšķiras no augšējiem.

No 50,20 m līdz 50,80 m atkal sastapti smilšaini sarkani māli. Acīmredzot, šie māli nodala trešo subhorizontu no dziļāk-0,60gulošā ceturtā smilšakmens ūdens subhorizonta.

No 50,80 m līdz 67,30 m turpinās balts, pelēks un iesārts smilšakmens, izveidojams apakšējo, ceturto subhorizontu. Arī šī subhorizonta ūdens līmeņi maz atšķiras no iepriekšējo subhorizontu līmeņiem.

Ar 67,30 m dziļumu sākas D_2a_2 cikla mergeļu-mālu-smilšakmeņu mijai piederošie raibie mergeļi, kuros iebūvēts līdz 70,12 m dziļumam.

No ūdensapgādes viedokļa svarīgais urbuma posms ir no 9,82 m dziļuma līdz pat 67,30 m dziļumam. Kopā šeit sastaptais smilšakmens izveido D_2a_2 smilšakmens spiediena ūdeņu horizontu, kuru apakšējo daļu no 27,0 m līdz 67,30 m dziļumam mēģinājuma laikā izmanto par ūdensdevēja slāni. Tā tad praktiski arī tiek izmantots tikai trešais un ceturtais smilšakmens ūdens subhorizonta.

Visi dati, kas attiecas uz mēģinājuma aku vai 4. pētījumā urbuma sakopoti grafiskā pielikumā. Te ievietoti arī sairdinātā smilšakmens mehāniskās analīzes dati parastos procentos, laboratorijā noteiktie filtrācijas koeficienti, ziņas par graudu rupjumu pēc logaritmiskām mehāniskā sastāva līknēm filtra sietu izvēlei, ziņas par urbšanas laikā iebūvētām apvalka caurulēm, skātes tehniskais profils pēc galīgā izveidojuma un urbšanas laikā novērotie ūdenslīmeņi.

Dibinoties uz sairdināto smilšakmeņu mehāniskās analīzes logaritmiskām līknēm, noteikts arī atsevišķo frakciju sa-

stāvs paraugos, kas pievienots sekojošā tabulā.

T a b u l a Nr.7.

/skat.lepp.38^a/

Urbšanas laikā no atsevišķiem smilšakmens spiediena ūdeņu subhorizontiem ūdens paraugi nav ievākti. Līdz ar to nav atsevišķo subhorizontu ūdens analīzes. Ūdens paraugus ievāca decembra pirmajā pusē ilgstošās atsūkņšanas laikā. Par atsūkņšanas rezultātiem būs runa turpmāk.

Viņusdevona a₃ smilšakmens spiediena ūdens horizonta māla segslāni un paslāni raksturo grafiskā pielikumā ievietoto mehānisko analīžu dati.

Piektais pētījumu urbums atrodas 50,65 m attālumā no mēģinājuma akas, tajā virzienā, no kurienes bija sagaidāma smilšakmeņu spiediena ūdeņu pieplūšana pētāmajam laukumam uz pirmos trijos pētīšanas urbumos iegūto datu pamata. Visas iegūtās ziņas rādīja, ka iepriekšējos urbumos smilšakmens izturējās kā porains ūdens vadītājs iezis, tādēļ arī izvēlējamies T I m a B grupas metodi šī iezes ūdensvadītāja īpašību pētīšanai. Līdz ar to piektais urbums ir viens no trim mazā trīsstāra urbumiem, kas izveidots līmeņu novērojumiem atsūkņšanas laikā.

Urbums atrodas vecā ceļa un jaunās šosejas starpā, pļavā. Tā zemes virsas atzīme ir 43,36 m virs jūras līmeņa, bet caurules gala augstums ir 44,47 m virs jūras līmeņa.

Arī šajā urbumā līdz 4,12 m dziļumam sastapti holocēnie veidojumi smilts un grants veidā. Šajos iezos sastapts grants-ūdens, kam tiešs sakars ar strauta ūdeni. No 4,12 m dziļuma līdz 6,00 m sastapti pleistocēna iezī morēnu māla veidā.

G Ē S U 4. HIDROGEOLOGISKA PĒT. URBUMA

SMILŠAKMĒNU MECHANISKAIS SASTĀVS , ATV. NO LOGARITMISKAS LĪKNES %

P A R A U G I (Nr.un dziļums m.)	Ļoti rup- ja smilts		Kupja smilts	Vidēji rupja smilts	Smalka smilts	Rupji putek- li	Smalki putek- li	Peliti Ø mm	I e ž a apraksts
	Ø mm	Ø mm							
	2,0-1,0	1,0-0,5		Ø mm 0,5-0,25	0,25-0,10	0,10- 0,05	0,05- 0,01		
12. 9,82- 15,50 m.	-	0,2		75,8	13,0	11	-	-	Ps.89% Al.11% 2.Put.vid.rupja smilts
13.12,95- 14,55 "	0,3	0,7		86,5	10,5	2,0	-	-	Ps.98% Al.2% 1.Vid.rupja smilts
14.15,90- 17,90 "	-	-		13,0	13,5	71,0	2,5	-	Ps.26,5%Al.73,5% 11.Smilš.putekāi
15.18,10- 21,0 "	0,1	1,3		63,6	16,0	18,0	1,0	-	Ps.81,5%Al.19,5% 2.Put.vid.rupja sm.
16.21,0 - 22,30 "	-	0,3		60,7	12,5	26,0	0,5	-	Ps.73,5%Al.26,5% 2.Put.vid. " "
17.22,30- 24,42 "	-	0,9		25,1	12,0	62,0	-	-	Ps.38% Al.62% 14.Smilšu putekļi
18.24,42- 25,10 "	-	0,7		67,3	13,5	17,0	1,5	-	Ps.81,5%Al.18,5% 2.Put.vid.rupja sm.
19.25,10- 26,80 "	-	0,1		34,9	12,0	58,5	0,5	-	Ps.47% Al.59% 14.Smilšu putekļi
20.26,86- 28,40 "	0,8	15,2		62,0	14,0	7,8	0,2	-	Ps.92% Al.8% 2.Put.vid.rupja sm.
21.28,40- 31,05 "	-	0,2		60,8	12,5	25,7	0,8	-	Ps.72,5%Al.26,5%2.Put.vid.rupja sm.
22.31,05- 33,05 "	0,1	1,1		62,3	11,5	23,0	2,0	"	Ps.75% Al.25% 2.Put.vid. " "
23.33,05- 35,05 "	-	0,2		42,3	12,5	42,0	3,0	-	Ps.55% Al.45% 5.Putekļu vid." "
24.35,05- 37,30 "	0,1	2,6		66,3	15,2	16,8	1,2	-	Ps.82% Al.18% 2.Putekļainā ^v rupja smilts
25.37,30- 39,30 "	1,0	16,4		63,6	12,0	7,0	-	-	Ps.93% Al.7% 2.Putekļ.v.rupja smilts
26.39,30- 41,30 "	0,1	1,2		73,7	15,5	9,1	0,4	-	Ps.90,5%Al.9,5% 2.Putekļ.vid.rupja smilts
27.52,86- 54,80 "	0,1	1,3		53,6	13,0	32,0	-	-	Ps.68% Al.32% 5.Putekļ.vid.rupja smilts
28.54,80- 56,15 "	-	0,9		56,4	13,5	29,2	-	-	Ps.70,8%Al.29,2%5.Putekļ.vid.rupja smilts
29.56,15- 58,80 "	-	0,6		48,4	13,5	37,0	0,5	-	Ps.62,5%Al.37,5%5.Putekļu vid.rupja smilts
30.58,80- 60,80 "	-	0,1		35,9	12,6	47,4	4,0	-	Ps.48,6%Al.51,4%14.Smilšu putekļi
31.60,80- 62,80 "	-	0,3		29,7	11,0	50,3	6,7	2,0	Ps.41% Al.57%82%14.Smilšu putekļi
32.62,80- 64,80 "	-	1,0		52,0	11,0	30,0	5,0	1,0	Ps.64% Al.35% 15%5.Putekļi vid.rupja smilts
33.64,80- 66,80 "	-	1,0		44,0	14,0	39,0	1,0	-	Ps.60% Al.40% 5.Putekļu vid.rupja smilts
34.67,30- 68,10 "	1,0	6,0		42,0	24,5	25,4	25,4	01,1	Ps.73,5%Al.25,5%P 1%2.Putekļ.vid.ru ja smilts
35.68,10- 68,80 "	0,1	7,2		56,7	13,0	23,0	-	-	Ps.77% Al.23% 2.Putekļ.vid.rupja smilts
36.68,80- 68,90 "	2,0	3,0		49,0	5,5	39,7	0,1	0,7	Ps.59,5%Al.39,8 P 0,7% 5.Putekļu vid.rupja smilts
37.69,60- 70,00 "	2,5	5,0		42,5	10,0	39,0	0,1	0,9	Ps.60% Al.39,1%P 0,9% 5.Putekļu vid.rupja smilts

Urbumā devona ieži sākās 6,00 m dziļumā. Tie bija devona māli, pa daļai smilšaini, dažādās krāsās. Māli turpinājās līdz 11,37 m dziļumam. Šie māli pieder D_2a_3 cikla augšdaļai un urbuma vietā norobežo gruntsūdeņus no dziļākgulņošā smilšakmens spiediena ūdeņiem.

No 11,37 m līdz 18,20 m dziļumam sastapts smilšakmens, kas veido pirmo smilšakmens ūdens subhorizontu. Zem smilšakmens, līdz 19,30 m dziļumam, sastapts devona māls, kas šo subhorizontu norobežo no dziļākgulņošajiem subhorizontiem. No šī dziļuma sākot turpinās smilšakmens līdz pat 70,0 m dziļumam, pie tam urbšanas žurnālā nav dati par citām devona māla starpkārtām. Acīmredzot rotācijas urbumā nav izdevies konstatēt iespējamās plānās mālu kārtības, līdz ar to paliek nenoskaidrots jautājums, vai iepriekšējos urbumos atšķirtie smilšakmens ūdeņu subhorizonti reāli eksistē arī šī urbuma vietā. Līmeņstarpības ziņā uzurbtiem ūdeņiem arī maza atšķirība.

No 70,00 m - 71,09 m uzurbti D_2a_2 cikla augšdaļas raibie māli.

No ūdensapgādes viedokļa nozīmīgais urbuma posms ir no 11,37 m līdz 70,0 m dziļumam, kurā arī iebāvētas saurbtās caurules līmeņu novērošanai.

Grafiskā pielikumā sakopoti visi dati par piekto pētījumu urbumu. Ūdensparaugi no šī urbuma analīzei nav ņemti. Tāpat no sairdinātiem smilšakmeņu paraugiem nav izdarītas mehāniskās analīzes.

Sestais pētījumu urbums atrodas uz ziemeļiem no strauta, 39,97 m attālumā no 5. urbuma, 47,33 m attālumā no 4. urbuma un 41,00 m attālumā no 7. urbuma. Tas ir otrais mazā trīsstāra

urbums, kas atrodas vistālāk uz ziemeļiem.

Zemes virsma atzīme sestajam urbumam ir 43,18 m virs jūras līmeņa, bet caurules gala augstums ir 43,993 m virs jūras līmeņa.

Arī šajā urbumā līdz 4,50 m dziļumam sastapta holocēna smilts un grants ar gruntsādeni tajā. Tāpat kā iepriekšējos urbumos gruntsādenim tiešs sakars ar strauta ādeni. Šajā urbumā holocēna ieži guļ tieši uz devona māliem, kas konstatēti no 4,50 m dziļuma līdz 16,20 m dziļumam. Māli ir pa daļai smilšaini un dažādās krāsās. Šie māli noteikti norobežo gruntsādeņus no dziļāk gulošajiem devona smilšakmens pazemes ādeņiem. Šie māli pieder D_2a_3 cikla augšdaļai.

No 16,20 m dziļuma līdz 74,20 m dziļumam urbšanas žurnālā atzīmēti tikai daži smilšakmeņi. Apsverot arī šajā urbumā ar rotāciju urbjet nav izdevies konstatēt samērā plānās māla starpkārtas, vai arī tās nav bijušas.

No 74,20 m līdz 75,60 m iebūvēts sarkanbrūns devona māls. Šos mālus uzskatu par D_2a_2 cikla augšdaļai piederošiem.

Grafiskā pielikumā attēloti visi uz sesto urbuma attiecināmie dati. Arī šajā urbumā nav pēti urbšanas laikā ūdens paraugi, nav izdarītas sairdināto smilšakmeņu mehāniskās analīzes un laboratorijā nav noteikti sairdinātiem smilšakmeņiem filtrācijas koeficienti.

Urbumā smilšakmeņu posmā iebūvētas saurbtas caurules līmeņu novērošanai atsākšanās laikā.

Septītais pētījumu urbums atrodas uz taisnās līnijas, ko veido 4. un 5. urbums, 10,65 m attālumā no 4. urbuma un 40,00 m attālumā no 5. urbuma. Tas ir mēģinājuma ekai vistuvākais urbums, trešais mazā trisstāra urbums.

Septītā urbuma zemes virsma atzīme ir 42,58 m virs jūras līmeņa, bet caurules gala augstums ir 43,336 m virs jūras līmeņa.

Arī šajā urbumā līdz 4,20 m dziļumam ir sastapti holocēna ieži - smilts un grants. Tajos sastapts gruntsūdens, kam sakars ar strauta ūdeni.

No 4,20 m līdz 5,10 m dziļumam sastapts pleistocēna iezis - morēna māls.

Devona ieži sākas 5,10 m dziļumā un arī šajā urbumā ir māli. Tie turpinās līdz 11,50 m dziļumam un pieder D_2a_3 cikla augšdaļai. Šie māli nošķir gruntsūdeņus no dziļākgulošiem smilšakmeņu spiediena ūdeņiem.

No 11,50 m līdz 16,60 m dziļumam sastapts smilšakmens. Šis smilšakmens izveido pirmo spiediena ūdens subhorizontu, kas analoģs iepriekšējos urbumos konstatētajam.

No 16,60 m līdz 18,20 m konstatēti sarkani un violeti māli, kas atdala pirmo subhorizontu no dziļākgulošajiem.

No 18,20 m līdz pat 68,30 m dziļumam, urbšanas žurnālā atzīmēti tikai dažādi smilšakmeņi. Līdz ar to arī šajā urbumā nav iespējams konstatēt, vai dziļākgulošie subhorizonti te eksistē, vai arī urbšanas procesā nav konstatētas samērā plānās māla starpkārtas.

No 68,30 m līdz 71,05 m dziļumam konstatēta sarkanbrūna, kārtains mergelis, kas pieder jau D_2a_2 cikla augšdaļai.

No ūdensapgādes viedokļa svarīgais urbuma posms ir no 11,50 m līdz 68,30 m dziļumam, kurā arī iebūvētas caurumotās caurules ūdenslīmeņa novērošanai atsūkšanas laikā.

Arī šajā urbumā urbšanas laikā nav pemi ūdensparaugi,

tāpat sairdinātā smilšakmens paraugi nav pēc mehāniskā sastāva laboratorijā analizēti, nav laboratorijā noteikts filtrācijas koeficients un graudu caurmērs filtra sietam. Visi urbuma dati attēloti grafiskā pielikumā.

Ar to esam nobeiguši Cēsu hidrogeoloģiskos pētījumos iegūto geoloģisko datu aprakstu. Līdz ar to varam stāties pie vispārinājumiem, lai noskaidrotu mēģinājuma lauka un tā plašākās apkārtnes geoloģisko uzbūvi, kas neatdalāmi saistīta ar visa rajona hidrogeoloģisko apstākļu izpratni un novērtēšanu no Cēsu centralās ūdensapgādes jauno ūdens iegemšanas ierīču projektēšanas viedokļa.

GEOLOĢISKIE GRIEZUMI.

Pirmajā geoloģiskā griezumā, kas attēlo mērogā 1:200 mūsu pētījumu lauku griezumā no 1. uz 4., 7. un 5. urbumu, redzam, ka holocēna ieži klāj visu laukumu. Zem holocēna iežiem 4., 7. un 5. urbumā konstatēts pleistocēna morēnu māls, bet 1. urbumā tas iztrūkst. Acīmredzot graves veidošanās procesā, pirms grants nogulsēšanās tas noskalots. Līdz ar to jāpieņem, ka posmā no 1. urbuma uz 4. urbumu tas pakāpeniski izķīlējās holocēna nogulumu un devona iežu starpā.

Subkvartārā virsā šajā pētījumu lauka griezumā ir samērā līdzena un lielas atšķirības neuzrāda.

Devona ieži subkvartārā virsā uzrāda diezgan lielu dažādību. Posmā no 4. uz 1. urbumu varam vērot D_2a_3 cikla mālu izķīlēšanos, tāpat 1. smilšakmens ūdens subhorizonta nesēja smilšakmens izķīlēšanos. Bija jāpieņem, ka 1. urbumā sastaptie

devona māli zem kvartara pieder jau D_2a_3 cikla smilšakmeņu daļai, kas tie ir tā mālu kārtā, kas atdala 1. subhorizontu no dziļākgulošiem. Līdz ar to kļūst saprotama smilšakmens horizonta kopējā biezuma samazināšanās pirmajā urbumā.

Visai interesants ir posms 4. un 7. urbuma starpā. Te mēs vērojam visai mazu atšķirību subkvartarās virsās augstumā, bet D_2a_3 mālu apakšdaļā vērojama pietiekami liela atšķirība. D_2a_2 mergeļu-mālu virsā šī augstumstarpība ir daudz mazāka. Tādēļ bija jāpieņem, ka abu minēto urbumu starpā eksistē tektoniska plaisa, kas vidusdevona smilšakmeņus sadala cilās, izveidojama nomatu. Pa šo plaisu sagaidāma pastiprināta smilšakmens spiediena ūdeņu cirkulācija, kas varētu ietekmēt mūsu pētījumu rezultātus.

Griezuma posms 7. un 5. urbuma starpā nekādas sevišķas īpatnības neuzrāda.

Otrais un trešais geoloģiskais griezums attēlo pētījumu lauku no 6. uz 7. urbumu un no 6. uz 5. urbumu mērogā 1:200. Pateicoties samērā trūcīgiem datiem par minētiem trim urbumiem, arī geoloģiskais griezums ir vispārināts un rāda mums, ka 6. urbumā smilšakmeņu horizonts nogrimst visdziļāk, līdz ar to te tam ir visbiezākā sedzošo mālu kārtā. Ir iespējams, ka arī te alnu ietekmē tektoniskās parādības nomata veidā, bet kaut cik konkrētāku norādījumu mums tomēr nav.

Kas attiecas uz nomata vecumu, tad jāpieņem, ka tas ir bijis jau ledāja eksarācijas laikā, tā tad vecāks par pleistocēnu.

Ceturtajā geoloģiskajā griezumā, kas attēlo lielā hidrogeoloģiskā trīsstāra pagarinātu ziemeļu malu, attēloti Florīdas strauta vidusteces smilšakmeņu atsegumi, 1. urbums, 2. urbums un Dukurbirzes rajons, kas pazīstams no inženiergeoloģiskiem pētījumiem. Griezuma horizontālais mērogs 1:5000, bet vertikālais mērogs 1:500. Griezumā izceļas kā lūzuma vieta nomats 4. un 7. urbuma starpā, jo atsegumi strautā nedod iespēju tos citādi stratigrāfiski izskaidrot. Dukurbirzes rajonā noteikti zināmi dati par "b" svītas kontaktu ar "a₄" svītu. No šejienes izriet arī "a₄" svītas relatīvi mazais biezums zem Dukurbirzes. Mālu svīta, kas pieder "a₃" cikla augšdaļai, biežumā pieņemta tāda pati kā pie Glādasmuižas.

Piektais geoloģiskais griezums attēlo lielā hidrogeoloģiskā trīsstāra sānu no 1. urbuma uz trešo, Voršilova laukuma aku un Cēsu kaļķkrāpniecības dolomīta lauztavi aiz stacijas. Arī te horizontālais mērogs ir 1:5000, bet vertikālais 1:500. Slāņu kritums ir pieņemts tāds, kāds konstatējams 1. un 3. urbuma starpā. Te ievērojami biežāk attēlojas "a₄" svītas smilšakmens. Var būt, ka slāņi starp 3. urbumu un dolomīta lauztavēm galā horizontālāk, tadā gadījumā biežumi augšējām svītām varētu samazināties. Bet manā rīcībā esošie geoloģiskie dati nepamato šādu sagulumu.

Sestais geoloģiskais griezums attēlo trešo lielā hidrogeoloģiskā trīsstāra malu no 2. urbuma uz trešo, ar pagarinājumu uz Gaujas ielas urbumu. Arī šī griezuma horizontālais mērogs ir 1:5000, bet vertikālais 1:500. Jāatzīmē, ka par Gaujas ielas urbumu manā rīcībā nonākušie dati nav visai pilnīgi. Šķiet, ka te ir pārspīlēts urbumā sastapto devona mālu biezums, kas nesaskan ar Vintergravas smilšakmens atsegumiem. Tādēļ iespējams, ka aka izmanto "a₄" svītas apakšdaļas ačepus, kā arī "a₃" smilšakmens horizontālus augšējos subhorizontus.

Kvartars visos trijos pēdējos geoloģiskos griezumos ir attēlots biezs. Ir daži norādījumi, ka pozitīvajās formās, gravu starpā, ir iespējamas devona iežu pozitīvās formas, bet par to pašlaik ir vēl pārāk maz datu, lai varētu atļauties tā zīmēt geoloģiskos griezumus. Tādā gadījumā gravas būtu veidojušās ledāja eksarācijas vāgu vietās, kuru dibenā vēl tagad sastapti ievērojami biezi pleistocēna nogulumi.

Septītajā geoloģiskā griezumā, kā jau minēts, attēloti Vintergravas atsegumi, kuros samērā labi izsekojama "a₄" svītas apakšdaļa un "a₃" cikla augšējā mālu svīta. Griezuma horizontālais mērogs 1:5000, vertikālais mērogs 1:500.

Astotajā geoloģiskajā griezumā attēlots schematiski kvartara un devona iežu sagulums. Cēsu palikteni griezumā no Mārlejas un Gaujas senlejas uz Veismapa muižu un tālāk uz Vaives augšgalu pie Dāvida dzirnavām. Te labi izceļas Vaives viāusteces plašā ieleja. Konkrētu datu par šīs ielejas dibena uzbūvi manā rīcībā nav, ir zināmi tikai devona atsegumi Veismapa gravīpā.

Devītais geoloģiskais griezums attēlo schematiski kvartara un devona iežu sagulumu no Ērģeļu klintīm uz Cēsīm, tad tālāk pāri Cēsu paliktenim uz Arāišu ezeru. Zīņas par sausās ielejas dibena uzbūvi, kas savieno Vaives ieleju ar Simtupes ieleju, manā rīcībā nav. Ir ļoti iespējams, ka šajā ielejas posmā ir ievērojami biezi kvartara nogulumi. Līdz ar to ir iespējams, ka "b" svītas dolomiti te ielejā vairs nav sastopami. Tādā gadījumā Cēsu palikteņa "b" svītas dolomītu platība būtu pilnīgi atdalīta no Vidzemes centrālās augstienes pamatos gulošās šo pašu dolomītu platības.

Abos pēdējos profilos slāņu sagulums ir attēlots samērā horizontāls. Ir norādījumi, ka palikteņa virsā sastopami arī dolomītu pacēlumi kupolu veidā, bet konkrētu ziņu par to manā rīcībā nav.

Uz visu ģeoloģisko ziņu pamata varam uzskatīt Cēsu pilsētas un apkārtnes ģeoloģisko uzbūvi pamatvilcienos par noskaidrotu. Turpmākie pētījumi varēs sniegt kopainu detalizēt, bet visumā lielus jaunus pārsteigumus sagaidīt nevar.

PAR DEVONA SMILŠAKMENIEM KĀ PORAINIEM

ŪDENS VADĪTĀJIEM IEŽIEM.

Cēsu hidroģeoloģisko pētījumu 1., 2., 3., 5., 6. un 7. urburos tika urbts ar rotācijas papēmienu. Tomēr no smilšakmens serdes netika iegūtas, jo tas pārāk vāji cementēts un urbšanas procesā sairst. Līdz ar to visi smilšakmens paraugi dabāti sairdinātā stāvoklī, tā tad ievērojami atšķirīgi no ieža dabiskā stāvoklī. Tādēļ nācās noskaidrot, kādas īpašības piemīt smilšakmenim dabiskā sacementējumā un salīdzināt tās ar sairdinātā smilšakmens īpašībām, lai būtu iespējams spriest par laboratorijas datu ticamību un pielietojamību.

Šajā nolūkā no "a₄" svītas atseguma Pilsparkā, blakus Riekstu kalnam, tika pagemts smilšakmens monolīts un atvests uz Rīgu materiālu pārbaudes laboratorijā. Te noteiktas sekojošas dabiskā smilšakmens un sairdinātā smilšakmens īpašības.

1. Skeleta īpatnējais svars	-	2,65
2. Tilpuma svars dabīgā stāvoklī	-	1,82
Tilpuma svars sairdinātā stāvoklī	-	1,41

3. Poru tilpums dabīgā stāvoklī - 31,8
 Poru tilpums sairdinātā stāvoklī - 42,3
4. Mitrums - paraugi gaisa sausā stāvoklī.
5. Mechaniskais sastāvs

1	-	2 mm	-	0,06 %		0,06 %
0,5	-	1 mm	-	0,25 %		0,25 %
0,25	-	0,5 mm	-	10,73 %		10,73 %
0,125	-	0,25mm	-	63,07 %		
0,074	-	0,125mm	-	23,52 %	0,1-0,25 mm	63,56 %
		zem 0,074 mm	-	2,37 %	0,05-0,1 mm	25,40 %
				<u>100,00 %</u>		<u>100,00 %</u>

No mechaniskā sastāva redzam, ka pārsvarā ir smalkas smiltis frakcija, bet putekļu frakcija rādās būt otrā vietā.

6. Filtrācijas koeficienti.

a/ Smilšakmens dabīgā stāvoklī, ievietots Veselovska aparātā tā, lai ūdens plāšana būtu paralela slāņa virsai

$K=10^{-3}$. 2,56 cm/sec.

b/ Sairdinātā stāvoklī Veselovska aparātā:

Smiltis ieberot, bet nemaz nekratot un neblīvējot

$K=10^{-3}$. 7,48 "

Smiltis ieberot un viegli sakratot, bet neslodzējot:

tūlīt nosakot	$K=10^{-3}$.	4,30	"
pēc 2 dienām	$K=10^{-3}$.	5,76	"
pēc 3 dienām	$K=10^{-3}$.	5,80	"
pēc 4 dienām	$K=10^{-3}$.	5,96	"
pēc 5 dienām	$K=10^{-3}$.	6,31	"
pēc 6 dienām	$K=10^{-3}$.	6,33	"

Slodze 1 kg/cm²

tūlīt pēc noslodzējuma	$K=10^{-3}$.	6,49	"
pēc 20 minūtēm	$K=10^{-3}$.	6,24	"
pēc 1 stundas	$K=10^{-3}$.	6,12	"

pēc 5 stundām	$K=10^{-3}$	6,50	cm/sec
pēc 24 stundām	$K=10^{-3}$	6,56	"
Slodze 2 kg/cm ²			
tālīt pēc noslodzējuma	$K=10^{-3}$	6,53	"
pēc 15 minūtēm	$K=10^{-3}$	6,33	"
pēc 2 stundām	$K=10^{-3}$	6,24	"
pēc 24 stundām	$K=10^{-3}$	6,45	"
Slodze 3 kg/cm ²			
tālīt pēc noslodzējuma	$K=10^{-3}$	6,36	"
pēc 25 minūtēm	$K=10^{-3}$	6,30	"
pēc 24 stundām	$K=10^{-3}$	6,40	"
Slodze 4 kg/cm ²			
tālīt pēc noslodzējuma	$K=10^{-3}$	6,50	"
pēc 5 stundām	$K=10^{-3}$	6,52	"
pēc 30 stundām	$K=10^{-3}$	6,20	"
pēc 48 stundām	$K=10^{-3}$	6,66	"
Slodze 5 kg/cm ²			
tālīt pēc noslodzējuma	$K=10^{-3}$	6,78	"
pēc 24 stundām	$K=10^{-3}$	6,80	"
pēc 48 stundām	$K=10^{-3}$	6,55	"
pēc 3 dienām	$K=10^{-3}$	6,58	"
pēc 4 dienām	$K=10^{-3}$	6,55	"
pēc 5 dienām	$K=10^{-3}$	6,55	"
pēc 7 dienām	$K=10^{-3}$	6,70	"
c/ Laboratorijas Darcy aparātā smiltis			
ieberot, bet nemaz nekkratot un ne-			
blietējot	$K=10^{-3}$	9,46	"
Ar spieķīti atsevišķas kārtas pie-			
blietējot	$K=10^{-3}$	2,96	"
d/ Kamenska caurulītē:			
Valīgi ieberot /ar pastāvīgu līmeni	$K=10^{-3}$	9,70	"
/ar mainīgu līmeni	$K=10^{-3}$	8,15	"
Ar spieķīti /ar pastāvīgu līmeni	$K=10^{-3}$	2,83	"
pielietojot /ar mainīgu līmeni	$K=10^{-3}$	2,56	"

No noteiktiem filtrācijas koeficientiem redzams, ka dažādos aparatos noteiktie filtrācijas koeficienti savā starpā stipri atšķiras. Tāpat var konstatēt, ka Veselovska aparatā slodzšana nav devusi redzamu efektu. Visi filtrācijas koeficienti ir lielāki, nekā tas konstatēts smilšakmenim dabīgā stāvoklī. Labi rezultāti iegūti ar Kamenska caurulīti pie mainīga līmeņa pieblīvētam sairdinātā smilšakmens paraugam. Tādēļ arī turpmākās filtrācijas koeficienta noteikšanās lietots šis paņēmieni.

Vēl jāatzīmē, ka ilgstoši plūstot ūdenim caur smilšakmens sairdināto paraugu, novērojama filtrācijas koeficienta palielināšanās. Tas jāizskaidro tādējādi - smalkās Fe_2O_3 sastāvdaļas pa daļai tiek izskalotas no parauga, tāpat niecīgā daudzumā klātesošās mālu daļiņas. Pie šī jautājuma atgriezīsies turpmāk.

Atgādinot Floridas strautā uzmarītos smilšakmens atsegumus un dažādo sairdinātā smilšakmens mehānisko sastāvu, kas noteikts pēc urbumu paraugiem, varam saprast samērā lielo dažādību arī laboratorijā noteiktajiem sasmalcināto smilšakmens paraugu filtrācijas koeficientiem.

Smilšakmens nav vienveidīgs ūdensvadītājs iezis, tajā iespējamas lielas atšķirības ūdens vadīšanas ziņā dažādos virzienos.

NO CĒSU CENTRALĀS ŪDENSAPGĀDES VIENĶĻA

NO ZĪMĪGIE PAZEMES ŪDENS HORIZONTI.

1. Augšdevona "b" svītas dolomītu pazemes ūdens horizonts. Šajā horizontā sastopamos ūdeņus var raksturot kā brīvas virsas slāņu ūdeņus, kas cirkulē plaisās dolomīta kārtās.

Kvartara sēga virs dolomitiem ir plāna un tajā sastopami lietai-
nā laikā un pavasaros iesūkšanās ūdeņi. Tādēļ, bus pareizi dolo-
mitu ūdeņus uzskatīt Cēsu palikteni par gruntsūdeņiem, vismaz
tā tas ir Cēsu pilsētas tuvākā apkārtnē.

Barotājs apgabals šim ūdenshorizontam sakrīt ar tā izplatī-
bas apgabalu. Nokrišņu ūdeņi nonāk dolomitos samērā drīz, kā
tas konstatēts izbūvētajos centralās ūdensapgādes avotos.
Sniega kušanas laikā un liela lietus gadījumos ūdens nedaudz
duļķains. Iesūkšanos veicina dolomitu lauztuves un arī grāvji,
jo to dibens ir visai tuvu dolomitu virsai.

Dolomitu izplatība Cēsu palikteņa virsā precīzi nav zinā-
ma. Tomēr jāpieņem, ka tie sedz palikteņa lielāko daļu līdz
apm. 85 m augstumam virs jūras līmeņa.

Spriežot pēc gravām un palikteņa virsas reljefa, kā arī
pēc izplūstošiem "b" ūdeņu avotiem, paliktenis sadalīts ar
gruntsūdens ūdensšķirtnēm vairākos noteces baseinos. Cēsu centra-
lās ūdensapgādes izbūvēto avotu domājamā ūdensšķirtne varētu
būt no Ruckas muižas gar Veismāņu ceļu pa pauguru rindu līdz
Rūķimam, tad no paugura starp Rūķumu un Vinnēniem tā pagriežas
uz NW un gar bij. Tannes kaļķu dedzinātavu aiziet pāri šosejai
un dzelzceļam uz nogāzi starp Dukurbirzi un Dukurmuižu. Tādā
kārtā domājamais iesūkšanās apgabals aptver visu apbūvēto Lauciņu
rajonu ar kapsētu un vairākām dolomitu lauztuvēm, Lauciņos nav
kanalizācijas. Iedzīvotāji lieto no raktajām akām dolomitu ūdeni,
un turpat blakus gruntsgabalos izlej savus netīros ūdeņus, kas
cauri plānajai morēnu māla kārtai iesūcas dolomitos. Nav iz-
slēgts, ka arī atēju vietu šķidrums daļai iesūcas zemē.

Tādēļ nav jābrīnās, ka Cēsu centralā ūdensvada ūdens ir jāchlorē, pirms to var plevadīt patērētājiem pilsētā. Kā zināms, nechlorēta Cēsu ūdens lietošana izsauca epidēmiska rakstura gremojamu orgānu saslimšanu, tā saukto "Cēsu slimību".

No apraksta redzams, ka tagadējo centralās ūdensapgādes avotu barotāja apgabala stāvoklis no higiēniskā viedokļa nevar apmierināt. Līdz ar to jāsecina, ka Cēsu centralā ūdensapgāde ir jāpārbavē, jāattiecas no tagadējo avotu izlietošanas un jāizvēlas jauni.

2. Dziļākgulošais D_3a_4 svītas pazemes ūdens horizonts arī raksturojams kā brīvas virsas slāņu ūdens. Šis horizonts sadalās ar mēlu starpkārtām vairākos subhorizontos, bet ūdens ziņā nav bagāts. Ūdens kvalitāte ir laba, jo ūdeņi cirkulē smalkgraudainos smilšakmeņos. No centralās ūdensapgādes viedokļa šī horizonta vērtība ir maza.

3. Dziļāk gulošais D_2a_3 smilšakmeņu pazemes ūdens horizonts ir izplatīts visā Cēsu apkārtnē. Tā raksturojums ir sarežģītāks. Augšējo divu subhorizontu ūdeņus baro arī iesūkšanās ūdeņi, jo sevišķi apvidū starp Gauju un augšdevona glintu. Te pierāda līmeņstarpības 2. un 3. pētījumu urbunā. Tāpat iespējams, ka to ūdenskrājumus papildina upes ūdeņi Vaives, Rauna un Raunas lejasgalā līdz Kājiem. Te redzam atsegtus šos iežus, bet pazemes ūdeņu izplūdumus neredzam. Izplūstot redzam šī horizonta augšējo divu subhorizontu pazemes ūdeņus visgarām gar Gaujas senlejas kreisā krasta smilšakmens atsegumiem sākot ar Raunas ieteku ziemeļaustrumos un beidzot ar Sintupes ieteku Gaujā dienvidrietumos. Te noplūst isti prāvi smilšakmens ūdensdaudzumi. Piemēram starp Mārleju un Cīruļišu gravu, kur savā laikā bija

ierīkota pārgāze, šo avotu kopējais debīts bija 1942. g. 12. aug.
30,4 litri sekundē, pie kam avotam, kas iztek no smilšakmens
plaisas zem Velna kalna - pie Cirulišu gravas beigām N pusē -
13 litri sekundē. Līdzīgi ūdensdaudzstni noplūst Gaujā arī dažās
citas vietās Gaujas senlejas kreisajā krastā. Avotu izteces līme-
nis ir apm. 26-28 m virs jūras līmeņa.

Aprakstītie D_2a_3 smilšakmens ūdens noplūdamī Gaujā pierāda,
ka smilšakmens horizonts ir ar ūdeni pietiekami bagāts, lai uz
ši horizonta varētu dibināt Cēsu pilsētas centrālo ūdens spgādi.
Tādēļ arī hidrogeoloģiskos pētījumos šim pazemes ūdens horizontam
tika piegriezta galvenā vērība. Ņemts vērā, ka posmā no Raiškuna
tilta līdz Cirulišu gravai vien ik sekundes Gaujā noplūst ūdens
ap 50 litri sekundē. Tā ka horizonta ūdens plūdums galvenā kārtā
notiek no NE uz SW, tad pētījumu darbos izmēģinājumu laukumā
izvēlējamies Lenču ceļa galā, mēģinot pārķert smilšakmeņu ūdeņus
tuvāk pilsētai un iespējami augstākā līmenī. Kā turpmāk redzēsīm,
tas arī pilnā mērā izdevies.

Kopā ņemot varam D_2a_3 smilšakmens ūdenishorizontu raksturot
sekojoši. Augšējie divi subhorizonti Gaujas senlejas tuvumā izvei-
do brīvas virsas slāņu ūdeņus, kas noplūst Gaujā. Dziļākgulošie
subhorizonti ir spiediena ūdens nesēji arī Gaujas senlejas tuvumā.
Starp visiem subhorizontiem domājams tiešs hidraulisks sakars
tektonisko plaisu vietās. Tādēļ arī daļa no izplūstošiem smilš-
akmens ūdeņu avotiem Gaujas senlejas kreisajā krastā ir augšupējie.
Pusotra kilometra atstatumā no Gaujas senlejas, arī augšējie divi
subhorizonti uzrāda spiediena ūdeņus. Tādēļ brīvas virsas slāņu
ūdeņi šajā horizontā sastopami tikai samērā šaurā joslā gar tām
ielejām, kurās atsedzas šo smilšakmens ieži un noplūst šī hori-
zonta pazemes ūdeņi avotu veidā.

4. Dzelāk gulošie D_2a_2 mālu-merģeļu-smilšakmeņu mīķes pazemes ūdens subhorizonti uzurbti tikai 1. pētījumu urbunā un no Cēsu ūdensapgādes viedokļa tiem samērā maza nozīme. Tāpat maza nozīme ir ielejās konstatētiem gruntsūdeņiem holocēna nogulumos. Par Gaujas senlejas holocēna ūdeņiem pie Cēsīm, māsu rīcībā ziņu nav.

Visas ziņas par atsevišķo pazemes ūdens horizontu segslāņu un paslāņu biežumu, to raksturu un atrašanās dziļumu, sniegta geoloģiskā pārskatā un grafiskos pielikumos. Tādēļ šeit tos sīkāk vairs neaprunā.

Arī D_2a_3 pazemes ūdeņu abu augšējo subhorizontu iespējamais barotājs apgabals raksturots geomorfoloģiskā pārskatā, tas sakrīt ar Florīdas strautes noteces baseinu.

ILGSTĀJIE LĪMEŅU NOVĒROJUMI.

Jēdzienā par līmeņsvārstībām 1. un 2. Cēsu hidroģeoloģiskā pētījumu urbunā mums dod pievienotā grafika par minētos urbunos izdarītiem līmeņu novērojumiem laikā no 1943.g. IX līdz 1947.g. III. Grafikā attēloti urbunos novēroto D_2a_3 smilšakmens ūdens horizonta līmeņu mēnešu vidējie skaitļi. Kā redzams, novērojumi kara apstākļu dēļ izdarīti ar lielākiem pārtraukumiem, tā dod tikai zināmu ieskatu par notikušām līmeņsvārstībām. Dati rāda, ka svārstību amplitūda nav tik liela, lai būtu jābaidās par smilšakmens ūdenšhorizonta ūdens daudzumiem eksploatācijas gājumā. Taisni otrādi, tie pierāda, ka līmeņsvārstības uz eksploatācijas aku debītu var atstāt tikai nelielu iespaidu.

Būtu svarīgi, lai Cēsu Komunālo Uzņēmumu Trests turpinātu līmeņu novērojumus izveidotajā 1., 2., 4., 5., 6. un 7. urbunā arī pēc māsu pētījumu darbu noslēguma līdz tam laikam, kādēr Cēsu centrālajam ūdensvadam nepieslēgs tagadējo mēģinājuma sku vai jaunurbtās ekspluatācijas skas. Arī intensīvas šī horizonta ūdeņu izmantošanas gadījumā līmeņu novērojumi būtu turpināmi.

Novērojumu dati glabājas LPSR Z.A. Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūtā, Rīgā.

ATSŪKNĒŠANAS DATI.

Izveidotās mēģinājuma skas - 4. pētījumu urbunā - atsūkšanu izdarīja 1947.g. no 1.-13. decembrim ieskaitot, bet depresijas piltuves piepildīšanas vēroja arī 14. un 15. decembrī.

Pirmā sūkņēšanas pakāpē darbojās elektriskais dziļumsūknis, kas deva 8 litrus sekundē atsūknētā ūdens. Pirmās pakāpes sūkņēšana turpinājās no 1. decembra līdz 8. decembrim plkst. 16,30. Sūkņēšana bija nepārtraukta. Sūkņēšanas sākumā tika ņemti ūdens paraugi ķīmiskai un bakterioloģiskai izmeklēšanai.

Otrā sūkņēšanas pakāpē, blakus elektriskam dziļumsūknim, iedarīdza iekšdedzes motora darbinātu virzemes centrēgu sūkni, tā kā ūdens deva palielinājās līdz 12 - 13 litriem sekundē. Par mēģinājumu centrēgu sūkni darbojās ar pārtraukumiem. Otrās pakāpes sūkņēšana turpinājās no 8. dec. 16,30 līdz 15. decembra 13,30. Tad pārtrauca centrēgu sūkņa darbību un izcēla tā sāccauruli, kādēr elektriskais dziļumsūknis turpināja sūknēt. Pārtraukuma laikā bija vērojama daļēja depresijas piltuves uzpildīšanās.

Trešās pakāpes sūkņošanu izdarīja 13. decembrī no 14,30 līdz 21,45, kur paraleli darbojās elektriskais dziļumsūknis un ugunsdzēsēju sūknis, ko darbināja automašīnas motors. Iegūtā atsūknētā ūdens deva pacēlās līdz 18-19 litriem sekundē, jo mēģinājums akā bija sasniegts virszemes sūknim lielākais ūdenslīmeņa pazeminājums. Trešās pakāpes sūkņošanas laiks bija nepietiekoši ilgs, lai dabūtu nestabilizējušos līmeni.

Atsūknēšanas beigās un vidū arī tika pempti ūdensparaugi ūdens ķīmiskai un bakterioloģiskai izmeklēšanai.

Līmeņu novērošana tika izdarīta visās pētāmā laukuma akās ik pa 5,10 vai 15 minūtēm, atkarībā no sūkņošanas gaitas. Tika lietots skapas signāls. Visi mērījumi tika izdarīti no iebūvēto cauruļu galiem ar parafinētā auklā iesietas "adatas" palīdzību pēc Tima metodes. Novēroti ūdenslīmeņi 1., 4., 5., 6. un 7. urbumā visu atsūknēšanas laiku, ar pārtraukumiem tika vēroti līmeņi arī 2. urbumā un Gaujas ielas akā. 3. urbumā līmeņa vērojumus neizdevās izdarīt, jo nebija iespējams iztirīt piebērto novērošanas cauruli ar pētījumu partijas rīcībā esošiem tehniskiem līdzekļiem. Kopumā izdarīti ap 12000 līmeņu novērojumi, kas visi tika pārreķināti absolūtos skaitļos - metros virs jūras līmeņa. Uz šo datu pamata tika izzīmētas līmeņu svārstību līknes visiem novērotiem urbumiem, kas grafiskā pielikuma veidā pievienotas pārskatam. Tāpat grafiskā pielikumā, līknes veidā, attēlots atsūknētā ūdens daudzums litros sekundē.

Pirmās pakāpes atsūknēšanas datu novērtēšanai tika izvēlēts 6. decembris pulkst. 2,00. Otrās pakāpes atsūknēšanas datu novērtēšanai 11. decembris, pulkst. 16,15, bet trešās pakāpes datu

novērtēšanai 13. decembris pulkst. 19,30. Par miera stāvokli pieņemām 1. decembrī pulksten 16,30.

Jau miera stāvoklī bija konstatēts, ka ūdenslīmenis viszemāks mēginājuma akā. Šāds neparasts stāvoklis lika izdarīt atkārtotu cauruļu galu pielīmetpošanu, kas augšminēto faktu apstiprināja. Tas pierāda, ka mēginājuma akai arī miera stāvoklī pieplūst ūdens ne tikai no NE puses, bet arī no SW puses.

Miera stāvokļa un trīs atsūkņēšanas pakāpju līmeņu stāvokļi urbumos ir sekojoši:

		1.urb.	4.urb.	5.urb.	6.urb.	7.urb.
Miera stāvoklis.	1.XII.47.16 ³⁰	+40,40	+40,20	+41,35	+41,39	+40,59
I.pakāpē.	6.XII.47.2 ⁰⁰	+40,01	+38,19	+40,03	+39,79	+40,02
II.pakāpē.	11.XII.47.16 ¹⁵	+39,76	+36,95	+39,56	+39,37	+39,49
III.pakāpē.	13.XII.47.19 ³⁰	+39,85	+36,05	+39,62	+39,34	+39,48

Visi skaitļi tabulā aprēķināti metros virs jūras līmeņa. Pārējais skaitļu materiāls glabājas LPSR Z.A. Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūtā, Rīgā.

Jāatzīmē, ka atsūkņēšanā neizdevās dabūt ziņas par depresijas piltuves radiju /R/. Tādēļ vidējā filtrācijas koeficienta aprēķinā bija jāizlieto formula, kurā šis lielums nefigurē:

$$K = \frac{Q}{2 a \cdot (y-h)} \cdot \ln \frac{x}{r}$$

M.Bimaniš, Ūdens apgāde, Rīgā, 1943.
117-1pp.

- kur k = filtrācijas koeficients
 Q = atšķirīta ūdens daudzums kubikmetros
 a = spiediena ūdens vadītāja slāņa biezums metros
 y = ūdenslīmeņa augstums novērošanas akā virs ūdensvadītāja horizonta pašlāņa virsmaš metros
 h = dinamiskā līmeņa augstums mēģinājuma akā virs ūdensvadītāja horizonta pašlāņa virsmaš metros
 x = novērošanas akas attālums no mēģinājuma akas metros
 r = mēģinājuma akas rādijs metros

Bija nozīme izrēķināt filtrācijas koeficientu iezīem, kas atrodas starp 4. un 6. urbumu, 4. un 7. urb., 4. un 1. urbumu. Iezīem starp 7. un 5. urbumu šādi aprēķini nav izdarīti, jo šajā virzienā nav konstatējama tieša ūdens pārvietošanās. Ņemot vērā apstākli, ka pētamā laukumā novērojama ūdensvadītāja horizonta biezuma maiņa no urbuma uz urbumu, tad aprēķinos lietots vidējais skaitlis katram urbumu pārim.

Aprēķinos lietoto lielumu tabula /metros/:

	4. - 6. urb.			4. - 7. urb.			4. - 1. urb.		
	I.p.	II.p.	III.p.	I.p.	II.p.	III.p.	I.p.	II.p.	III.p.
H	64,57			64,57			64,57		
h	62,56	61,32	60,42	62,56	61,32	60,42	62,56	61,32	60,42
a	58,37			57,70			53,71		
x	47,33			10,65			63,50		
r	0,09			0,09			0,09		
y	62,97	62,55	62,25	64,00	63,47	63,46	64,18	63,93	64,02
y-h	0,41	1,23	1,83	1,94	2,15	3,04	1,62	2,61	3,60

Rezultātā izrēķināti sekojoši filtrācijas koeficienti:

	I.pakāpei.	II.pakāpei.	III.pakāpei.
4. - 6. urb.	10^{-2} . 3,34 cm/sec.	10^{-2} . 1,57 cm/sec.	10^{-2} . 1,68cm/sec.
4. - 7. urb.	10^{-3} . 5,44 " "	10^{-3} . 7,37 " "	10^{-3} . 7,81 " "
4. - 1. urb.	10^{-3} . 9,62 " "	10^{-3} . 8,96 " "	10^{-3} . 9,74 " "

Jākonstatē, ka aina raiba, jo dažādos virzienos no mēģinājuma akas filtrācijas koeficienti ir atšķirīgi. Uz šo dažādo filtrācijas koeficientu pamata, tālāk aprēķinātas depresijas līknes sugēminēto urbuma starpā. Rezultāti attēloti grafiskā pielikumā.

Interpolējot iegūtos datus, attēlota depresijas piltave pirmās, otrās un trešās pakāpes atsūkņēšanas laikā. Skaties grafiskos pielikumus.

Aina ir neparasta. Depresijas piltave ir šaura un stiepta 6. urbuma virzienā. Tas jāsaprot tādejādi, ka no 6. urbuma puses pieplāstošais spiediena ūdens iežos sastop mazāku pretestību, nekā tas ir no 7. un 1. urbuma puses. Acīmredzot ūdens pārvietojas mēģinājumu akas virzienā pa plaisu. Līdz ar to jākonstatē, ka atsūkņēšanas dati apstiprina geoloģiskos datus par novata esamību starp 4. un 7. urbumu, kas turpinās virzienā uz 6. urbumu.

Tādēļ jāsecina, ka mēģinājuma akas tuvākā apkārtnē vidusdevona "a₃" svītes smilšakmens vada ūdeni kā pa porām, tā arī pa plaisām. Līdz ar to izrēķinātie filtrācijas koeficienti, kas dibinās uz atsūkņētā ūdens daudzuma litriem sekundē ir lielā-

ki, nekā tas dabā ir.

Tādēļ turpmākos aku aprēķinus uz šiem filtrācijas koeficientiem dibināt nav ieteicams. Ar Darsī likuma pielietošanu vidusdevona smilšakmeņos jābūt atturīgiem.

Atsūkņēšanas dati rāda, kā pēc ūdens devas mērijumiem kastē ar Ponsolē pārgazi, kļūdu robežās, konstatējams proporcionāls ūdens devas pieaugums ar pazeminājuma palielināšanos. Tādas ir spiediena ūdens aku debīta īpašības. Akas īpatnējais debīts, t.i. ūdens daudzums litros sekundē uz vienu pazeminājuma metru ir sekojošs:

I. atsūkņēšanas pakāpē	8 cm	4 litri sekundē	
II. atsūkņēšanas pakāpē	4 cm	3,7 " "	Brif. 22
III. atsūkņēšanas pakāpē	7 cm	4,3 " "	
Vi dēji		4 " "	

Jānorēķina, ka attiecīgu dziļumsūkņu trūkuma dēļ nav bijis iespējams atsūknēt aku ar lielāku ūdens debītu. Var domāt, ka aka spēj dot ievērojami lielāku ūdens daudzumu, nekā atsūkņēšanas laikā to izdevies iegūt. Jācer, ka nākotnē radīsies izdevība to pārbaudīt.

GAUJAS IELAS URBUMA ATSŪKNĒŠANA 1947. G. 15. DECEMBRĪ.

Par Gaujas ielas urbuma tehnisko izveidojumu ziņas nav saglabājušās. Zināms tikai tas, ka tajā bija iebūvēts skārda plaisu filtrs ar grants apbērumu. Tāpat arī ir bijis iebūvēts elektrisks dziļumsūknis 52 m dziļumā. Pēc pēdējā bojāšanās, aka netika izmantota, lai gan bija cerības, ka tā var būt visai noderīga Cēsu centralās ūdensapgādes vajadzībām. Tādēļ bija lietderīgi izdarīt īslaicīgu akas atsūkņēšanu, lai noskaidrotu tās ūdens devu, līmeņa pazeminājumu sūkņējot un ūdens kvalitāti.

Šajā nolūkā 15. decembrī arī ielaida ģeoloģijas un ģeografijas instituta elektrisko dziļumsūkni 52 m dziļumā un izdarīja atsūkņēšanu no plkst. 16,30 - 21,45. Pirms atsūkņēšanas visu laiku - divas nedēļas - te izdarīja līmeņa novērojumus.

Elektriskais dziļumsūknis sūkņēja 8 litrus sekundē. Atsūkņēšanu sākot, sūknis darbojās ar visu jaudu un pēc pāris minūtēm ūdenslīmenis bija krities tik tālu, ka sūknis ūdeni vairs neuzsūca. Tādēļ, ar ventila palīdzību tika samazināts atsūkņētā ūdens daudzums līdz 1/sec. un atsūkņēšana turpināta. Sākumā atsūkņētais ūdens bija netīrs, brāngans, piejaukumā bija arī diezgan daudz smalkas smilts. Pakāpeniski ūdens sāka noskaidroties un smilts daudzums samazinājās. Tad arī tika papēti ūdensparaugi ķīmiskai un bakterioloģiskai izmeklēšanai. Atsūkņēšanu pārtrauca 21,45, bet līdz 16.XII. pulksten 8,00 no rīta turpinājās līmeņa mērījumi, lai konstatētu kā aizpildās depresijas piltuve.

Atsūkņēšanas dati attēloti grafiskā pielikumā. No tās redzams, ka aka pie mazām ūdens devām 1,9 l/sec. un 2,3 l/sec. dod lielu līmeņa pazeminājumu 10,76 m un 15,72 m. No šiem datiem ir redzams, ka tās vērtība no Cēsu centrālās ūdensapgādes vienkārša nav liela. Aka var sekmīgi izlietot vietējās skolas ūdensapgādei, pie tam sāknējot no tās ne vairāk par 2 litriem sekundē. Aka īpatnējais debīts ir vidēji 0,16 litri sekundē uz pazeminājuma metru.

Pēc bakterioloģiskās izmeklēšanas datiem ūdens izrādījās sterils. Ūdens ķīmiskais raksturojums tomēr ir nepilnīgs, jo tika konstatēts apšaubami liels nitrātu daudzums, kas varētu būt izskaidrojams arī kā nejaušība.

SĒCINĀJUMI.

Hidrogeoloģiskie pētījumu darbi Cēsīs ir noskaidrojuši, ka Cēsu centrālo ūdensapgādi var dibināt uz vidusdevona "a₃" smilšakmens horizonta spiediena ūdeņu izmantošanu. Noskaidrotā visas apkārtnes geoloģiskā uzbūve rāda, ka šis pazemes ūdens horizonts ir sastopams visā Cēsu apkārtnē bez izņēmuma, tādēļ vietas izvēlē nākošām ūdens iegūšanas ierīcēm ir plašas iespējas. Urbjamās ūdensapgādes akas ir jānovieto stateniski ūdens tecēšanas virzienam. Šajā ziņā izdevīga ir strauta grava, kas no Pils parka turpinās Florīdas virzienā, kurā izurbts 1. un 3. pētījumu urbums.

Izveidotās mēģinājuma akas atsūkņēšanas dati rāda, ka pateicoties plaisai smilšakmeņos nav iegūti tādi dati, uz kuriem droši varētu dibināt nākošos aku aprēķinus. Iegūtiem datiem ir individuāls raksturs, tie raksturo tikai mēģinājuma aku. Ar šo negribu apgalvot, ka labie rezultāti nevarētu atkārtoties arī nākošās izveidojamās ūdensapgādes akās, bet tas atkarājas no gadījuma, vai arī nākošās akas atradīsies lielākas plaisas tuvumā smilšakmenī, vai arī šķērs plaisu.

Raksturot smilšakmens īpašības no ūdensvadītības viedokļa arī nav viegli. Laboratorijā noteikto filtrācijas koeficientu dažādība ir visai liela, pie tam tie atšķiras no uz atsūkņēšanas datu pamata izrēķinātajiem filtrācijas koeficientiem mēģinājuma akas apkārtnē. Ir skaidrs, ka pēdējie koeficienti ir par lieliem. Salīdzinājumam apskatīsim visus iegūtos datus par smilšakmeņa filtrācijas koeficientiem Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu darbos. Ņemsim urbumos noteiktos sairdinātā smilšakmens datus, laboratorijā noteiktos datus smilšakmenim dabiskā stāvoklī un uz atsūkņēšanas datu pamata izrēķinātos mēģinājuma akas apkārtnē.

Vidējie filtrācijas koeficienti a_3 svītas subhorizontos.

1.urb.	2.urb.	3.urb.	4.urb.	4.-6.urb.	4.-7.urb.	4.-1.urb.
I. -	-	$10^{-3}.1,1 / 10^{-2}.1,3$				
II. $10^{-3}.1,57$	-	$10^{-2}.1,6$	$10^{-3}.6,4$			
III. $10^{-3}.3,26$	-	$10^{-2}.2,2 / 10^{-2}.1,03 /$				
IV. $10^{-3}.8,35 / 10^{-3}.8,6 /$		$10^{-2}.1,1 / 10^{-3}.4,6 /$		$10^{-2}.2,23$	$10^{-3}.6,87$	$10^{-3}.9,44$

Dabīgam smilšakmens paraugam no "a₄" k = $10^{-3}.2,56$.

Iekavās ieliktie skaitļi ir vienīgā parauga dati, bet ne vidējie.

Ja salīdzinām mēģinājuma akas atsūkņošanā iegātos vidējos skaitļus savā starpā, tad arī to atšķirība ir visai liela - 2,36 x līdz 3,25 x mazāki ir skaitļi, kas dabūti starp 4. un 1., kā arī starp 4. un 7. urbumu, nekā izrēķinātie skaitļi starp 4. un 6. urbumu. Nu jākonstatē, ka šāds stāvoklis mūsu vidusdevona smilšakmeņos ir jāuzskata par dabīgu, uz to norādīja jau aprakstītie smilšakmens atsegumi Florīdas strautā.

Tādēļ pieņemsim, ka ūdensvadītspēju ziņā smilšakmens ir visai nevienveidīgs, tanī mainās šīs īpašības nevien ejot dziļumā, bet arī tanī pat dziļumā dažādos virzienos var būt dažādas. Tādēļ jābūt uzmanīgiem pat robežskaitļu izvēlē. Domāju, ka istie dabīgā smilšakmens filtrācijas koeficienti atbilst skaitļiem, ko no vienas puses sniedz laboratorija - $k = 10^{-3} \cdot 2,56$, bet no otras puses robežos $k = 10^{-3} \cdot 9,9$. Pēdējo skaitļi pieņemu tādēļ, ka laboratorijā noteiktie saīdināto smilšakmeņu filtrācijas koeficientu skaitļi bus noteikti lielāki par dabīgā smilšakmens filtrācijas koeficientiem. Tādā gadījumā filtrācijas koeficienti nav augsti.

Vēl jāatzīmē fakts, ka atsūkņošanas gaitā I. un II. atsūkņošanas pakāpē novērojama līmeņu kāpšana ilgstoši atsūkņojot vienu pakāpi. Šī parādība var būt analoga laboratorijā novērotajai, ka filtrācijas koeficients samalcinātiem smilšakmeņiem ilgu laiku filtrējot ūdeni pieaug. Arī atsūkņošanas laikā ir domājama zināma smalko daļiņu izskalošanās no ieža, kas var izsaukt filtrēšanas īpašību uzlabošanos.

Mēginājuma akas samērā lielo ūdens bagātību nosaka mazāk smilšakmens filtrācijas koeficienti, vairāk urbuma tuvumā esošā vai urbuma šķeltā plaisa, pa kuru no 6. urbuma puses, kā arī no pretējās puses pieplūst mēginājuma akai lielākie ūdens daudzumi. Ūdens mēginājuma akā bakterioloģiskā ziņā izrādījies labs. Cēsu sanitari-epidemioloģiskā stacijā izdarītās bakterioloģiskās analīzes pierādīja, ka sūkņēšanas beigās ūdens bija sterils.

1.XII.47.	Coli titrs	300,	diļu skaits	1cm ³	-	3
9.XII.47.	"	"	300,	"	"	2
13.XII.47.	"	"	300,	"	"	0

Ķīmiskā izmeklēšanā arī ūdens uzrāda dzeramā ūdens normām atbilstošu sastāvu. Analīzes izdarītas LPSR Z.A. Ģeoloģijas un ģeografijas institūta ķīmiskā laboratorijā.

Krāsa Smaka	Mēgin.akas ūdensparaugi.			Čaujas ielas akas.	Tagadējā x/ ūdensvada labā- kais avots.
	3.XII. 1947.g. bezkrās. bez sma- kas	8.XII. 1947.g. bezkrās. bez sma- kas	13.XII. 1947.g. bezkrās. bez sma- kas	15.XII. 1947.g. bezkrās. bez sma- kas	4.II. 1943. bezkrās. bez sma- kas
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Nogulsnes mg/l.	88	18	6	50	-
Reakcija	7,4	7,2	7,4	7,6	7,0
Na ⁺ +K ⁺ mg/l.	7,4	8,2	6,3		10,4
NH ₄ ⁺	nav	nav	nav	pozīv.	0
Ca ⁺⁺	61,2	60,1	58,8	94,1	79,5
Mg ⁺⁺	29,7	27,9	29,5	66,3	26,2
Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺	2,2	1,3	0,2	0,2	pozīves
HCO ₃ [']	288,8	285,3	294,0	492,5	371,6
Cl [']	7,0	7,0	7,0	98,0	8,7

1.	2.	3.	4.	5.	6.
$\text{NO}_3 + \text{NO}_2$	nav	nav	nav	?	7,5
SO_4	34,2	29,9	23,5	47,6	2,0
SiO_2	6,0	4,8	3,1	4,0	9,1
Seusnell 10°C	278,0	268,0	272,0	600,0	105 $^\circ\text{C}$ 348,2
Org.v.oks. pēt. KMnO_4	5,1	5,8	5,8	15,8	2,31
Kopējā cietība	15,46	14,89	15,10	28,54	17,18
Pārējošā cietība	13,26	13,10	13,50	22,60	17,08
Paliekošā cietība	2,20	1,79	1,60	5,94	0,10

x/ Ūdens paraugs ņemts no izbūvētā avota pie Jaunajām mītnēm, Cēsis. Analizēts LVU ķīmijas fakultātes pētījumu un izmēģinājumu laboratorijā.

Ķīmiskās analīzes rāda, ka Cēsu mēģinājuma akas ūdensparaugi raksturīgi ar vidēju cietību. Arī pārējo īpašību dēļ tie atzīstamīkā dzeršanai un mājsaimniecībai lietojami. Gaujas ielas akas ūdens paraugs ir ar lielu cietību. Tas neatbilst laba dzeramā ūdens prasībām.

Salīdzinot ar tagad centrālā ūdensapgādē lietojamiem "b" svītas pazemes ūdens horizonta ūdeņiem mēģinājumu akas ūdens ir ar mazāku cietību, bet ar lielāku dzelzs un sulfātu daudzumu.

Ūdens kvalitāte ilgstošas un intensīvas akas izmantošanas gadījumā ar laiku var mainīties, kā tas noticis Jelgavas centrālās ūdensapgādes ūdensieņemšanas ierīcēs Ruļļu kalna rajonā. Cēsis nav jābaidās no cita pazemes ūdens horizonta ieplūšanas, kā tas noticis Jelgavā, bet te bīstami ir grunts-
ūdeņi. Pēdējie te stāv sakarā ar netīriem pilsētas notek-

ūdeņiem, kurus Cēsu kanalizācija novada pa garām tekšo strautu uz Gauju neattīrītā veidā. Jo sevišķi liek uz šo apstākli griezt vērību divi apstākļi: 1/ konstatētās plaisas turpinājums pilsētas virzienā zem notekūdeņu strauta un 2/ smilšakmeņu atsegumi lejup pa strautu nepilna puskilometra attālumā. Tie iespējama ilgstošas depresijas gadījumā netīro strauta ūdeņu iesūkšanās smilšakmeņos un nokļūšana akā. Bakterioloģiski ūdens būs dabiski atfiltrēts, ja neatradīs ceļu uz akas depresijas piltuvi pa plaisām. Bet atšķīdušās minerālvielas un organiskās vielas piejauksies tīrajam horizonta spiediena ūdeņiem.

Tādēļ izveidotās mēģinājuma akas pievienošana tagadējām centralam ūdensvadam Cēsu apgādāšanai ar ūdeni nevar tikt ieteikta līdz tam laikam, kamēr nebūs Cēsu pilsētas kanalizācija pārkārtota tādējādi, lai pa akas tuvumā esošo strautu netiktu novadīti pilsētas netīrie kanalizācijas ūdeņi. Pa strautu var pielaist lietus un sniega kušanas ūdeņu nodāvīšanu.

Gadījumā, ja centralās ūdensapgādes jaunās ierīces - akas - tiktu urbtas proponētā gravā no Pils parka līdz Florīdai, tad ieteicams tās urbt strauta labajā krastā, 300 līdz 500 m atstatumā vienu no otras. Tādā gadījumā gravas kreisais krasts var būt ārpus sanitārās aizsardzības joslas, kamēr labais krasts līdz pat strautam ietilptu I., II. un III. sanitārās aizsardzības joslā. Trešās joslas robeža būtu jāparedz pa ūdensšķirtni gar Lenču šoseju.

Pašreiz minētais apvidus no sanitārā viedokļa ir apmierinošs. Būtu jānovērs tā apbāvēšana un iespējamā piemēslošana.

Tāpat būtu jādomā par kopsētu likteni, kas atrodas šosejas malā, ja ūdens iegremššanas ierīces gribētu vēl vairāk tuvināt pilsētai.

Hidrogeoloģiskos pētījumus Cēsis varam raksturot kā atbilstošus "B" kategorijai, jo mūsu rīcībā trūkst ziņu par sistematiskiem vairākgadējiem līmeņu un avotu debītu mērījumiem, kā arī ziņu par tuvāko virsūdeņu, strautu, caurteci gadskārtu mijās vairākos hidroloģiskos gados.

Hidrogeoloģiskos pētījumu darbos Cēsu centralās ūdensapgādes vajadzībām lauku darbos manā vadībā pēmuši līdzdalību sekojoši geologi: 1. pētījumu urbumu uzsāka A. T i m š s, turpināja J. B i t e. Pēdējais strādāja arī pie 2. un 3. pētījumu urbuma. Urbšanas darbus veica meistars J. B a n g a. Nākošos 4., 5., 6. un 7. pētījumu urbumu izdarīja G. Š u s t e r a vadībā.

Cēsu apkārtnes geoloģisko un hidrogeoloģisko apstākļu noskaidrošanā līdzdarbojās E. K i n e, kas veica arī geoloģisko griezumu sastādīšanas darbu un atsūkņēšanas datu aprēķināšanas un attēlošanas darbu galīgā materiāla apstrādašanā pārskatam.

R i g ā, 1948.g. "18." *martā*

K. Cukermanis

K. Cukermanis.

LPSR ZA Ģeoloģijas un ģeografijas
instituta vecākais zinātniskais
līdzstrādnieks.

PĀRSKATĀM PIEVIENĀTO GRAFISKO PIELĒKUMU

SARAKSTS.

- 1./ Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu rajona plāns 1:5000.
- 2./ 1947.g. Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu urbuma novietnes plāns 1:1000.
- 3./ 2. hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma novietnes skice 1:1000.
- 4./ 3. hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma novietnes skice 1:1000.
- 5./ 1. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 6./ 2. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 7./ 3. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 8./ Mēģinājuma akas /4. Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu urbuma dati/.
- 9./ 5. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 10./ 6. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 11./ 7. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma dati.
- 12./ Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu darbu 1947.g. vasarā izveidotās E grupas I. geoloģiskais griezumš.
- 13./ Cēsu hidrogeoloģisko pētījumu darbu 1947.g. vasarā izveidotās E grupas urbumu II. un III. geoloģiskais griezumš.
- 14./ IV. geoloģiskais griezumš no 1. uz 2. urbumu un Dukurbirzi.
- 15./ V. geoloģiskais griezumš no 1. uz 3. urbumu, aku Vorošilova laukumā un dolomitu laustuvi.
- 16./ VI. geoloģiskais griezumš no Gaujas ielas akas uz 3. un 2. urbumu.
- 17./ VII. Vintera graves geoloģiskais griezumš.
- 18./ VIII. Schematisks geoloģiskais griezumš: Marleja-Dāvīda dzirnavas.
- IX. Schematisks geoloģiskais griezumš: Ērģeļu klintis - Araišu ezers.

- 19./ 1. un 2. D_2a_3 sarkanā smilšakmens atsegums pie Florīdas straute.
- 20./ 1. Cēsu hidrogeoloģiskā pētījumu urbuma atsūkņēšanas dati.
- 21./ 1. un 2. urbuma līmeņsvārstības. Mēnešu vidējie dati.
- 22./ Līmeņu novērošanas līknes pētījumu urbumos Cēsis, mēģinājuma akas atsūkņēšanas laikā no 1.XII. - 15.XII.47.g.
- 23./ Līmeņu novērošanas līkne Gaujas ielas akā, mēģinājuma akas atsūkņēšanas laikā no 1.XII. - 15.XII.47.g. un Gaujas ielas akas atsūkņēšanas laikā no 15.XII. - 16.XII.47.g.
- 24./ Depresiju līknes 4. urbuma atsūkņēšanas laikā.
- 25./ Mēģinājuma akas /4. urb./ atsūkņēšanas I. pakāpes depresijas piltuve.
- 26./ Mēģinājuma akas /4. urb./ atsūkņēšanas II. pakāpes depresijas piltuve.
- 27./ Mēģinājuma akas /4. urb./ atsūkņēšanas III. pakāpes depresijas piltuve.

LITERATURAS SARAKSTS.

1. HUECK, A. 1839. Notiz über die Lagerstätte der fossilen Knochen in Livland.
2. PACT, R. 1859. Der devonische Kalk in Livland.
3. GREWINGK, C. 1861. Geologie von Liv- und Kurland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete.
4. Шандт, Ф. 1887. Предварительный отчет об исследованиях, произведенных по поручению Геологического Комитета, по линии Псков - Рига.
5. GREWINGK, C. 1887. Die geologischen Verhältnisse der Bahnlinien Riga - Walk - Pskow und Walk - Dorpat.
6. BĪMANIS, M. 1923. Cēsu ūdensvada un kanalizācijas projekts.
7. KRAUS, E. 1930. Die Geschichte des Devons in Lettland.
8. LANGMANIS, Z.
un
EIDUKS, J. 1933. Devona mālu krājumā apmēru novērtēšanas darbi Dundagas, Tājas, Siguldas un Cēsu apkārtnē.
9. DELLE, N. 1935. Devona formācijas nogulumi Gaujas baseinā.
10. AŠMANIS, K. 1935. Cēsu apkārtnes geologija.
11. RAMANIS, G. 1935. Latvijas teritorijas ģeogrāfiskie reģioni.
12. ПЛОТНИКОВ, Н. А. по
участии Г. В. БОГОМОЛОВА
и Г. Н. КАМЕНСКОГО.
1946. Классификация ресурсов подземных вод для целей водоснабжения и методики их подсчета.
13. PĒRKONS, V. 1947. Gaujas senlejas ģeoloģiskie šķērs-griezumi pie Siguldas, Valmieras un Murjāniem.
14. LPSR Zinātņu Akadēmijas ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūta fonda materiāli.