

S P I L V E S U N E K S P O R T O S T A S
A L U V I Ā L I E N O G U L U M I U N T O I N Ž E N I E R -
G E O L O G I S K A I S V Ē R T Ē J U M S S P I L V E S
A E R O D R O M A R A J O N Ā .

Stud. Velta Vīrs-Grundulis
matr. 18442.

1943.gadā.



Spilves un Eksportostas
aluviālie nogulumu un to inženier
geologiskais vērtējums Spilves
aerodroma rajonā.

S A T U R S .

Ievads.	24
1. Rajona un pētījumu darbu apraksts.	4.
2. Rajona aluviālā geologiskā uzbūve.	23.
3. Spilves inženiergeologiskais vērtējums	41.
a) grunts fizikālās īpašības,	45
b) grunts caurlaidība,	49
c) grunts nestspēja	53.
d) būvvielu pielietošanas iespējas.	54.
4. Atzinumi.	57.
5. Literatūra.	59.

I E V A D S .

Latvijas zemes virsai lielāko daļu ir diluviāls raksturs, ko tikai pa daļai ir mainījuši aluviālie nogulumu, pie kuriem pieskaita visus jaunākos geologiskās tagadnes veidojumus, sākot ar Joldijas laikmetu un beidzot ar tagadējiem jūras, upju, ezeru, vēja u.c. sanesumiem.

Pateicoties jūras tuvumam un Daugavas deltai, Rīga un tās apkārtnē atrodas diezgan biezu aluviālo sanesumu rajonā. Šo aluviālo nogulumu slāņu biezums svārstīgs, un vietām tas sasniedz pat 40 - 50 metrus.

Kad 1201.g. bīskaps Alberts dibināja Rīgu, tai vajadzēja kalpot tikai kā atbalsta punktam zemes tālākai iekarošanai. Izvēlēta vieta geogrāfiski un ekonomiski šiem mērķiem bija pilnā mērā atbilstoša, bet attīstoties celtniecībai un pilsētai plešoties plašumā, parādījās tās geologiski neizdevīgā situācija. Tas piemināts arī tautas dziesmā:

Sen to Rīgu daudzinaja,
Nu to Rīgu ieraudzīju,
Visapkārt smilšu kalni,
Pati Rīga ūdenī.

Kā no tautas dziesmas secināms, Rīga savā tapšanas gaitā bijusi norobežota ar kāpām - smilšu kalniem un vairāk vai mazāk pakļauta ūdens līmeņu svārstībām Daugavā resp. jūrā. Tagad, kad Rīga ir izveidojusies par lielpilsētu un jau sen izpletu-

sies pāri tautas dziesmā pieminētajiem smilšu kalniem, tās geologiski ne visai izdevīgā situācija sevišķi izjūtama un sagādājusi ievērojamas grūtības pilsētas izbūves plānu realizētājiem.

Pēdējos gadu desmitos saimniecības un tehnikas uzplaukums uzstāda jo augstas prasības visās dzīves nozarēs. Paceļas jauni rūpniecību rajoni, paplašinas ostas, tiek izbūvēti jauni ceļi, tilti un aerodromi. Visiem šiem pasākumiem nepieciešams drošs pamatojums, kura pētīšana, projektēšana un izveidošana prasa rūpīgu pieeju.

Ja agrāk pie lielākiem pasākumiem, arī pie pilsētu novietošanas un izplānošanas, ievēroja tikai galvenokārt to ģeogrāfisko un ekonomisko stāvokli, bieži paļaujoties nejaušībām, kas nereti vēlāk, dabas spēkiem izraisoties, sagādāja milzīgus zaudējumus, tad tagad tiek ievēroti arī dabiskie noteikumi un zemes ģeoloģiskās uzbūves īpatnības. Šādu un līdzīgu uzdevumu atrisināšanai ir izveidojusies speciāla zinātnes nozare - inženierģeoloģija.

Ģeoloģiskiem, hidroloģiskiem un geomorfoloģiskiem lauku pētījumiem inženierģeoloģija izlieto tās pašas pētīšanas metodes, kādas lieto ģeoloģiskiem lauku un rekognoscēšanas darbiem, tikai katrā atsevišķā gadījumā ar savam mērķim atbilstošām īpatnībām. Inženierģeoloģijā slāņi paši par sevi ir objekts, kas prasa specifisku pētīšanu un pārbaudīšanu. Inženierģeoloģijas pētīšanas metodes pagaidām nav stingri

noteiktas un tās ir vairāk vai mazāk atkarīgas no pētījumu ikreizējās praktiskās vajadzības. Tā pētījumi hidrotehniskai celtniecībai atšķiras no pētījumiem ceļu vai aerodromu izbūves vajadzībām.

Inženiergeologija iekaro teknikā arvien redzamāku lomu un tās paspārnē jau izveidojusies svarīga zinātnes nozare - grunts mehanika (Bodenmechanik) . Ar pēdējās palīdzību tagad iespējams atrisināt daudzus sarežģītus jautājumus inženierbūvniecībā, kas līdz šim bija neskaidri un vairāk vai mazāk pakļauti nejaušībām. Nevien drošības, bet gan arī tīri saimniecisko apsvērumu dēļ, pirms katras inženierbūves uzsākšanas ir svarīgi izdarīt inženiergeologiskus grunts pētījumus, jo grunts nevienmērība, geologiskā attīstība, īpašības u.c. faktori neļauj to pakļaut eksaktiem aprēķiniem, bet katrā atsevišķā gadījumā slēdzieni jāpamato uz rūpīgiem pētījumu datiem.

Pie šīs atziņas nākuši arī Rīgas izbūves darbu vadītāji un pirms lielāku pasākumu veikšanas tagad arvien izdara vispusīgus inženiergeologiskus pētījumus, lai tā gūtu plānojumiem plašāku un drošāku pamatojumu.

Šādā sakarībā Zemes bagātību pētīšanas institūta uzdevumā veicu inženiergeologiskus pētījumus Spilvē, sakarā ar nodomāto Rīgas aerodroma paplašināšanu, kā arī Rīgas Eksportostā, sakarā ar ostas celtnu būvju projektēšanu.

R A J O N A U N P Ē T Ī J U M U D A R B U A P R A K S T S.

Pētamais rajons, t.s. S p i l v e s pļavas, atrodas Rīgas pilsētas administratīvās robežās apm. 7 klm no Rīgas, Daugavas kreisajā krastā. Tas ir apm. 150 ha liels laukums, kuŗu dienvidos norobežo Cementa fabrikas pieveddzelzsceļš, rietumos un ziemeļos Daugavas attakas, jeb t.s. H a p a k a grāvis un B e ķ e r a grāvis, bet austrumos - Cementa fabrikas, Šīfera fabrikas, Voleru un Krēmeru muižas apbūves gabali uz Daugavas krasta.

Laukuma reljefs gandrīz pilnīgi līdzens un atsevišķo punktu absolūtie augstumi svārstās 0,45 - 1,85 m virs Baltijas jūras līmeņa. Pētamo rajonu virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem šķērso Rīgas-Bolderājas šoseja, bet no pēdējās atzarojas vairāki citi, mazāk svarīgi ceļi. Rajona dienvidu galā, starp Rīgas-Bolderājas šoseju un Hapaka grāvi 1928.g. iekārtots aerodroms (aplis, D=800 m) un uzceltas vairākas administrācijas ēkas un angāri. Aerodromu ierobežo uzbērums, kas to aizsargā no Daugavas plūdu ūdeņiem. Runājot par ūdens režīmu Spilves līdzenumā, jāsaka, ka pateicoties zemajam reljefam Spilves līdzenumu stiprā mērā ietekmē Daugavas ūdens līmeņi. Tas novērojams nevien vegetācijas periodā, kad grunts ūdeņus šajā apkārtnē sacel jau vidēji stipri rietumu un ziemeļrietumu vēji, kas sadzen Daugavas grīvā jūras ūdens masas, bet jo sevišķi pavasara plūdu laikā, kad atsevišķos gados viss Spilves rajons atradies zem ūdens. Parasti šādos gadījumos cēlonis meklējams

ledus sastrēgumos, kas radījuši lielākus vai mazākus ūdens uzstādinājumus Daugavā. Viens no katastrofālākiem plūdu gadiem bijis 1929. gads, kad Daugavas straume nēmusi virzienu no Ronu dīķa pāri šosejai, Cementa fabrikas dzelzsceļa atzarojumam un aerodromam uz Hapaka grāvi. Pēc šiem plūdiem gar Bolderājas šoseju Ronu dīķa rajonā izbūvēts augstlīmeņa aizsargdambis, kādēļ 1929. gadā novērotā Daugavas straumes tendence rauties pāri Spilvei uz Hapaka grāvi, vairs nav sagaidama. Neskatoties uz to, plūdu gadījumā tomēr iespējama Spilves plāvu pārplūšana no Šīfera fabrikas puses, kur Daugavas palu ūdeņiem vēl brīvs ceļš.

Par pavasara plūdu maksimumu Spilvē noteiktu datu nav, jo trūkst tiešie līmeņu novērojumi. 1929. gada plūdus Ostas valde izdarījusi līmeņa novērojumus arī pie Cementa fabrikas un Voleriem, kas dod zināmus norādījumus par pavasara plūdu režīmu Spilves rajonā.

Zemāk pievestā tabulā sakopoti dati par raksturīgākiem līmeņiem Daugavā pie Cementa fabrikas un Hapaka grāvī aerodroma rajonā. (Jūrniecības departamenta līmeņu novērojumi Daugavā. Atzīmes virs Baltijas jūras līmeņa.)

Nr.	Raksturīgie līmeņi	Līmeņi Spilves rajonā	Novēroti	Tai pat laikā		Piezīmes
				Rīgā	Daugavgr.	
1.	Ārkārtējs Daugavā	+3,45	1877.11.IV	+4,00	+0,10	interpol.
2.	Max.Daugavā ik 50 g.	+2,35	1883.20.IV	+3,16	-0,14	"
3.	Max. Daugavā	+2,70	1929.23.IV	+2,77	+0,33	novērots
4.	Augstākais līmenis Daugavā, kas pārsn. ne ilgāk kā 2 dienas no vietas	+2,50	1929.23.-24. IV	+2,60	+0,40	interpol.
5.	Augstākais līmenis Daugavā, kas pārsniegts ne ilgāk kā 4 dienas no vietas	+1,50	1929.21.-24. IV	+1,60	+0,06	"

Tabulā aizrādītie maksimālie līmeņi dod norādījumus par eventuelo aizsargvalņu augstumu, kaut gan ar Ķeguma spēkstacijas izbūvi ledus masu sastrēgumi un līdz ar to tik katastrofāli plūdi Daugavas lejas galā vairs nav sagaidāmi.

Visu Spilves pļavu rajonu, atskaitot apbūvētās joslas un aerodromu izmantotā lauksaimnieciskām kultūrām. Ūdens apstākļu regulēšanai izrakti vairāki grāvji, kas ievadīti Hapaka grāvī, kas arī ir vienīgā dabīgā noteka pētāmā rajonā. Tā kā Hapaka grāvim krituma nav, straume vienā vai otrā virzienā rodas pateicoties līmeņu svārstībām Daugavā.

Attīstoties lidsatiksmei un līdz ar to augot Rīgas, kā gaisa satiksmes atbalsta punktam nozīmei, radās nepieciešamība pastāvošo aerodromu paplašināt. Šādā sakarībā Zemes bagātību pētīšanas institūta uzdevumā 1941.g.pavasārī izdarīju augstāk minētā Spilves rajonā geologiskos un inženier-

geologiskos pētījumu darbus, lai noskaidrotu ar aerodroma paplašināšanu saistītos geologiskos jautājumus.

Aerodromu pētījumu darbos vispirms jānoskaidro geologiskie pamatslāņi, kas panākams ar dziļākiem urbumiem, tad grunts struktūras, uzbūves un slāņojumu veida noteikšanai, atkarībā no grunts vienmērības, jāizdara seklāki urbumi un šurfēšanas darbi un beidzot jāņem grunts un ūdens paraugi analīzēm, kuru uzdevums noskaidrot grunts fizikāli pāidoloģisko raksturu, mitrumu, filtrācijas spējas u. t. t.

Šādā sakarībā uzdevuma veikšanai pētāmā laukumā izdarīju 21 urbumu 8 - 10 m dziļumā. Urbšanas darbi veikti ar rokas urbšanas ierīcēm. No urbumiem ņemti paraugi ik pa 50 cm un vietās, kur mainās slāņi. Urbumi pa pētamo laukumu sadalīti vienmērīgi un atrodas aptuveni 400 m viens no otra (skat. pētījumu darbu plānu). Bez tam laukumā izrakti vēl 29 šurfi. Daļa no šurfu datiem ir gājusi zudumā, tādēļ šajā darbā izlietoti tikai 16 šurfu dati, bet šurfu numerācija ir atstāta agrākā. Jāpiezīmē, ka sakarā ar uzdevumu, lauka pētījumu darbos galvenā vērība tika piegriezta rajonam starp Hapaka grāvi un Hapaka grāvja attaku, kamdēļ arī te šurfu un urbumu skaits lielāks. Visos urbumos un šurfos atzīmēti ūdens līmeņi, skaitot no zemes virsas. No šurfiem Nr. 1, 8, 14 un 29 ņemti ūdens paraugi analīzēm laboratorijā.

Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijā daļa no ievāktiem paraugiem analizēti nosakot to:

- 1) granulometrisko sastāvu,

- 2) mitruma % ,
- 3) pēc Atterberga
 - a) plūstamības robežu
 - b) plasticitātes robežu
 - c) plasticitātes skaitli
- 4) filtrācijas koeficientu pēc Darcy cm/sek.
- 5) organisko vielu saturu %

Turpat analizēti ūdens paraugi, kuriem noteikts:

- 1) pārejošais cietums vācu grādos ,
- 2) agresīvā ogļskābe mgr/ltrā ,
- 3) SO_4 mgr/ltrā ,
- 4) Cl mgr/ltrā ,
- 5) kopējais cietums vācu grādos ,
- 6) nitrāti un nitriti N_2O_5 mgr/ltrā .

Bez tam vēl Latvijas universitātes inženierzinātņu fakultātes Purvu pētīšanas institūts noteicis dažiem paraugiem kapilaritāti.

Lai noskaidrotu Spilves rajona geologisko uzbūvi un varētu dot tam sīku geologisku vērtējumu, nepieciešama vesela rinda dziļāku urbumu. Tā kā aerodroma pētījumu darbos tādu nav, esmu izmantojusi to urbumu datus, kas atrodas pētamā rajona tuvumā un zināmā mērā ir raksturīgi arī Spilves rajonam.

Vispirmā kārtā izmantoti Rīgas Eksportostas pētījumu dati, kurus izdarīju Zemes bagātību pētīšanas institūta uzdevumā 1941.g. vasarā. Eksportosta atrodas Daugavas labajā krastā iepretim Spilves pļavām, apm. 1 klm no pētamā rajona

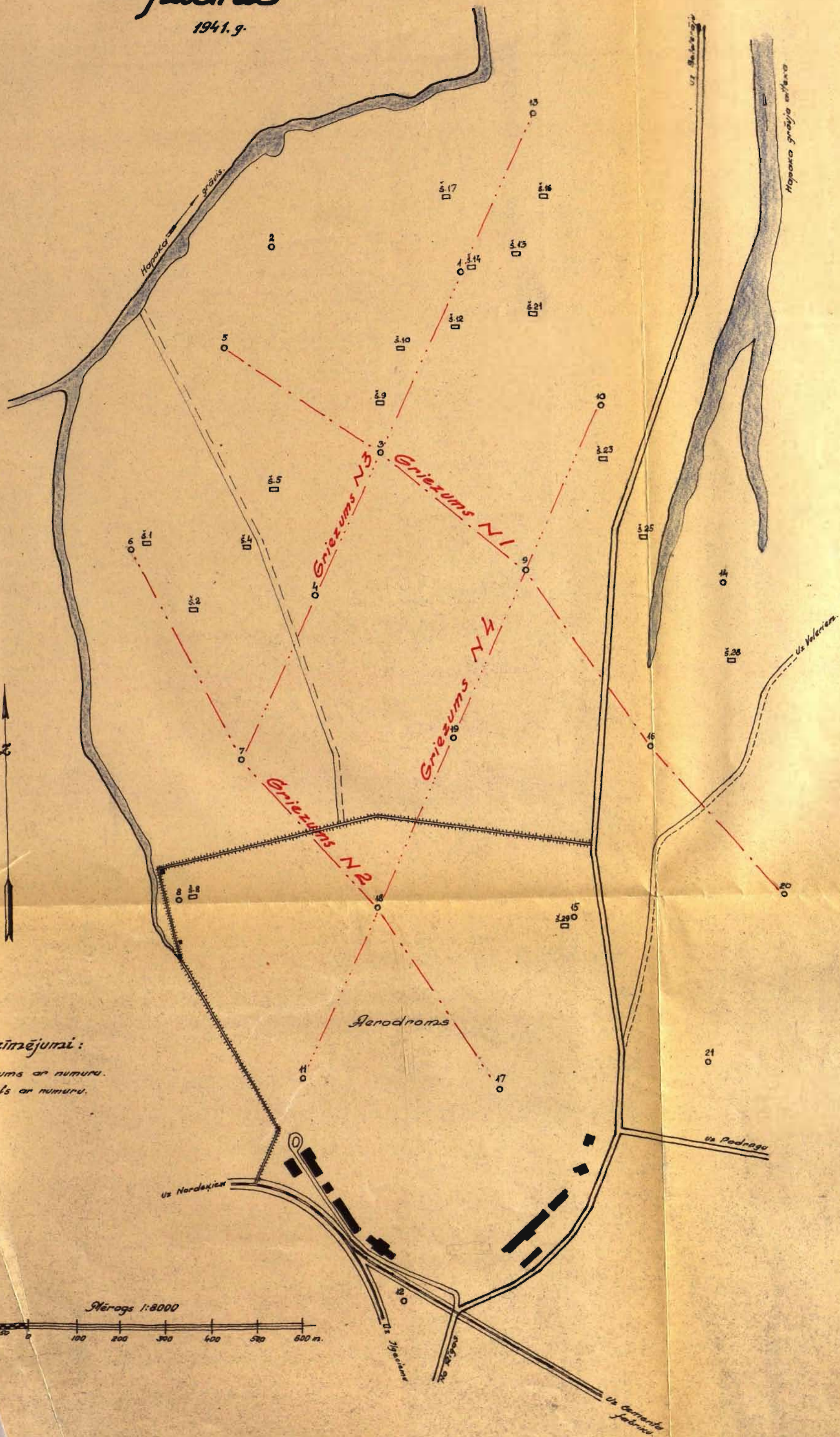
centra. Pētījumu darbos šeit izdarīju 16 urbumus - 8 no tiem krastā un 8 Daugavas gultnē. Urbumu dziļums - 25,00 m zem Baltijas j.līmeņa. Urbumi atrodas 120 - 170mtr viens no otra. Urbšanas darbi, tāpat kā Spilvē veikti ar rokas urbšanas ierīcēm, lietojot apvalkcaurules un dubļu karoti (šlambiku). No urbumiem ņemti paraugi ik pa 50 cm kā arī vietās, kur mainās slāņi. Bez tam no krasta urbumiem Nr.1, 5, 9 un 13 paraugi ņemti vēl arī pudelēs, kas aizlietas ar parafīnu un nogādātas institūta laboratorijā analīzēm. Krastā izdarītos urbumos novēroti ūdens līmeņi urbšanas laikā un no visiem 8 urbumiem ņemti ūdens paraugi analīzēm laboratorijā. Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijā izdarītās urbumu paraugu analīzes līdzīgas Spilves paraugu analīzēm.

Slāņu apzīmējumi urbumu aprakstos, tāpat arī geoloģiskos griezumos, ņemti no analīžu datiem resp. granulometriskā sastāva.

Bez pieminētiem urbumiem Eksportostā, izmantoti vēl dati no Voleros, Krēmeru muižā, pie Rīgas-Bolderajas šosejas tilta pār Hapaka grāvi un Kundziņsalā (skat. urbumu noviet. plānu) izdarītiem urbumiem.

Pētījumu darbu ~ plāns ~

1941. g.



Apzīmējumi:
Urbums ar numuru.
Šurfs ar numuru.

Mērogs 1:8000
0 100 200 300 400 500 600 m.

S p i l v e s u r b u m u d a t i .

<u>1. urbums</u>		<u>2. urbums</u>	
0,00 - 0,20	augšana	0,00 - 0,25	augšana
0,20 - 0,50	smalka smilts	0,25 - 0,50	peleki dzeltena smalka smilts
0,50 - 1,00	mālaina smilts	0,50 - 1,00	mālaina smilts
1,00 - 1,50	rupja smilts	1,00 - 3,50	smalka peleka sm ar koku gabaliem
1,50 - 4,50	videji rupja sm.	3,50 - 5,50	videji rupja sm.
4,50 - 5,00	smalka smilts ar org.vielu atl.	5,50 - 6,00	smalka gaisa smilts.
5,00 - 5,50	smalka dūrainā sm.		
5,50 - 8,00	ļoti smalka dūrainā smilts.		
<u>3. urbums</u>		<u>4. urbums</u>	
0,00 - 0,25	augšana	0,00 - 0,15	augšana
0,25 - 0,50	smalka gaisā sm.	0,15 - 0,50	smalka, dzeltena smilts
0,50 - 1,50	dūrainā smilts	0,50 - 1,50	Peleka, dūrainā smilts
1,50 - 3,00	puteļaina dūrainā smilts	1,50 - 3,00	peleka, mazliet dūrainā smilts
3,00 - 3,50	ļoti smalka peleka smilts	3,00 - 3,50	ļoti smalka peleka smilts
3,50 - 5,50	dažādgraudaina sm.	3,50 - 5,50	smalka smilts ar piejaukumiem
5,50 - 6,50	ļoti smalka, tumši peleka smilts	5,50 - 8,00	puteļaina, dūrainā smilts.
6,50 - 7,50	smalka smilts ar dūpām		
7,50 - 10,0	puteļaina dūrainā smilts.		
<u>5. urbums</u>		<u>6. urbums</u>	
0,00 - 0,25	augšana	0,00 - 0,20	augšana
0,25 - 1,00	smalka dzeltena smilts, mālaina	0,20 - 0,50	smalka dzeltena smilts
1,00 - 2,00	smalka peleka sm.	0,50 - 1,50	puteļaina dūrainā smilts
2,00 - 5,00	videji rupja peleka smilts	1,50 - 3,00	videji rupja dūrainā smilts
5,00 - 6,00	ļoti smalka peleka smilts	3,00 - 6,00	peleka, smalka smilts
6,00 - 7,00	videji rupja peleka smilts	6,00 - 8,00	dūrainā smilts
7,00 - 8,00	ļoti smalka, tumši peleka smilts ar ļoti daudz org.vielām.		

7. urbums

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 1,00 smalka, dzeltena
smilts
1,00 - 3,30 smalka, pelēka, dū-
ņaina smilts
3,30 - 4,50 ļoti smalka, pelē-
ka smilts
4,50 - 6,00 ļoti smalka dūņai-
na smilts
6,00 - 8,00 putekļaina dūņaina
smilts.

8. urbums

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 0,70 smalka, dzeltena
smilts
0,70 - 1,55 putekļaina dūņai-
na smilts
1,55 - 4,50 smalka dūņaina sm.
4,50 - 7,00 ļoti smalka dūņai-
na smilts
7,00 - 8,00 smalka, pelēka sm.
8,00 - 9,00 putekļaina smilts
9,00 - 10,0 dūņaina smilts.

9. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 0,50 smalka dzeltena
smilts
0,50 - 1,00 pelēka dūņaina sm.
1,00 - 2,50 mālaina smilts
2,50 - 3,00 smalka, pelēka sm.
3,00 - 3,81 ļoti smalka, pelēka
smilts
3,81 - 7,00 ļoti smalka dūņai-
na smilts
7,00 - 8,00 putekļaina dūņaina
smilts.

10. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,00 dzeltens smilš.
māls
1,00 - 2,50 balti dzeltena
smalka smilts
2,50 - 5,50 pelēka, smalka
smilts
5,50 - 7,50 putekļaina dūņ.
smilts
7,50 - 8,00 smalka, pelēka
smilts.

11. urbums

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 2,00 dzeltenī pelēka
smalka smilts
2,00 - 2,70 vidēji rupja dū-
ņaina smilts
2,70 - 4,00 dūņaina smilts
4,00 - 5,00 ļoti smalka, pelē-
ka smilts
5,00 - 8,00 putekļaina dūņai-
na smilts.

12. urbums

0,00 - 0,30 augsna
0,30 - 1,50 dzeltenī balta,
smalka smilts
1,50 - 2,00 vidēji rupja dū-
ņaina smilts
2,00 - 6,00 smalka, pelēka
smilts
6,00 - 8,00 putekļaina dūņai-
na smilts.

13. urbums

0,00 - 0,30 augsna
0,30 - 2,00 Peleki dzeltena,
smalka smilts
2,00 - 6,00 vidēji rupja smilts
6,00 - 8,00 smalka, peleka sm.

14. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,00 peleki dzeltena,
smalka smilts
1,00 - 5,50 puteklaina, maz-
liet dūpaina sm.
5,50 - 8,00 peleka puteklai-
na dūpaina sm.

15. urbums

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 1,50 peleki dzeltena, smalka
smilts
1,50 - 2,30 vidēji rupja dū-
paina smilts
2,30 - 3,50 dūpaina smilts
3,50 - 8,00 puteklaina dūpai-
na smilts.

16. urbums

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 0,50 dzeltena smalka
smilts
0,50 - 2,00 vidēji rupja dū-
paina smilts
2,00 - 3,00 smalka, peleka
smilts
3,00 - 5,20 vidēji rupja,
ūdeni satur. sm.
5,20 - 6,00 rupja smilts
6,00 - 8,00 puteklaina dūp.
smilts.

17. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,00 dzeltenī pelēka,
smalka smilts
1,00 - 1,75 vidēji rupja dū-
paina smilts
1,75 - 6,25 smalka, peleka sm.
6,25 - 8,00 puteklaina dūpaina
smilts.

18. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,00 dzeltenī pelēka,
smalka smilts
1,00 - 4,00 dūpaina smilts
4,00 - 6,00 smalka, peleka
smilts
6,00 - 8,00 puteklaina pe-
lēka, mazliet dū-
paina smilts

<u>19. urbums</u>	<u>20. urbums</u>
0,00 - 0,20 augsna	0,00 - 0,25 augsna
0,20 - 0,90 pelēka, smalka smilts	0,25 - 1,50 dzelteni balta smalka smilts
0,90 - 8,00 putekļaina dūrainā smilts	1,50 - 3,20 putekļaina dūrainā smilts
	3,20 - 5,00 smalka, pelēka smilts
	5,00 - 6,77 vidēji rupja pelēka smilts
	6,77 - 8,00 putekļaina dūrainā smilts.

21. urbums

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,00 dzelteni pelēka smalka smilts
1,00 - 3,50 vidēji rupja, dzeltena smilts
3,50 - 6,30 vidēji rupja, pelēka smilts
6,30 - 8,00 putekļaina dūrainā smilts.

S p i l v e s š u r f u d a t i.

1. šurfs

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 0,24 dzeltenī pelēka,
smalka smilts
0,24 - 0,51 balta, smalka sm.
0,51 - 0,91 balta ar dzeltenām
iegulām, smalka sm.
0,91 - 2,03 dūņaina smilts.

2. šurfs

0,00 - 0,19 augsna
0,19 - 0,33 balti dzeltena,
smalka smilts
0,33 - 0,56 balta, smalka smilts
0,56 - 0,71 dzeltena, vidēji rup-
ja smilts
0,71 - 0,92 balta smilts
0,92 - 1,04 pelēka, mazliet dū-
ņaina smilts
1,04 - 1,94 dūņaina smilts.

4. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,33 dzeltena, smalka
smilts ar iegulām
0,33 - 0,45 dzeltenī balta, sm.
smilts
0,45 - 0,53 gaiša, mitra, dažād-
graudaina smilts
0,53 - 0,87 dzeltena, smalka
smilts
0,87 - 1,56 pelēka, smalka dū-
ņaina smilts.

5. šurfs

0,00 - 0,18 augsna
0,18 - 0,34 dzeltena, smalka
smilts
0,34 - 0,95 balta, smalka smilts
ar dzeltenām iegul.
0,95 - 1,68 dūņaina smilts.

8. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,50 pelēki dzeltena
ar baltām iegulām
smalka smilts
0,50 - 0,75 balta, smalka sm.
ar dzelt. iegul.
0,75 - 1,82 tumša, dūņaina
smilts.

9. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,42 balta, smalka smilts
ar dzelt. iegulām
0,42 - 0,63 balta, smalka, tīra
smilts
0,63 - 0,75 dzeltena, smalka
smilts
0,75 - 1,93 tumša, dūņaina
smilts

10. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,62 balta, smalka smilts
ar dzelt. iegulām
0,62 - 1,07 dzeltena, mālaina
smilts
1,07 - 1,97 pelēka, smalka maz-
liet duņaina sm.

12. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,27 pelēki dzeltena,
dažādgraud. smilts
0,27 - 0,55 balta, dažādgraud.
smilts ar iegulām
0,55 - 1,03 smilšsains māls
1,03 - 1,75 vidēji rupja, pe-
leka smilts

13. šurfs

0,00 - 0,18 augsna
0,18 - 0,41 balti pelēka, smal-
ka smilts
0,41 - 0,55 balta, smalka smilts
0,55 - 0,95 smilšsains māls
0,95 - 1,65 vidēji rupja, pelē-
ka smilts.

14. šurfs

0,00 - 0,10 augsna
0,10 - 0,30 dzelteni pelēka,
smalka smilts
0,30 - 0,53 ļoti smilšsains
māls
0,53 - 1,14 smilšsains māls
1,14 - 1,77 pelēka, vidēji rup-
ja smilts.

17. šurfs

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 0,40 balta, mālaina sm.
ar iegulām
0,40 - 0,96 brūngani pelēks,
plastisks, smags
māls
0,96 - 1,71 duņaina, vid. rupja
smilts.

21. šurfs

0,00 - 0,13 augsna
0,13 - 0,42 pelēki dzeltena,
smalka smilts ar
iegulām
0,42 - 0,97 smilšsains māls
0,97 - 1,17 balta, smalka smilts
1,17 - 1,62 smalka, duņaina
smilts.

23. šurfs

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 0,55 dzelteni pelēka,
smalka smilts
0,55 - 1,05 smilšsains, smags
māls
1,05 - 1,25 balta, smalka smilts
1,25 - 2,03 pelēka, smalka, mit-
ra smilts.

25. šurfs

0,00 - 0,15 augsna
0,15 - 0,55 dzeltena, smalka
smilts ar brūng.
iegulām
0,55 - 1,10 brūngana, puteklai-
na duņaina smilts
1,10 - 2,25 pelēka, puteklaina
duņaina smilts.

28. šurfs

0,00 - 0,20 augsna
0,20 - 1,24 brūngana, dažād-
graudaina smilts
1,24 - 1,91 balta, tīra, smalka
smilts
1,91 - 2,36 gaiši pelēka ar ~~melniem~~
melnam iegulām pu-
teklaina smilts

29. šurfs

0,00 - 0,25 augsna
0,25 - 1,15 dzeltenī brūnga-
na, dažādgraud.
smilts
1,15 - 1,95 melni brūngana,
dūnaina smilts.

Eksportostas urbumudati.

<u>1. urbums</u>		<u>3. urbums</u>	
0,00 - 3,00	vidēji rupja dzeltena smilts	0,00 - 2,90	vidēji rupja, dzeltena smilts
3,00 - 3,50	vid. rupja dzelt. pelēka smilts	2,90 - 10,50	vidēji rupja pelēka smilts
3,50 - 5,00	vidēji rupja pelēka smilts ar akmeņ.	10,50- 12,25	rupja, pelēka smilts
5,00 - 9,00	vid. rupja, pelēka smilts	12,25- 16,50	putekļaina dūnaina smilts
9,00 - 11,45	dažādgraudaina pelēka smilts	16,50- 19,25	vidēji rupja pelēka smilts
11,45- 15,50	putekļaina dūnaina smilts	19,25- 20,40	smalka, pelēka smilts
15,50 -17,00	putekļaina pelēka smilts	20,40- 22,30	putekļaina dūnaina smilts
17,00 -17,50	smalka pel. smilts	22,30- 23,30	putekļaina pelēka smilts
17,50 -19,00	vidēji rupja pelēka smilts	23,30- 28,40	putekļaina dūnaina smilts
19,00- 24,00	putekļaina pelēka smilts		
24,00 -27,70	putekļaina dūnaina smilts		
27,70 -28,00	grants ar šoļiem		
 <u>5. urbums</u>		 <u>7. urbums</u>	
0,00 - 2,00	rupja dzelt. smilts	0,00 - 4,00	vidēji rupja dzeltena smilts
2,00 - 2,65	vid. rupja dzeltena smilts	4,00- 6,15	vidēji rupja dzeltēni pelēka smilts
2,65 - 4,50	smalka, pelēka smilts	6,15 - 9,05	smalka, pelēka sm.
4,50 - 6,50	vid. rupja pel. "	9,05 -10,25	vidēji rupja, pelēka smilts
6,50 - 8,50	smalka, peleka "	10,25-18,00	putekļaina dūnaina smilts
8,50 -10,44	vid. rupj. pel. "	18,00-21,20	vid. rupja pelēka smilts
10,44-15,50	putekļaina dūnaina smilts	21,20-28,45	putekļaina dūnaina smilts
15,50-18,00	vid. rupja pelēka sm.		
18,00-19,00	smalka, peleka smilts		
19,00-19,50	putekļaina dūn. "		
19,50-20,00	ļoti smalka pelēka smilts		
20,00-22,00	dažādgraudaina smilts		
22,00-23,00	smalka, pelēka smilts		
23,00-28,00	putekļaina dūnaina smilts.		

9. urbums

0,00 - 6,10 vidēji rupja, dzelteni pelēka smilts
 6,10 - 7,20 dažādgraudaina pelēka smilts
 7,20 - 8,80 vidēji rupja, pelēka smilts
 8,00 -16,30 puteklaina dūnaina smilts
 16,30-20,40 vidēji rupja, pelēka smilts
 20,40-28,20 puteklaina dūnaina smilts.

11. urbums

0,00 - 2,50 vidēji rupja, dzeltena smilts
 2,50 - 7,00 vidēji rupja, pelēka smilts
 7,00 - 9,00 smalka, dzelteni pelēka smilts
 9,00 -10,00 vidēji rupja pelēka smilts
 10,00 -15,86 puteklaina dūnaina smilts
 15,86 -20,45 vidēji rupja pelēka smilts
 20,45 -28,50 puteklaina dūnaina smilts.

13. urbums

0,00 - 2,50 dažādgraudaina sm.
 2,50 - 3,00 vidēji rupja, dzeltena smilts
 3,00 - 8,00 vidēji rupja, pelēka smilts
 8,00 -10,20 dažādgraudaina, pelēka smilts
 10,20 -16,45 puteklaina dūnaina smilts
 16,45- 18,73 vidēji rupja pelēka smilts
 18,73 -19,25 puteklaina pelēka smilts
 19,25 -20,72 smalka, pelēka smilts
 20,72 -28,17 puteklaina dūnaina smilts.

15. urbums

0,00 - 8,25 vidēji rupja, dzeltena smilts
 8,25 -10,00 vidēji rupja smilts ar gliemežvākiem
 10,00 -15,40 puteklaina dūnaina smilts
 15,40 -20,77 vidēji rupja pelēka smilts
 20,77 -26,74 puteklaina dūnaina smilts
 26,74 -28,21 rupja pelēka smilts ar akmeņiem
 28,21 -29,40 puteklaina, pelēka smilts
 29,40 -29,50 rupja, pelēka smilts.

Eksportostas gultnes urbumi.

<u>2. urbums</u>		<u>4. urbums</u>	
0,00 - 8,90	ūdēns	0,00 - 9,23	ūdēns
8,90 - 9,56	vidēji rupja,pe- lēka smilts	9,23 - 12,65	putekļaina dū- ņaina smilts
9,56 - 11,78	putekļaina dūņai- na smilts	12,65 - 18,00	vidēji rupja, pelēka smilts
11,78 - 15,05	vidēji rupja,pe- lēka smilts	18,00 - 25,15	putekļaina dū- ņaina smilts.
15,05 - 15,75	dažādgraudaina sm.		
15,75 - 16,84	putekļaina pelē- ka smilts		
16,84 - 17,30	vidēji rupja pe- lēka smilts		
17,30 - 24,86	putekļaina dūņai- na smilts.		
24,86 - 25,03	rupja smilts ar akmeņiem.		
<u>6. urbums</u>		<u>8. urbums</u>	
0,00 - 8,40	ūdēns	0,00 - 8,14	ūdēns
8,40 - 13,10	putekļaina dūņai- na smilts	8,14 - 10,60	vidēji rupja ,pe- lēka smilts ar koku atliekām
13,10- 15,65	vidēji rupja,pe- lēka smilts	10,60-15,00	putekļaina dūņai- na smilts
15,65- 17,50	dažādgraudaina, pelēka smilts	15,00 - 15,60	vidēji rupja,pe- lēka smilts
17,50- 18,30	vidēji rupja,pe- lēka smilts	15,60 - 17,40	dažādgraudaina, pelēka smilts
18,30- 25,70	putekļaina dūņai- na smilts.	17,40 - 17,90	putekļaina,pelē- ka smilts
		17,90 - 19,10	putekļaina smilts ar organisko vie- lu atliekām
		19,10 - 25,18	putekļaina dūņai- na smilts.

10. urbums

0,00 - 8,19 ūdens
8,19 - 13,30 puteklaina dūnai-
na smilts
13,30- 14,20 ļoti tumši pelēka
putekl. dūp. smilts
14,20- 17,80 vidēji rupja, pe-
lēka smilts
17,80- 18,60 puteklaina dūnai-
na smilts
18,60- 19,30 gaiši pelēka smal-
ka smilts ar augu
atliekām
19,30- 25,20 puteklaina dūnai-
na smilts.

12. urbums

0,00 - 8,18 ūdens
8,18 - 13,15 puteklaina dūnai-
na smilts
13,15- 14,30 puteklaina, pelē-
ka smilts ar ko-
ku atliekām
14,30 -17,25 vidēji rupja, pe-
lēka smilts
17,25- 18,20 puteklaina dūnai-
na smilts
18,20- 18,90 puteklaina, pelē-
ka smilts ar ko-
ku atliekām.
18,90- 26,00 puteklaina dūnai-
na smilts.

14. urbums

0,00- 8,46 ūdens
8,46- 13,50 puteklaina dūpaina
smilts
13,50- 17,50 vidēji rupja, pelēka
smilts
17,50- 25,20 puteklaina dūpai-
na smilts.

16. urbums

0,00 - 8,36 ūdens
8,36 - 13,90 puteklaina dūpai-
na smilts
13,90- 16,50 vidēji rupja, pe-
lēka smilts
16,50- 25,10 puteklaina dūpai-
na smilts.

Firmas K. K a l t s 1930.g. urbums V o l e r o s.

0, 00	- 0,30	augšna
0, 30	- 1,50	uzbērums
1, 50	- 2,00	gaiši dzeltena smilts
2,00	- 5,50	tumss, dubļains māls
5,50	- 8,00	pelēka grants
8,00	-17,16	tumss, dubļains māls
17,16	-25,40	pelēks, smilšains māls
25,40	-31,50	pelēka grants
31,50	-35,00	iesarkana smilts
35,00	-36,75	smalks, smilšains māls
36,75	- 39,00	loti smalks, smilšains māls
39,00	-43,00	smilšakmens
Q 43,00	-43,50	akmeņains māls
43,50	-45,50	ciets, malains smilšakmens
45,50	-51,50	smalks, sarkans smilšakmens
51,50	-54,00	smilšakmens
54,00	-55,00	sarkans māls
55,00	-56,90	ciets, malains smilšakmens
56,90	-61,00	glūda
61,00	-61,50	smalka, balta smilts
61,50	-62,00	malaina smilts
62,00	- 63,00	iesarkana smilts
63,00	-63,50	glūda
63,50	-68,50	malains smilšakmens
68,50	- 83,44	sarkans smilšakmens

Rīgas pils. Būvju valdes urbums pie H a p a k a grāvja tilta.

0,00	- 7,50	dzeltena smilts
7,50	- 8,75	tumši pelēka smilts
8,75	- 10,60	pelēki dūņu nogulumi
10,60	- 13,00	sīka, pelēka smilts
13,00	- 14,20	sīka, gaiši pelēka smilts
14,20	- 16,30	sīka, iesārta smilts.

Rīgas pil. Būvju valdes urbums K r ē m e r u muižā 1930.g.

0,00	- 0,50	rūsgana smilts
0,50	- 0,80	pelēka māls
0,80	- 3,50	kūdra ar dūņām
3,50	- 7,50	pelēka, rupja smilts
7,50	- 8,35	melna dūņa ar sīku smilti
8,35	- 14,80	pasausi dūņu nogulumi
14,80	- 16,40	dūņaina smilts
16,40	- 17,00	pelēka rupja smilts.

Firmas K. K a l t s 1926.g. urbums K u n d z i ņ s a l ā .

	0,00	- 1,20	uzbērumš
	1,20	- 4,68	pelēka, mitra smilts
	4,68	-14,07	tumši pelēka, dūņaina smilts
	14,07	-15,14	grants ar maziem akmeņiem
	15,14	-15,57	grants ar malkas gabaliem
	15,57	-15,61	dūņas
	15,61	-42,05	cieta jūras smilts
	42,05	-43,91	sarkans māls ar akmeņiem
	43,91	-48,67	balts smilšakmens
	48,67	-58,42	sarkans māls ar akmeņiem
Q	58,42	-61,00	pelēka smilts ar vizlu
	61,00	-71,34	sarkans smilšakmens, ūdeni saturošs.

Rīgas pils. Būvju valdes urbums K u n d z i ņ s a l ā .

	0,00	- 0,30	augsna
	0,30	- 1,00	siķa smilts ar augsnes piejaukumu
	1,00	- 2,50	siķa , pelēka smilts
	2,50	- 7,60	pelēka smilts
	7,60	- 9,45	pelēka, siķa grants
	9,45	-12,15	tumsa, rupja grants
	12,15	-12,30	satrūdejusi koka gabali
	12,30	-20,63	balta, mālaina smilts
	20,63	- 26,21	pelēka, mālaina smilts
	26,21	-30,76	iesarkani pelēka, mālaina smilts
	30,76	-40,64	ļoti mālaina smilts
	40,64	-41,52	ļoti mālaina grants
	41,52	-41,94	ciets , pelēks smilšakmens
	41,94	-42,00	balts smilšakmens
Q	42,00	-43,17	grants ar māliem
	43,17	-43,79	iesarkans smilšakmens
	43,79	-45,24	sarkans māls
	45,24	-45,87	ciets slānis
	45,87	-47,65	sarkani brūns smilšakmens
	47,65	-48,65	balts smilšakmens
	48,65	-54,00	mālains, brūns smilšakmens
	54,00	-74,50	sarkans smilšakmens
	74,50	-75,50	dzeltens smilšakmens.

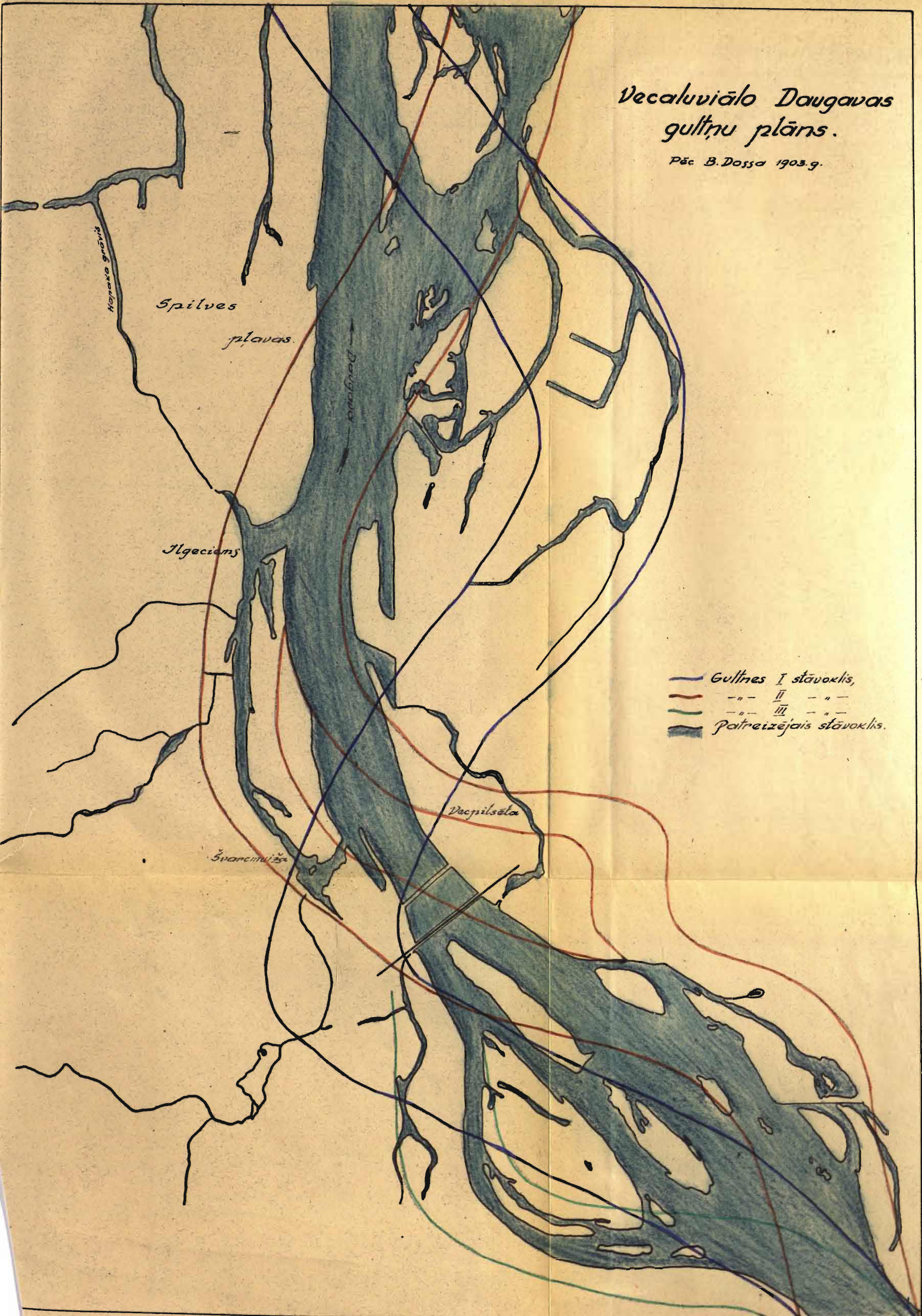
R A J O N A A L U V I Ā L Ā Ģ E O L O Ģ I S K Ā
U Z B Ū V E .

Daugava savā lejas galā tek cauri aluviālo smilšu rajonam un savā gultnē nekur nenasniedz diluvija nogulumus. Jūras tuvums pa daļai iespaidojis Daugavas lejas gala izveidošanos. Jūras smiltis un pašas Daugavas sanesumi bieži aizdambējuši Daugavas ieteku, sakarā ar ko Daugava vairākkārt ir mainījusi savu gultni. Šāda straumes ceļa mainīšanās Daugavai pie mazā straumes ātruma deva iespējas radīt salas, kas bija vienmēr padotas pārmaiņām. No vienas puses tas notika pateicoties pa straumi uz leju ceļojošo smilšu dēļ, no otras puses to veicināja ikgadējā ledus iešana ar saviem ledus aizdambējumiem, ko vēl pēdējā laikā (apm. 17.g.s. vidū) pastiprināja neizdevīgi celtie aizsargdambji, kas bija paredzēti Rīgas aizsargāšanai pret plūdiem, bet panāca pilnīgi pretējo. Straumes novirzīšana iznīcināja esošās un radīja jaunas salas. Veco attaku aizbēršana un aizdambēšana pamudināja Daugavas straumi uz jaunu atzarojumu izveidošanu.

Šādi savu gultni vairākkārt mainot, Daugava savā lejasgalā izveidojusi plašu ieleju, kas ir 3 - 4 klm plata, vienīgi pret vecpilsētu - starp Bastejkalnu un Āgenskalnu ir iežņaugums apm. 1,5 klm plats, jo šai vietā ir bijušas masīvas kāpas.

*Vecaluviālo Daugavas
gultņu plāns.*

Pēc B. Dossa 1903. g.



- Gultnes I stāvoklis,*
- " II — "*
- " III — "*
- Patreizējais stāvoklis.*

B. D o s s (1903. lp 3-13) domā atradis 3 vecas Daugavas gultnes. Mazās upītes un attakas no tagadējās Daugavas un straumes izgrauztās iegrobas dod iespēju rekonstruēt šos vecos Daugavas ceļus. Šīs vecās Daugavas gultnes vislabāk izsekot pēc klātpievienotās B. Dossā kartes, kur vecākā gultne apzīmēta ar I un jaunākā ar III. Pētāmo rajonu varētu būt ietekmējušas: Spilves rajonu I un II gultne, Eksportostas rajonu II gultne.

Bez tam pētāmā rajona aluviāli geologisko uzbūvi Spilves pusē būs stipri ietekmējusi Lielupe, kas Litorinas jūras laikā, cauri Babītes ezeram un pāri Spilvei ir savienojusies ar Daugavu. Kad upju sanestās smiltis un dūņas aizdambēja Lielupes lejas galu, tā atrada sev citu ceļu cauri kāpām jūrā, kur tā tek vēl tagad. Tikai ārkārtīgi lielos plūdus Lielupes ūdeņi atminas savu veco ceļu uz Spilves pļavām.

(Gottfried, M. 1877. g. lp. 190-193, Doss, B. 1903. g. lp. 3 -13).

Cik negaidīti dažāda ir Daugavas lejas gala izveidošanās, tikpat raibs un dažāds ir aluviālo nogulumu sastāvs šai rajonā.

Rajona vispārējās geologiskās uzbūves noskaidrošanai izlietoti jau iepriekš aprakstītie šī rajona raksturīgākie un dziļākie urbumi, kas sasnieguši vidus devona smilšakmeni un mālu.

Te pirmkārt jāmin 2 urbumi Kundziņsalā:

- 1) urbums, ko izdarījusi Rīgas pils. Būvju valde - 75,50 mtr dziļš. Te kvartāra segas biezums 43,17 mtr, tad seko vidus

devona smilšakmens un māls;

2) urbums ,ko 1926.g. izdarījusi firma K.Kalts - 71,34 mtr dziļš.Kvartāra segas biezums 61,00 mtr ,tad nāk vidus devona smilšakmens.

Abos šajos urbumos morēnu māls sākās apm.40 mtr dziļumā. Virs akmeņainā morēnu māla upju sanesumi un smilts.

Otrkārt dziļāks urbums 1930.g. izdarīts Voleros - 83,44 mtr. Te kvartārs - 43,00 mtr biezš, tad seko vidusdevona smilšakmens un māls.

Spriežot pēc šiem dziļurbumiem pētāmā rajona vispārējā geoloģiskā uzbūve lielos vilcienos apm. šāda: aluviālie nogulumi - smilts un upju sanesumi - 20 - 40 mtr biezi, tad akmeņains morēnu māls un māls - dilūvija nogulumi - 10 - 20 mtr. Viss kvartāra segas biezums 40 - 60 mtr, tad tālāk zem kvartāra vidus devona (D_{2a}) smilšakmeņi un māli.

D e l l e savā darbā (1937.g.lp.152) runā par devona slāņu atsegumiem ^{NW} ziemeļaustrumos no Rīgas. Te Lāčupītes gultnē pie Bolderājas dzelzsceļa tilta pretim Kleistu muižai pēc Z.L a n c m a ņ a norādījumiem atsedzoties glūdas un dolomitizēta smilšakmeņa plātnes. C.Grewingks (1883.g. lp.63) par šo vietu raksta,ka te 1,22 m dziļumā sastopams gaiši pelēks,gandrīz balts,blīvs,mīksts dolomitizēts kaļķakmens un plastiska glūda,kas pēc viņa domām atbilst gipšu saturošiem devona slāņiem. Netālu uz ziemeļiem no šīs vietas, Hapaka grāvī zem 1,83 - 2,74 m mālaines un purvainas zemes seko dziļumā 5,17 m bieza plūstošas smilts kārtā un tad cie-

tie devona slāņi. B. D o s s (1903.g.lp.12) norāda vēl, ka Spilves pļavās pie Lielās muižas cietie devona slāņi guļot tuvu zemes virsmai.

Strādājot šai rajonā, man aprakstītos devona atsegumus neizdevās atrast. Spriežot pēc jau iepriekš aprakstītiem urbumiem, šai rajonā devona slāņi varētu būt tikai 40 - 60 m dziļumā un aprakstītie atsegumi varētu būt atsevišķi morēnā uzņemti devona iežu blāķi, kas ledus laikmetā attransportēti, palikuši te guļot un pamazām pārklājušies ar aluviāliem sanesumiem. Par šādu iespēju liecina vēl tas, ka arī dažos Rīgas urbumos piem.:

- 1) Ģertrūdes baznīcas laukumā
- 2) bij. Jelgavas stacijā, Rīgā
- 3) Meža un Dārtas ielas stūrī

kurus aprakstījis B. D o s s (1909.g.lp.71-73 un 1910.g.lp. 97), diluvijā sastopamas līdzīgas devona slāņu iegulas, kas izskaidrojams ar ledus eksaraciju un transportu diluviālā laikā.

Rajona aluviālie nogulumi galvenā kārtā sastāv no fluviatilām smiltīm, ko Daugava pa daļai nesusi no tālienes, pa daļai nogulsņējusi pavasara plūdu laikos. Šīs smilšu materiāls galvenā kārtā nāk no diluviālā morēnu māla, mergeļa, jau mazāk no devona smilšakmeņa izskalošanas. Šīs irēdenās, parasti smalkās līdz vidēji rupjās, dažreiz ļoti smalkās un dažādgraudainās smiltis sastāv lielāko tiesu no kvarca ar lauku špata, vizlas, ragnāņa, dolomita, magnētīta, cirkona u.c.

piemaisījumiem. Vietām šīs smiltis tiek atvietotas ar granti, rupjgraudainu smilti vai arī lēcveidīgiem mālu un mālainu smilšu iegulumiem. Ļoti bieži šīs aluviālās smiltis satur augu atliekas, koka gabalus u.c. humosas daļas.

Smiltis satur mūsu parasto Daugavas gliemežu čaulas: Paludina, Pisidium, Limnaea, Valvata, Unio, Cyclas u.c. Urbumā pie Viesturdārza šīs čaulas sastaptas tik lielos vai rumos, ka apstiprinās D o s s'a (1908.g.lp.47-53) doma, ka te varētu būt krasta līnija vienai no vecām Daugavas gultnēm. Daudz šo čaulu arī Eksportostas urbumā Nr.15 -6 līdz - 7 m zem jūras līmeņa.

Krāsa smiltīm tuvāk zemes virspusei brūngani dzeltena un dzeltenī pelēka, nedaudzās vietās gaiši dzeltena līdz balta. Dziļāk -gaišāki vai tumšāki pelēkā krāsā.

Starp šiem smilts slāņiem atrodas lēcveidīgi mālu iegulumi. Māls iespējams visdažādākajās krāsās. Dažās vietās māls satur daudz humusvielu. Visumā tomēr mālu iegulas ir mazas. Tas pats sakāms par mālaino smilti, kas ir ar mazu izplatību - pārsvarā dzeltenī brūnganā vai dzeltenī pelēkā krāsā.

Raksturīgākais no pētāmā rajona nogulumiem ir pelēkā līdz melni pelēkā puteklainā vai smalkā dūņainā smiltis, kas tuvāk zemes virsai vietām atgādina smilšainu kūdru - tumši brūngani pelēkā krāsā, vietām ar augu atliekām: saknītēm, lapām u.c. Dziļāk jau pilnīgi vienmērīgā dūņaina masa. Šais nogulumos sastopami NaCl koncentrāti, kā arī sēra ūdeņraža un

metana sakopojumi. Šie dūņainie nogulumi raksturojas ar samērā lielu organisko vielu saturu, kas pēc Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijas analīzēm sakopoti sekojošā tabulā:

Parauga apzīmējums un dziļums.	Organisko vielu saturs %
<u>Eksportostā</u>	
1.urb. 12,00 mtr	11,50
4. " 10,30 "	12,20
9. " 5,00 "	18,52
13. " 14,00 "	14,04
13. " 19,25 "	14,56
<u>Spilvē</u>	
1. urb. 2,00 mtr	11,30
3. " 1,60 "	34,40
4. " 1,50 "	16,20
15. " 1,80 "	11,80
19. " 2,00 "	39,90
19. " 7,50 "	10,40

Kā no pievestiem skaitļiem redzams, organisko vielu saturs ir ļoti mainīgs un tuvāk zemes virskārtai gulošiem slāņiem ir lielāks. Augstais organisko vielu saturs piedod šim slānim lielu plasticitāti. Sevišķi slapjā veidā tas atgādina satvarīgu iezi. Liekas, ka šo puteklaino un dūņaino smilti J. B a r v i k s (1932. l.p. 303-304) nosaucis par mālu, kas satur daudz humus vielu un par "melniem nogulumiem", kas

kas atrodas Spilves pļavās. Arī D o s s (1903.g.lp.3-13) runā par glūdu un smilšainu glūdu, kas caurausta ar smalkām humozām vielām. Analizējot šos "melnos nogulumus" izrādījās, ka šie nogulumi pa lielākai daļai sastāv no putekļainas dūņainas smilts, tuvāk zemes virspusei no smalkas, retāk vidēji rupjas dūņainas un organiskām vielām bagātas smilts. Izžūstot šī smilts zaudē pilnīgi satvarīgās īpašības un sairst.

Lai izsektu aprakstīto slāņu sagulumiem Spilves rajonā, dibinoties uz izdarītiem urbumiem zīmēti 4 geoloģiski griezumi. (skat urbumu noviet. plānu).

Griezumā Nr.1 varam izsekt šādiem slāņu kompleksiem, kas puslīdz vienādi visos urbumos:

- 1) smalka, dzeltenīgi pelēka smilts tūlīt zem augsnes kārtas;
- 2) dūņainā vidēji rupjā smilts ar organisko vielu atliekām, kuņas robežas absol. skaitļos:

3. urb.	no	+0,63	līdz	- 1,87	m z.j.l.
9.	"	"	+0,81	"	+ 0,31 m v.j.l.
16.	"	"	+0,46	"	- 1,04 m z.j.l.
20.	"	"	-0,23	"	- 1,93 m z.j.l.
- 3) tad seko starpslānis, kas sastāv no smalkas, ļoti smalkas, vidēji rupjas, dažādgraudainas un rupjas smilts. Tās pēc savām īpašībām ir apm. vienādas, tādēļ varētu tās uzskatīt par vienu slāni;
- 4) zem šī dažāda rupjuma smilts slāņa seko atkal putekļainās, dūņainās smilts slānis, kuņa

robežas absol. skaitļos:

3. urb. no	- 5,37 līdz	- 8,87
9. " "	- 2,50 "	- 6,69
16. " "	- 5,04 "	- 7,04
20. " "	- 5,50 "	- 6,73

5. urbumā, kas atrodas tuvāk Hapaka grāvim, dūņainā smilts nav sastapta. Te slāņi komplektējas no smalkas, mālainas, vidēji rupjas un ļoti smalkas smilts.

Griezumā Nr.2 var saskatīt jau zināmu slāņu sagulumu kārtību. Tūlīt zem augsnas nāk smalka, dzeltena un dzeltenīgi pelēka smilts. Zem viņas - dūņainā smilts ar organisko vielu atliekām, vietām līdzīga smilšainai kūdrai. Šī slāņa robežas absol. skaitļos:

6. urb. no	+ 0,61 līdz	- 1,89 m z.j.l.
7. " "	+ 0,35 "	- 1,95 m z.j.l.
18. " "	+ 0,47 "	- 2,53 m z.j.l.
17. " "	+ 0,50 "	- 0,25 m z.j.l.

Tad nāk smalkās, pelēkās smilts starpslānis, kura robežas :

6. urb. no	- 1,89 līdz	- 4,89 m z.j.l.
7. " "	- 1,95 "	- 3,15 m z.j.l.
18. " "	- 2,53 "	- 4,53 m z.j.l.
17. " "	- 0,25 "	- 4,75 m z.j.l.

Zem smalkās, pelēkās smilts seko atkal dūņainā smilts, jau tumšākā krāsā un pēc granulometriskā sastāva ļoti smalka vai puteklaina, robežas absol. skaitļos:

6. urb. no	- 4,89 līdz	- 6,89 m z.j.l.
------------	-------------	-----------------

- 7. urb. no - 3,15 līdz - 6,65 m z.j.l.
- 18. " " - 4,53 " - 6,53 m z.j.l.
- 17. " " - 4,75 " - 6,50 m.z.j.l.

Griezumā Nr.3 slāņi visumā līdzīgi jau aprakstītiem. Zem augsnas kārtas kārtas seko dzeltenī pelēkā, smalkā smilts. Zem tās:

- 3. urb. no + 0,63 līdz - 1,87 m z.j.l.
- 4. " " + 0,64 " - 1,86 m z.j.l.
- 7. " " + 0,35 " - 1,95 m z.j.l. seko

vidēji rupjā dūņainā smilts ar augu atliekām, koka gabaliem u.c. Zem tās nāk dažāda rupjuma smilts slānis, kurā ietilpst ļoti smalka, smalka, vidēji rupja un dažādgraudaina smilts. Šo smilšu sagulumi lēcveidīgi katrā urbumā un grūti izsekot atsevišķa slāņa robežas. Tad seko atkal ļoti smalkā dūņainā un puteklainā dūņainā smilts:

- 1. urbumā no - 4,42 līdz - 6,92 m z.j.l.
- 3. " " - 5,37 " - 8,87 m z.j.l.
- 4. " " - 4,86 " - 6,86 m z.j.l.
- 7. " " - 3,15 " - 6,65 m z.j.l.

13. urbumā dūņainā puteklainā smilts nav sastapta. Te starp 2 smalkas smilts slāņiem guļ vidēji rupjā smilts. Urbumā 1. trūkst augšējā dūņainā smilts, tās vietā ir mālainas un rupjas smilts lēcveidīgi iegulumi.

Griezumā Nr. 4 atrodas 19. urbums, kurā sastopama visraksturīgākā dūņainā smilts ar organisko vielu daudzumu 10,40 - 39,90 % un arī šajā rajonā vislielākā biezumā 7 m (no + 0,16

līdz - 6,84 m z.j.l.) Te 10. un 9.urbumā sastopamas gaišas, mālainas smilts iegulas, kas ierobežotas no ~~smalka~~ smalkas smilts slāņiem. 10. urbumā trūkst dūpainās smilts augšējais slānis un 9. urbumā tas kā neliela lēca sastopams virs smalkās, mālainās smilts. Dūpainās smilts robežas absol.skaitļos:

10. urb. no - 4,08 līdz - 6,08 m z.j.l.

9. " " - 2,50 " - 6,69 m z.j.l.

19. " " + 0,16 " - 6,84 m z.j.l.

18. " " + 0,47 " - 2,53 un no -4,53 - -6,53

11. " " + 0,81 " - 2,81 " " -3,81 - -6,81

Griezumā Nr. 5, kas skar jau plašāku rajonu, ne tikai Spilvi, atrodas urbumi Hapaka grāvī pie tilta, Krēmeru muižā, Voleros un Spilvē 14., 16., 20. un 21. (skat urb. noviet.skici) un pāri Daugavai Eksportostas 15. un 16. urbums.

Te slāņi ir līdzīgi jau aprakstītiem. Urbumiem Krēmeru muižā un Voleros slāņu sagulums līdzīgs. Te zem nelielas smalkas smilts kārtas nāk dūpainā smilts, kas gan Krēmeru muižas urbumā apzīmēta par "kūdru ar dūpām", Voleros par "dublainu mālu", bet kas nav nekas cits, kā tā pati dūpainā smilts ar augu atliekām, kas tik bieži bija sastopama Spilvē. Urbumā pie Hapaka grāvja tilta trūkst augšējā dūpainā smilts slāņa. Šajos urbumos dūpainās smilts slāņa robežas absol.sk.: Hapaka grāvja tilta urb. tikai apakšējais no - 5,30 - -8,40 Krēmeru muižas urb. no + 1,10 līdz -1,60 un no -5,60 - -14,50 Voleru urb. no - 0,20 līdz - 3,70 un no - 6,20 - - 15,36 Spilvē 14. urb. no + 0,18 līdz - 6,82 m.z.j.l.

Spilvē	16.	urb.	no	+0,46	līdz	-	1,04	un	no	-	5,04	-	-	7,04
"	20.	"	"	+0,23	"	-	1,93	"	"	-	5,50	-	-	6,73
"	21.	"	"	+0,32	"	-	2,22	"	"	-	4,98	-	-	6,68
Eksportostā	15.	urbumā	no	-	7,17	līdz	-	12,57	m	z.j.l.				
"	16.	"	"	-	8,28	"	-	13,82	m	z.j.l.				

Starp abiem putekļainās smilts slāņiem atrodas atkal dažāda rupjuma - rupja, vidēji rupja un smalka smilts, kas sagūlusies diezgan nenoteikti. No šī griezuma varam spriest, ka putekļainās dūnainās smilts slānis Daugavas labajā un kreisajā krastā ir pilnīgi vienāds. Daugavas kreisajā krastā apakšējais dūnainais smilts slānis sākās apm - 5 līdz - 6 m z.j.l., labajā krastā apm. - 7 m.z.j.l. Virs šī slāņa gulošos slāņus grūti salīdzināt, jo Eksportostā Daugava bagarēta un krasts mākslīgi uzbērts un nostiprināts. Tā pat zem šī slāņa gulošos slāņus grūti paralizēt, jo starp urbumiem Vole-ri - Eksportosta atrodosies Spilves urbumi 14,16,20 un 21 sniedzas tikai līdz putekļainās dūnainās smilts slānim.

Savelkot kopā visus šos griezumu aprakstus, varam izšķirt 4 geologisko slāņu kompleksus:

- 1) smalkā, dzeltenā un dzeltenī pelēkā smilts ;
- 2) dūnainā vidēji rupjā un smalkā smilts ar daudz organiskām vielām, vietām līdzīga smilšainai kūd-
rai ;
- 3) dažāda rupjuma smilts slānis, kas komplektējas no smalkas, ļoti smalkas, vidēji rupjas dažād-
graudainas un rupjas smilts. Pārsvarā vidēji
rupjā un smalkā smilts,

4) puteklainā vai ļoti smalkā dūņainā smiltis.

Smiltis slāņu nekārtīgais sagulums skaidri norāda uz viņu nogulsēšanās apstākļiem. Kā jau minēts, tieši Spilves rajonā kādreiz savienojušās mūsu lielākās upes Daugava un Lielupe, kas te lēnāk tecēdamas nogulsnējušas ūdeņu līdz nestās smiltis un dūņas. Tāpat Spilves apkārtnē sava zemā reljefa dēļ ir padota pavasaru plūdiem, kas pārplūšina visu līdzenumu, Daugavas pārplūšanas gadījumos un sevišķi stipros plūdus arī Lielupes ūdeņi plūst pa veco ceļu uz Spilvi (J. Barviks 1932.g.lp.303-304). Ūdeņi ieplūzdami šai ~~šai~~ līdzenumā zaudē savu straujumu un nogulda šē līdzatnestās sīkās augu daļiņas, smiltis un dūņas.

Var pieņemt, ka vietās, kur ūdens ilgāku laiku stāvējis, vai arī tur, kur tieši būtu gājušas pāri upju inundacijas apgabals, biežāki ir dūņainie un mālainie nogulumi. Pie seklākiem ūdens līmeņiem vieglāk būtu nogulsnējušās smalkās un vidēji rupjās smiltis. Visus šos nogulumus var apzīmēt par tipiskiem fluviatiliem nogulumiem Daugavas lejas galā.

Daugavas labajā krastā Eksportostas rajonā, dibinoties uz izdarītiem urbumiem un zīmētiem geoloģiskiem griezumiem (skat.krasta un gultnes gareniskos griezumus darba beigās), varam konstatēt 4 geoloģisko slāņu kompleksus, pie kam krasta urbumos apm. 8 - 9 m ir uzbērums. Cik no paraugiem un laboratorijas datiem var spriest, tad uzbēruma materiāls ir ņemts no Daugavas gultnes to bagarējot. Šajā uzbēruma kārtā pārsvarā ir vidēji rupja, dzeltenīgi pelēka smilts. Pie šī slāņu kompleksa jāpieskaita arī smalkās, dažādgraudainās un rupjās smilts slāņi. Šī slāņa robežas absol. skaitļos:

1. urb. no + 3,14 līdz - 8,31 m z.j.l.	
3. " " + 3,06 " - 9,19 m z.j.l.	
5. " " + 2,72 " - 7,72 m z.j.l.	
7. " " + 2,86 " - 7,39 m z.j.l.	
9. " " + 2,69 " - 4,51 m z.j.l.	
11. " " + 2,86 " - 6,14 m z.j.l.	
13. " " + 2,72 " - 7,48 m z.j.l.	
15. " " + 2,83 " - 7,17 m z.j.l.	
2. " " - 8,70 " - 9,36 m z.j.l.	
8. " " - 7,02 " - 10,48 m z.j.l.	

Zem šī uzbēruma slāņa sākās Daugavas deltas nogulumi - jau agrāk aprakstītās putekļainās dūpainās smilts slānis, kura robežas absol. skaitļos:

1.urb. no -8,31 - -12,36	2. urb. no - 9,36 - -11,58
3. " " -9,19 - -13,49	4. " " - 9,03 - -12,45
5. " " - 7,72 - -12,78	6. " " - 8,02 - -13,32

7. urb. no - 7,39 - - 15,14	8. urb. no -10,48 - - 14,88
9. " " - 6,11 - - 13,61	10. " " - 8,13 - - 14,14
11. " " - 7,14 - - 13,00	12. " " - 8,10 - - 14,22
13. " " - 7,48 - - 13,73	14. " " - 8,38 - - 13,42
15. " " - 7,17 - - 12,57	16. " " - 8,28 - - 13,82

Šim slānim ar līdzīgām īpašībām var pieskaitīt arī putekļainās smilts slāni ar mazāku dūņu un organisko vielu piejaukumu, kas sastopams 1. urb. no 12,36 - 13,86 m.z.j.l.

Starp abiem putekļainās dūņainās smilts slāņiem guļ vidēji rupjas, pelēkas smilts slānis, kura robežas absol.skaitļos:

1. urb. no - 14,36 - -15,86	2. urb. no -11,58 - - 15,55
3. " " - 13,49 - -16,19	4. " " -12,45 - - 17,80
5. " " - 12,78 - -16,28	6. " " -13,32 - -17,92
7. " " - 15,14 - -18,24	8. " " -14,88 - - 17,28
9. " " - 13,61 - -17,71	10. " " -14,14 - - 17,74
11. " " - 13,00 - -16,59	12. " " -14,22 - - 17,17
13. " " - 13,73 - -16,01	14. " " -13,42 - - 17,42
15. " " - 12,57 - -16,94	16. " " -13,82 - - 16,42

Pie šī vidēji rupjā smilts slāņa jāpieskaita arī smalkas un dažādgraudainas smilts iegulas ar līdzīgām īpašībām, kas sastopamas 1. urb. no 13,86 - 14,36 m z.j.l.; 3.urb. no 16,19 - 17,34; ~~smalka un no 17~~ 5.urb. no 16,28 - 17,28 smalkas smiltis, no 17,28 - 19,28 dažādrupjuma smilts; 13. urbumā no -16,53 - 18,00 dažādgraudaina smilts.

Vidēji rupjās smilts slānis domājams nogulsņējies senā Daugavas upes gultnē pie daudz zemāka ūdens līmeņa.

Zem vidēji rupjās smilts slāņa seko atkal puteklainā dūpaina smilts:

1. urb. no - 15,86 - - 24,56	2. urb. no -15,55 - -24,66
3. " " - 17,34 - -25,34	4. " " -17,80 - -24,95
5. " " - 20,28 - -25,28	6. " " - 17,92- -25,32
7. " " - 18,24 - -25,59	8. " " - 17,28- -25,06
9. " " - 17,71 - - 25,51	10. " " -17,74 - - 25,04
11. " " - 16,59 - -25,64	12. " " -17,17 - - 25,92
13. " " - 18,00 - -25,45	14. " " - 17,42- - 25,12
15. " " - 16,94 - -23,91	16. " " - 16,42- - 25,12

Zem puteklainās dūpainās smilts 1. un 15. urbumā atkal parādās vidēji rupjā smilts.

Kā no apraksta redzams, tad krasta urbumos slāņi ir līdzīgi ūdens (gultnes) urbumiem. Slāņi neatšķiras no jau Spilves rajonā aprakstītiem, tikai urbumi te dziļāki kā Spilvē.

Strādājot Eksportostā, urbšanas laikā no urbumiem izplūda gāze, kas caurules galā aizdedzināta dega ar zilganu liesmu. Sevišķi krasta urbumos liesma bija tik liela, ka kaušējām tur parafīnu paraugu pudeli aizliesāšanai.

Par šādiem gāzes krājumiem Rīgas pamatnē, raksta B. D o s s (1908.g.lp.47 - 53). Viņš apraksta vairākus Rīgas urbumus, starp tiem urbumus Andrejostā un pie Viesturdārza. Sevišķi rūpīgi viņš apraksta urbumu pie Viesturdārza, jo tur precīsi noņemti paraugi un arī uzglabāti. Lai gūtu pārskatu par gāzi saturošiem aluviāliem slāņiem un viņu saistību ar augšējiem un apakšējiem sedimentiem, apskatīsim īsumā šo urbumu:

Nr.	Slāņa dz. metros	Slāņa biez.	Slāņu apraksts	Ūdens un gāzes parā- disanas.
1.	2,44	2,44	Uzbērums	
2.	6,71	4,27	Rupja grants, vāji dolomitu saturoša ar Unio jeb Anadonta fragmentiem.	
3.	8,54	1,83	Pelēki dzeltena dolomitu saturoša, mālaina smilts ar neskaidram lapu atliekam, kukaiņu hitinu, nedaudz vivianīts.	
4.	9,91	1,37	Grants-vāji kaļķaina - stiprak dolomitu saturoša ar Pythinia, Limnaea, Valvata u.c.	
5.	11,89	1,98	Iedzelteni pelēka, dolomitu saturoša, mālaina smilts ar ieskalotām ļoti bagātām augu atliekam (skuju koks, priezu miza, purvu jeb ūdensaugu rizomi). Bagāts ar vivianītu. Sadrumstalotas gliemežu caulas.	Pie 10,06 max. gaze, kas pie 11,89
6.	13,72	1,83	Iedzelteni pelēka, vāji kaļķaina stipri dolomitu saturoša smilts ar smalkiem līdz vidēji rupjiem graudiem, ar ļoti mazu augu detritus piemaisījumu.	
7.	16,76	3,04	Rupja grants (sīki oļi, zvirgzdi)	
8.	17,98	1,22	Iedzelteni pelēka, kaļķi un dolomitu saturoša smalākā smilts ar vivianītu.	
9.	18,89	0,91	Pelēka, smalkgraudaina līdz vidēji graudaina, kaļķi un dolomitu saturoša, vāji mālaina smilts ar ļoti daudz gliemežu čaulām: Bythinia, Pisidium, Sphaerium, Valvata, Limnaea, Planorbis u.c.	
10.	20,41	1,52	Dzeltena, līdz rūsgana, mālaina smalka smilts, kaļķi saturoša ar augu atliekam, koka gabaliņiem u.c.	19,81m gaze!
11.	21,63	1,22	Iedzeltena, stipri mālaina, smalka smilts, kaļķi un dolomitu saturoša ar nedaudz gliemežu fragmentiem.	

12.	23,46	1,83	Pelēka, smalka, līdz vidēji rupja smiltis, kaļķi un dolomitu saturoša ar Pisidium, Sphaerium, Limnaea u.c. caulam un atsev. augu atliek.
13.	24,07	0,61	Iedzeltenā, kaļķi un dolomitu saturoša, malaina smiltis ar ozola atliekām
14.	24,68	0,61	Iedzelteni pelēka, smalka līdz vidēji rupja smiltis ar retām gliemežu caulam.
15.	25,74	1,06	Rupja grants + zvirgzdi.
16.	51,60	25,86	Vidus devona dolomiti, dolomitmergeli, māli un smiltis.

Gāze no
23,46 -
24,07

Q

Gāze, kas izplūdusi no 10,06 m dziļuma analizēta Gāzes un ūdensiestādes laboratorijā - tā devusi šādus rezultātus (B.Doss 1908.g.lp.47+53):

- CH₄ - 87,5 %
- CO₂ - 5,4 %
- CO - 1,4 %
- N - 4,7 %
- O - 1,0 %

Kā redzams - pārsvarā purva gāze - metāns. CO₂ un CO ir celulozes sadalīšanās produkti. Tā kā slāpekļa attiecība pret skābekli analīzē ir lielāka kā parasti gaisā, tad no tā varam secināt, ka vismaz viena daļa šī slāpekļa ir augu atlieku sadalīšanās produkts. Dzīvnieku atlieku - gliemežu substrāts - ņem mazu daļību pie gāzes veidošanās, jo piem. gliemēžiem bagātais 9. slānis gāzi nav devis.

Urbumā pie Viesturdārza Doss (1908.g.lp.47-53)

norāda uz divi horizontiem, no kuriem izplūdusi gāze:

1) apm. - 6,40 - - 10,40 m z.j.l.

2) " - 14,50 - - 18,50 m z.j.l.

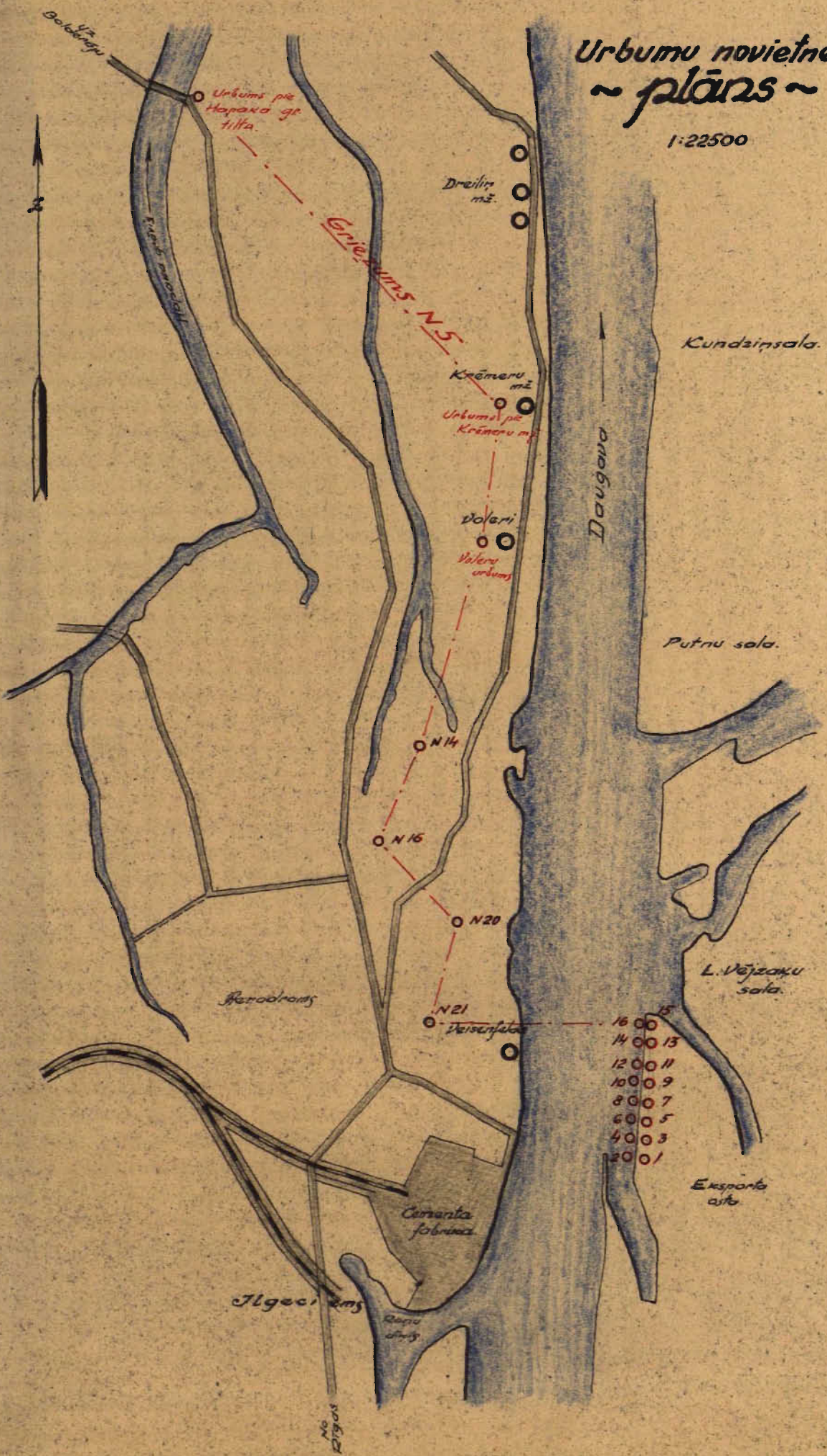
Arī Eksportostas urbumos gāze pirmo reizi izplūda kad caururba putekļainās dūnainās smilts slāni -8 līdz -12 m z.j.l., gan ne tik sevišķi spēcīgi, jo virs šī slāņa guļ vidēji rupjas smilts slānis, kas ir gāzi diezgan caurlaidīgs, kādēļ lielāki gāzes krājumi šeit uzkrāties nevarēja.

Otreiz gāze izplūda -16 - -24 m z.j.l., caururbjot dziļāk guļošo putekļainās dūnainās smilts slāni. No šī horizonta gāze izplūda daudz spēcīgāk un piem. l. urbumā gāzes rezervuāra spiediens bija tik liels, ka pirms gāzes izplūšanas apm. 15 min. nepārtraukti izplūda no caurules ūdens stabs ap 2 m augsts.

Kā jau tas paraugu analīzēs noskaidrojies, putekļainās dūnainās smilts sastāvā daudz organisko vielu, kas nākot saskarē ar dūnās sastopamām baktērijām varēja sadalīties metānā un ogļskābē. Tādēļ arī saprotams, ka ilgākā laikā šajos dūnainos nogulumos varēja sakrāties lielāki gāzes, sevišķi metāna, daudzumi.

Urbumu novietnes ~ plāns ~

1:22500



S P I L V E S I N Ž E N I E R Ģ E O L O -
Ģ I S K A I S V Ē R T Ē J U M S .

Kā jau iepriekš aizrādīts, 1941. g. radās doma par pastāvošā Spilves aerodroma paplašināšanu, sakarā ar ko arī izdarīju inženierģeologisko pētījumus.

Ja vēl nedaudz gadus atpakaļ aerodromu izbūvei neveltīja sevišķu vērību un parasti lidmašīnu kustības vajadzībām izlietoja nelielus, līdzenus laukumus, tad tagad, sakarā ar straujo lidmašīnu tehnikas un vispār lidsatiksmes attīstību aerodromu izbūves problēma kļuvusi ļoti svarīga un visas valstis ar lielu nopietnību stājušās pie šo jautājumu atrisināšanas.

Aprēķini un aerodromu tehniskais izveidojums ir ļoti dažāds, jo katrā atsevišķā valstī un uz katra platuma grāda ir savi īpatnēji apstākļi, kas stipri iespaido aerodroma iekārtu un uzbūvi.

Galvenais pamatprincips aerodromu izbūvē ir radīt lidmašīnām ātru, ērtu un drošu kustības spēju ikkatros laika apstākļos. Ja lidsatiksme savā attīstībā gājusi jau tiktālu, ka lidmašīnu kustību nelabvēlīgi laika apstākļi (migla, mākoņi, lietus) praktiski vairs nevar traucēt, tad tomēr bieži gadās, ka lietus un atkušņa ūdeņi ietekmē aerodroma laukumu tik lielā mērā, ka mašīnu starts un nolaišanās kļūst bīstama. Tādēļ taisni laukuma izbūves, kas pieder pie tā saucamiem zemes organizācijas darbiem (Bodenorganisation), gaisa ostās

ir svarīgākā drošas lidmašīnu kustības garantēšanā.

Noteicošs faktors aerodroma izbūvē ir grunts īpašībām. Tās nosaka nosusināšanas, slodzēšanas, kultivēšanas (labas zemes segas radīšanas) u.c. iespējas.

Kā jau nodaļā par pētījumu darbiem aizrādīts, noņemto grunts paraugu analīzes izdarītas Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijā. Grunts granulometriskais sastāvs noteikts atšķirot pēc graudiņu diametra 6 frakcijas: 1 - 0,06 mm. Pamatojoties uz grunts raksturojumiem lauku pētījumu darbos un analīžu datiem, izgatavota Spilves rajona litologiskā karte 1 m dziļumam, t.i. drenu vadiem vēlamā horizontā. Litologiskā kartē parādītas smilts, dūņainās smilts, mālainās smilts un smilšainā māla izplatības robežas, kas noteiktas pamatojoties uz urbšanas un šurfēšanas darbos iegūtajiem datiem. Vietās, kur urbumu un šurfu nav, robeža turpināta, pieņemot, ka slāņi ir vienādi līdz tai vietai, kur konstatēts tuvāk stāvošā urbumā vai šurfā 1 m dziļumā cits slānis. Vieglākai pārskatāmībai attiecīgo slāņu rajoni numurēti I - V (skat. litologisko karti).

Laboratorijā izdarītie grunts mehāniskās analīzes dati sakopoti tabulā, pie kam granulometriskā sastāva atsevišķo graudiņu frakciju procenti ērtības dēļ noapaļoti līdz veseliem skaitļiem.

Grunts mehāniskās analīzes dati.

Urbumu un šurfa (š) numuri	Paraugu dziļums m	Granulometriskais sastāvs %						Atterberga robežas			Mitruma %	Filtrācijas koeficients pēc Darcey cm/sec.	Kapilārā pasc. šānās 96 st. cm.
		Graudīņu diametri mm.						Plūstamī- šas	Plastici- tātes	Plasticitā- tes svariģis			
		>1	1-0,5	0,5-0,2	0,2-0,09	0,09- -0,06	<0,06						
I Rajons													
12	1	-	2	51	27	12	8					6.10 ⁻⁴	35,5
	2	-	2	50	26	12	10						
17	1	3	10	58	19	8	2					1,1.10 ⁻⁴	
21	1	5	7	56	21	7	4						
	2	1	17	61	15	3	3						
20	1	-	5	45	28	12	10						41,5
	2	-	1	15	38	27	19						
14	1	1	7	55	24	10	3					35.10 ⁻⁴	
	2	1	6	30	29	24	10						
II Rajons													
3	1	-	1	14	53	16	16					4.10 ⁻³	
	2	-	-	5	22	5	68						
	4	-	-	17	43	9	31						
	5,5	-	-	44	35	13	8						
	8	-	-	1	7	4	88						
	10	-	-	1	2	4	93						
9	1	-	-	2	51	24	23	422	332	90		9.10 ⁻³	
	2	-	2	2	15	7	74	282	195	87			
19	1	-	1	21	42	20	16						
š.1	0,7	-	-	6	76	16	2						
	1	-	-	16	63	14	7						
	2	-	-	8	16	6	70						
š.2	0,5	-	1	65	33	1	-						
š.4	0,5	-	-	4	46	11	39			261		29.10 ⁻³	
	1	-	-	16	73	8	3						
	1,5	-	-	14	34	7	45						
š.5	1	-	-	7	66	20	7					3.10 ⁻³	
š.8	0,5	-	1	21	42	20	16						
š.9	0,6	-	1	13	55	19	12						
š.25	1	-	1	15	53	12	9						

Turpin. nāk. lp.

III Rajons

	1	-	1	14	27	24	34						
	2	2	11	78	7	1	1	151	151	0			
	2	-	-	3	2	25	50					35.10 ⁻⁴	
	2	-	-	4	43	9	44						
s.10	0,7	1	2	8	22	15	52				266	26.10 ⁻⁴	
s.14	1	-	2	7	23	21	47						

IV Rajons

	1	-	1	4	13	6	76	386	237	149	370	32.10 ⁻⁶	
s.12	1	-	1	5	16	7	71	313	192	121	250		
s.13	1	-	-	-	4	5	91	568	300	268	435		
s.17	0,7	-	-	-	4	5	91	568	300	268	435		
s.21	1	-	1	2	6	1	90	359	226	133	210		
s.23	1,5	1	6	83	7	1	2						
	0,8	-	1	3	7	2	87	347	225	122	160	63.10 ⁻⁶	43,5

V Rajons

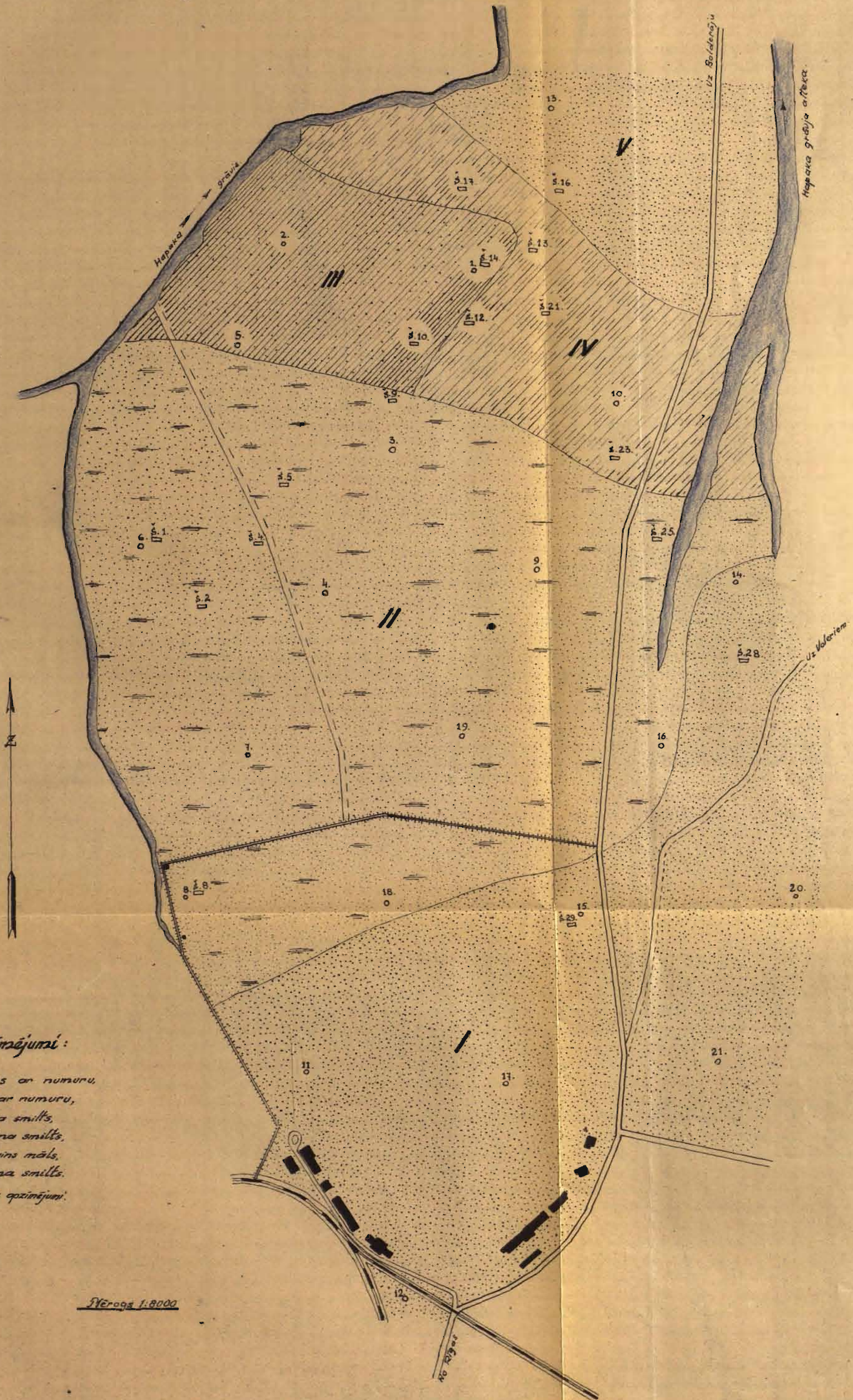
13	1	-	3	51	26	11	9					4.10 ⁻⁴	
	2	-	-	1	34	7	58						

Piezīme: daļa analīžu materiālu gājusi zudumā.

Spilves rajona litoloģiskā

~ karte ~

1 m dziļumā.



Apzīmējumi:

- 007 Urbums ar numuru,
 - 008 šurfs ar numuru,
 - Smalka smiltis,
 - Dūnaina smiltis,
 - Smiltains māls,
 - Mālaina smiltis.
- I, II... Rajonu apzīmējumi.

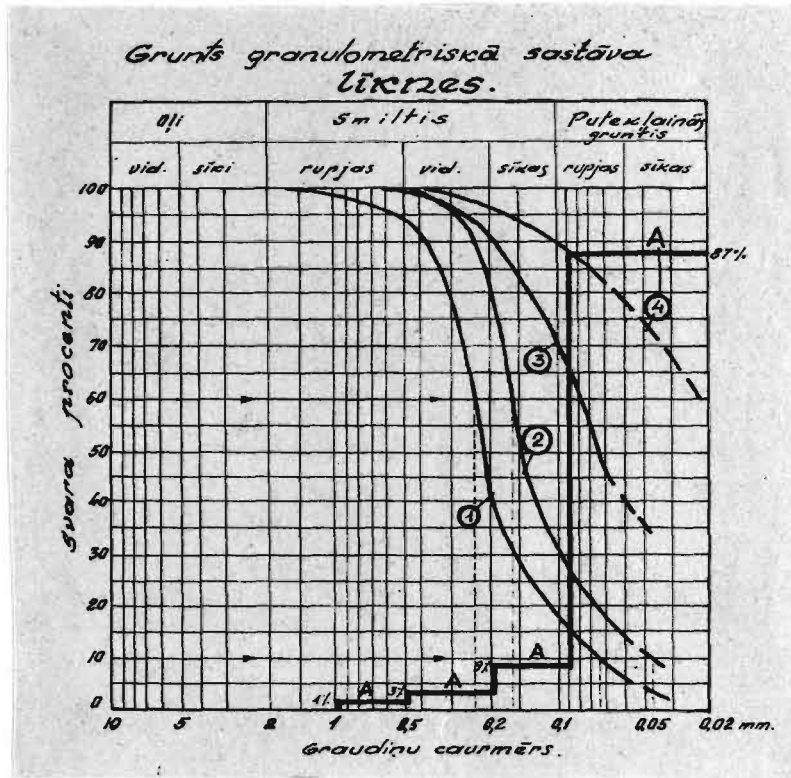
Mērogs 1:800

G r u n t s f i z i k ā l ā s ī p a š ī b a s .

Pamatojoties uz grunts mehāniskās analīzes datiem, katram rajonam aprēķināti vidējie grunts sastāva frakciju procenti, izmantojot tos paraugus, kas ņemti līdz 1 m dziļumā.

Vidējais graudīņu caurmers mm	Atsevišķo frakciju vidējie % rajonos				Graudī- ņu caur- mers mm	Frakciju % summa, kas mazāka par do- to caurmeru, vid. rajonos			
	I + V	II	III	IV		I + V	II	III	IV
> 1	1	-	-	-	-	100	100	100	100
1 - 0,5	5	-	1	1	< 1	99	100	100	100
0,5- 0,2	53	17	8	3	< 0,5	94	100	99	99
0,2- 0,09	25	55	23	9	< 0,2	41	83	91	96
0,09 -0,06	10	15	21	4	< 0,09	16	28	68	87
< 0,06	6	13	47	83	< 0,06	6	13	47	83

Pēc šiem skaitļiem logaritmiskā mērogā konstruētas granulometriskā sastāva līknes (skat. zīmējumu).



Tā kā I un V rajona grunts 1 m dziļumā ļoti vienmērīga, tās fizikālās īpašības apskatītas kopēji un līknes konstruēšanai izmantoti rajonu paraugu vidējie skaitļi.

I (resp. I + V) un II rajonam grunts granulometriskā sastāva līknes iespējams konstruēt gandrīz pilnīgi, bet III un IV rajoniem - tikai daļai, jo mehāniskā analīzē nav vairs atšķirtas frakcijas ar graudiņu diametru mazāku par 0,06 mm. Tamdēļ IV rajonam grunts granulometriskais sastāvs attēlots ar t.s. "daudzuma" grafiku (skat. zīmēj. AA), kas dod skaidru ainu par attiecīgo graudiņu frakciju lielumu.

Sakarā ar Hazen'a teoriju, noteikts arī graudiņu efektīvais caurmērs, pie granulometriskā sastāva līknes

10 (d_{10}) un 60 (d_{60}) % un raksturota grunts nevienveidība ar t.s. vienveidības koeficientu (Ungleichförmigkeitsgrad), kas izteicams attiecībā $u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ (Jumikis 1942.g.lp.8). Jo lielāks šis koeficients u , jo grunts nevienveidīgāka un granulometriskā sastāva līkne lēzenāka un otrādi. Jāpiezīmē, ka koeficientu u var noteikt gan tikai I (I+V) un II rajona gruntij, jo pārējo rajonu grunti reprezentējošām līknēm nav iespējams dabūt graudiņu efektīvo caurmēru d_{10} jau pieminētās mehāniskās analīzes nepilnības dēļ.

Vienveidības ziņā **T e r z a g h i** izšķir šādas grūtis: ja $u < 5$, tad grunts ir ļoti vienveidīga (viengraudaina), ja $u = 5 - 15$ vidēji vienveidīga, bet ja $u > 15$ - grunts ir ļoti nevienveidīga.

I (resp. I un V) rajona grunts līdz 1 m dziļumam raksturojas kā smilts. Pārsvarā te frakcija ar graudiņu diametru 0,2 - 0,5 mm. Graudiņu efektīvais caurmērs $d_{60} = 0,24$ mm, $d_{10} = 0,064$ mm. Vienveidības koeficients $u = 3,7 < 5$, tā tad pēc Terzaghi atzinuma grunts ļoti vienveidīga. Kapilārā pacelšanās $H_{vid.} = 38,5$ cm.

II rajonā grunts raksturojas kā dūņaina smilts. Uz to norāda arī organisko vielu saturs, kas dažos paraugos sasniedz pat 39,90% (skat.lp.28). Grunts graudiņi visumā sīkāki kā I rajona gruntij, jo te pārsvarā frakcija ar graudiņu diametru 0,09 - 0,2. Graudiņu efektīvais caurmērs $d_{60} = 0,16$ mm, $d_{10} = 0,038$ mm. Vienveidības koeficients $u = 4,2 < 5$, tā tad

grunts ļoti vienveidīga. Kapilaritāte noteikta tikai vienam paraugam un raksturojas ar visai zemu kapilārās pacelšanās skaitli $H = 20$ cm.

III un IV rajonā grunts raksturojas kā mālaina smilts un smilšsains māls. Pārsvarā te jau graudiņu sīkākās frakcijas, it sevišķi IV rajona gruntij. Granulometriskā sastāva līknes šīm gruntīm nav iespējams interpretēt. Vienīgi gandrīz visiem IV rajona paraugiem ir noteiktas grunts konsistences robežas pēc Atterberga, kas samērā vienveidīgas (izņemot šurfā 17 noņemtās parauga analīzes datus). Kapilaritāte IV rajona gruntij raksturo š. 23 noņemtā parauga kapilārā pacelšanās $H = 43,5$ cm.

Jāpiezīmē, ka arī par sala iespaidu uz gruntīm vispār spriest nevar, jo nav zināms graudiņu daudzums ar caurmēru $0,02$ mm, kas pēc prof. A. Casagrande pētījumiem varētu dot norādījumus par grunts attiecībām pret sala iedarbību. Parasti praktiskie novērojumi rāda, ka sala zonā smilts gruntij rodas uzirdinājums līdz 3%. Pieņemot šo skaitli par kritēriju, var secināt, ka jūtama sala iedarbība nav sagaidama.

G r u n t s c a u r l a i d ī b a.

Grunts caurlaidība ir funkcija no grunts uzbūves un poru viskozitātes un raksturojama ar t. s. filtrācijas koeficientu k cm/sek. Filtrācijas koeficientam ir ļoti liela nozīme pie aerodromu nosusināšanas jautājumu atrisināšanas, kamdēļ šo problēmu mēģināšu raksturot tuvāk.

Viena no galvenām pamatprasībām aerodromiem ir tā, lai tie būtu lietojami lidmašīnu startam un nolidošanai katros laika apstākļos. Sevišķi svarīgi tas ir pavasaros un rudenos, kad atkušņu un lietus ūdeni izmērcē zemes virskārtu tik lielā mērā, ka var izsaukt avārijas lidmašīnu kustībā. Līdz ar to rodas nepieciešamība pazemināt grunts ūdens līmeni un ar iespējamiem līdzekļiem veicināt filtrāciju, lai lietus gāzu un atkušņu ūdenus varētu novadīt iespējami īsākā laikā. Tas panākams ar plānveidīgu nosusināšanas sistēmas iekārtošanu - drenāžu. Atrisinot nosusināšanas problēmu, jāreķinājas arī ar pārsusināšanas iespējām ar zelmeni segtajiem laukumiem. Zināmus norādījumus šai ziņā dod izdarītie grunts kapilartitātes novērojumi, kas jāņem vērā pie nosusināšanas tīkla būvju tehniskās izveidošanas. Ideālākā mitruma pakāpe ir tāda, pie kuras augsne nezaudē savu elasticitāti, t. i. lidmašīnu kustība virskārtā neatstāj jūtamas deformācijas un zelmeņa sega necieš no mitruma trūkuma.

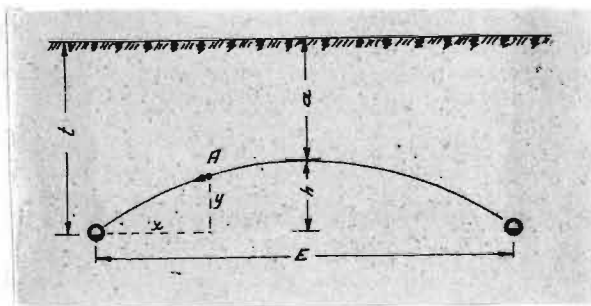
No parastās lauksaimnieciski izmantojamo zemju nosusināšanas, aerodromu drenāža atšķiras ar divi prasībām:

- 1) nokrišņu un atkušņu ūdeņi novadami iespējami īsā laikā;
- 2) nosusināšanas sistēmām jābūt iekārtotām vienīgi segtiem vadiem.

Pirmais apstākļis atsaucas uz noteces normu, kas savkārt atkarīga no grunts īpašībām, nokrišņu daudzuma un lielā mērā no grunts filtrācijas spējas, kas savkārt ietekmē nosusināšanas sistēmu izveidošanu un dimensionēšanu.

Otrs apstākļis ietekmē vadu kritumus, jo pateicoties līdzenajam reljefam, drenām piedodams mākslīgs kritums, kas atsaucas nelabvēlīgi uz vadu dziļumiem un līdz ar to negarantē vienmērīgu grunts ūdens līmeņa pazemināšanu. Starp vadiem grunts ūdens līmenis nenostājas horizontāli, bet gan, pateicoties zināmam hidrauliskam kritumam un grunts pretestībai, pieņem līknes formu, kas pazīstama zem nosaukuma "depresijas līkne". Šo līkni formulējuši franču hidrologi D a r c y un S a i n t - V e n a n t (Vēgners 1937.g.lp.6).

Izvēlamies uz depresijas līknes kādu punktu (skat. zīmējumu) A, attālumā x no drenu vada un augstumā y virs tā.



Ūdens daļiņai kustoties uz drenu, t.i. mazākās pretestības virzienā, bezgalīgi mazā laikā tā noies bezgalīgi mazu attā-

lumu un atradīsies ^{kāds} punktā A', kura stāvoklis pret punktu # raksturojas ar koordināti dy un dx. Pieņemot šo bezgalīgi mazo ceļa gabalu par taisni, varam formulēt ūdens daļiņas gājiena kritumu, proti $i = -\frac{dy}{dx}$ un ātrumu $v = i \cdot k_1$, kur ar k_1 Darcy apzīmē t.s. grunts caurlaidības koeficientu. Darbojošais šķēliens plāksnē A paraleli vadam l m garumā ir $f = y \cdot l$, bet patiesībā notece, atkarībā no grunts granulometriskā sastāva būs vērojami mazākā šķēlienā un faktiskais ~~porozitātes~~ darbojošais šķēliens $f_0 = k_2 \cdot f = k_2 y$, kur k_2 ir t.s. grunts porozitātes koeficients. Ņemot vērā teikto, noteces daudzums drenu vadā uz l tek. metru caur doto šķēlienu būs $q = v \cdot f_0 = (k_1 \cdot i) \cdot (k_2 \cdot f) = k_1 \cdot \frac{dy}{dx} \cdot k_2 y$. Tā kā koeficientu k_1 un k_2 absolūtās vērtības grūti noteikt, Darcy tos apvieno un nosauc par grunts filtrācijas koeficientu k , t. i. $k = k_1 \cdot k_2$; ņemot to vērā $q = k \cdot y \cdot \frac{dy}{dx}$ resp. $q dx = k \cdot y \cdot dy$. Integrējot: $\int q dx = \int k \cdot y \cdot dy$; $qx = k \frac{y^2}{2}$; un $y^2 = 2 \frac{q}{k} \cdot x$. Gūtā izteiksme ir parabolas formula, līdz ar ko arī pierādīts, ka depresijas līknes forma ir parabola. Zinot noteci drenu vadā (q), pie $y = h$ un $x = E$, varam gūt sakarību starp drenu dziļumu t un atstatumu E, $h^2 = 2q \cdot \frac{1}{k} \cdot E$; $E = \frac{h^2 \cdot k}{2q} = \frac{(t-a)^2 \cdot k}{2q}$; Lielums a atkarīgs no agrotehniskām prasībām un svārstās 0,5 - 0,6 m. Savukārt drenu dziļums t ir atkarīgs no pedalogiskiem un klimatiskiem apstākļiem, kā arī aerotehniskām prasībām. Mūsu apstākļos sūcdrenu izdevīgākais dziļums vidēji 80 - 90 cm.

No šī apraksta redzams, cik liela nozīme ir pareizai filtrācijas koeficienta noteikšanai. Filtrācijas koeficients atsevišķiem grunts paraugiem noteikts laboratorijā un jau minēts grunts mechaniskās analīzes datu tabulā.

I un V rajonam filtrācijas koeficients noteikts pavisam 4 paraugiem (1 m dziļumā) un tā vidējā vērtība $k_1 = 3,8 \cdot 10^{-4}$ cm/sek.

II rajonam tas noteikts 4 paraugiem un vidējais $K_2 = 4,7 \cdot 10^{-3}$ cm/sek.

III rajonam - 2 paraugiem un vidējais $k_3 = 3 \cdot 10^{-4}$ cm/sek.

IV rajonam - 2 paraugiem un vidējais $k_4 = 4,8 \cdot 10^{-6}$ cm/sek.

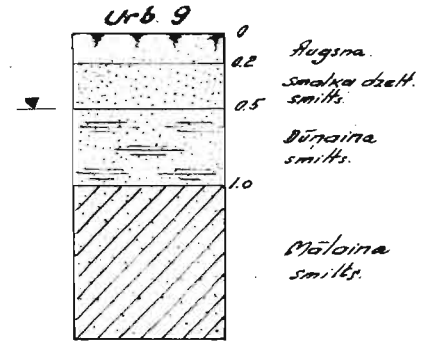
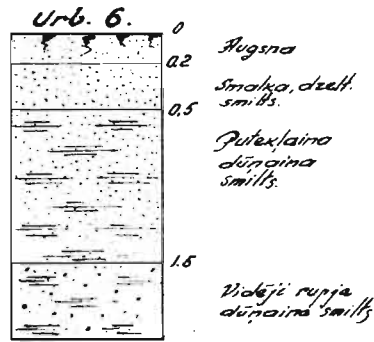
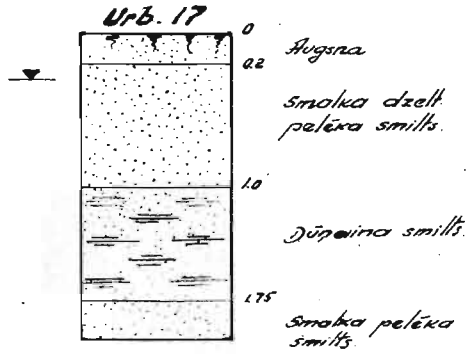
Lai uzskatāmāk parādītu grunts sastāvu katrā rajonā, zīmēti raksturīgākie griezumi izdarītiem urbumiem un šurfiem līdz 2 m dziļumam (skat. zīmējumu).

Mazāk caurlaidīga grunts ir IV rajonā; I, III un IV rajonā filtrācijas spējas gruntīm apm. vienādas, bet lielāko caurlaidību uzrāda II rajona grunts, kas pa daļai izskaidrojams ar organisko vielu sadalīšanās procesā radīto porozitāti.

Lai pārbaudītu laboratorijā noteiktos filtrācijas skaitļus, koeficientu k aprēķināju arī pēc Hazen'a formulas $k = 0,00115 \cdot c \cdot d_{10}^2 (0,7 + 0,03 \cdot t)$ cm/sek
 c - empīriskais koeficients (šai gadījumā $c = 800$)
 d_{10} - jau minētais graudiņu efektīvais caurmērs un
 t - ūdens temperatūra $^{\circ}\text{C}$ (+ 1°C)

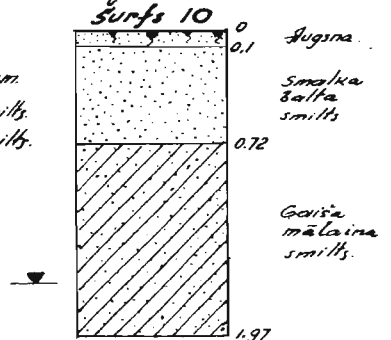
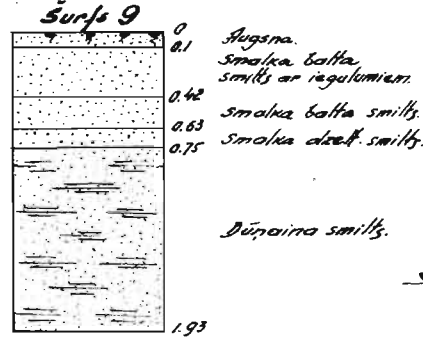
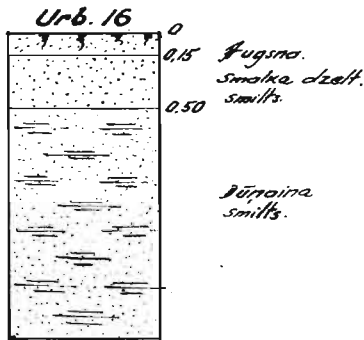
Raksturīgākie grunts griezumi.

1:50



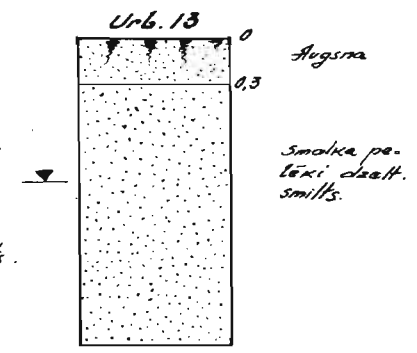
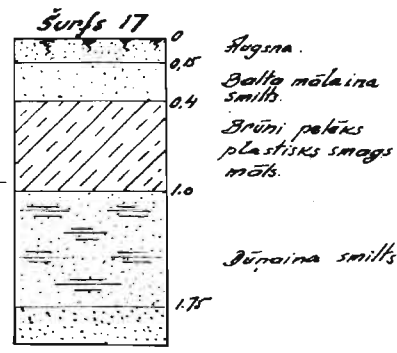
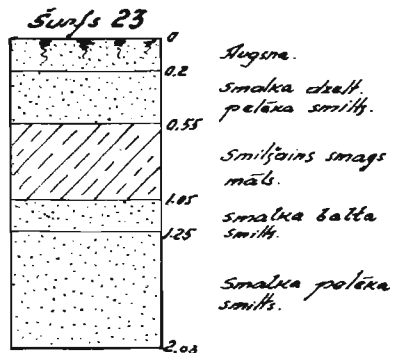
I Rajons

II Rajons



II Rajons

III Rajons



IV Rajons

V Rajons

Kā redzams Hazen'a formula I gadījumā dod augstāku filtrācijas skaitli, bet otrā gadījumā nedod zemāku par laboratorijā noteikto. Atšķirības var radīt tas apstākļi, ka formula dod apmierinošus rezultātus gruntīm pie $0,1 < d_{10} < 3$, bet šai gadījumā $d_{10} = 0,038$ mm un $0,064$ mm. Tādēļ laboratorijā noteiktie grunts filtrācijas koeficienti uzskatāmi par pareizākiem.

Gadījumā, ja attiecīgos nosusināšanas sistēmas aprēķinos pierādītos, ka drenu vadi jānovieto pārāk bieži, kas nosusināšanu sadārdzinātu, var lietot tā saucamo filtru pamēmienu, t.i. virs drenu vadiem uzbērt kādu filtrējošu materiālu (oļus, akmeņogļu izdedžus u.c.).

G r u n t s n e s t s p ē j a.

Rajoniem I un V pie piesātināšanas koeficienta 1 nestspēju var pieņemt - 1 kg/cm^2 .

Rajonā II, tādos pat apstākļos - $0,5 \text{ kg/cm}^2$, bet rajonos III un IV - $1,2 - 1,5 \text{ kg/cm}^2$.

Minētās nestspēju robežas var pieņemt aprēķinos statisko slodžu gadījumiem.

Runājot par aerodroma virsu, attiecīgos nestspējas skaitļus var palielināt par apm. 30%, jo pēc intensīvas nosusināšanas nav drenu vadu dziļumā iespējama pilnīga grunts piesātināšana ar ūdeni.

Jāpatur vērā, ka nostiprinot aerodroma laukumu ar

zāļu velēnu, vai mākslīgu segu, tie nav uzskatāmi par slodzi nesošo daļu, jo pēdējo uzņem minerālzeme zem segas.

Piepūles zemes virskārtā no lidmašīnu kustības ir ļoti ievērojamas. Tā piem. Junkers G-38 lidmašīnas lidošanas svars ir 27 t resp. uz katra riteņa nolaišanās brīdī krīt 13,5 t slodze. Bez statiskā spiediena jāņem vērā vēl dinamiskais trieciens, kuŗu pārvēršot statiskā gūstam vidēji apm. 30 t lielu slodzi zem katra riteņa. Lai gūtu atbilstoši lielu minēto slodzi nestspējīgu laukumu, rati iegrimis līdz tādām dziļumam, kuŗā radīsies vēlamā pretestība.

Minētie apstākļi jāpatur vērā pie aerodroma segas izveidošanas.

B ū v v i e l u p i e l i e t o š a n a s i e s p ē j u noskaidrošanai pētījumu darbos noņemti vairāki grunts ūdens paraugi, kas analizēti Zemes bagātību pētīšanas institūta laboratorijā

Paraugu noņems. vieta	Parejš. cietums vācu gr.	Agresīva CO ₂ mgr/ltrā	SO ₄ mgr/ltrā	Cl mgr/ltrā	Kopējais cietums vācu gr.	Nitrāti un nitriti N ₂ O ₅ mg/lt.
š.1	29,6	nav	145,0	386,0	38,1	1
š.29	44,4	nav	1,1	88,0	44,4	nav
š.14	12,6	nav	203,5	122,6	24,5	nav
š. 8	26,5	nav	82,2	31,0	31,3	20

Piezīme: Kopējais cietums pieņemts sastāvošs no pārejošā cietuma + sulfātiem, pēdējos savkārt pieņem tikai par Ca sāļiem.

Pēc ūdens analīzes datiem, tanī nav agresīvās oglekšābes, bet uzkrītoši liels chloa un sulfātu daudzums. Augsto sulfātu procentu varētu pa daļai izskaidrot ar putekļu nogulšņiem, kas radušies cementa fabrikas darbībā. Pēdējā atrodas pētāmā rajona dienvidus malā netālu no Ilģeciema. Varētu būt iespējama arī gipšu saturošu ūdeņu infiltrācija no rajoniem, kas atrodas dienvidos no laukuma - Ilģeciems un Dzeltenais krogs. Sulfāti var atstāt negatīvu iespaidu uz betona būvēm (pamati, caurules, mākslīgā sega), ja pēdējās nebūs attiecīgi izolētas. Tāpat ar organiskām vielām bagātā gruntī baktēriju darbības rezultātā izdalās H_2S , kas arī var nevēlami iespaidot cementa saistvielas.

Runājot par grunts noderību eventueliem bērumiem - dambējumiem, var norādīt uz IV rajona grunti, kas savās fizikālajās īpašībās (sastāvs, filtrācija) no pētāmā rajona gruntīm šādam uzdevumam vispiemērotākā.

1941. gada pētījumu materiālus apstrādājot, uzpeldēja šādi principiēlas dabas jautājumi, kas būtu jāņem vērā turpmākos aerodromu laukumu inženierģeologisko pētījumu darbos. Lai pilnīgi varētu raksturot grunts fizikālās un ķīmiskās īpašības, būtu svarīgi:

1) grunts mehānisko analīzi izdarīt pilnģākģi, šķirojot grunts graudiņus šādās frakcijās

> 2 mm
1 - 2 mm
1 - 0,5 mm

0,25 - 0,05 mm
0,05 - 0,01 mm
0,01 - 0,005 mm
< 0,005 mm

Tieši sīkāko daļiņu frakcijas ir tās, kas norāda uz mālu saturu gruntī un kuņas lielā mērā ietekmē kapilāro poru tilpumu un porozitāti. Jo lielāks māla saturs, jo sīkstāka zeme, jo vēsāka, jo mazāk izvēdināta, jo mazāka tās caurlaidība, jo vairāk tajā aizkavētas ķīmiskās reakcijas un apgrūtināta bakterioloģiskā dzīve. Tas no liela svāra nosusināšanas jautājumu atrisināšanā;

- 2) noteikt grunts porozitāti, no kuņas atkarīga grunts noblīvēšanās un kapilāritāte;
- 3) izdarīt grunts paraugu ķīmiskās analīzes, it sevišķi sulfātu, hlora, kaļķa (CaCO_3), dzelzs oksīda un oksidulā un humusvielu daudzuma noteikšanu.

No vienas puses ķīmiskais sastāvs ietekmē būvmateriālu izvēli un norāda uz nepieciešamajiem drošības soļiem, no otras puses tas svarīgi pie drenu atstatumu noteikšanas. Tā piem. CaCO_3 un humusvielas uzlabo grunts fizikālās īpašības, palielinot higroskopicitāti, kā arī mitruma un siltuma kapacitāti. Dzelzs oksīdam un oksidulam turpretim piemīt negatīvas īpašības. Pēc Kopecka (Vegners 1937.g.lp.11) pētījumiem Fe_2O_3 saturs lielāks par 1% izsauc nepieciešamību samazināt drenu atstatumus par 1 - 2 m, jo dzelzs ciešāk saista grunts daļiņas.

- 4) ievākt netraucētus grunts paraugus līdz 1 m dziļumam un

pārbaudīt tiem filtrācijas spējas iespējami dabīgos apstākļos, jo ar urbi ņemtie paraugi tiek neizbēgami mākslīgi uzirdināti un līdz ar to analīzes rezultāts vairāk vai mazāk kļūdains;

5) izdarīt grunts nestspējas pārbaudes laboratorijā.

A t z i n u m i .

Vērtējot iepriekš aprakstītos datus, jākonstatē, ka pētāmais rajons raksturojas ar tipiskiem fluviatiliem nogulumiem, kas sastāv galvenā kārtā no dažāda rupjuma smiltīm.

Šie smilts slāņi ir sagūlušies ļoti nekārtīgi, kādēļ grūti izsekot atsevišķo slāņu robežām. Tomēr visumā lielos vilcienos varētu izsekot 4 galveniem geoloģisko slāņu kompleksiem:

- 1) smalka, dzeltena un dzeltenī pelēka smilts,
- 2) dūņaina vidēji rupja un smalka smilts ar lielu organisko vielu saturu,
- 3) dažāda rupjuma smilts un
- 4) puteklaina dūņaina smilts.

Bez tam mazos biežumos un atsevišķos rajonos lēcveidīgi iegūlušies sastopami arī māls, smilšains māls un mālaina smilts.

Vērtējot pētāmo rajonu inženiergeoloģiski, mēs redzam, ka 1 m dziļumā grunts sastāv no dūņainas smilts, smilts, mālaines smilts un smilšaina māla, kuru izplatību vislabāk izsekot pēc klātpievienotās litoloģiskās kartes.

I un V rajona gruntis līdz 1 m dziļumam raksturojas kā smilts ar graudiņu diametru 0,2 - 0,5 mm. Gruntis ļoti vienveidīgas un viņu vidējais filtrācijas koeficients - $3,8 \cdot 10^{-4}$ cm/sek. Grunts nestspēja pie piesātināšanas koeficienta 1 ir - 1 kg/cm^2 .

II rajona grunts raksturojas kā dūņaina smilts ar graudiņu diametru 0,2 - 0,09 mm. Grunts ļoti vienveidīga un vidējais filtrācijas koeficients - $4,7 \cdot 10^{-3}$ cm/sek. Grunts nestspēja ir $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

III un IV rajona gruntis raksturojas kā mālainas smilts un smilšains māls, pārsvarā šeit graudiņu sīkākās frakcijas. Vidējais filtrācijas koeficients III rajonam - $3 \cdot 10^{-4}$ cm/sek. IV rajonam - $4,8 \cdot 10^{-6}$ cm/sek. Grunts nestspējas - $1,2 - 1,5 \text{ kg/cm}^2$.


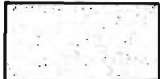

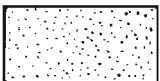

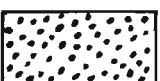
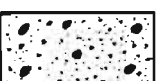


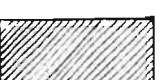
Pamatojoties uz šiem datiem visumā var konstatēt, ka izpētītais rajons grunts apstākļu ziņā aerodromam noderīgs. Tas tāpēc, ka no vienas puses - grunts šeit ir samērā labs filtrējošs materiāls, no otras puses - tā pietiekami auglīga un arī elastīga, kas pierādījies jau pastāvošā aerodroma ekspluatācijā (Kad 1935.g. Rīgā viesojās vācu tālsatiksmes lidmašīna "Hindenburgs" - 27 t, tās kustība ar zelmeni segtajos laukumos atstāja tikai līdz 5 cm dziļas pēdas).

L I T E R A T Ū R A .

1. B a r v i k s , J. Rīgas zemes un viņu bagātības.
"Rīga kā Latvijas galvas pilsēta."
1932.g.lp.281.
2. B i l f i n g e r , 1937.g. Über die Anlage von Roll-
feldern. *Berlin.*
3. D o s s , B. 1896.g. Über einige Besonderhei-
ten bei Dünen aus Rigas Weiterer
Umgebung.-Korrespb.N.-V.Riga 39.
lp.31-40.69.110-128.
4. " " 1898.g. Die postglaciale Hebung
des Rigaer Strandes, mit einem
Beitrag zur Kenntnis des Torf-
schiefers.Korrespb.N.-V.Riga 40.
lp.163-181.
5. " " 1903.g.Orographische un geologi-
sche Verhältnisse des Bodens von
Riga.- "Riga und seine Bauten".
lp.3 -13.
6. " " 1908.g. Über Ansammlung von Erd-
gas im Untergrunde Rigas.- Korrespb.
N.-V. Riga 51. lp.47
7. " " 1915.g. Das geologische Profil
durch den Untergrund der Düna in

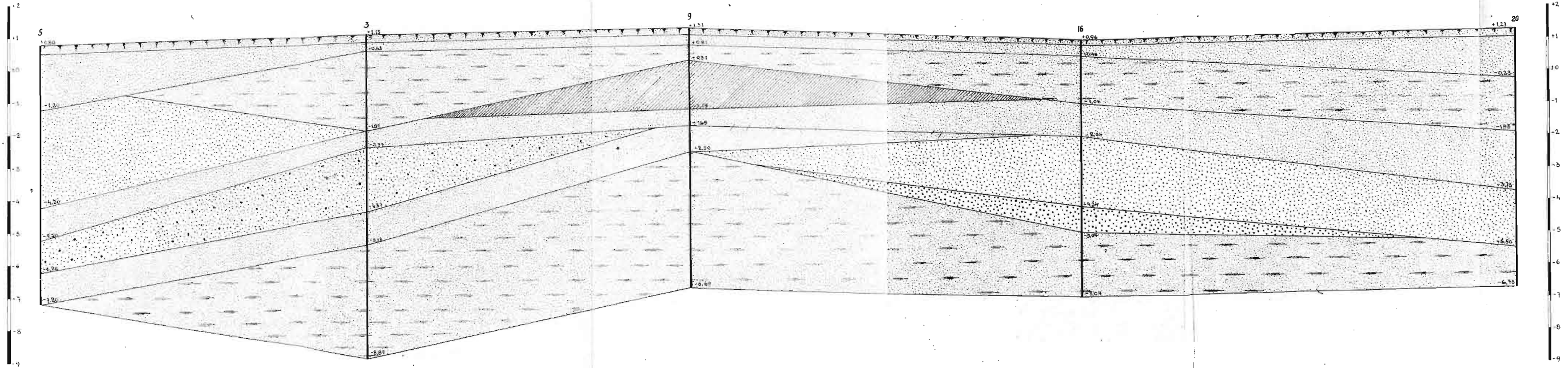
- der Richtung der neuen Eisenbahnbrücke in Riga.-Korrespb. N.-V. Riga 58. lp.47.
8. D e l l e, N. 1937.g. Zemgales līdzenuma, Augsēzemes un Lietuvas devona nogulumu.- Latv.ūniver.rakstīmātēm.un dabasz.fak. sēr. II s.
9. G o t t f r i e d, M. Gefälle der Dūna.Korrespb.N.-V. Riga. 188124. lp. 29- 30.
10. " " 1877.g. Flussbet der kurischen Aa.- Korrespb.N.-V. Riga 22. lp.190 -193.
11. G r e w i n g k, C. 1883.g. Der Bohrbrunnen am Bahnhof "Riga" und die Geognosie der Riga-Mitauer Niederung. Korrespb.N.-V. Riga 26. lp.58
12. J u m i " k i s, A. " 1942.g. Grunts granulometriskās sastāva attēlošana summas līknes veidā."Satiksme un tehnika" Nr.10, lp. 7.
13. S t a k l e, P. Hidrometriskie novērojumi Latvijā. Jārnīc. dep. izd. Rīgā. 1938.
14. V e g n e r s, M. 1937.g. Jaunākās metodes drenu atstatumu noteikšanai. Rīgā.
15. D r ä m a n w e i s u n g. 1942. Berlin.

Ģeoloģiskos griezumos lietotie grunšu apzīmējumi.

- 1  dūņaina smiltis ✓
- 2  puteklaina smiltis
- 3  ļoti smalka smiltis ✓
- 4  smalka smiltis ✓
- 5  vidēji rupja smiltis ✓
- 6  rupja smiltis ✓
- 7  dažādgraudaina smiltis
- 8  mālaina smiltis
- 9  smilšains māls ✓
- 10  māls

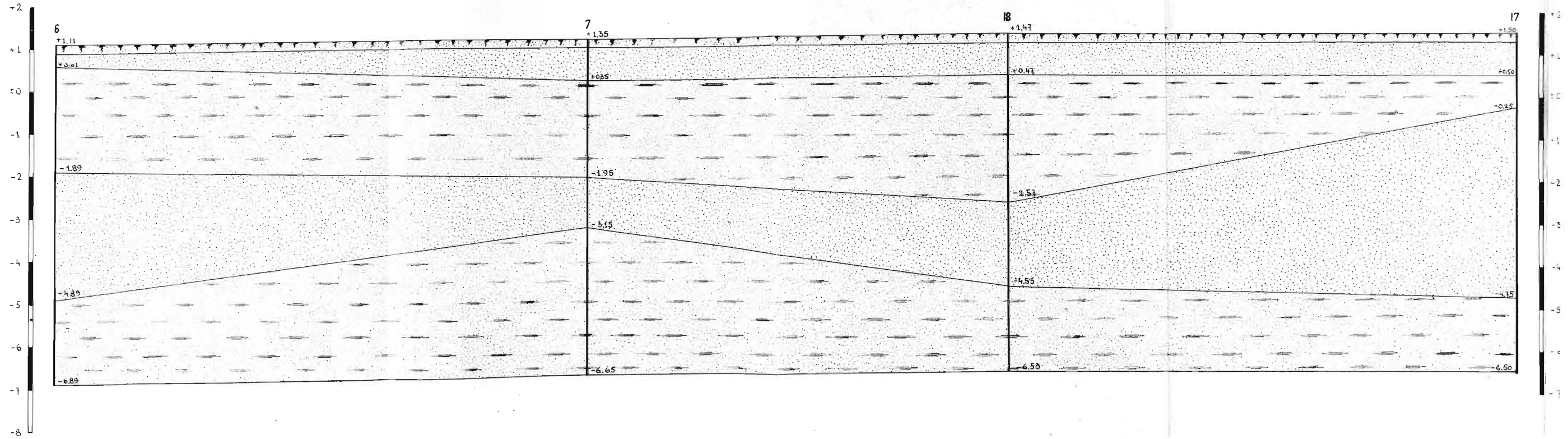
Ģeoloģiskais griezumš N 1 Spilvē.

Vert. M. 1:50
Hor. M. 1:2000



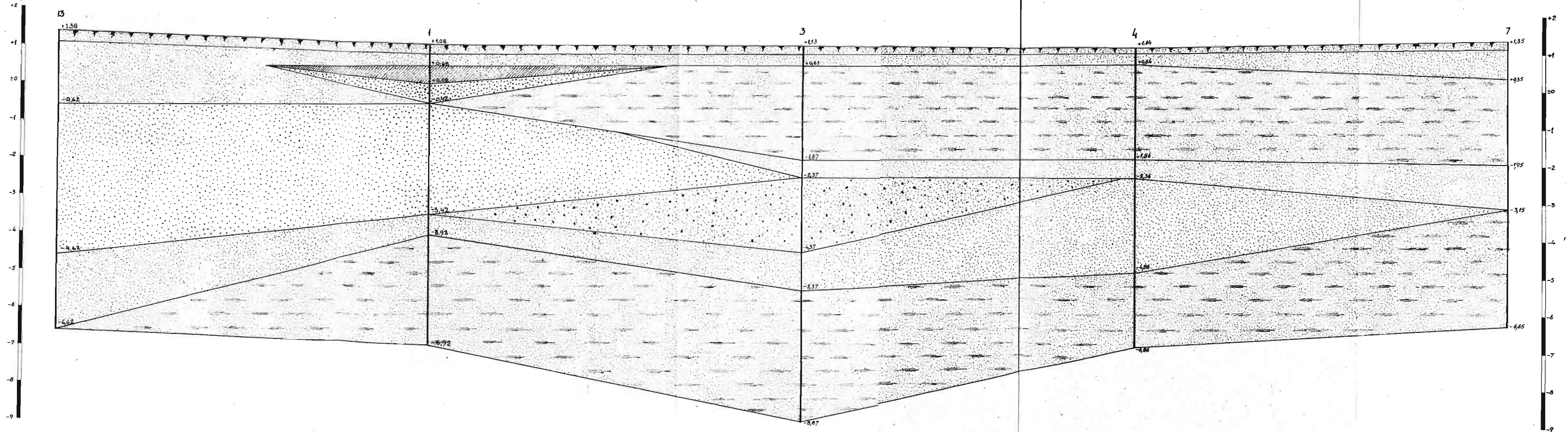
Ģeoloģiskais griezumš N2 Spilvē.

Vert. M. 1:50
Hor. M. 1:2000



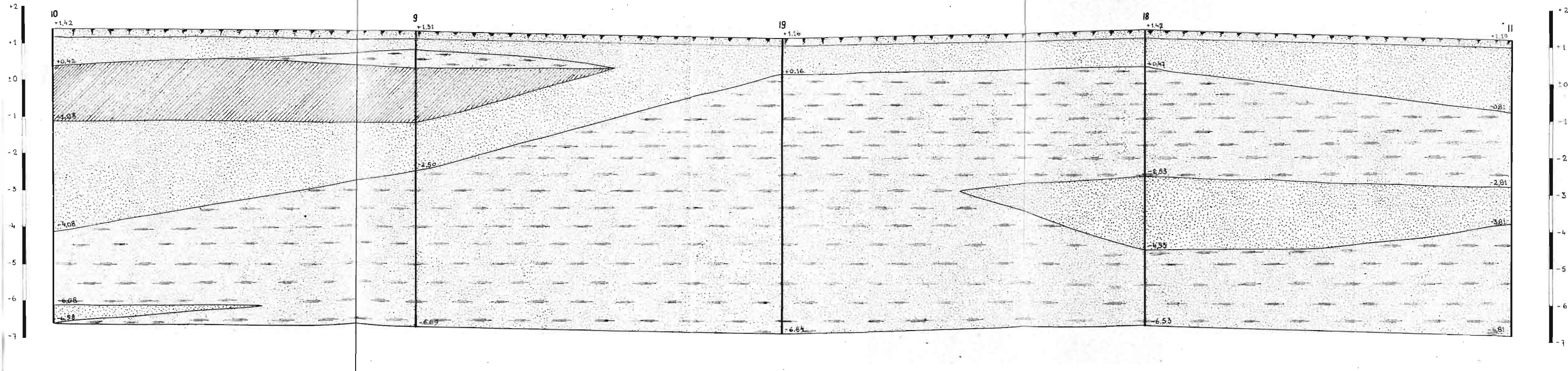
Ģeoloģiskais griezumš N3 Spilvē.

Vert. M. 1:50
Hor. M. 1:2000



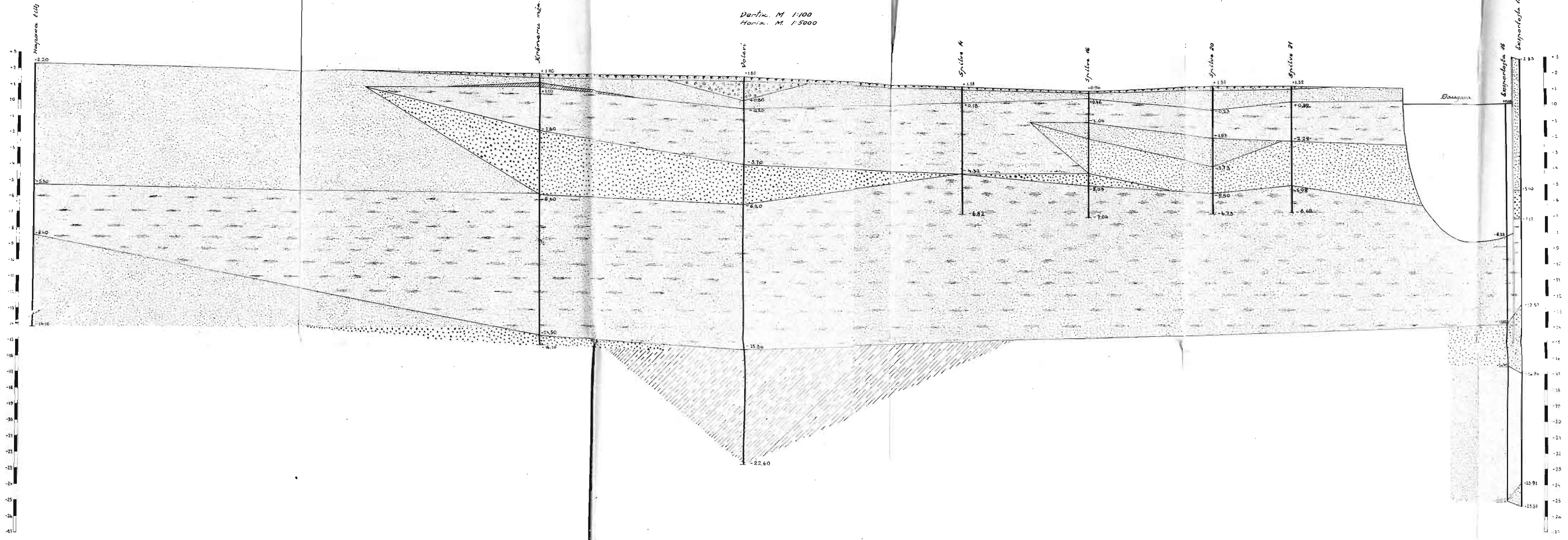
Ģeoloģiskais griezumā N4 Spilvē.

Vert. M. 1:50
Hor. M. 1:2000



Ģeoloģiskais griezum N 5
Spilve - Eksportosta.

Darba M. 1:100
Horiz. M. 1:5000



Ģeoloģiskais griezumš Eksportostas krasta urbūniem.

Vertikālais M 1:100
Horizontālais M 1:1000

