

ЛАТВИЙСКИЕ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОНДЫ

Инв. № \_\_\_\_\_

477.

5. vīr. 1958r

Основной жз

39. tip., Ergļos 342 5000

LATVIJAS PSR REPUBLIKANISKAIS PROJEKTU  
INSTITUTS

AUTORS J. APINTE

**ATSKAITE**

PAR

**SAMINU**

mālu atradnes  
DETALIZĒTĀS IZPĒTES DARBIEM

RĪGĀ, 1954.G.

ЛАТВИЙСКИЕ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФОНДЫ

Инв. № \_\_\_\_\_

477

5. VIII . 1954г

Основной ЖЗ

39. tip., Ergļos 342 5000

LATVIJAS PSR REPUBLIKANISKAIS PROJEKTU  
INSTITUTS

Autors J. APINTE

**ATSKAITE**

PAR

**SAMINU**

mālu atradnes  
DETALIZĒTĀS IZPĒTES DARBIEM

RĪGA, 1954g.

LATVIJAS PSR REPUBLIKANISKAIS PROJEKTU INSTITUTS

Autors: APINĪTE I.A.

Управление геолог и охраны недр  
при Совете Министров Латвийской ССР  
ГЕОЛФОНД

Изм. № 477

Дата .....

A T S K A I T E

PAR "SAMIŅU" MĀLU ATRADNES DETALIZĒTĀS IZPĒTES DARBIEM

Atskaiti un krājumus uz 1953.g. 9.augustu  
a p s t i p r i n u :

LATVIJAS PSR REPUBLIKANISKĀ PROJEKTU INSTITUTA  
DIREKTORA VIETNIEKS GEOLOĢIJAS UN HIDROGEOLO-  
ĢIJAS JAUTĀJUMOS -

*K. Korževs*  
( K.A. KORŽEVS )

INSTITUTA GALVENAIS GEOLOGS:

*A. Skrastiņa*  
( A.I. SKRASTIŅA )

GEOLOGISKĀS IZPĒTES EKSPEDICIJAS  
PRIEKŠNIEKS:

*K.K. Skrastiņš*  
( K.K. SKRASTIŅŠ )

GEOLOGISKĀS IZPĒTES EKSPEDICIJAS  
ĢALVENAIS INŽENIERS:

*E.B. Rinks*  
( E.B. RINKS )

GEOLOGS :

*I.A. Apinīte*  
( I.A. APINĪTE )

Derīgais izraktenis  
Atradne -  
Atrašanās vieta:

- māls  
"Samīni"  
Latv.PSR Gulbenes raj. c/p.Stradi.

R Ī Ģ Ā  
1 9 5 4.

## A N O T A C I J A .

Autors: APINĪTE I.A.

Šai atskaitē aprakstīti 1953.gadā Gulbenes rajona Samiņu mālu atradnē izdarīto geologiskās izpētes darbu rezultāti. Atradnes geologisko izpēti izdarīja ar nolūku nodrošināt rūpnīcu uz 25 gadiem ar ķieģeļrūpniecībai derīgu mālu, ražojot 2 milj. ķieģeļu gadā.

Atradnē izurbti 38 rokas urbumi ar kopējo metražu 113,58 tekoši metri, izrakts šurfs 3,98 m dziļumā un izdarīts attīrījums smilts karjerā 200 m augstumā. Urbumu dziļums svārstās no 1.00 m līdz 5,52 m. Derīgā izrakteņa noderību ķieģeļrūpniecībai raksturo dažāda veida analīzes, kopskaitā 62 gab.

Pētāmā rajona geologiskā uzbūvē piedalās augšdevona un kvartara ieži.

Kvartarie nogulumi pārstāvēti ar morenmālu, smilti, granti un baseina nogulumiem - bezakmens mālu, kas bija pētījumu objekts.

Balstoties uz ķīmisko, granulometrisko, mineralogisko un keramisko analīžu datiem, kā arī uz pusrūpnieciskā pārbaudē iegūtās produkcijas mechaniskās un sala izturības pārbaudžu rezultātiem, konstatēts, ka māls, kas ietilpst krājuma aprēķina konturā pēc A<sub>2</sub> un C<sub>1</sub> kategorijām, atbilst OCT Nr. 5539 prasībām, parasto būvķieģeļu "150" markas I.šķirai.

Gruntsūdens no atradnes dienvidus daļas novadams ziemeļu virzienā ar atklātiem grāvjiem.

Mālu krājumi Samiņu atradnē ir sekojoši:

Virskārta - A <sub>2</sub> kategorijas konturā		11.204 m <sup>3</sup>
Māla krājumi -"- "		132 172 "
Virskārta - C <sub>I</sub> kategorijas konturā		3 640 "
Māla krājumi > -"-		31,706 "
<hr/>		
KOPĀ : virskārta konturā A <sub>2</sub> + C <sub>1</sub> -		14.844 m <sup>3</sup>
māla krājumi A <sub>2</sub> + C <sub>1</sub> -		163.878 m <sup>3</sup>

## S A T U R S

lpp

1.	Vispārīgās ziņas par atradni . . . . .	7
2.	Rajona geologiskā uzbūve . . . . .	15
3.	Atradnes geologiskā uzbūve . . . . .	18
4.	Atradnes hidrogeoloģijas raksturojums . . . . .	21
5.	Ģeoloģiskās izpētes darbi . . . . .	25
6.	Atradnes mālu kvalitatīvais un tehnoloģiskais raksturojums . . . . .	30
7.	Atradnes ekspluatācijas tehniskie nosacījumi . . . . .	44
8.	Krājumu aprēķins . . . . .	46
9.	K o p s a v i t k u m s . . . . .	49
10.	Literatūras saraksts . . . . .	51

## TEKSTA PIELIKUMU SARAKSTS

1.	Urbumu un šurfa absolutie augstumi un koordinātes.	Lapp. 52
2.	Atradnes urbumu un šurfa registers	54
3.	Mālu dabīgo mitrumu tabula	55
4.	SAMIŅU mālu atradnes paraugu žurnāls	56
5.	Ūdens līmeņu absolutie augstumi	58
6.	Derīgā slāņa un virskārtas biezumu tabula	59
7.	Paralelo griezumu laukumu un virskārtas aprēķināšanas tabulas	62
8.	Mālu krājumu aprēķina tabula	66
9.	Samiņu mālu atradnes laboratoriskās pārbaudes atskaite	67
10.	Samiņu mālu atradnes pusrūpnieciskās pārbaudes atskaite	95
11.	Samiņu mālu atradnes detalizētās izpētes urbumu, atsegumu un zondējumu žurnāls.	137
12.	Samiņu mālu atradnes zondējumu žurnāls	160

## GRAFISKO PIELIKUMU SARAKSTS

Pielikuma Nr.		Lapu skaits
1.	Gulbenes rajona Samiņu atradnes pārskata karte mērogā 1 : 500 000 -	1
2.	Gulbenes rajona un apkārtnes pamatiežu karte mērogā 1 : 500 000	1
3.	Gulbenes rajona un apjārtnes kvartaro nogulumu karte mērogā 1 : 500 000	1
4.	Detalizēti pētītā laukuma topografiskais plāns mērogā 1 : 2 000	1
5.	Derīgā māla slāņa biezuma izoliniju plāns mērogā 1 : 2000	1
6.	Krājumu aprēķināšanas un paraugu noņemšanas plāns mērogā 1 : 2 000	1
7.	Geologiskie griezumī ar vertikālo mērogu 1:100 horizontālo " 1:2000	1
8.	Urbumu un šurfa geologiskie profili mērogā 1:50	37
9.	Rekognoscijas un detalizētās izpētes urbumu un zondējumu novietojumu skice mērogā 1:2000	1

I VISPĀRĒJĀS ZIŅAS PAR ATRADNIa) I e v a d s

Latvijas PSR Vietējās un kurināmā rūpniecības ministrija, kuras sistemā ietilpst Gulbenes rajona rūpkombinats, piesūtīja 1953. gada 17. aprīlī Latvijas PSR Republikaniskajam Projektu institutam vēstuli Nr. 37-29 ar pieteikumu izdarīt S a m i ņ u mālu atradnes detalizētu geoloģisku izpēti. Krājumi aprēķināmi 25 gadu ilgām amortizācijas laikiem. Vietējās rūpniecības ministrija paredzējusi Samiņos celt cepli ar produkciju 2 milj. ķieģeļu gadā, tātad detalizētās geoloģiskās izpētes darbu rezultātā būtu jādod 125 000 m<sup>2</sup> lieli māla krājumi pēc A<sub>2</sub> un C<sub>1</sub> kategorijām.

Par Samiņu mālu atradnes geoloģiskās izpētes darbu finansēšanu noslēgts līgums starp Gulbenes rajona rūpkombinātu, no vienas puses, un Republikanisko projektu institutu no otras puses.

Atradnes detalizētas izpētes darbu veikšanai noorganizēja Samiņu geoloģiskās izpētes partiju šādā sastāvā:

1. Partijas priekšnieks - Jānis SLEINIS
2. Ģeologs - Kārlis JUREVICS
3. Vec. kolektors - Marija JUREVICA.

Ģeoloģiskās izpētes partija sāka lauku darbus 1953. gada 13. jūnijā, kuri turpinājās līdz 1953. gada 9. augustam. Projektēto un faktiski izdarīto lauku darbu apjoms uzrādīts 1. tabulā.

I. T A B U L A

Darba veids	Vienība	Pēc plāna	Faktiski izdarīts
Topografiskā uzmērīšana	ha	12	12
Rokas urbšana	tek/m	124	113,58
Šurfēšana	"-	8	3,98
Ķīmiskās analīzes	gab.	6	6
Granulometriskās analīzes pēc sietu-areometra metodes -	"-	30	30
Filtrācijas koeficienta noteikšana	gab.	2	2
Dabiskā mitruma analīzes	"-	15	15
Monolīta noņemšana	tek/m	8	2,20
Pusrūpnieciskās pārbaudes	gab.	1	1
Keramiskās pārbaudes	gab.	6	6
Mineralogiskās analīzes	gab.	2	2

Samīņu atradnes mālu ķīmiskais sastāvs noteikts Republikaniskā Projektu instituta ķīmiskā laboratorijā inž. ķīm. E. Birznieces vadībā. Granulometriskās, keramiskās un dabīgā mitruma analīzes izdarītas Republikaniskā projektu instituta mālu laboratorijā inž. E. Vītiņa vadībā.

Mālu pusrūpnieciskās pārbaudes izdarītas Cēsu ķieģeļu fabrikā. Mechaniskā un sala izturība gataviem ķieģeļiem noteikta Latvijas PSR Zinātņu Akadēmijas Arhitektūras instituta būvmaterialu pārbaudes laboratorijā.

Pārskatu par geoloģiskās izpētes darbiem sastādīja geologe I. Apinīte.

b) Atradnes ģeografiskais novietojums.

S a m i ņ u mālu atradne atrodas Latvijas PSR Gulbenes rajona Stradu ciema padomes teritorijā.

Atradnes ģeografiskās koordinātes:

57°07' ~~15~~ ziemeļu platums un

26°49' austrumu garums, skaitot no Grinvičas.

Rajona centrs - Gulbenes pilsēta, kas atrodas 8 km uz ziemeļrietumiem no atradnes. Gulbene ir ievērojams satiksmes mezgls. Te krustojas divas platsliežu dzelzceļa līnijas ( Rīga-Ieriķi-Gulbene-Abrene un Rīga-Plaviņas-Gulbene-Abrene) un ir gala punkts šaursliežu dzelzceļa līnijai: Gulbene-Alūksne-Ape. Ar apkārtējo rajonu centriem un republikas galvaspilsētu Gulbeni saista šosejas un lielceļi. Gulbenes-Lubānas šoseja atrodas 2 km attālumā no Samiņu mālu atradnes. Šīs lielās satiksmes arterijas tuvums ir labvēlīgs faktors kriegelrūpniecības izstrādājumu transportam. Jāievēro tikai tas apstāklis, ka ceļam, kas Samiņu mālu atradni savieno ar minēto šoseju, nepieciešams remonts.

c) Ekonomiskās ziņas.

Gulbenes rajona iedzīvotāju galvenā nodarbošanās ir graudkopība un lopkopība. Te daudz sēj tehniskās kultūras: linus, cukurbietes. Rūpniecība rajonā vāji attīstīta. Lielākais rūpniecības uzņēmums rajonā ir Samiņu kriegelu fabrika, kuras pašreizējā produkcija ( 400 000 gadā ) ne tuvu neapmierina rajona prasības pēc būvkrīģeļiem.

Gulbenes pilsētā 6-7000 iedzīvotāju. Tā ir rajona lielākais kultūras centrs, te darbojas divi kinoteatri, vidusskola.

Iedzīvotāju skaits rajonā, salīdzinot ar pirmskara laiku, ievērojami pieaudzis. Agrākās daudzās amatniecības darbnīcas un nelielie rūpniecības uzņēmumi tagad atrodas rajona rūpkombinata pārziņā.

Gulbeni ar republikas galvaspilsētu, bez jau minētām dzelzceļa līnijām, savieno autobusu satiksme.

Elektrisko strāvu rajons saņem no Ķeguma hidroelektrostacijas. Tuvākā nākotnē tiks nodota ekspluatācijai neliela spēkstacija uz Pededzes upes pie Litenes. Kā kurināmo rajonā izmanto malku. Arī Samiņā ķieģeļrūpniecā ķieģeļu apdedzināšanai lieto malku, ko ved no 10-15 km attālā meža.

Samiņu ķieģeļu ceplis uzcelts 1930. gadā. Vācu okupācijas laikā 1943. gadā cepla darbība pārtraukta. Tā darbība atjaunota 1946. gadā.

1950. gadā uzstādīta jauna cepla iekārta. Ķieģeļu apdedzināšana ilgst no 10 līdz 14 dienām. Mālu un smiltis karjerā rok ar lāpstām un vagonetēs, kuras velk zirgs, nogādā uz fabriku. No vagonetes mālus izgāž tā saucamās miekšķēšanas un jaušanas bedrēs, kur mālus sajauc ar 20-25% smiltīm un aplej ar ūdeni. No bedrēm mālus ar lāpstām iepilda paškonstruetā mālu jaucējā, kur māla un smilts masa tiek homogenizēta. Šo masu ar lāpstām met mālu presē "Pionierī", ko dzen tvaika katls. Ūdeni mālu miekšķēšanai un tvaika katlam iegūst no 13,5 m dziļas akas, kas ieurbta augšdevona Ogres svitas smilšakmeņos. Ūdens ieguve no akas ir mechanizēta. Ūdens akā ir pietiekoši daudz arī tad, kad ķieģeļu veidošanas cechs strādā 2 maiņās. Vienai maiņai nepieciešamais

ūdens daudzums ir apm. 4 m<sup>3</sup>.

Izgatavotos jēlķieģeļus novieto žāvēšanas šķūņos. Dienā iespējams izgatavot 3600 - 4300 ķieģeļu.

Pie ķieģeļu cepla pastāv podniecības cechs, kurā gatavo māla traukus: bļodas, ievārījumu podus, puķu podus, krūzes, kā arī krāsns podiņus, drenu caurules un kārniņus. Dienā izgatavo 400 krāsns podiņus.

Cepla ķieģeļu produkciju izlieto Gulbenes pilsētas un apkārtējo kolchozu celtniecības vajadzībām.

d) Ziņas par rajona reljefu, ūdens tīklu, klimatu.

Gulbenes rajons atrodas Lubānas līdzenuma ziemeļrietumu malā. Šis līdzenums sākas dienvidos no Aknistes un stiepjas pāri visai Latvijas PSR teritorijai, ziemeļos pārejot Igaunijas PSR un KPFSR teritorijā.

Lubānas līdzenums uzskatāms par viegli viļņotu pamatmorenas līdzenumu, ko vietām klāj smilts un smilšains māls. Līdzenuma centrā ir 90km<sup>2</sup> lielais Lubānas ezers. Tā līmenis ir 93 m virs jūras līmeņa.

Rajona dienvidrietumu daļa pieklaujas Vidzemes centralajai, bet ziemeļaustruma daļa Apukalna-Alūksnes augstienei. Abas šīs augstienes savieno ap 10 km plata paaugstināta reljefa josla, tā saucamais Gulbenes sliekšnis. Šī sliekšņa virsa ir līdzena bez augstiem morenas pauguriem. Uz Gulbenes sliekšņa Dzelzavas-Gulbenes virzienā stiepjas ap 30 km garumā paugurains oss, ko sauc par Līdes kalniem.

Gulbenes sliekšnis ir ūdens šķirtne divu lielu upju baseiniem.

Uz rietumiem no Gulbenes [slikšņa tek upes, kas pieder Gaujas baseinam. Rajona teritorijā ietilpst daļa no Gaujas un tās pietekas Tirzas augštecēm.

Uz austrumiem no Gulbenes sliedņa tek upes, kas pieder Daugavas baseinam. Daļa no Aiviekstes pietekas Pededzes augšteces atrodas Gulbenes rajona teritorijā. Te tai pievienojas mazas upītes: Kristallīčupīte, Balvupe, Sīta u.c. Lielākās upes: Gauja un Pededze piemērotas koku pludināšanai. Liellaivu transports pa tām nav iespējams, jo rajona robežās minētās upes ir seklas un krācainas.

Gulbenes rajona klimatu, tāpat kā visas Latvijas PSR klimatu, iespaido Baltijas jūra. Pastāv vēsas vasaras, ilgi rudenī un mērenas ziemas.

Gulbenes rajona klimata konkrētai raksturošanai pievienotas tabulas ar Jaungulbenes meteorologiskās stacijas novērojumu datiem. Minētā stacijas atrodas apm. 8 km uz rietumiem no Samiņu atradnes. Dati sakopoti pa 55 gadu ilgu laika periodu no 1881.-1944.gadam.

## 2. T a b u l a

### Mēnešu un gada vidējās temperatūras

Mēne- si	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ga- da
T <sup>o</sup> C	-6.5	-6.5	-2.9	3.9	10.8	14.3	16.4	14.7	10.5	5.0	-0.4	-4.5	4.6

Mēnešu un gada vidējās temperatūras iegūtas pa laiku no 1881.-1935.gadam, izslēdzot laiku no 1916.-1921.gadam.

No tabulas redzams, ka viszemākā temperatūra ir janvāra un februāra

mēnešos ( $-6,5^{\circ}\text{C}$ ), bet visaugstākā jūlijā ( $+16,4^{\circ}\text{C}$ ).

Vidējais pirmās un pēdējās salnas iestāšanās laiks, kā arī bezsalnu perioda ilgums parādīts 3. tabulā.

Dati attiecas uz laiku no 1891-1947.gadam.

### 3. tabula.

Pēdējā salna.	Pirmā salna	Bezsalnu perioda ilgums dienās		
		Vidējais.	Īsākais.	Lielākais.
15.V	29.IX	136	95	185

No tabulas redzams, ka Gulbenes apkārtnē vidēji pirmā salna ir 29. septembrī. Pavasarī salnas turpinās līdz 15.maijam.

Vidējais mēnešu un gada nokrišņu daudzums aprēķināts par laika periodu no 1924. līdz 1946.gadam. Minētie dati ievākti Vecgulbenes meteorologiskā stacijā. Dati parādīti tabulā.

### 4. tabula.

Mēneši.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ziemas periodā	Vasaras periodā	Gadā
Nokrišņu daudz. mm.	24	21	21	34	50	85	79	82	54	41	45	29	140	425	565

Vidējais nokrišņu daudzums gadā ir 565 mm, no tiem 425 mm vasaras periodā, tātad nokrišņu lielākais vairums nolīst lietūs veidā.

Sekojošā tabulā parādīti dati par pirmo un pēdējo augsnes sasalumu.

### 5. tabula

Dziļums.	Pēdējais augsnes sasalums			Pirmais augsnes sasalums.		
	vidējais	visagrākais	visvēlākais.	vidējais	visagrākais	visvēlākais
0,25	4.IV	1.III	23.IV	20.XII	12.XI	28.II
0,50	4.IV	1.III	2.V	18.I	14.XII	12.III
0,75	25.III	4.II	2.V	24.I	23.XII	28.II
1.00	x)		2.V		13.I	

x) ap 50% ziemu zeme sasalst līdz 1,00 m.

Tabulas dati rāda, ka līdz 0,75 m dziļumam augsne sasalst vidēji līdz 24. janvarim, visagrākais sasalums līdz minētam dziļumam konstatēts 23. decembrī, visvēlākais 28. februārī.

Pēdējais vidējais augsnes sasalums pavasarī līdz 0,75 m dziļumam konstatēts 25. martā, visagrāk zeme minētā dziļumā atkususi 4. februārī, visvēlāk 2. maijā.

Līdz 1 m dziļumam zeme sasalst mazāk nekā 50% no visām ziemām.

Tabulā sakopotie dati attiecas uz laika periodu no 1927. līdz 1945. gadam.

Samiņu mālu strādņē<sup>7</sup>nav izdarīti nekādi geologiskās izpētes darbi, tādēļ arī geologiskā literatūrā par to nekādu datu nav.

## II RAJONA GEOLOĢISKĀ UZBŪVE

Gulbenes rajona un apkārtnes subkvartarā pamatā (skat.2. pielikumu) atrodas augšdevona Ogres (D<sub>3e</sub>) svitas ieži. Pētamā rajonā tie komplektējas no balta un brūna smilšakmens ar sarkana māla starpkārtām. Teiktā ilustrēšanai parādīts urbuma apraksts. Minētais urbums izdarīts Vecgulbenes stacijā:

Geologis- kais ve- cums.	Slāņa Nr.	Slāņa dziļums.	Slāņa biezums.	Iežu apraksts
1.	2.	3.	4.	5.
	1.	0.00-14.00	14.00	Pelēks ciets māls ar akmeņiem
	2.	14.00-16.08	2.08	Grants ar oļiem.
	3.	16.08-18.30	2,22	Graudaina grants ar maziem akmeņiem.
	4.	18,30-18.55	0,25	Ciets brūns māls.
	5.	18.55-19.05	0,50	Oļi ( sausi )
	6.	19.05-20.10	1.05	Iesarkans, ciets māls ar akmeņiem
	7.	20.10-21.00	0.90	Smalka smilts
	8.	21.00-21.18	0.18	Smilšakmens, ļoti ciets.
	9.	21.18-21.50	0.32	Pelēki dzeltena grants ar
Q	10.	21.50-22.05	0.55	sarkana māla kārtām, ļoti cieta. Graudaina smilts ar akmeņiem.
D <sub>3e</sub>	11.	22.05-28.71	6.66	Balts, ļoti ciets smilšakmens.
	12.	28.71-32.50	3.79	Sarkans un balts māls ar cietām smilšakmens kārtām.
	13.	32.50-37.00	4.50	Sarkans, mīksts māls
	14.	37.00-39.09	2.09	Balts, smalks smilšakmens.
	15.	39.09-52.00	12.91	Tumši sarkani brūns māls
	16.	52.00-63.50	11.50	Ļoti ciets, sarkans māls, maisīts ar baltu smalku smilti.
	17.	63.50-65.40	1.90	Brūns, ciets smilšakmens.
	18.	65.40-67.60	2.20	Sarkans, ciets māls

1.	2.	3.	4.	5.
19.	19.	67.60-72.68	5.08	Balts, ciets, smalks smilšakmens.
	20.	72.68-72.79	0.11	Ļoti cieta kaļķakmens kārtā
<u>D<sub>3e</sub></u>	21.	72.79-80.89	8.10	Brūns, ciets māls.
D <sub>3d</sub>	22	80.89-83.34	2.45	Balts kaļķakmens, ļoti ciets.

—

No apraksta redzams, ka zem 22,05 m biezas kvartara segas atrodas samērā biezs (58.84 m) augšdevona Ogres svitas lagunisko nogulumu komplekss. Ogres svitas ieži, domājams, nogulsņējušies sekla baseina krasta joslā, pie kam smilšakmens slāņu maiņu ar mālu slāņiem var izskaidrot ar baseina krasta līnijas oscilāciju (krasta līnijai attālinoties un baseinam pazīlīnājoties, smilšakmena vietā nogulsņējās māls). Ogres svitas smilšakmeņu klastiskais materials parasti sastāv no kvarca, laukšpata un vizlas, kas sacementēti ar dolomitu vai gipsi. Ogres svitas māli parasti ir ļoti karbonatiski (satur līdz 35% karbonātu), pie kam pēc plānslīpējumiem un ķīmiskām analizēm var spriest, ka no karbonātiem sastopams gandrīz vienīgi dolomīts, tātad tie nosaucāmi par dolomitmerģeļiem. Gulbenes rajona teritorijā, cik iespējams uzzināt pēc urbumu un atsegumu datiem, zem kvartariem iežiem atrodas Ogres svitas smilšakmeņi, tādēļ pamatieži Gulbenes rajonā nevar dot izejvielu ķieģeļiem.

Atliek pievērsties tikai kvartariem nogulumiem. Kā jau ievadā teikts, Gulbenes rajons atrodas Lubānas līdzenuma ziemeļrietumu daļā. Rajona ziemeļrietumu daļā savukārt iestiepjas neliela daļa no Vidzemes centralās un Apukalna-Alūksnes augstienēm ar tās

savienojošo paaugstināta reljefa joslu - Gulbenes sliksni (skat. 1.nodaļu).

Šai daļā, kas E. Grīnberga kvartaro nogulumu kartē apzīmēta par morenu pauguraini (skat.3.pielikumu), sastopami galvenā kārtā glacialie nogulumi.

Rajona teritorijā, kas ietilpst Lubānas līdzenumā, kvartariem nogulumiem ir cits raksturs. Te nogulsnēta fluvioglaciala smilts ar oļiem, ko dienvidu virzienā (ārpus Gulbenes rajona teritorijas) nomaina baseina nogulumi - smilšains māls un slokšņu māls. Kā fluvioglacialie, tā baseina nogulumi reljefa zemākās vietās klāti ar kūdru.

Starp abiem aprakstīto kvartaro nogulumu izplatības arealiem NO-SW virzienā stiepjas pārejas josla - pamatmārenas līdzenums. Šai pamatmārenas līdzenumā uz dienvidiem no Gulbenes pilsētas iegulst neliels baseina nogulumu izplatības lauks. Šā lauka ziemeļu daļā iekļaujas pētītā Samiņu mālu atradne. Acīmredzot, baseina nogulumi te uzkrājušies nelielā nosprostojumā baseinā, ledāja malai atkāpjoties.

Rezumējot augstāk teikto, jāsecina, ka Gulbenes rajonā pārsvarā ir ledāja (morenmāls) un strauju kušanas ūdeņu nogulumi (grants, smilts). Baseina nogulumi izplatīti nelielā laukumā uz dienvidiem no Gulbenes pilsētas. Pēc Samiņu atradnes mālu krājumā izbeigšanās izejviela kriegelrūpniecībai būtu jāmeklē šī baseina nogulumu izplatības lauka robežās.

### III ATRADNES ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE

Samiņu māla atradne atrodas Lubānas līdzenuma ziemeļrietumu daļā 8 km dienvidus virzienā no Gulbenes, nelielā limnoglacialo nogulumu izplatības laukā ( skat. 3 graf.pielikumu).

Kā redzams no atradnes topografiskā plāna, atradne ieņem šauru paaugstināta reljefa joslu, kas izstiepta NNW-SSO virzienā.

Atradnes absolūtā augstuma atzīmes svārstās robežās no 107.97 - 113.93 m, pie kam vislielākās absolūtā augstuma atzīmes ir atradnes vidus daļā.

Atradnes detalizēti pētītā laukuma ziemeļrietumu daļa pieder rūpkombinatam, dienvidrietumu daļā iestiepjas Kirova vārdā nosauktā kolchoza lauki.

Minētā kolchoza lauki iekļauj atradni no austrumiem, ziemeļiem un ziemeļrietumiem. Dienvidos un rietumos atradne robežojas ar valsts mežu.

Pēc urbumu datiem sastādīts atradnes kvartaro nogulumu ģeoloģiskais griezum ( no augšas uz leju):

- 1) Augsnes virskārta. Tās biezums svārstās no 0.05-0,30 m un tā sastāv no māla, jaukta ar trūdvielām, smilti vai kūdru.
- 2) Smilts ļoti smalka un puteklaina, pelēka ar limonīta traipiem. Smilts kārtiņa konstatēta tikai 1. urbumā 0.15 m biezumā.
- 3) Māls brūns, ļoti trekns ar vertikālām zilgana māla svītrām un plankumiem, kas radušies augu sakņu reducējošā iespaidā. Vietām māls nedaudz puteklains un smilšains. Sākot no 0,65 m dziļuma mālā parādas karbonātu

konkrecijas 2-30 mm diametrā ar dažādu viētumu: sastopamas trauslas, viegli saberžamas pirkstos, kā arī mehāniski izturīgas konkrecijas. Mālā konkrecijas sastopamas līdz 2 m dziļumam. Māla slāņa biezums svārstas robežās no 0.00 - 3.50 m. Māls ir karbonatisks. Karbonāti izskaloti tikai no māla slāņa virsējām kārtām. Sākot no 0,65 m līdz 2.00 m dziļumam, karbonāti sastopami konkreciju veidā, dziļāk dispersā veidā. Karbonātu saturs mālos svārstas no 2.3-

15.4% 5. un 6. urbumā zem šī māla slāņa konstatēta 0,18 m bieza morenmāla kārtiņa.

- 4) Māls pelēks, ļoti putekļains, un smilšains ar smalkas smilts un putekļu starpkārtiņām. Putekļainā māla slāņa biezums svārstas robežās no 0.00 - 1,78 m. Putekļainais un smilšainais māls sastopams šādos detalizēti pētītās atradnes daļas urbumos: 15., 17., 18., 25., 27., 30., 31., 32., 33., 34., 35., 36., 37., 38. un 39.
- 5) Smilts ļoti smalka, gaiši brūna vai sarkanbrūna, mālaina un putekļaina. Smilts slāņa biezums no 0.07 - 1.93 m. Smilts sastopama šādos izpētes urbumos: 15., 17., 18., 20., 21., 24., 25., 26., 27., un 28.
- 6) Morenmāls sarkanbrūns vai pelēks, vietām trekns, vietām smilšains ar maziem olīšiem, slāņa augšdaļā jaukts ar bezakmens mālu. Morenmālā ieurbts no 0,04 līdz 0.61 m. dziļi. Par kvartāro nogulumu litoloģisko raksturu dziļāk nav nekādu konkrētu datu, jo neviens no izpētes urbumiem nav izurbts līdz pamatiežiem. Ir zināms tikai kvartāro nogulumu biezums atradnē, jo aka, no kuras ņem ūdeni kriegļu veidošanai,

ierakta 7 m kvartaros iežos un 6,5 m Ogres svītes smilšakmeņos.

Derīgā slāņa biezums vislielāks ir atradnes vidus un dienvidrietumu daļā. No tās ziemeļu, dienvidu kā arī austrumu virzienā līdz ar reljefa pazemināšanos derīgā māla slāņa biezums samazinās, līdz beidzot tas izķīlējas pavisam. Atradnes ziemeļos šāda derīga māla izķīlēšanās notiek ļoti strauji, pateicoties erozijai, kas notikusi pēc māla nogulsnešanās. Tas arī viegli saprotams, jo gar atradnes ziemeļu daļu stiepjas holocēna vecuma grava, kurā 20. urbumā konstatēja oļainu granti. 53. un 54. zondējumos šai gravā konstatēts morenmāls. (Skat. 12. pielikumu).

Austrumos no atradnes māla izķīlēšanai par iemeslu ir morenmāla virsas celšanās, ko papildina reljefa pazemināšanās.

Arī atradnes dienvidos, kā tas redzams daļā geoloģisko griezumā, derīgais māla slānis izķīlējas reljefam pazeminoties un paslāņa absolūtam augstumam pieaugot.

Dienvidu virzienā, kā to pierādīja zondējumi (skat. 12. pielikumu) šī derīgā slāņa izķīlēšanās notiek mazāk strauji kā ziemeļos.

Rekognoscijas urbūmi rietumu virzienā no ķieģeļceļa un atradnes pierādīja, ka māls te vītām ļoti disperss, tomēr plāns (plānāks par 1 m) un ar nelielu izplatību horizontālā virzienā.

Noslēdzot, jāsaņem, ka vienīgi detalizēti pētītā laukumā nogulsnētais māls uzskatāms par piemērotu ķieģeļrūpniecībai kā izplatības, tā litoloģiskā sastāva ziņā. Ķieģeļrūpniecībā izmantojamā māla mineraloģiskais un ķīmiskais raksturojums dots 6. nodaļā.

( W  
 - ATRADNES HIDROĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI  
 - )

Samiņu mālu atradnes detalizētās izpētes lauku darbu periodā tika izdarīti arī hidrogeoloģiskie novērojumi. Pie urbšanas katrā urbumā tika novērota ūdens parādīšanās un pēc urbuma pabeigšanas izmērīts nostabilizējies ūdens līmenis. Ūdens līmeņu mērījumi izdarīti ik pārdienas. Mērījumos konstatētie ūdens līmeņu augstumi pārrēķināti absolūtās atzīmēs un sakopoti tabulā ( 5. pielikums). Šai pašā tabulā parādīti arī minimālie, maksimālie un vidējie ūdens līmeņi un līmeņu svārstību amplitudas, kā arī derīgā slāņa apakšējās virsas absolūtās atzīmes. Ūdens līmeņu mērījumi izdarīti laikā no 22.- 29. jūlijam.

Pēdējā mērījumu dienā ( 29.VII ) konstatētais ūdens līmenis parādīts ģeoloģiskos griezumos ( skat. 7. grafisko pielikumu )

No tabulas datiem redzams, ka ievērojama daļa no urbumiem nesasniedz gruntsūdens līmeni ( 17,34,35,33,37, 39, 30,26,23. urbums ). Daļā urbumu gruntsūdens līmenis sasniegts ( 15,18,19, 20, 21,27,29,36,38. urbums ) un novērotas šī līmeņa svārstības, bet svārstību amplitude neāniedzās līdz izmantojamam slānim, tādēļ derīgā izrakšana eksploatāciju nevar traucēt.

Gruntsūdens līmenis ir augstāks par izmantojamā slāņa apakšējo virsu 16,22,28 un 32. urbumā.

Kā redzams atradnes topogrāfiskā plānā, atradne ieņem šauru paaugstināta reljefa joslu, kas izstiepta MNW - SSO virzienā (skat. 1. grafisko pielikumu).

Minētie četri urbumi novietoti atradnes dienvidus malā relatīvi zemāk par pārējiem urbumiem.

Lai izvairītos no gruntsūdens traucējošā iespaida, atradnes eks-

pluatacija jāsāk no ziemeļu puses, kur viss izmantojamā derīgā māla slānis atrodas virs ūdens līmeņa. Kad māls šai atradnes daļā būs izmantots, gruntsūdeni no izmantojamā slāņa dienvidus daļas viegli ar vaļēju grāvju palīdzību varēs novadīt uz zemāko reljefa joslu ziemeļu virzienā.

Teikto var ilustrēt ar absolūto augstumu skaitļiem 16,22,28 un 32. urbumā, kur daļa izmantojamā slāņa ir zem ūdens. Te derīgā slāņa apakšējās virsas absolūtās atzīmes ir 109,58 un (16.urbums) 106,88 m (22.urbums) 108,14 (28.urbums) 107,29 (32.urbums). Vismazākais derīgā slāņa absolūtais augstums ir 22. urbumā-106,88m un tas ir par 1,09 m zemāks par graves viszemāko pienivelēto joslu - 107,97 m (skat. 1.grafisko pielikumu) kas piekļaujas atradnei no ziemeļu puses.

Tātad ūdens novadīšanai ziemeļu virzienā jāizrok grāvis dziļāk par 1,09 m, lai rastos vajadzīgais kritums gruntsūdens noplūšanai uz gravu, kas atrodas ziemeļos no atradnes. Vēlreiz jāuzsver, ka tas būs jādara tikai pēc māla krājumu izmantošanas atradnes ziemeļu un centralā daļā.

Kā jau teikts, atradnes vidus daļā gruntsūdens līmenis atrodas zem izmantojamā slāņa apakšējās virsas. No geologiskiem griezumiem redzams, ka gruntsūdens te atrodas smilts slānī, kas ir zem izmantošanai derīgā māla. Gruntsūdens līmenis pa lielākai daļai nerasniefz slāņa virspusi.

Tā kā smilts nogulsņējusies atsevišķas iegulas veidā starp morenmālu un derīgo slāni, tad domājams, ka smilti uzkrājas nokrišņu ūdeņi, kas var iesūkties tajās vietās, kur smilts iznāk zemes virsas pusē, vai arī kur smiltu pārsedz plāna māla kārtā.

Derīgā slāņa ūdens caurlaidību raksturo filtrācijas koeficients.

Dziļums	Filtrēšanas virziens.	Filtrācijas koeficients cm/sek.
2.35 - 2,50 m	Vertikāli	$1.7 \cdot 10^{-7}$
	Horizontāli	$1.5 \cdot 10^{-6}$

Filtrācijas koeficients liecina, ka māls vertikālā virzienā praktiski ir ūdeni necaurlaidošs. Arī horizontālā virzienā māls ūdeni laiž cauri ļoti lēni: ap 0,2 cm diennaktī.

Tātad, ja arī atradnes dienvidu daļā dažos urbumos derīgā māla slānī konstatēts ūdens, tad tas ir tādēļ, ka māla slānī ir sastopamas atsevišķas smilts un putekļu starpkārtiņas, pa kurām nokrišņu ūdens cirkulācija, kaut arī lēna, tomēr iespējama. No tā izriet secinājums, ka ūdens te nav sagaidāms lielos daudzumos un vajadzības gadījumā viegli novadāms ziemeļu virzienā (skat. augstāk).

Lai noteiktu ūdens sastāvu akā, no kuras Samiņu kriegelrūpnīca ņem ūdeni kriegeļu veidošanai un citām vajadzībām, izdarīta ūdens parauga analīze. Minētā aka atrodas pie kriegeļu ceļā, tās dziļums ir 13,5 m, no tiem 6,5 m ieurbti augšdevona Ogres svītas smilšakmeņos. Ūdens analīzes rezultāti ir sekojoši:

Izskats, krāsa	-	bezkrāsains, dzidrs, mazas duļķes
Smaka	-	bez smakas
$P_H$	-	7,1
$NH_4$	-	zīmes
$Ca^{++}$	-	118,2 mg/l
$Mg^{++}$	-	37,4 "
$Fe^{++} + Fe^{+++}$	-	2.0 "
$HCO_3^-$	-	536,9 "

Cl'	-	18,0 mg/l
NO <sub>3</sub> ' + NO <sub>2</sub> '	-	nav konstatēts
SO <sub>4</sub> "	-	2,9 mg/l
Org.v.o.p. KMnO <sub>4</sub>	-	19.9 mg/l
Pārejošā cietība	-	24,62° D
Kopējā cietība	-	25,21 "
Paliekošā cietība	-	0,59 "

Ūdens analīze liecina, ka ūdens dzeršanai un citām saimniecības vajadzībām nav piemērots. Arī tvaika mašīnu darbināšanai to nevar ieteikt, jo tas ir samērā ciets. Kieģeļu veidošanai ūdens pilnā mērā izlietojams.

## V ĢEOLOĢISKĀS IZPĒTES DARBI

Ģeoloģiskās izpētes darbi Samiņu ķieģeļcepla apkārtnē sākti 1953.gada 13. jūnijā un turpinājās līdz tā paša gada 9.augustam.

Visupirms tika izdarīti rekognoscijas darbi ar nolūku izvēlēties atradnes daļu, kur māla slānis ir ķieģeļrūpniecībai vispiemērotākais. Urbumu tīklu nosprauda ar goniometru un mērlentu. Tā kā pētamā atradne pieskaitāma II grupai, urbumi nosprausti 100 m attālumā viens no otra, kas dod iespēju krājumus aprēķināt pēc  $A_2$  un  $C_1$  kategorijām.

Ķieģeļu cepla apkārtnē nosprauda 100-metrīgu urbumu tīklu. Urbšanas darbus sāka laukumā uz rietumiem no ķieģeļrūpnīcas. Te izurbti 14 urbumi. Urbšanas darbi šai atradnes daļā pierādīja, ka te nogulsnētais māls ir ar ļoti mainīgu litoloģisko sastāvu, nelielu izplatību un biezumu. 1. urbumā konstatēts brūnganpelēks, ļoti trekns māls 1.15 m biezumā, tomēr, atstājot nepieciešamo 0,50 m aizsargkārtu, paliek tikai 0,65 m biezs izmantojamā māla slānītis. 2. urbumā māla slānis ir 3.19 m biezs, tomēr jau 3. urbumā t.i. 100 m uz W no 2 urbuma ķieģeļrūpniecībai noderīgs māls nav konstatēts nemaz. 4. urbumā konstatētais 0,73 m biežais māla slānītis ir par lielu izmantošanai ķieģeļrūpniecībā. 5. urbumā māls ļoti trekns (skat. laboratorisko pārbaužu datus 9. piel.), tomēr arī šeit, atstājot virs morenmāla 0.50 m biezu aizsargkārtu, māla biezums ir mazāks par 1 m resp. 0.80 m. 6. urbumā, kas atrodas augļu dārzā, konstatēts ļoti trekns māls 2.33 m biezumā. 7. un 8. urbumos konstatētais māls ļoti puteklains un smilšains ar smilšu starpkārtiņām, vizuāli vērtējot, ķieģeļrūpniecībā nav piemērots.

9. urbumā konstatētais māls slāņa augšdaļā raibs, apakšdaļā brūns, trekns ar smilts un putekļu starpkārtiņām, tomēr blakus-10. urbumā konstatēts 0,40 m biezs māla slānītis ar oļiem. 11. urbumā konstatētais māls samērā trekns, tā biezums 2.10 m.

12. un 13. urbumā konstatēts tikai morenmāls, tādēļ 14. urbums, lai veltīgi neiztērētu izpētes darbos paredzēto metražu, nav izurbts nemaz.

Rezumējot augstāk teikto, varam secināt, ka laukumā uz rietumiem no ķieģeļnīcas ķieģeļrūpniecībai noderīgs māls konstatēts tikai 1 ha lielā laukumā, ko ierobežo 1., 2., 5. un 6. urbumi. Tā kā 1. un 5. urbumā izmantojamā māla slānis ir plānāks par 1 m, tad tā iegūšanu mechaniskā ceļā nevar ieteikt. No visiem četriem minētiem urbumiem ievākti paraugi granulometriskām analizēm. Tas darīts nolūkā, lai tādējādi raksturotu mālu vajadzības gadījumā varētu izmantot podniecībā.

Pēc tam izpētes darbi tika turpināti laukumā uz austrumiem no ķieģeļnīcas. Izdarot dažus zondējumus izrādījās, ka šeit bezakmens māls nogulsnēts apmēram 600 m garā šaurā joslā. Vietām šī josla nerasniedz 100 m platumā, vietām tā ir platāka. Tādēļ vispirms ar zondējumiem aptuveni konstatēja ķieģeļrūpniecībai nodrīgā māla izplatības robežas un pēc tam nosprauda urbumu tīklu. Sakarā ar māla iegulas nelielo izplatību ziemeļu-dienvidu virzienā urbumu savstarpējos attālumus nācās izvēlēties atkarībā no māla iegulas robežām, tādēļ perpendikulāri māla iegulas garākai asij novietoto urbumu savstarpējie attālumi svārstījās no 16-44 m.

Ģeologiskās izpētes urbumus pielīmetoja un topografisko izmērīšanu izdarīja instituta topografs L. Bite. Topografisko uz-

mērīšanu izdarīja ar tachimetrisko metodi. Topografiskais plāns tika orientēts pēc magnetiskā meridiana. Plāns uzņemts patvaļīgi izvēlētās koordinātēs.

Absolutās augstuma atzīmes aprēķinātas no repera, kas atrodas Gulbenes skolas sienā ar absolūto augstumu 113.65 m virs jūras līmeņa.

Topografiskās uzmērīšanas un līmetnošanas darbu rezultātā sastādīts atradnes plāns mērogā 1:2000. Ģeologiskās izpētes darbus sāka ar urbšanu. Urbšanas darbi izdarīti ar 4,5" rōkas urbi (cilpas), kura serdes izcēlums 0.30 m garš. Tas ļāva ar pietiekošu precizitāti noteikt iežu litologisko maiņu robežas.

Pavisam detalizēti pētītā laukumā izurbti 24 urbumi dziļumā no 1.00 līdz 5.52 m. Izpētes urbumu kopējā metraža ir 82.04 m.

Pēc izpētes urbumu pabeigšanas izrakts šurfs 3,98 m dziļumā. Kā urbumi, tā šurfs šķērso derīgo slāni pilnā biezumā un skar arī augšējo daļu no paslāņa, kas norobežo derīgo slāni no morenmāla. Ja paslānis ir smilts vai liess, kriegelrūpniecībā neizmantojams māls, tad urbums padziļināts līdz morenmālam.

Urbumu un šurfa dokumentācija izdarīta līdztekus urbšanai. Viss no urbuma izceltais māla paraugs ievietots parauga kastē. Pēc māla izžūšanas kastēs ievietotie paraugi sasmalcināti un no tiem noņemti vidējie paraugi granulometriskām, ķīmiskām, mineralogiskām un keramiskām analizēm. Ķīmiskām, granulometriskām un mineralogiskām analizēm ievāktā parauga svars 1 kg, keramiskām analizēm ievākts 4.0 kg liels paraugs.

Sakarā ar noslēgto līgumu ar Gulbenes rajona rūpkombinātu no vienas puses un Latvijas PSR Republikānisko Projektu institutu

no otras puses, detalizētas izpētes darbos tika ievākti paraugi sekojošām pārbaudēm:

1. Ķīmiskā sastāva noteikšanai 6 paraugi no 19., 24.2a. un 29. urbuma un šurfa. No šurfa un 24. urbuma analizēti 2 paraugi.
2. Granulometriskā sastāva noskaidrošanai ar sietu-areometra metodi 30 paraugi no sekojošiem urbumiem: 1, 2, 5., 6, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, un 40.
3. Māla keramisko īpašību noteikšanai 6 paraugi no 19., 24., 28. urbuma un 29. šurfa.
4. Mineralogiskā sastāva noteikšanai - 2 paraugi no šurfa.
5. Dabīgā mitruma noteikšanai 15 paraugi no urbumiem un šurfa,
6. Filtrācijas koeficienta noteikšanai 2 paraugi no šurfa,
7. Pusrūpnieciskai pārbaudei 1 paraugs no šurfa.

Pirmie seši analīžu veidi izdarīti Republikaniskāa projektu institūta mālu pētījumū un ķīmiskā laboratorijā.

Pusrūpnieciskā pārbaude izdarīta Cēsu ķieģeļu fabrikā. No kopējā māla parauga ( 16 to) izgatavotas 2 šichtas (masas) ar 15 un 25% smilts piejaukumu. No minētām masām izgatavotie ķieģeļi apdedzināti 960-1040 un 1020-1100° C temperatūrās. Pēc apdedzināšanas daļa ķieģeļu nosūtīta uz LPSR ZA Architektūras un celtniecības institūta materialu pārbaudes laboratoriju, kur ķieģeļiem noteiktas fiziski-mechaniskās īpašības un sala izturība pēc GOST - 530-41 .

Lauku un kamerālo darbu rezultātā izgatavoti sekojoši grafiski pielikumi:

- 1) Gulbenes rajona Samiņu atradnes pārskata karte  
mērogā 1:500 000 (skat. grafisko pielikumu Nr. 1 )
- 2) Gulbenes rajona un apkārtnes pamatiežu karte  
mērogā 1:500 000 ( skat. grafisko pielikumu Nr.2 )
- 3) Gulbenes rajona un apkārtnes kvartaro nogulumu karte  
mērogā 1:500 000 ( skat. grafisko pielikumu Nr.3 )
- 4) Detalizēti pētītā laukuma topografiskais plāns mērogā  
1:2000 ar horizontalēm ik pa 0,5 m .  
Plānā atzīmētas urbumu vietu absolūtā augstuma atzīmes (sk. grafisko pielikumu Nr.4)
- 5) Derīgā māla slāņa biezuma izoliniju plāns. Šis plāns sastādīts ar interpolācijas palīdzību uz augstāk minētā topografiskā plāna pamata mērogā 1:2000 pēc urbumu datiem. Slāņa biezuma izolinijas izvilktas ik pēc 0.5 m .  
(Skat. graf. pielikumu Nr. 5)
- 6) Krājumu aprēķināšanas un paraugu ņemšanas plāns uz zīmēts uz topografiskā pamata mērogā 1:2000.  
Plānā parādīta krājumu aprēķina kontura pēc  $A_2$  un  $C_I$  kategorijām, un pie katra geoloģiskā izstrādājuma (urbuma, šurfa) - izdarīto analīžu veidi.  
Bez tam šai plānā ievilkta geoloģisko griezumumu līnijas.  
( Skat graf. pielikumu Nr. 6 )
- 7) Geoloģiskie griezumumi ar vertikālo mērogu 1:100  
horizontālo " 1:2000  
Geoloģiskie griezumumi sastādīti pa līnijām, kas atzīmētas krājumu aprēķināšanas plānā. Pavisam sastādīti 9 griezumumi  
Griezumos parādītas krājumu aprēķina konturu līnijas (sk. grafisko pielikumu Nr. 7).
- 8) Urbumu un šurfu geoloģiskie profili nērogā 1:500. Geoloģiskie ~~profili~~ sastādīti kā geoloģiskās izpētes laukumā ietilpstošiem urbumiem, tā arī urbumiem, kas atrodas ārpus šī laukuma, pavisam kopā 40 profili. (Skat. graf. piel. Nr.8).
- 9) *Rekognoscijas un detalizēts izpētes urbumu un fondējumu novietojuma karte mērogā 1:2000  
(skat. graf. pielik. Nr. 9)*

## VI MĀLU KVALITĀTES UN TECHNOLOGISKĀ PROCESA RAKSTUROJUMS

Samīņu atradnes mālu kvalitātes un tehnoloģiskā procesa raksturošanai izdarītas sekojošas analīzes:

ķīmiskās analīzes - 6 paraugiem  
 granulometriskās analīzes - 30 paraugiem  
 CO<sub>2</sub> satura analīzes - 30 "-  
 keramiskās pārbaudes - 6 "-  
 pusrūpnieciskā pārbaude - 1 paraugam  
 mineraloģiskā sastāva analīzes - 2 paraugiem  
 termokīmiskā analīze - 1 paraugam

No atradnes ģeoloģiskās uzbūves apraksta (skat.3. nodaļu) redzams, ka ķieģeļrūpniecībā izmantojamais māls nogulsnēts no 1,00 līdz 5,52 m biezā slānī. Paraugi ievākti no visa izmantošanai derīgā slāņa biezuma.

Granulometriskais sastāvs noteikts visiem detalizēti pētītā laukumā ietilpstošiem urbumiem. Granulometriskā sastāva analīžu rezultāti sakopoti tabulā Nr. 7

Frakciju izmēri m/m	S v ā r s t ī b a s %		Vidēji %
	no	līdz	
1	2	3	4
> 1.0	0,09	1,86	0,54
1.0 - 0.5	0,07	0,55	0,30
0,5 - 0,2	0,16	2,40	0,69
0.2 - 0.09	0,25	4,71	1,21
0,09 - 0,06	0,08	1,93	0,49
0,06 - 0.05	1,84	18.78	5.46
0,05 - 0,02	0,60	13.30	5.31
0,02 - 0,01	2.80	13.60	6.24
0.01 - 0.005	12.00	19.00	15.45
0.005 - 0.002	18.00	43.00	26.37

1	2	3	4
0.002	23.90	47.60	37.94
>0.05	2.90	23.50	8.69
0.05 - 0.005	16.00	43.80	27.00
<0.005	48.60	75.20	64.31
CO <sub>2</sub>	1.0	6.7	4.4

No tabulas datiem redzams, ka daļiņas ar  $\phi > 1.00$  mm svārstas no 0.09 - 1.86% robežās. Šīs frakcijas sastāvā konstatētas tikai karbūnātu konkrēcijas, kuru izmēri bieži pārsniedz 3.00 mm  $\phi$ , tātad tās uzskatāmas par kaitīgiem piemaisījumiem kā plānākiem būvkeramikas izstrādājumiem (drenu caurulēm, kārnīņiem), tā arī parastiem būvķieģeļiem. Konkreciju sasmalcināšanai, ceplī rekonstrējot, jāierīko skrejdzirnavas un valči.

Pārskatāmības labā atsevišķās šaurās frakcijas apvienotas trīs pamatfrakcijās:

- 1) smilts ( daļiņas  $> 0,05$  mm  $\phi$  )
- 2) putekļu ( " 0,05 - 0,005 mm  $\phi$  )
- 3) mālu ( "  $< 0,005$  mm  $\phi$  )

Smilts frakcijas vidējais lielums ir 8.69%. Atsevišķos paraugos smilts frakcija ir daudz lielāka ( M - 245-21,20%, M-252 - 18,90%, M-258 - 23,50%). Tas tādēļ, ka vietām māla slānī sastopamas smilts vai smilšaina māla starpkārtiņas. (Skat.15, 23,32. urbumu aprakstus).

Putekļu frakcija detalizēti pētītā laukumā svārstas samērā plašās robežās: no 16.00 līdz 43,80 %, vidēji 27.00 %.

Putekļainības pieaugums stāv sakarā ar horizontālā virzienā neizturētu putekļu starpkārtiņu pavairošanos māla slānī (skat.

16,21,28 urbumu aprakstus).

Mālaino daļiņu daudzums svārstas detalizēti pētītā laukumā no 48,60 līdz 75.20%, vidēji 64,31%. Lielais mālaino daļiņu saturs Samiņu atradnes mālos ļauj tošpieskaitīt visdispersākiem mūsu republikas kvartariem māliem.

Pēc prof. B.B. Ohotina klasifikācijas Samiņu atradnes māli pieskaitāmi smagiem māliem.

Kā to rāda analīžu dati, Samiņu atradnes mālos smilts frakcija ir neliela, tādēļ pie ķieģeļu izgatavošanas mālus nāksies liesināt.

Ķīmiskais sastāvs noteikts paraugiem M-235 (19.urb.), M-236 (24.urb.), M-237 (28.urb.), M-238 (šurfs Nr.29), M-239 (šurfs Nr.29) M-240 (34.urb.).

Ķīmisko analīžu vidējie dati un svārstības parādītas tabulā Nr. 8

Komponenti	Svārstības %		Vidēji %
	no	līdz	
Kars.zudums	9,24	10,52	9,66
CO <sub>2</sub>	5,7	6,5	6,0
SiO <sub>2</sub>	50,66	58,60	53,86
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,49	9,00	7,83
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,61	14,88	13,79
TiO <sub>2</sub>	0,72	0,88	0,78
CaO	6,39	8,42	7,42
MgO	2,61	3,06	2,89
SO <sub>3</sub>	0,00	0,01	0,00
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O	3,13	4,17	3,55

No tabulas redzams, ka ķīmiskais sastāvs Samiņu atradnes

MĀLIEM variē ļoti šaurās robežās.

$\text{SiO}_2$  saturs svārstas no 50,66 līdz 58,60%, pie kam  $\text{SiO}_2$  saturs pamazinās, pieaugot māla dispersitates pakāpei.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  satura ziņā Samiņu atradnes māli pieskaitāmi ar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  visbagātākiem mūsu republikas māliem.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  saturs Samiņu māliem nedaudz mazāks kā citu mūsu republikas atradņu māliem ar līdzīgu treknuma pakāpi: no 12.61 - 14.88%, vidēji 13,79%. Vislielākais  $\text{Al}_2\text{O}_3$  saturs ir paraugam M-238, kas reprezentē Samiņu atradnes virsējo, no karbonātiem izskaloto kārtu: 15,04%

$\text{TiO}_2$  saturs Samiņu atradnes māliem ir lielāks kā parasti mūsu republikas kvartāriem māliem konstatēts: 0,72-0,88%. Ievērojot karbonātu lielo iespaidu uz mālu keramiskām īpašībām,  $\text{CO}_2$  saturs noteikts visiem granulometriski analizētiem paraugiem (skat. tabulu № 7).  $\text{CO}_2$  saturs Samiņu atradnes māliem svārstās samērā plašās robežās: no 1.0 - 6,7%.

Lielāks  $\text{CO}_2$  saturs ir biežākiem un dispersākiem māla slāņiem, kur karbonātu izskalošanās ir bijusi apgrūtināta (M-247), (M-236, M-240).

$\text{CaO}$  saturs mainas līdztekus  $\text{CO}_2$  saturam no 6.39 līdz 8.42%.

Vismazāk  $\text{CaO}$  ir atradnes virsējā kārtā - paraugā M-238, konstatēts tikai 4.21%.

$\text{MgO}$  saturs mainas nedaudz: no 2.61 līdz 3,06% un tā mainās nav proporcionālas  $\text{CO}_2$  mainām. Tas liecina, ka kalcijs ietilpst galvenokārt karbonātos, magnijs citos mineralos resp. silikatos.

Liels kušņu ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) daudzums ļauj pieskaitīt Samiņu atradnes mālus viegli kūstošiem māliem.

Mālu mineralogiskais sastāvs noteikts frakcijai >1.0 mm / ar neapbrūnotu aci, un kā jau augstāk teikts, šī frakcija sastāv ti-

kai no karbonātu konkrēcijām .

Frakcijai 1.0 - 0.5 mm  $\phi$  mineralogiskais sastāvs noteikts skatoties caur lupu. Konstatēts, ka arī šajā frakcijā vēl dominē karbonātu konkrēcijas, bet blakus tām konstatēti arī kvarca un laukšpata graudiņi.

Sīkāko smilšu un putekļu frakciju mineralogiskais sastāvs noteikts polarizācijas mikroskopā.

Mineralogisko analīžu dati sakopoti tabulā Nr. 9

Minerala nosaukums	Paraugs M-238		Paraugs M-239	
	Daļiņu $\phi$ mm		Daļiņu $\phi$ mm	
	> 0.06	0.06-0.005	> 0.06	0.06-0.005
Kvarcs	61,4	3.6	68.9	2,7
Laukšpats	13,2	5.2	10.0	1.8
Vizlas	1.4	40.2	0.6	27.4
Karbonāti	-	49.7	3.3	67.4
Akcesorie minerali	24.0	1.3	17.2	0.7

No mineralogisko analīžu datiem redzams, ka smilts frakcijās galvenā sastāvdaļa ir minerals kvarcs, otro vietu pēc daudzuma ieņem akcesorie minerali, tiem seko laukšpats. Karbonātu un vizlu smilšu frakcijā ir ļoti maz. Putekļu frakcijā, turpretim, sākot ar atkal dominēt karbonāti (49,7 - 67.4%). Otrajā vietā stāv vizlas (27.4-40.2%). Kvarcs, laukšpats un akcesorie minerali satāda neievērojamu daļu no putekļu frakcijas.

No akcesorijām (smagiem) mineraliem smilšu frakcijā (~~98.5-99.4%~~), pie kam sastopams tikai autigenais rūdu minerals limonīts un nedaudz pirita (kopā 98,5-99,4%).

Putekļu frakcijā dominē rūdu minerali (59.6-72.8%) un ragmanis

(18,3-29.0%).

Mālu frakcijas ( $< 0,005$  mm) mineralogiskais sastāvs noteikts termokīmiski. Termograma (skat. 9. pielikumu 72. lpp.) liecina, ka mālu frakcija sastāv no muskovita, illita un dolomita.

Lai pārbaudītu Samiņu atradnes mālu noderību ķieģeļrūpniecībai, 6 paraugiem tika izdarītas keramiskās pārbaudes (M-235, M-236, M-237, <sup>M-238</sup> M-239, M-240).

Paraugi ievākti no urbumiem Nr. 19, 24, 28 un no šurfa Nr. 29. No šurfa ievākti divi paraugi: paraugs M-239 raksturo izmantojamo slāni pilnā biezumā, bet M-238 — tikai izmantojamā slāņa virsējo kārtu, no kuras karbonāti izskaloti.

Neapdedzināto mālu īpašības sakopotas tabulā Nr. 10

Neapdedzināto mālu īpašības	Svārstības		Vidēji
	no	līdz	
1. Plasticitate pēc Atterberga	20,5	30,5	25,5
2. a) augšējā robeža	38,5	52,3	46,8
b) apakšējā robeža	22,4	26,1	23,8
c) plasticitates skaitlis -	16,1	27,4	23,0
2. Veidošanas mitrums %	20,8	25,1	23,1
3. Iejaucamais ūdens %	26,2	33,5	30,0
4. Žāvēšanas sarukums %	8,4	9,6	9,2
5. Ķieģeļu tilpuma svārs mitram paraugam	1,86	1,90	1,89
6. Ķieģeļu tilpuma svārs izžāvētam paraugam	1,80	1,85	1,82
7. Žāvēšanas jūtības koeficients	0,66	0,92	0,79
8. Izžāvēto ķieģeļu lieces pretestība kg/cm <sup>2</sup>	25	36	30

No tabulas datiem redzams, ka plasticitates skaitlis svārstas robežās no 16,1 līdz 27,4, vidēji 23,0, kas ļauj šos mālus pie-

skaitīt ļoti plastiskiem māliem, kas veidojami ar lentas presi. Vislielākais plasticitātes skaitlis ir paraugam M-238(28,6%), lai gan mālaino daļiņu saturs nav vislielākais (68,20%). Tas tādēļ, ka plasticitātē te neietekmē divvērtīgo kationu  $Ca^{++}$  un  $Mg^{++}$  koagulējošais iespaids.

Mālu veidošanas mitrumi (no 20.8 līdz 25.1%, vidēji 23,1%) palielinās, pieaugot māla dispersitātes pakāpei. Arī māla žāvēšanas sarukumi pieaug līdztekus treknuma pakāpei (8,4 līdz 9,6%). Tie par lieliem, lai mālu varētu izmantot ķieģeļrūpniecībā bez liesinātāja piedevas.

Atkarībā no izstrādājuma veida, māli jāliesina ar 20-30% smilts piedevu.

Mitro paraugķieģeļiņu tilpuma svars vidēji ir 1,89, bet izžāvēto - 1,82. Tas liecina, ka paraugķieģeļiņi žūstot ļoti labi sablīvējas.

Pēc žāvēšanas jūtības koeficienta (vidēji 0,79) māli pieskaitāmi pie žāvēšanā jutīgiem māliem.

Vislielākais žāvēšanas jūtības koeficients ir paraugam M-238 - 1.02.

Izžāvēto paraugķieģeļiņu lieces pretestība (vidēji  $30 \text{ kg/cm}^2$ ) ir pietiekoši liela, kas raksturo mālu saistspēju. Tas liecina, ka pie ķieģeļu transporta no žāvēšanas šķūņiem uz krāsnīm un pie iekraušanas tajās lūzumi un plaisas ķieģeļos neradīsies. Paraugķieģeļiņi apdedzināti elektriskā mīfeļu krāsnī sekojošās temperatūrās: 800, 900, 1000, 1050, 1100 un  $1150^{\circ}\text{C}$ .

Viss apdedzināšanas cikls, ieskaitot atdzesēšanu līdz  $110^{\circ}\text{C}$ , ilga 18-22 stundas. Temperatūru paaugstināja stundā apmēram par  $100^{\circ}\text{C}$ . Noteiktā temperatūrā ķieģeļiņus turēja 2 stundas.

Zemāk tabulā parādītas robežas, kādās svārstās apdedzināto paraugķieģelišu īpašības un vidējie skaitļi.

11. tabula

Apdedzi- nāšanas tempera- tura	Karsēša- nas zu- dums.	Apdedzinā- šanas sa- rukums	Kopējais sarukums %	Ūdens uz- sūkšana %	Tilpuma svars	Lieces pre- testība kg/cm <sup>2</sup>
800°C	8.7-10.6 9.7	0.0-0.5 0.3	8.7-10.1 9.5	16.5-19.1 18.0	1.68-1.75 1.71	100-123 113
900°C	8.8-10.9 9.9	0.0-0.5 0.3	8.7-10.1 9.5	16.2-17.9 17.0	1.70-1.77 1.73	132-174 149
1000°C	8.9-11.0 10.0	0.3-0.7 0.5	8.7-10.1 9.6	15.6-17.4 16.5	1.70-1.78 1.74	145-191 172
1050°C	9.0-11.1 10.0	0.4-1.1 0.9	8.8-10.8 9.9	15.0-16.3 15.6	1.75-1.82 1.79	165-227 205
1100°C	8.9-11.0 10.0	5.1-7.9 6.2	13.0-16.7 14.9	0.3- 2.8 1.2	2.12-2.32 2.23	269-304 288
1150°C	9.0-11.1 10.1	4.6-8.7 6.6	12.9-17.5 15.2	0.0- 0.8 0.3	1.97-2.08 2.02	168-294 242

No tabulas datiem redzams, ka dažādās temperatūrās apdedzi-  
nāto paraugu karsēšanas zudums mainās diezgan plašās robežās, pie  
tam mazāk karbonatiskiem paraugiem karsēšanas zudums ir mazāks. Ta-  
bulas dati liecina, ka līdz 1000°C apdedzinātiem paraugiem jau noti-  
kusi pilnīga gaistošo sastāvdaļu izdalīšanās, jo augstākās par  
1000°C temperatūrās apdedzinātiem paraugķieģelišiem karsēšanas zu-  
dums vairs nemainas.

Apdedzināšanas sarukumi līdz 1050°C apdedzināšanas tempera-  
turai ir nelieli. 1050°C līdz 1100°C temperatūru intervalā notiek  
strauja apdedzināšanas sarukuma palielināšanās. No šī viedokļa ķie-  
ģelus nav ieteicams apdedzināt temperatūrā virs 1050°C.

Rūpnīcas krāsnīs temperatūra var mainīties ± 40°C robežās,  
tādēļ apdedzinot augstāk par 1050°C nav garantijas par vienādu iz-

strādājumu iegūšanu.

No  $800^{\circ}\text{C}$  līdz  $1050^{\circ}\text{C}$  temperatūrai apdedzināto ķieģelišu ūdens uzsūce svārstās no 15.6 - 19.1% robežās.

Ļoti strauja ūdens uzsūces samazināšanās novērojama  $1100^{\circ}\text{C}$  un augstākās temperatūrās apdedzinātiem paraugķieģelišiem. Tādēļ rūpniecības apstākļos ķieģelus nav ieteicams apdedzināt virs  $1050^{\circ}\text{C}$ .

Līdzīgi citām īpašībām paraugķieģelišu tilpuma svāri arī krasi mainās  $1050$  līdz  $1100^{\circ}\text{C}$  temperatūru intervalā.

No tabulas datiem redzams, ka apdedzināto paraugķieģelišu lieces pretestības pieaug līdz ar apdedzināšanas temperatūras celšanos. Intervalā no  $900^{\circ}$  -  $1100^{\circ}\text{C}$  apdedzināto paraugķieģelišu lieces pretestības pietiekamas ( $172 - 288 \text{ kg/cm}^2$ ), kas atļauj bez parastiem būvķieģeļiem ražot arī komplicētākus būvkeramikas izstrādājumus.

Intervalā  $900^{\circ}$ - $1050^{\circ}\text{C}$  apdedzinātie paraugķieģeliši ieguvušā gaiši iesārti brūnu krāsu, atskaitot paraugu M-238, kas minētā apdedzināšanas temperatūru intervalā kļuvis sārti brūns.  $1100^{\circ}\text{C}$  temperatūrā apdedzinātiem paraugķieģelišiem ir tumši brūna krāsa, kas pie nākošās augstākās apdedzināšanas temperatūras ( $1150^{\circ}\text{C}$ ) kļūst vēl tumšāka, pie kam paraugķieģeliši iegūst spožu virsmu.

Apdedzināšanas temperatūrās, kas zemākas par  $1100^{\circ}\text{C}$ , paraugķieģeliši patur izžāvēto ķieģelišu formu, kamēr  $1100^{\circ}\text{C}$  temperatūrā apdedzinātie ķieģeliši ievērojami sarūk un virsējās plaknes ieliecas.  $1100^{\circ}\text{C}$  temperatūrā apdedzinātie paraugi uzrāda stipras deformācijas pazīmes: tie ir saliekušies un uzpūtušies. Intervalā no  $800^{\circ}\text{C}$  -  $1050^{\circ}\text{C}$  apdedzināto paraugķieģelišu drumstalas cietums

līdz ar temperatūras celšanos pieaug nedaudz. Drumstala ir ļoti cieta 1100°C temperatūrā apdedzinātiem paraugķieģelišiem - tie ar tērauda asmeni vairs nav ieskrāpējami.

Ar interpolācijas palīdzību atrasta temperatūra, kurā apdedzināto ķieģeļu ūdens uzsūce ir 15%. Šī temperatūra skaitīta par būķieģeļu normālo apdedzināšanas temperatūru.

Tādā pat ceļā atrasta temperatūra, kurā apdedzināto ķieģeļu ūdens uzsūce ir 5% - klinkerēšanās temperatūra, kā arī temperatūra, kurā apdedzināto ķieģeļu ūdens uzsūce ir 2% - saķepšanas temperatūra.

... 12. tabulā parādītas šo temperatūru augšējās un apakšējās robežas un vidējie skaitļi, tāpat ķieģeļu uzpūšanās-deformēšanās temperatūras.

12. tabula

	Svārstības		Vidēji °C
	no °C	līdz °C	
Temperatūra, kurā ūdens uzsūkšana ir 15% -	1050	1055	1053
Klinkerēšanās t°, kurā ūdens uzsūkšana 5%	1084	1091	1087
Saķepšanas t° kurā ūdens uzsūkšana 2% -	1094	1115	1100
Uzpūšanās-deformēšanās temperatūra -	1120	1135	1124
Ugunturība -	1150	1175	1162
Klinkerēšanās intervāls	29	50	37
Saķepšanas intervāls -	5	39	24

No tabulas redzams, ka temperatūras, kurās apdedzināti paraugķieģeliši uzsūc 15% ūdens, svārstas ļoti šaurās robežās no 1050 - 1055° C, atskaitot paraugu M-238 no derīgā slāņa virsējās kārtas,

kam tā ir zemāka:  $1000^{\circ}\text{C}$ .

Ievērojot straujo ķieģeļu īpašību maiņu, kas apdedzināti virs  $1050^{\circ}\text{C}$ , rūpnīcas apstākļos ieteicams ķieģeļus apdedzināt  $1000^{\circ}\text{C}$  temperatūrā.

Paraugķieģeliši klinkerējas apdedzināti vidēji  $1087^{\circ}\text{C}$  temperatūrā, saķep apdedzināti  $1100^{\circ}\text{C}$  temperatūrā.

Uzpūšanās-deformēšanās temperatūras Samiņu māliem ir zemas - vidēji  $1124^{\circ}\text{C}$ . Samiņu atradnes mālu klinkerēšanās intervāli ir nelieli: svārstās no  $29-50^{\circ}\text{C}$ , vidēji  $37^{\circ}\text{C}$ , izņemot paraugu M-238, kam intervāls ievērojami lielāks:  $60^{\circ}\text{C}$ . Saķepšanas intervāli svārstās vēl šaurākās robežās  $5-39^{\circ}\text{C}$ , vidēji  $24^{\circ}\text{C}$ , paraugam M-238 -  $46^{\circ}\text{C}$ .

Klinkerēšanās un saķepšanas intervāli ir pardaudz mazi, lai no Samiņu atradnes māliem iegūtu izstrādājumus ar klinkerējušos vai saķepušu drumstalu.

Drenu cauruļu, kārniņu un citu pusblīvu izstrādājumu iegūšanai izlietojami virsējie māla slāņi (paraugs M-238), no kuriem karbonāti ir izskaloti.

Samiņu atradnes mālu ugunsturība ir zema: vidēji  $1162^{\circ}\text{C}$ , tātad tie pieskaitāmi ļoti vieglaj kustošiem māliem.

Mālu pusrūpnieciskās pārbaudes izdarīja Cēsu ķieģeļnīcā laikā no 1953.gada 27.jūlija līdz 29. augustam.

Pusrūpniecisko pārbaūžu uzdevums bija noskaidrot mālu nodarību parasto būvķieģeļu ražošanai, māliem vispiemērotākos tehnoloģiskos parametrus un aparaturu.

Vieta pusrūpnieciskā parauga ievākšanai tika izvēlēta pēc urbšanas darbu pabeigšanas un urbumu paraugu rūpīgas vizua-

las apskates. Šurfu izraka atradnes vidusdaļā, kur bija izurbts 29. urbums. Tā kā šurfs dod daudz pilnīgāku ieskatu par ieža teksturu un litologiskām īpatnībām, tad 29. urbuma apraksta vietā dots šurfa apraksts.

Pēc granulometriskām analizēm un keramisko pārbažu rezultātiem varēja spriest, ka māls ir par treknu, lai to izmantotu ķieģelrūpniecībā bez liesinātāja piedevas. Tādēļ no pusrūpnieciskai pārbaudei domātā parauga ( 16 to) sagatavoja 2 masas ar dažādu liesinātāja (smilts) daudzumu.

Masa "A" sastādīta no visa izmantojamā māla slāņa biezuma, piejaucot 15% smilts.

Masa "B" sastādīta, piejaucot mālam 25% smilts.

Smilts ņemta no smilts karjera, kas atrodas ap 100 m uz dienvidaustrumiem no ķieģelnīcas. Smilts granulometriskais sastāvs ( skat. 10. pielikumu) rāda, ka smilts ir piemērota mālu liesināšanai.

Māliem, kas ņemti no šurfa Nr. 29, izdarītas sekojošas analīzes: 1) noteikts ķīmiskais, granulometriskais un mīneralogiskais sastāvs. Minēto analīžu dati redzami 9. pielikumā, 2., 3. un 4. tabulās.

Noteikts māla dabīgais mitrums sekojošos dziļumos :

0.30 m	-	18.0 %	
0.80 m	-	17.3 %	
1.30 m	-	16.7 %	vidēji : 17,17%
1.80 m	-	17.0 %	
2.30 m	-	16.1 %	
2.80 m	-	17,9 %	

Pusrūpnieciskās pārbaudes gaitā konstatēts, ka māla veidošanas mitrums masai "A" ir 19.54%, masai "B" - 17.35%, tātad abos gadījumos tas ir augstāks par mālu vidabisko mitrumu.

No masas "A" izgatavotie ķieģeļi apdedzināti 2 temperatūrās: no 960 - 1040°C apdedzinātiem ķieģeļiem dots apzīmējums II<sup>a</sup> partija,

no 1020° - 1100°C apdedzinātiem ķieģeļiem dots apzīmējums II<sup>b</sup> partija.

No masas "B" izgatavotiem ķieģeļiem doti sekojoši apzīmējumi:

no 960 - 1040°C - I<sup>a</sup> partija

no 1020-1100°C - I<sup>b</sup> -"

Pēc apdedzināšanas ķieģeļi no visām partijām tika nosūtīti uz Republikaniskā projektu instituta materialu pārbaudes laboratoriju, lai noteiktu to īpašības pēc ГОСТ- 530-41.

Fiziski-mechanisko pārbaūžu rezultātā noskaidrojās sekojošais:

- 1) II<sup>a</sup> un II<sup>b</sup> partiju ķieģeļu mechaniskā izturība atbilst markai "150", taču ķieģeļi nav sala izturīgi. Tādēļ ķieģeļi ieskaitāmi otrā šķirā.
- 2) I<sup>a</sup> un I<sup>b</sup> partiju ķieģeļi ir sala izturīgi. Arī mechaniskā izturība šo partiju ķieģeļiem ļauj tos pieskaitīt markai 150. I<sup>a</sup> partijas ķieģeļi, kas apdedzināti temperatūrā 960-1040°C, paturējuši izveidotās formas, kamēr daļa no I<sup>b</sup> partijas ķie-

geļiem, kas apdedzināti 1000-1100°C temperatūrā, sarāvušies un izliekušies, tātaļ pieskaitāmi otrai šķirai.

No teiktā var secināt, ka no visām četrām partijām tikai vienas partijas ķieģeļi - la atbilst "150" markas I.šķirai. Tādēļ arī Samiņu māliem pie to izmantošanas ķieģeļrūpniecībā optimalie ražošanas noteikumi ir šādi:

- 1) ķieģeļiem nepieciešama 25% smilts piedeva
- 2) ķieģeļu zāvēšana izdarāma slēgtās dabiskās zāvētavās vai mākslīgās kaltēs.
- 3) ķieģeļi apdedzināmi 960-1040°C temperatūrā.

## VII ATRADNES EKSPLUATACIJAS TECHNISKIE APSTĀKĻI.

Kā jau agrāk minēts Samiņu mālu atradnes reljefs viegli vilņains. Absolutās augstuma atzīmes svārstas šādās robežās: 108.15 - 114.27 m. Detalizēti pētītā atradnes daļā izdarīti rokas urbumi no 1.00 līdz 5.52 m dziļumā un izrakts šurfs 3,98 m dziļumā.

Laukums, kurā nogulsnētie māli izpētīti pēc A<sub>2</sub> kategorijas ir 53353 m<sup>2</sup> liels un šai laukumā absolutās augstuma atzīmes svārstās robežās no 110,17 līdz 113,93 m.

No izpētes urbumu datiem redzams, ka A<sub>2</sub> kategorijas laukumā virskārtai pieskaitāms tikai augsnes slānis, kas detalizēti pētītā laukumā svārstas no 0,05 līdz 0,30 m, vidēji 0,21 m biezumā.

Atradnes derīgais slānis ir brūns, trekns, blīvs, viendabīgs māls, vietām ar smilšu un putekļu starpkārtiņām. Tā biezums svārstās robežās no 1.00 - 4,81 m.

Virskārtas un māla derīgā slāņa attiecība krājuma aprēķina kontūrā ir 1 : 9.9. No šiem datiem redzams, ka derīgā izraktena ekspluatācijas apstākļi ir ļoti labi, un tas izmantojams ar atklātu karjeru.

Derīgā slāņa augšējās virsmas absolutās atzīmes svārstās robežās no 109.36 līdz 113,60 m (34.urb.), bet apakšējās virsmas absolutās augstuma atzīmes - no 106.88 (22.urbumā) līdz 111,96 m (17. urbumā) skat. l. pielikumu.

Jāpiezīmē, ka māls slāņa augšdaļā saplaisājis un drupans, lejāk mitrāks un blīvs. Tomēr šurfu rokot bez nostiprināšanas noslīdējumi nekur netika konstatēti.

Augsnes virskārta pie derīgā izraktena ekspluatācijas norokāma ar lāpstu.

Pie karjera ekspluatācijas māla ieguvei var izdarīt ar vienu pakāpi ar vienkausa ekskavatora palīdzību. Māla transportu var izdarīt ar vagonetēm.

Gruntsūdens līmenis tikai 4 urbumos (Nr.16,22,28,32) ir augstāks par izmantojamā slāņa apakšējo virsmu. Šie urbumi atrodas atradnes dienvidu malā. Organizējot karjera izmantošanu no ziemeļu puses, gruntsūdens nevar radīt nekādas grūtības. Kad māla slānis atradnes dienvidus daļā būs izmantots, gruntsūdenim radīsies dabīgas noteces iespēja ziemeļu virzienā.

Lai izvairītos no nokrišņu radīto ūdeņu uzkrāšanās karjerā, ūdeņi novadāmi ziemeļu virzienā, kur zemes virsmai ir dabīgs kritums (skat. topografisko plānu).

### VIII KRĀJUMU APRĒKINS

a) Krājumu aprēķināšanas metode un tā pamatojums.

Samīņu atradnē krājumi aprēķināti pēc  $A_2$  un  $C_I$  kategorijām.

Krājumu aprēķins pēc  $A_2$  kategorijas pamatots sekojoši:

1) Detalizēti pētītā laukumā urbumi novietoti dažādos attālumos: no 16-100 m viens no otra. Dažādus attālumus starp urbumiem vajadzēja izvēlēties tādēļ, lai urbumu tīklā ietvertu visu derīgā māla iegulu.

2) Vidējie paraugi no māla slāņa laboratoriski izpētīti. Granulometriskās analīzes izdarītas visiem krājumu aprēķina kontūrā ietilpstošos urbumos un šurfā ievāktajiem paraugiem. Mālu noderību kriegelrūpniecībai pieāda 5 keramiskās pārbaudes un 1 pusrūpnieciskā pārbaude. Māla ķīmisko sastāvu raksturo 6 paraugu analīžu dati, mineralogiskais sastāvs noteikts 2 paraugiem un vienam paraugam izdarīta termokīmiskā analīze.

3) Gandrīz visa mālu masa, kas ietverta krājumu aprēķina kontūrā, atrodas virs gruntsūdens līmeņa. Zem gruntsūdens līmeņa atrodas daļa no 16., 19., 28. un 32. urbumā konstatētā derīgā māla slāņa, tomēr gruntsūdens pareizas karjera ekspluatācijas gadījumā māla ieguvei nevar traucēt. (Skat IV nodaļu)

4) Ģeologiskās izpētes urbumi un šurfs fiksēti plānā mērogā 1:2000

Krājumi aprēķināti pēc vertikālo paralelo griezumumu metodes, pēc sekojošas formulas:

$$V_{I - II} = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot l, \text{ kur } V \text{ ir attiecīgā bloka tilpums}$$

starp diviem vertikāliem paraleliem griezumumiem.

- S - derīgā izrakteņa vertikālā griezuma laukums  
 l - attālums starp diviem vertikāliem paraleliem griezumiem.

b) K r ā j u m u   a p r ē ķ i n s .

Krājumu aprēķināšanai izmantoti 8 caur detalizēti pētīto laukumu ejošie šķērsriezumi, kas apzīmēti no I - VIII

Pēc  $A_2$  kategorijas aprēķinātās derīgā izrakteņa masas robežas šķērsriezumos novilkta šādi: augšējā robeža vilkta zem augšnes kārtas, apakšējā robeža novilkta atkarībā no paslāņa. Ja paslānis ir morenmāls, robeža novilkta tā, lai virs morenmāla atstātu 0,5 m biezu aizsargkārtu. Tas ir nepieciešami, ja mālu iegūst ar ekskavatoru, jo preteajā gadījumā jārēķinas ar nederīgā morenmāla piejaukumu izmantojamam mālam. Ja paslānis ir smilts, robeža vilkta tieši pa smilts slāņa virspusi, jo šai gadījumā smilts piejaukums mālam nav kaitīgs. Konturas malās robeža vilkta pa malējjiem urbumiem.

$A_2$  kategorijas krājumu aprēķina konturu ierobežo šādi urbumi: 15,16,17,21,23,26,30,33,36,37,38,35,32,28,25,22 un 19.

Šie urbumi sakārtoti pa paraleliem griezumiem, parādīti (skat. 6. pielikumu) tabulā, kur parādīts arī derīgā slāņa un virskārtas biezums.

Pēc  $C_I$  kategorijas aprēķinātie krājumi ietver ekstrapolācijas laukumu - 25 m platu joslu, kas stiepjas gar detalizēti pētītā laukuma dienvidus un austrumu malu. Gar atradnes rietumu un ziemeļu malu  $C_I$  kategorijas krājumi netika aprēķināti, jo ar zondējumiem konstatēja, ka derīgais māla slānis šai virzienā strauji izkīlējās.  $C_I$  kategorijas krājumi aprēķināti pēc šādiem urbumiem: 16, 19, 22, 25, 28, 32, 35, 38 .

Arī  $C_I$  kategorijas krājumi aprēķināti pēc paralelo griezumu metodes.

Virskārtas biezums aprēķināts pēc vidējās aritmetiskās metodes, virskārtas biezuma skaitļus saskaitot kopā un izdalot ar urbumu skaitu. Tā iegūts virskārtas vidējais biezums, kas  $A_2$  kategorijas māliem ir 0,20 m,  $C_I$  kategorijas - 0,21 m. Pareizi- not virskārtas biezumu ar attiecīgas kategorijas atradnes lau- kumiem, dabuļam norokamās virskārtas tilpumu:

$A_2$	kategorijai	-	55353	x	0,20	=	10 771	$m^3$
$C_I$	"	-	18198	x	0,21	=	3821	"
							<hr/>	
KOPĀ:							71554	$m^3$
							14592 $m^3$	

Derīgā slāņa vidējais biezums  $A_2$  kategorijai ir 2,08 m,  $C_I$  ka- tegorijai 2,25 m.

Virskārtas un derīgā slāņa attiecība ir 1:9.9, kas rakstu- ro atradnes ekspluatācijas ļoti labes tehniskos apstākļus.

Krājumu aprēķins parādīts tabulā: (Skat. 8. pielikumu)

Redzams, ka aprēķinātie krājumi

pēc	$A_2$	kategorijas	ir	132172	$m^3$
pēc	$C_I$	"	ir	31706	$m^3$
					<hr/>
KOPĀ:					163878 $m^3$

Aprēķinātie krājumi ir pietiekoši, lai nodrošinātu kriegelrūpniecību uz 25 gadiem, ražojot 2 milj. kriegelu gadā, kā tas bija līgu- mā noteikts.

## IX K O P S A V I L K U M S

Balstoties uz atskaitē teikto, var secināt sekojošo:

1. Atjaunojot Samiņu kriegelrūpnīcu, jāuzlabo atradnes transporta apstākļi, resp. jāremontē ceļš 2 km garumā, kas savieno atradni ar Gulbenes-Lubānas šoseju.

2. Atradnes rūpnieciski izmantojamā māla krājumi pēc A<sub>2</sub> kategorijas noteikti 132 172,0 m<sup>3</sup>, kas pilnīgi nodrošina kriegelrūpnīcu ar izejvielu uz 25 gadiem.

3. Virskārtas kubatura virs A<sub>2</sub> kategorijā ieskaitītā māla slāņa sastāda 11.204 m<sup>3</sup>.

Virskārtas un derīgā slāņa biezuma attiecība ir 1:99, kas raksturo atradnes ļoti labos ekspluatācijas apstākļus.

4. Atradnes hidrogeoloģiskie apstākļi labvēlīgi, izņemot atradnes dienvidus daļu, tomēr pie pareizas karjeras ierīkošanas no šīs atradnes daļas gruntsūdens viegli novadāms ziemeļu virzienā.

5. Pētāmie māli nesatur kriegelrūpniecībai kaitīgus piemaisījumus, izņemot karbonāta konkrēcijas līdz 20 mm diametrā, kas samalcināmas skrejdzirnāvās.

6. Pēc ķīmiskā sastāva māli pieskaitāmi viegli kūstošiem, kušņu un karbonātu bagātiem māliem.

7. Mālu frakcija pētāmā iezī vidēji sastāda 64.31 %, tādēļ pēc prof. Ohotina klasifikācijas derīgais izraktenis pieskaitāms pie smagiem māliem.

8. Pusrūpniecisko un laboratorisko pārbaužu rezultātā konstatēts, ka Samiņu atradnes māli piemēroti parasto būvķieģeļu ražošanai.

Vidējā optimalā apdedzināšanas temperatūra ir 1020-1100° C

9. Pie šīs temperatūras apdedzinātie kriegeli pieskaitāmi  
"150" markas I šķirai.

GEOLOGS

*I. Apīnīte*

( I. APĪNĪTE )

Norakstīts 5 eksemplāros

- 1. eksemplārs - specdaļas archivā
- 2., 3., 4. " - pasūtītājam
- 5. " - ZA Ģeoloģijas un derīgo izrakteņu institūtā.

## 10. LITERATURAS SARAKSTS

1. LIEPIŅŠ P.P. "Par Latvijas PSR devonu"  
ZA Vēstis, 1948.g.Nr.2
2. POH O.A. Отчет о детальной разведке глин  
Мадонского месторождения Латвий-  
ской ССР. 1953 г.
3. САРКАНБИКСЕ И.В. Отчет о детальной разведке глин  
месторождение "Томе". 1953 г.

## 1. PIELIKUMS

## URBUMU UN ŠURFA ABSOLUTIE AUGSTUMI UN KOORDINATES

Urb. Nr.	Urbumu absolutie augstumi.	Izmanto- jamā slāņa augšējās virsmas ab- sol.augstumi	Izmantojamā slāņa apakšē- jās virsmas absol.augstu- mi	KOORDINATES	
				x	y
1	2	3	4 I	5	6
1-14 <sup>x</sup> )					
15	112,10	111,90	109,47	+ 2062,64	+ 1606,30
16	111,36	111,06	109,58	+ 2003,97	+ 1590,79
17	113,53	113,28	111,96	+ 2084,49	+ 1714,96
18	112,95	112,75	111,33	+ 2037,74	+ 1703,65
19	111,91	111,71	109,28	+ 1987,37	+ 1690,49
20	110,03	-	-	+ 2066,94	+ 1761,82
21	112,56	112,36	111,31	+ 2025,04	+ 1751,60
22.	111,81	111,66	106,88	+ 1966,83	+ 1736,09
23.	112,01	111,86	110,86	+ 2044,44	+ 1803,38
24.	112,50	112,30	110,61	+ 2009,40	+ 1799,42
25.	113,08	113,03	111,56	+ 1967,87	+ 1793,18
26.	112,99	112,84	111,38	+ 2011,75	+ 1900,91
27.	112,91	112,81	109,91	+ 1987,68	+ 1897,87
28.	110,58	110,33	108,14	+ 1894,27	+ 1886,97
29.	113,77	113,57	111,37	+ 1980,87	+ 1935,24
30.	113,28	113,03	111,70	+ 2000,00	+ 2000,00
31.	113,66	113,46	110,21	+ 1958,88	+ 1992,34
32.	111,36	111,16	107,29	+ 1899,18	+ 1979,37
33.	113,20	113,00	110,33	+ 1978,83	+ 2096,87
34.	113,80	113,60	110,76	+ 1940,53	+ 2089,51
35.	113,91	112,76	111,46	+ 1893,80	+ 2078,36

1	2	3	4	5	6
36.	110,17	109,92	107,57	+	1954,54 + 2195,17
37.	112,51	112,26	110,93	+	1913,81 + 2183,39
38.	112,04	111,74	110,39	+	1892,20 + 2118,19
39.	111,47	-	-	+	1875,97 + 2186,86
Svārs-	110,03-	109,92-	106,88-		
tas:	113,80	-113,60	- 111,96	-	-

GEOLOGS: *J. Apinīte* ( I. APINĪTE )

VEC. TECHNIĶIS: *M. Jurevics* ( M. JUREVICS )

ATRADNES URBUMU UN ŠURFA REĢISTRS.

Urb. nr.	Urbumu absolūtie augstumi m	Urbumu dziļums m	Virskārtas biežums m	Derīga slāņa biežums m	Paslāņa biežums m
1	2	3	4	5	6
1	-	1,65			
2	-	3,80			
3	-	0,85			
4	-	3,68			
5	-	2,75			
6	-	3,40			
7.	-	3,24			
8.	-	3,88			
9.	+	4,10			
10.	-	0,71			
11.	-	2,61			
12.	-	0,35			
13.	-	0,52			
14.	-	-			
15.	112,10	3,42	0,20	2,43	0,82
16.	111,36	2,68	0,30	1,48	0,90
17.	113,53	3,40	0,25	1,32	1,83
18.	112,95	3,96	0,20	1,42	2,34
19.	111,91	3,45	0,20	2,43	0,82
20.	110,03	1,45	0,25	-	-
21.	112,56	3,45	0,20	1,05	2,20
22.	111,81	5,52	0,15	4,78	0,59
23.	112,01	1,90	0,15	1,00	0,75
24.	112,50	3,69	0,20	1,69	1,80
25.	113,08	3,45	0,05	1,47	1,93
26.	112,99	3,25	0,15	1,46	1,64
27.	112,91	4,47	0,10	2,90	1,47
28.	110,58	3,07	0,25	2,19	0,63
29.	113,77	3,98	0,20	2,20	1,58
30.	113,28	2,94	0,25	1,33	1,36
31.	113,66	4,78	0,20	3,25	1,33
32.	111,36	4,90	0,20	3,87	0,83
33.	113,20	3,91	0,20	2,67	1,04
34.	113,80	4,17	0,20	2,84	1,13
35.	112,91	3,42	0,15	1,30	1,97
36.	110,17	3,35	0,25	2,35	0,75
37.	112,51	3,00	0,25	1,33	1,42
38.	112,04	3,38	0,30	1,35	1,73
39.	111,47	1,00	0,20	-	-
40.	-	2,00	0,20	1,80	-
<hr/>					
Svārstās-	110,03- 113,80	0,35- -5,52	0,05- -0,30	1,00- -4,78	0,59- -2,34
Vidēji:	-	2,99	0,21	2,08	1,34

GEOLOGS: J. Āpiņš (I. APINĪTE)

M. Jurevičs  
(M. JUREVICS)

\*) 1.-13. urbumam derīgā māla slānis nav izdalīts

VEC. TEHNĪKIS:

## MĀLU DABĪGO MITRUMU TABULA

NNr. p/k.	Urb. Nr.	Parau- ga Nr.	Dziļums m	Mitrums %	IEZU APRAKSTS
1.	18	1	0,20	15,2	Māls trekns, brūns
2.	"	2	0,70	14,8	Māls trekns brūns
3.	"	3	1,20	14,7	Māls trekns, brūns, ar karbonā- tu konkrēc.
4.	"	4	1,70	14,4	Māls gaiši brūns ar smilts un putekļu piejaukumu
5.	"	6	2,70	15,0	Smilts, smalka, brūna ar retām māla starpkārtiņām
6.	šurfs 29	15	0,30	18,0	Māls, brūni dzeltenīgs dru- pans, ar augu saknītēm
7.	"	16	0,80	17,3	Māls trekns, brūns, blīvs
8.	"	17	1,30	16,7	Māls, ļoti trekns, brūns, blīvs.
9.	"	18	1,80	17,0	Māls, ļoti trekns, brūns, blīvs
10.	"	19	2,30	16,1	Māls, brūns ar putekļu starp- kārtiņām.
11.	"	20	2,80	17,9	Māls, pelēkbrūns
12.	34	7	0,25	17,0	Māls, trekns, brūns, blīvs
13.	"	8	0,75	16,6	Māls, trekns, brūns, blīvs.
14.	"	9	1,25	16,4	Māls ļoti trekns, brūns ar konkrēcijām.
15.	"	13	3,25	17,8	Māls, smilšains un putekļains, brūns

INŽENIERS-TECNOLOGS:

*Uvins* (E. VĪTIŅŠ)

LABORANTS:

*L. Ozoliņa* (L. OZOLIŅA)

## SAMIŅU MĀLU ATRADNES PARAUGU ŽURNALS

Nr. p/k	Ģeoloģiskais izstrādājums un tā Nr.	Parauga noņemšanas dziļums m		Parauga Nr.		Parauga noņemēja uzvārds, vārds	Parauga apraksts	Parauga noņemš. veids.	Parauga svars	Analīžu veidi							
		no	līdz	Lauku Nr.	Labor. Nr.					Ķīmiskās	Ke-ram.	Mine-ral.	Granulom. sastāvs pēc Kasagr.	sietu	Dabīgais mitrums	CO <sub>2</sub>	Termo-ķīm.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	1.urbums	0,40	1,15	27	M-241	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns, brūngani pelēks, blīvs.	No urbuma	1 kg	-	-	-	+	+	-	+	-
2.	2. urbums	0,15	2,69	28	M-242	M.Jurēvics	Māls trekns brūngani pelēks.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
3.	5. urbums	0,25	1,15	29	M-243	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns, brūns blīvs.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
4.	6. urbums	0,20	2,13	30	M-244	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns, brūns ar konkrēcijām, blīvs.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
5.	15.urbums	0,20	2,63	1	M-245	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns ar konkrēcijām	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
6.	16.urbums	0,30	1,78	2	M-246	M.Jurēvics	Māls, vidēji trekns, tumši pelēks.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
7.	17.urbums	0,25	1,57	3	M-247	M.Jurēvics	Māls, ļoti trekns, brūns ar konkrēcijām	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
8.	18.urbums	0,20	1,62	4	M-248	M.Jurēvics	Māls, trekns, brūns.	"	"	-	-	-	+	+	+	+	-
9.	19.urbums	0,20	2,63	5	M-235	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns ar karbon.konkrēcijām.	"	4 kg	+	+	-	+	+	-	+	-
10.	21.urbums	0,20	1,25	6	M-249	M.Jurēvics	Māls vidēji trekns, brūns ar konkrēcijām.	"	1 kg	-	-	-	+	+	-	+	-
11.	22.urbums	0,15	2,24	7	M-250	M.Jurēvics	Māls puteklains.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
12.	22.urbums	2,24	4,93	8	M-251	M.Jurēvics	Māls, vidēji trekns, brūns, blīvs ar putekļu un smilts starpkārtiņām.	No urbuma	1 kg	-	-	-	+	+	-	+	-
13.	23.urbums	0,15	1,15	9	M-252	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns, blīvs.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
14.	24.urbums	0,20	1,89	10	M-236	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns.	"	4 kg	+	+	-	+	+	-	+	-
15.	25.urbums	0,05	1,52	11	M-253	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns brūns ar konkrēcijām.	"	1 kg	-	-	-	+	+	-	+	-
16.	26.urbums	0,15	1,61	12	M-254	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns brūns.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
17.	27.urbums	0,10	3,00	13	M-255	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns blīvs ar retām konkrēcijām	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
18.	28.urbums	0,25	2,44	14	M-237	M.Jurēvics	Māls, vidēji trekns, pelēkbrūns.	"	4 kg	+	+	-	+	+	-	+	+
19.	29.šurfs	0,20	1,00	15	M-238	M.Jurēvics	Māls, trekns, brūns	šurfa adziņas	4 kg	+	+	+	+	+	+	+	+
20.	"	0,20	2,40	16	M-239	M.Jurēvics	Māls, ļoti trekns brūns.	"	4 kg	+	+	+	+	+	+	+	+
21.	30.urbums	0,25	1,58	17	M-256	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns	urbuma	1 kg	-	-	-	+	+	-	+	-
22.	31.urbums	0,20	3,45	18	M-257	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
23.	32.urbums	0,20	4,07	19	M-258	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns ar karbon. konkrēcijām	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
24.	33.urbums	0,20	2,87	20	M-259	M.Jurevics	Māls, ļoti trekns brūns	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
25.	34.urbums	0,20	3,04	21	M-240	M.Jurevics	Māls, ļoti trekns brūns, blīvs.	"	"	-	-	-	+	+	-	+	-
26.	35.urbums	0,15	1,45	22	M-260	M.Jurēvics	Māls ļoti trekns blīvs	"	1 kg	-	-	-	-	+	+	-	-
27.	36.urbums	0,25	2,60	23	M-261	M.Jurēvics	Māls trekns, brūns ar konkrēcijām	"	"	-	-	-	-	+	-	+	-
28.	37.urbums	0,30	1,58	24	M-262	M.Jurēvics	" " "	"	"	-	-	-	-	+	-	+	-
29.	38.urbums	0,30	1,65	25	M-263	M.Jurēvics	" " "	"	"	-	-	-	-	+	-	+	-
30.	Smilts karjers	0,20	2,00	26		M.Jurēvics	Smilts, smalka, dzeltenīgi brūna ar brūna māla starpkārtiņām.	No karjeras vadziņas	1 kg.	-	-	-	-	+	+	+	-

GĒDĒGS : I. Apinīte

( I. Apinīte )

Vec. teknikis: M. Jurēvics

( M. Jurēvics )

## ŪDENS LĪMENU ABSOLUTIE AUGSTUMI

## T a b u l a

NNr. p/k	Urbuma Nr.	Gruntsūdens līmeņa abs. augstumi m						Derīgā slāņa			
		Urbs. diena VII	22. VII	24. VII	26. VII	29. VII	Mini- malie	Maksi- malie	Vide- ji	Svār- stības	apakšēj. virsmas abs. augstums.
1.	15	-	109.41	109.38	109.32	109.17	109.17	109.41	109.32	0.24	109.47
2.	16	-	110.07	110.03	110.10	110.09	110.03	110.10	110.07	0.07	109.58
3.	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111.96
4.	18	109.75	110.45	110.41	110.41	110.39	109.75	110.45	110.28	0.70	111.33
5.	19	-	108.74	108.71	108.77	108.71	108.71	108.77	108.73	0.06	109.28
6.	20	-	-	-	-	109.60	-	-	-	-	-
7.	21	109.71	110.17	110.16	110.15	110.09	109.71	110.17	110.06	0.46	111.31
8.	22	108.85	109.73	109.71	109.74	109.68	108.85	109.74	109.54	0.89	106.88
9.	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.86
10.	24	109.50	-	-	-	-	-	-	-	-	110.61
11.	25	110.33	110.65	110.56	110.59	110.54	110.33	110.65	110.53	0.32	111.56
12.	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111.38
13.	27	108.91	109.24	109.16	109.08	109.01	108.91	109.24	109.08	0.33	109.91
14.	28	110.38	109.98	109.92	109.88	109.83	109.83	110.38	109.99	0.55	108.14
15.	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111.37
16.	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111.70
17.	31	108.98	109.37	109.29	-	-	108.98	109.37	109.21	0.39	110.21
18.	32	108.86	109.68	109.66	109.62	109.54	108.86	109.68	109.47	0.82	107.29
19.	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.33
20.	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.76
21.	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111.46
22.	36	107.07	107.31	107.17	107.11	107.09	107.07	107.31	107.15	0.24	107.57
23.	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.93
24.	38	108.85	109.41	109.50	109.42	109.36	108.85	109.50	109.31	0.65	110.39
25.	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GEOLOGS: *I. Apinīte* ( I. APINĪTE )  
 VĒG. TECHNIĀS: *M. Jurēvics* ( M. JURĒVICS )

DERIGĀ SLĀŅA UN VIRSKĀRTAS BIEZUMU  
TABULA.

Nr. p.k.	Urbuma Nr.	Urbuma absolutie augstumi	Derīgās slāņkopas biezums	Virskārtas biezums	Derīgās slāņkopas apakšmalas absol. atzīmes
1.	2.	3.	4.	5.	6.
A <sub>2</sub> kategorijai					
<u>I griezuma līnija</u>					
1.	15.	112,10	2,43	0,20	109,47
2.	16.	111,36	1,48	0,30	109,58
<u>II griezuma līnija</u>					
3.	17.	113,53	1,32	0,25	111,96
4.	18.	112,95	1,42	0,20	111,33
5.	19.	111,91	2,43	0,20	109,28
<u>III griezuma līnija</u>					
6.	20.	110,03	--	0,25	---
7.	21.	112,56	1,05	0,20	111,31
8.	22.	111,81	4,78	0,15	106,88
<u>IV griezuma līnija</u>					
9.	23.	112,01	1,00	0,15	110,86
10.	24.	112,50	1,69	0,20	110,61
11.	25.	113,08	1,47	0,05	111,56
<u>V griezuma līnija</u>					
12.	26.	112,99	1,46	0,15	111,38
13.	27.	112,91	2,90	0,10	109,91
14.	28.	110,58	2,19	0,25	108,14

1.	2.	3.	4.	5.	6.
<u>VI griezuma līnija</u>					
15.	30.	113,28	1,33	0,25	111,70
16.	31.	113,66	3,25	0,20	110,21
17.	32.	111,36	3,87	0,20	107,29
<u>VII griezuma līnija</u>					
18.	33.	113,20	2,67	0,20	110,33
19.	34.	113,80	2,84	0,20	110,76
20.	35.	112,91	1,30	0,15	111,46
<u>VIII griezuma līnija</u>					
21.	36.	110,17	2,35	0,25	107,57
22.	37.	112,51	1,33	0,25	110,93
23.	38.	112,04	1,35	0,30	110,39
Svārstas			1,00 -	0,05 -	
			- 4,78	- 0,30	
Vidēji			2,08	0,20	

Geologs: J. Apinīte /J. Apinīte/  
 Vec. tehniķis: M. Furēvičs /M. Furēvičs/

Nr. p.k.	Urbuma Nr.	Urbuma absol. augstumi	Derīgās slānkopas biežums	Virskārtas biežums	Derīgās slānkopas apakšmalas absol. atzīme
1.	2.	3.	4.	5.	6.
<u>C<sub>1</sub> kategorijai</u>					
<u>I griezuma līnija</u>					
1.	16.	111,36	1,48	0,30	109,58
<u>II griezuma līnija</u>					
2.	19.	111,91	2,43	0,20	109,28
<u>III griezuma līnija</u>					
3.	22.	111,81	4,78	0,15	106,88
<u>IV griezuma līnija</u>					
4.	25.	113,08	1,47	0,05	111,56
<u>V griezuma līnija</u>					
5.	28.	110,58	2,19	0,25	108,14
<u>VI griezuma līnija</u>					
6.	32.	111,36	3,87	0,20	107,29
<u>VII griezuma līnija</u>					
7.	35.	112,91	1,30	0,15	111,46
<u>VIII griezuma līnija</u>					
8.	38.	112,04	1,35	0,30	110,39
9.	37.	112,51	1,33	0,25	110,93
10.	36.	110,17	2,35	0,25	107,57
Svārstas			1,30 -	0,05 -	
			- 4,78	- 0,30	
Vidēji			2,25	0,21	

Geologs : *J. Apinīte*  
(I. Apinīte)

Vec. techn. : *M. Jurēvičs*  
(M. Jurēvičs)

PARALELO GRIEZUMU LAUKUMU  
APRĒKINĀŠANAS TABULA.

1/ A<sub>2</sub> kategorijai

Nr. p.k.	Laukuma aprē- ķināšanas veids	Griezumi	Planimetra nola- sījumi			Ieda- las vēr- tība	Laukums m <sup>2</sup>
			Sākuma	Vidējie	Galīgie		
1.	Ar 40 <sup>II</sup> fir- mas plāni- metru	I - I	3209 3329 3449	120 120	120	0,99	118,80
2.	Nr. 36881	II - II	4685 4868 5050	183 182	181		179,20
3.		III-III	3038 3234 3441	196 197	196,5		194,5
4.		IV - IV	5537 5646 5754	109 108	108,5		107,41
5.		V - V	2360 2709 3057	349 348	348,5		345,01
6.		VI-VI	3963 4307 4650	344 343	343,5		340,06
7.		VII-VII	4170 4382 4595	212 213	212,5		210,37
8.		VIII-VIII	3014 3125 3235	111 110	110,5		109,39

Geologs: J. Ķiriņa /J. Ķiriņa/  
Vec. tehniķis: M. Furēvičs /M. Furēvičs/

PARALELO GRIEZUMU LAUKUMU  
APRĒKINĀŠANAS TABULA.

2/ C<sub>1</sub> kategorijai

Nr. p.k.	Laukuma aprē- ķināšanas veids	Griezumi	Planimetra nola- sījumi			Ieda- las vēr- tība	Laukums m <sup>2</sup>
			Sākuma	Vidējie	Galīgie		
Ar #011 firmas planimetru Nr. 36881	L - I	3536	38	38,5	0,99	38,11	
		3574	39				
		3613					
	II - II	5424	56	56		54,34	
		5480	56				
		5536					
	III-III	4731	124	124		122,76	
		4855	124				
5979							
IV - IV	5950	16	16,5		16,33		
	5966	17					
	5983						
V - V	1842	58	58		57,42		
	1900	58					
	1958						
VI - VI	4604	100	100		99,00		
	4704	100					
	4804						
VII-VII	4600	20	20		19,80		
	4620	20					
	4640						
VIII-VIII	3495	15	15		14,85		
	3510	15					
	3525						

Geologs : I. Ķiniņa  
(I. Apinīte)

Vec. tehniķe: M. Jurēvics  
(M. Jurēvics)

## VIRSKĀRTAS APRĒKINA TABULA.

Nr. p.k.	Laukuma aprēķināšanas veids	Planimetra nolasījumi			Iedaļas vērtība	Laukums m <sup>2</sup>	Virskārtas biežums	Virskārtas daudzums m <sup>3</sup>
		Sākuma	Vidējie	Galīgie				
<i>#2 kategorijai</i>								
1.	Ar #0π firmas planimetru Nr. 36881	1898	792		20,02	15855,84		
		2690	792	792				
		3482						
2.		2591	1030			20600,58		
		3621	1028	1029				
		4649						
3.		3231	843			16896,88	0,20	10771
		4074	845	844				
		4919						
					Kopā: 53353,30			
<i>C<sub>1</sub> kategorijai</i>								
4.		2351	264			5275,27		
		2615	263	263,5				
		2888						
5.		2599	257			5155,15		
		2856	258	257,5				
		3114						
6.		3740	263			5255,25		
		4003	262	262,5				
		4265						

Nr. p.k.	Laukuma aprēķinā- šanas veids	Planimetra nolasījumi	Iedaļas vērtība	Laukuma m <sup>2</sup>	Vir- kār- tas bie- zums	Vir- kār- tas dau- dzums m <sup>3</sup>
		Sākuma Vidējie Galīgie				
7.	4387	126				
	4513	125	125,5	2512,51	0,21	3821
	4638					
				<u>18198,18</u>		
				Kopā:		

Geologs: J. Āpiniņš /J. Āpiniņš/

Vec. tehniķis: M. Jurēvičs /M. Jurēvičs/

Vertikalā griezuma apzīmējumi	Derīgā izrak- teņa griezuma laukums $S$	Attālums starp griezumiem $m$ $l$	Derīgā izrakteņa krājumi starp at- tiecīgiem griezu- miem $m^3$ $V$	Derīgā izrakteņa griezuma laukums $S$	Attālums starp griezumiem $m$ $l$	Derīgā izrakteņa krājumi starp attiecīgiem griezu- miem $m^3$ $V$
1 - 1	118.80			38.11		
11 - 11	179.20	100	149.00	54.34	100	4622.0
111 - 111	194.50	50	9342.5	122.76	50	4427.0
1Y - 1Y	107.40	50	7547.5	16.33	50	3477.0
Y - Y	345.01	100	22620	57.42	100	3687.0
Y1 - Y1	340.05	100	34253	99.00	100	7821.0
Y11 - Y11	210.37	100	27521	19.80	100	5940.0
Y111 - Y111	109.40	100	15988	14.85	100	1732.0

Kopā: 132172.0

Kopā: 31706  
 Ģeologs: J. Ķiriņš  
 (Apinīte J.A.)  
 Vec. techn.: M. Jurevičs  
 (Jurevičs M.)

9. PIELIKUMS

S A M I Ņ U M Ā L U A T R A D N E S

-----  
L A B O R A T O R I S K Ā S P Ā R B A U D E S A T S K A I T E .

GULBENES RAJONA "SAMINŪ" ATRADNES MĀLU  
LABORATORISKĀS PĀRBAUDES

Pārbaudes izdarītas LPSR Republikaniskā projektu instituta mālu pētījumu laboratorijā 1953/54.gadā.

Laboratorijas pētījumu darbu uzdevums noskaidrot mālu noderību būvkeramikas izstrādājumu izgatavošanai.

Mālu īpašību noskaidrošanai izdarītas:

- a) 29 granulometriskā sastāva analīzes
- b) 29 CO<sub>2</sub> noteikšanas
- c) 6 keramiskas pārbaudes
- d) 6 pilnas ķīmiskas analīzes
- e) 2 mineraloptiskās analīzes
- f) 1 termokīmiskā analīze.

Analizēto paraugu saraksts parādīts 1.tabulā.

Pārbaudes izdarītas un dati apstrādāti pēc šādas institutā izstrādātas šemas:

A. NEAPDEDZINĀTA MĀLA ĪPAŠĪBAS

- 1. Iesūtīto paraugu vispārējs makroskopisks apraksts
- 2. Mālu mineralogiskais sastāvs
- 3. " ķīmiskais sastāvs
- 4. " granulometriskais sastāvs
- 5. " plasticitāte
- 6. " veidošanas mitrums un iejaucamais ūdens
- 7. " žāvēšanas sarukums
- 8. Izveidoto (mitro) un izžāvēto (absolūti sauso) paraugķieģelišu tilpuma svāri
- 9. Žāvēšanas jūtības koeficients
- 10. Izžāvēto paraugķieģelišu lieces pretestība
- 11. Izžāvēto paraugķieģelišu apraksts.

B. DAŽĀDĀS (800, 900, 1000, 1050, 1100 un 1150 °C)  
TEMPERATURĀS APDEDZINĀTO PARAUĢIEGELIŠU  
APRAKSTS

1. Karsēšanas zudums
2. Apdedzināšanas un kopējais sarukums
3. Ūdens uzsūce (vārot)
4. Tilpuma svars
5. Lieces pretestība
6. Apdedzināto paraugķieģelišu makroskopisks apraksts (krāsa, forma un cietums).

C. BŪVKERAMIKĀ REKSTURĪGĀKĀS APDEDZINĀŠANAS TEMPERATURAS,  
TEMPERATURU INTERVALI UN UGUNTURĪBA

1. a) Parasto būvķieģeļu apdedzināšanas temperatūras  
b) Klinkerēšanās temperatūras  
c) Saķepšanas temperatūras  
d) Uzpūšanās - deformēšanās temperatūras
2. Klinkerēšanās un saķepšanas temperatūru intervāli
3. Mālu ugunturība.

D. SLĒDZIENS UN SECINĀJUMI.

## A. NEAPDEDZINĀTO MĀLU ĪPAŠĪBAS

### 1. Iesūtīto paraugu vispārējs makroskopisks apraksts

Paraugi laboratorijā saņemti gaisa sausā stāvoklī. Daļa paraugu (M-235, M-238) peļeki brūnā, daļa (M-236, M-237) brūni peļekā krāsā.

Atskaitot paraugus M-241, M-242, M-243, M-239, M-237, M-245, M-246 un M-235, kas satur maz vai nemaz karbonatus konkrēciju veidā, pārējie satur mechaniski samērā izturīgas karbonatu konkrēcijas būvķieģeļu izgatavošanai kaitīgā lielumā ( $> 3,0 \text{ mm} \phi$ ).

Atsevišķu konkrēciju lielums paraugos M-248 un M-253 sasniedz 40-60 mm  $\phi$ .

Mālos netika konstatēti magmatisko iežu graudi ķieģeļu izgatavošanai kaitīgā lielumā.

Ar lo  $\%$ -tīgu sālsskābi reagē visi paraugi, bet reakcijas straujums ļoti dažāds, no tikko manāmas līdz ļoti spēcīgai reakcijai.

Ar ūdeni iejaukti visi paraugi veido plastisku, labi veidojamu masu, paturot veidošanas spēju arī pēc samērā prāva daudzuma ūdens iztvaikošanas.

Paraugos sastopamas nesadalījušās augu sakņu atliekas, bez tam mechaniski neizturīgi limonīta graudi.

### 2. Mālu mineralogiskais sastāvs

Mineralogiskais sastāvs noteikts 2 mālu paraugiem. Ar sietiem un dekantāciju māli sadalīti 3 frakcijās: smilšu ( $> 0,06 \text{ mm}$ ), putekļu ( $0,06-0,005 \text{ mm}$ ) un mālu ( $< 0,005 \text{ mm}$ ).

Smilšu un putekļu frakcijām mineralogiskais sastāvs noteikts polarizācijas mikroskopā ar imersijasmetodi.

Mālu frakcijas mineralogiskais sastāvs noteikts Kurnakova aparatā. Pēc iegūtās termogramas, resp. tās endotermiskiem un eksotermiskiem minimumiem var spriest par mālu frakcijas mineralogisko sastāvu.

Putekļu un smilšu frakciju mineralogiskais sastāvs parādīts 2. tabulā.

Analižu dati rāda, ka putekļu un smilšu frakciju mineralogiskā sastāvā ietilpst vieni un tie paši minerali, tikai dažādos daudzumos.

Smilšu frakcijā pirmajā vietā stāv minerals kvarcs (61,4-68,9 %). Kvarca graudiņos ļoti daudz citu mineralu ieslēgumu.

Otro vietu pēc daudzuma smilšu frakcijā ieņem aksesorie minerali (17,2-24,0 %).

Laukšpata smilšu frakcijā nav daudz (10,0-13,2 %), vizlas un karbonātu ļoti maz.

Putekļu frakcijā dominē karbonāti (49,7-67,4 %). Tiem seko vizla (27,4-40,2 %). No vizlām sastopami muskovīts un biotīts. ✓

Kvarca daudzums putekļu frakcijā, salīdzinot ar smilšu frakciju, krasi samazinājies (27 - 3,6 %), arī laukšpata daudzums samazinājies (1,8-5,2 %).

Aksesoro mineralu putekļu frakcijā ļoti maz (0,7-1,3 %).

Aksesoro mineralu analižu dati sakopoti 2-a tabulā.

No aksesoriem mineraliem pirmajā vietā kā putekļu tā smilšu frakcijā ir necaurspīdīgie-rūdu minerali, pie kam smilšu frakcijā šis pārsvars ir sevišķi liels (98,5-99,4 %). Mālos sastopams galvenā kārtā autigenais rūdu minerals limonīts un nedaudz pirita, pie kam pēc dažiēn pirita graudiņiem,

kas pārklāti ar limonita plēvīti, spriežams, ka limonīts vismaz daļēji var būt radies piritam oksidējoties.

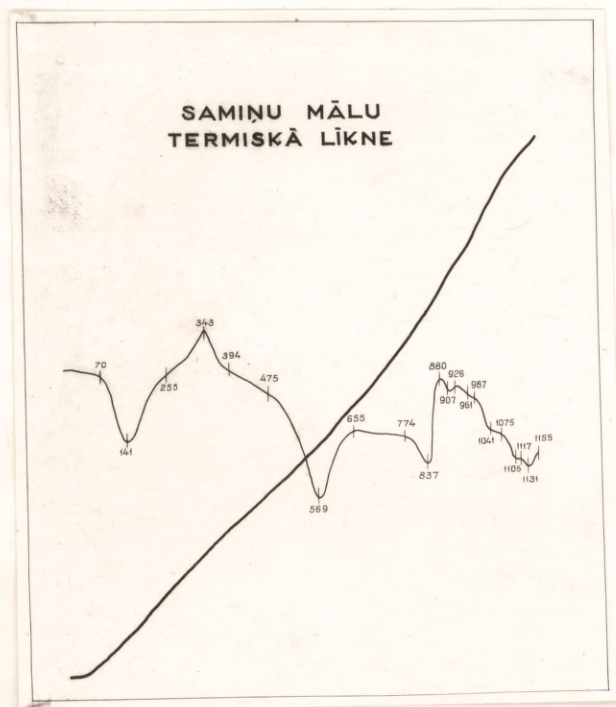
Sakarā ar lielo rūdu mineralu pārsvaru smilšu frakcijā, caurspīdīgie smagie minerali: ragmanis, turmalīns, granāts, epidīts sastopami ļoti maz (0,3 %).

Putekļu frakcijā no caurspīdīgiem mineraliem noteicošā pārsvarā ir ragmanis (18,3-29,0 %). Samērā daudz ir arī augīta (4,3-5,0 %). Pārējie caurspīdīgie minerali: turmalīns, cirkons, granāts, rutilis, anatāzs sastopami niecīgos daudzumos.

Noslēdzot varam teikt, ka Samiņu atradnes māliem smilšu un putekļu frakciju mineralogiskā sastāvā ietilpst tādi virszemes apstākļos neizturīgi minerali kā laukšpats, ragmanis un augīts.

No tā var spriest, ka māli atradušies samērā neilgu laiku sadēdēšanas un transporta apstākļos, kas raksturīgi kvartāriem nogulumiem.

Par mālu frakcijas minerālģisko sastāvu var spriest pēc termogramas.



Termogramai ir 5 labi izteikti endotermiski un 1 ekso-termisks efekts. Pirmais endotermiskais efekts, kura maksimums ir pie  $141^{\circ}$ , liecina par minerāla illīta klātbūtni. Šis efekts tieši pāriet eksotermiskā efektā, kas maksimumu sasniedz pie  $343^{\circ}$ . Šis efekts saistas ar organisko vielu degšanu un dzelzs oksīdu hidratu sadalīšanos.

Endotermiskais efekts pie  $569^{\circ}$  iekrīt temperatūras intervālā, kurā hidrovisla zaudē konstitūcijas ūdeni. Nākošais endotermiskais efekts no  $774-837^{\circ}$  saistāms ar dolomīta termisko disociāciju.

Endotermiskais efekts, ar maksimumu pie  $907^{\circ}$  liecina par hidrovislas kristāliskā režģa tālāku sabrukšanu.

Pēdējais endotermiskais efekts pie  $1131^{\circ}$  saistāms ar muskovīta kristāliskā režģa sabrukšanu.

Tātad termograma liecina, ka Samiņu atradnes māla vis-sīkākā frakcijā ietilpst minerāli: dolomīts, muskovīts un tā hidratācijas produkts illīts.

### 3. Mālu ķīmiskais sastāvs /skat. 3. tabulu/

Mālu ķīmiskais sastāvs noteikts pēc parastajām analītiskām metodēm. Karsēšanas zudums noteikts, izkarsējot paraugu līdz konstantam svaram  $1000^{\circ}\text{C}$  temperatūrā.

$\text{CO}_2$  noteikts tilpumanalītiski.

$\text{SiO}_2$ ,  $\text{R}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_3$  noteikti svāra analītiskā ceļā, pie kam sērs no sulfātiem un pīrita ~~šķīdinot~~ aprēķināts kā  $\text{SO}_3$ .

$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$  noteikti kolorimetriski.

$\text{Al}_2\text{O}_3$  daudzums noteikts no starpības  $\text{R}_2\text{O}_3 - (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2)$

Ievērojot karbonātu satura lielo iespaidu uz mālu keramikām īpašībām,  $\text{CO}_2$  noteikts visiem mālu paraugiem, kas ērtības dēļ parādīts 4. tabulā.

$\text{SiO}_2$  saturs māliem svarstās no 50,66 līdz 58,60 %, vidēji 53,86 %, pie kam lielākos skaitļus uzrāda Hiesākie paraugi M-237, M-235 un M-238.

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  saturs svarstās no 7,49-9,00 %, vidēji 7,83 %, kas šos mālus liek pieskaitīt ar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  bagātākiem mūsu republikas kvartariem māliem.

Atsevišķi paraugi M-239, M-236 un M-238, pēc relatīvi lielā  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  satura (ap 90%) tuvojas vidus un augšdevona treknākiem māliem.

$\text{Al}_2\text{O}_3$  saturs svarstās no 12,61-14,88 %, vidēji 13,79 %, atskaitot paraugu M-238, kam  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ir 15,04 % (paraugs no virsējā slāņa). Visumā tas nedaudz zemāks kā līdzīga treknuma pārējiem republikas kvartariem māliem (ievērojot arī karbonātu saturu).

$\text{TiO}_2$  saturs svarstās no 0,72-0,88 %, vidēji 0,78 %, kas diezgan ievērojami pārsniedz parasto kvartara mālu  $\text{TiO}_2$  saturu (kas pēc instituta datiem parasti svarstās no 0,3-0,5%).

$\text{CO}_2$  saturs mālos (skat. 4. tabulu) variē plašā intervālā no 1,0-6,7%, vidēji 4,4 % I laukumā un no 1,1-5,2 %, vidēji 3,3 % II laukumā.

Lielākos  $\text{CO}_2$  daudzumus uzrāda paraugi ar biežākiem māla slāņiem, jo no virsējām kārtām karbonāti lielā mērā izskaloti. Tas redzams, salīdzinot paraugus M-250 ( $\text{CO}_2$  4,1%) ar M-251 ( $\text{CO}_2$  7,5%) un M-238 ( $\text{CO}_2$  3,6%) ar M-239 ( $\text{CO}_2$  6,0%). Visumā dispersākie māli satur vairāk karbonātu (paraugi M-247, M-236, M-255, M-239, M-240, kam mālaino daļu ~70%), bet ir arī izņēmumi (paraugi M-241, M-242, M-243). Tādēļ karbonātu izskalošanas iemesli bez minētiem (slāņa neliels biežums un mazāka dispersitātes pakāpe) meklējams at-

radnes reljefā un paslāņa ūdens caurlaidībā. Mazāk porozu izstrādājumu izgatavošanai (drenu, kārniņu) nāksies mālu šķirot, izmantojot šim nolūkam mālu ar mazāku  $\text{CO}_2$  saturu (skat. 4. tabulu).  $\text{CaO}$  un  $\text{MgO}$  daudzumi mainās līdztekus  $\text{CO}_2$  saturam,  $\text{CaO}$  svarstās no 6,39 līdz 8,42 % (vidēji 7,42%), bet paraugs M-238 satur tikai 4,21%  $\text{CaO}$ .  $\text{MgO}$  saturs mainas tikai nedaudz. no 2,61 līdz 3,06 %, vidēji 2,89 %, kas atļauj secināt, ka karbonāti sastopami galvenokārt kalcijs karbonāta veidā.

Pēc ķīmiskā sastāva "Samiņu" atradnes māli pieskaitāmi kušņu ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) bagātiem,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  nabagiem māliem, kuros starp kušņiem ievērojamu vietu ieņem  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

#### 4. Mālu granulometriskais sastāvs (skat. 4. tabulu)

Granulometriskais sastāvs noteikts pēc kombinētās sietu-aerometra metodes. Daļiņām  $> 0,06$  mm diametrs aprēķināts pēc krišanas ātrumiem, lietojot Stoksa formulu.

Daļa analizēto paraugu (M-247 - 0,84 %, M-248 - 1,86 %, M-253 - 1,77 %, M-254 - 0,71 %, M-259 - 0,74 %, M-240 - 0,69% M-260 - 0,80 %, m-263 - 0,98%, m-251 - 0,94%) satur prāvus daudzumus daļiņas ar  $\phi > 1,00$  mm. Šo frakciju sastāda karbonātu konkrēcijas, kas bieži pārsniedz 3 mm  $\phi$  un uzskatāmās kā kaitīgi piemaisījumi nevien drenu, kārniņu un citu plānāku izstrādājumu, bet arī parasto būvķieģeļu gatavošanai. Tādēļ mālu izmantojot, jāparedz attiecīga aparatura (skrejdzirnavas un valči) konkrēciju sasmalcināšanai. Nedaudz kvarca un laukšpata graudiņu sāk parādīties frakcijā ar  $\phi 1,00-0,5$  mm, tomēr arī šeit pārsvarā vēl karbonāti. I laukumā daļiņas  $> 1,00$  mm  $\phi$  svārstās no 0,09-1,86 %, vidēji 0,54 %, bet II laukumā to daudz mazāk - no 0,06 līdz 0,45 %, vidēji 0,20%.

Apvienojot atsevišķās frakcijas trīs pamatfrakcijās, redzams, ka smilts (daļiņas  $> 0,05$  mm  $\phi$ ) saturs atsevišķiem paraugiem (M-245 - 21,20%, M-252 - 18,90% un M-258 - 23,50%) ievērojami pārsniedz I laukumā šīs frakcijas vidējo lielumu - 8,69 %. No minētā secināms, ka māla nogulumos sastopamas

atsevišķas smilts lēcas vai lokali smilšaina māla ieslēgumi.

Putekļu frakcija I laukuma māliem svarstās no 16,00 - 43,80%, vidēji 27,00%. II laukumā no 12,60 - 23,00%, vidēji 18,80%.

Lielākās putekļu frakcijas uzrāda paraugi M-246 - 36,90% M-249 - 43,80% un M-237 - 36,90%, bet vismazāk paraugs M-245 - 16,00%.

Mālaino daļiņu daudzums I laukumā svarstās no 48,60 - 75,20%, vidēji 64,31%, bet lielāks tas II laukumā: no 71,00 - 77,90%, vidēji 73,48%, tādējādi Samiņu māli pieskaitāmi visdispersīvākiem mūsu republikas kvartariem māliem, kas līdzīgi pazīstamiem Krustpils māliem, pie kam II laukuma māli dispersitātes ziņā vēl pārsniedz pēdējos.

Pēc prof. Ochotina klasifikācijas Samiņu māli pieskaitāmi smagiem māliem, pēc prof. N.N. Ivanova un arī pēc prof. S.M. Muraļovska - pie māliem.

Nelielās smilšu frakcijas dēļ, mālus izmantojot, nāksies to ar smilts piedevu palielināt līdz 30%.

#### 5. Mālu plasticitāte (skat. 5. tabulu).

Plasticitāte noteikta pēc Atterberga metodes, nosakot plasticitātes augšējo robežu Kasagrandes aparatā, bet apakšējo ar izrullēšanu uz stikla plates.

Plasticitātes augšējā robeža svarstās no 38,5 līdz 52,3, vidēji 46,8; apakšējā robeža svarstās no 22,4 līdz 26,1, vidēji 23,8 un plasticitātes skaitlis no 16,1 līdz 27,4, vidēji 23,0, tādēļ māli pieskaitāmi I klasei - ļoti plastiskiem māliem (atskaitot paraugu M-237 kā arī paraugus ar līdzīgu vai zemāku mālaino daļiņu saturu). Salīdzinot ar Krustpils māliem, tiem, sakarā ar lielāku karbonātu saturu (koagulējošo Ca un Mg ionu klātbūtni), plasticitāte ievērojami zemāka.

Pēdējo pierāda paraugs M-238, kam CO<sub>2</sub> 3,2%, mālaino daļiņu daudzums 68,20, bet plasticitāte (28,6) pārsniedz visdispersāko pārējo paraugu plasticitāti, kur CO<sub>2</sub> saturs 6% un karbonāti sastopami dispersā veidā.

6. Mālu veidošanas mitrums un iejaucamais ūdens  
(skat.5.tabulu)

Veidošanas mitrums un iejaucamais ūdens noteikti normalās konsistences veidojamām masām pēc sekojošām formulām:

$$M_v = \frac{G_m - G}{G_m} \cdot 100 \quad \text{un} \quad M_i = \frac{G_m - G_i}{G_s} \cdot 100$$

- kur  $M_v$  - veidošanas mitrums %  
 $M_i$  - iejaucamais ūdens "  
 $G_m$  - normalās konsistences (mitra)parauga svars  
 $G_s$  - līdz konstantam svaram 110 °C temperatūrā izžāvēta parauga svars.

Veidošanas mitrumi analizētiem paraugiem svārstās no 20,8 līdz 25,1%, vidēji 23,1% un iejaucamais ūdens no 26,2 " 33,5% " 30,0%.

Veidošanas mitrumi mainās paraleli mālu mālaino daļiņu daudzumiem. Nedaudz lielāku veidošanas mitrumu (24,2%), kā varētu sagaidīt pēc granulometriskā sastāva, sakarā ar karbonātu izskalošanu, uzrāda paraugs M-238. No masām, kam normalā konsistence, izveidoja 60x30x15 mm lielus paraugkiegelīšus turpmāk aprakstīto mālu īpašību noteikšanai.

7. Mālu žāvēšanas sarukumi (skat.5.tabulu)

Žāvēšanas sarukuma noteikšanai uz izgatavotiem paraugkiegelīšiem uzzīmētas garuma <sup>at</sup>zīmes.

Paraugkiegelīši laboratorijā izžāvēti līdz gaisa sausam stāvoklim, pēc tam žāvēšanas skapī 110 °C temperatūrā līdz

absoluti sausam stāvoklim.

$$\text{Žāvēšanas sarukums } S = \frac{l_0 - l_1}{l_0} \cdot 100$$

$l_0$  - pirmatnējā garuma atzīme

$l_1$  - garuma atzīme pēc žāvēšanas.

Žāvēšanas sarukumi svārstās no 8,4 līdz 9,6 %, vidēji 9,2%  
Lietojot žāvēšanas sarukumu kā mālu treknuma pakāpes mēru,  
paraugi pieskaitāmi trekniem māliem.

Ievērojot lielo žāvēšanas sarukumu, mālus, lietojot būv-  
keramikā, atkarībā no izstrādājuma veida, nāksies liesināt  
ar 20-30% smilts, vai izkarsētu un pulverizētu tā paša māla  
piedevu.

8. Izveidoto (mitro) un izžāvēto (absoluti sauso)  
paraugķieģelišu tilpuma svāri (skat. 5. tabulu).

Tilpumu svāri noteikti pēc Archimeda principa, kā šķidrumu  
lietojot petroleju.

Mitro paraugķieģelišu tilpumu svāri svārstās nelielā  
intervalā no 1,86 līdz 1,90, vidēji 1,89, bet izžāvēto no  
1,80 līdz 1,85, vidēji 1,82.

No parugķieģelišu veidošanas mitrumiem, mitro un izžā-  
vēto paraugķieģelišu tilpumu svāriem secināms, ka paraug-  
ķieģeliši zūstot samērā labi sablīvejas, kaut gan, sakarā ar  
augsto mālu dispersitāti, paraugķieģelišiem izžāvētā stāvoklī  
tilpuma svāri nelieli.

9. Žāvēšanas jūtības koeficients (skat. 5. tabulu)

Žāvēšanas jūtības koeficients noteikts pēc tehnoloģisko  
zinātņu kand. Nosovas metodes, tikai ar to starpību, ka for-  
mulā istabas temperatūrā žāvēto paraugķieģelišu tilpumu un  
svāru vietā likts absoluti sausu ķieģelišu tilpumi un svāri;

žāvēšanas jūtība aprēķināta pēc formulas:

$$K = \frac{V_s}{V_m \frac{G_m - G_s}{V_m - V_s} - 1}$$

kur K - žāvēšanas jūtības koeficients  
V<sub>m</sub> - mitro paraugkiegelīšu tilpuma cm<sup>3</sup>  
V<sub>s</sub> - sauso -" -"  
G<sub>m</sub> - mitro paraugkiegelīšu svars g  
G<sub>s</sub> - sauso -" -"

Mitru un izžāvētu kriegelišu tilpumi atrasti līdzīgi kā pie tilpuma svara noteikšanas.

Žāvēšanas jūtības koeficienti svarstās no 0,66 līdz 0,92, vidēji 0,79 un paraugam M-238 - 1,02.

Atskaitot paraugu M-237, kas žāvēšanā maz jūtīgs, pārējie pieskaitāmi pie žāvēšanā jūtīgiem. (Lietojot Nosovas novērtējuma skalu, atrasti koeficientiem jāpieskaita 0,30).

10. Izžāvēto paraugkiegelīšu lieces pretestība  
(skat. 5. tabulu)

Lieces pretestība noteikta ar instituta mechaniskā darbnīcā papildinātu "Экспериментальный завод НИИ-200 малая разрывная машина № 296 г. Москва", aparatu.

Aprēķini izdarīti pēc formulas:

$$e = \frac{3}{2} \frac{Pl}{bh^2}$$

kur e - lieces pretestība kg/cm<sup>2</sup>  
P - graužošā slodze kg  
l - attālums starp balstiem - cm (4 cm)  
b - paraugkiegelīšu platums (cm)  
h - -" -" - augstums (biezums) cm.

Izžāvēto paraugkiegelīšu lieces pretestība svarstās no 25 līdz 36, vidēji 30 kg/cm<sup>2</sup>.

Noteiktā lieces pretestība, kura raksturo mālu saistspēju, pietiekami liela. Tas mālu izmantojot rūpniecībā, nodrošina pusfabrikatu netraucētu transportēšanu un iekraušanu krāsnī un krautuvēs vajadzīgā augstumā.

#### 11. Izžāvēto paraugkiegelīšu apraksts.

Visiem paraugkiegelīšiem žūstot virsējās plāksnes nedaudz ieliekušās. Lūzumā saskatāms paralels slāņojums, statenisks kriegelišu formēšanas spiedienam.

Sevišķi dispersakiem paraugiem veidošanas gaitā liela tieksme veidot anizotropu strukturu. Tās iespaidā izgatavotie paraugi žūstot nav sarukuši proporcionāli pirmatnējiem izmēriem, bet veidošanas spiedienam stateniski mazāk kā paraleli.

#### B DAŽĀDĀS (800, 900, 1000, 1050, 1100 un 1150 °C) TEMPERATURĀS APDEDZINĀTO PARAugKIEGELĪŠU ĪPAŠĪBAS

Paraugkiegelīši apdedzināti elektriskā mufelē krāsnī. Temperaturas mērītas ar Pt/Pt+10% Rh termoparu. Attiecīgā temperatūrā paraugkiegelīši izturēti 2 stundas. Viss apdedzināšanas process, ieskaitot uzkaršēšanu un atdzesēšanu līdz 110 °C, ilga 18 - 22 stundas.

Turpmākā atdzesēšana no 110 °C līdz istabas temperatūrai notika eksikatorā. Pēc atdzišanas paraugkiegelīšiem noteiktas turpmāk apskatītās īpašības.

#### 1. Karsēšanas zudums (skat. 6. tabulu)

Karsēšanas zudumos starp atsevišķiem paraugiem sakarā ar dažādo karbonātu daudzumu ir ievērojamas starpības.

Atkarībā no apdedzināšanas temperatūras, karsēšanas zudumi sekojoši:

Apdedz.	800 °C	temp.no	8,7-10,6%	vid.	9,6%	par.M-238	- 7,3%
"	900	" "	" 8,8-10,9"	"	9,9"	" 238	- 7,5"
"	1000	" "	" 8,9-11,0"	"	10,0"	" 238	- 7,6"
"	1050	" "	" 9,0-11,1"	"	10,0"	" 238	- 7,6"
"	1100	" "	" 8,9-11,1"	"	10,0"	" 238	- 7,6"
"	1150	" "	" 9,0-11,1"	"	10,1"	" 238	- 7,6"

No parādītiem datiem redzams, ka termokīmiskās reakcijas, kas saistītas ar gaistošo sastāvdaļu izdalīšanos, praktiski izbeidzas ja paraugus izkarsē līdz 1000 °C temperatūrai.

## 2. Apdedzināšanas un kopējais sarukums (skat.6.tabulu)

800 un 900 °C temperatūrā apdedzinātiem paraugiem apdedzināšanas sarukumi novērojumu precizitātes robežās ir aptuveni vienādi. Nedaudz tie palielinās 1000 un 1050 °C temperatūrā. Arī kopējais sarukums kā funkcija no žāvēšanas un apdedzināšanas sarukuma mainās līdzīgi.

<u>Apdedz.temp.</u>	<u>Apdedzināšanas sarukums</u>		<u>Kopējais sarukums</u>	
800 °C	no 0,0-0,5%	vidēji 0,3%	no 8,7-10,1%	vid.9,5%
900 "	" 0,0-0,5"	" 0,3"	" 8,7-10,1 "	9,5"
1000 "	" 0,3-0,7"	" 0,5"	" 8,7-10,1 "	9,6%
1050 "	" 0,4-1,1"	" 0,9"	" 8,8 -10,8 "	9,9"
1100 "	" 5,1-7,9"	" 6,2"	" 13,0-16,7 "	14,9"
1150 "	" 4,6-8,7"	" 6,6"	" 12,9-17,5 "	15,2"

1150 °C temperatūrā dažiem paraugiem (M-235 un M-238), sakarā ar uzpūšanos apdedzināšanas un kopējais sarukums mazāks kā iepriekšējā - zemākā temperatūrā apdedzinātais.

Sakarā ar straujo sarukuma maiņu temperatūrās atsrp 1050 un 1100 °C, rūpnīcas krāsnīs, kur temperatūru krāsnis šķērsgrīzumā iespējams ieturēt tikai apm.80 °C robežās, nebūs iespējams iegūt vienāda izmēra un blīvuma izstrādājumus

3. Ūdens uzsūkšana (skat. 6. tabulu).

Ūdens uzsūkšana noteikta paraugķieģelišiem pēc apdedzināšanas attiecīgās temperatūrās un atdzesēšanas nosverot, pēc tam 2 stundas vārot un (pēc 24 stundu atdzesēšanas tajā pašā ūdenī) atkal nosverot.

Ūdens uzsūkšana aprēķināta pēc formulas:

$$U = \frac{G_m - G_s}{G_s} \cdot 100$$

- U - ūdens uzsūkšanas spēja  
 $G_m$  - piesūcināta paraugķieģeliša svars g  
 $G_s$  - sausa paraugķieģeliša svars g.

Ūdens uzsūkšana atkarībā no temperatūras sekojoša:

800 °C	apdedz. ķieģ. svarstās no 16,5-19,1% vid. 18,0% par. M-238	-17,0%
900 "	" " " " " 17,0-17,9" " 17,4" "	238 -16,2"
1000 "	" " " " " 15,6-17,4" " 16,5" "	238 -15,0"
1050 "	" " " " " 15,0-16,3" " 15,6" "	238 -13,7"
1100 "	" " " " " 0,3- 2,8" " 1,2" "	238 - 0,4"
1150 "	" " " " " 0,0-0,8 " " 0,3" "	238 - 0,0"

No 800 līdz 1050 °C temperatūrās apdedzināto paraugķieģelišu ūdens uzsūkšana tikai nedaudz samazinās ar apdedzināšanas temperatūras palielināšanos, bet samazinās ļoti strauji īsajā no 1050 līdz 1100 °C apdedzināšanas temperatūras intervalā. Vienādu īpašību produktu iegūšanai nederētu ķieģelus apdedzināt augstāk par 1050 °C temperatūru.

Blīvāku izstrādājumu (drenu, karniņu) gatavošanai māls iegūstams no atradnes virsējiem slāņiem (paraugs M-238) un apdedzināšanas temperatūra ieturama krāsniņš ļoti šaurā - no 1040 līdz 1120 °C temperatūras intervalā.

4. Paraugkiegelišu tilpuma svāri (skat.6.tabulu)

Apdedzinātiem paraugkiegelišiem tilpuma svāri noteikti līdzīgi neapdedzinātiem, tikai ar to starpību, ka tilpumu noteikšanai kā šķidrums lietots ūdens.

Atkarībā no apdedzināšanas temperaturām, tilpuma svāri mainās sekojoši:

800 °C	no 1,68-1,75	vidēji 1,71	paraugs M-238	1,74
900 "	" 1,70-1,77	" 1,73	" 238	1,77
1000 "	" 1,70-1,78	" 1,74	" 238	1,80
1050 "	" 1,75-1,82	" 1,79	" 238	1,89
1100 "	" 2,12-2,32	" 2,23	" 238	2,37
1150 "	" 1,97-2,08	" 2,02	" 238	1,99.

5. Paraugkiegelišu lieces pretestība (skat.6.tabulu)

Apdedzinātiem parugkiegelišiem lieces pretestība noteikta līdzīgi neapdedzinātiem.

Lieces pretestības atkarībā no apdedzināšanas temperaturām sekojošas:

800 °C	temp.no 100-123	kgm/cm <sup>2</sup>	vid.113	kg/cm <sup>2</sup>	par.M238	90	kg/cm <sup>2</sup>
900 "	" "	" 132-174	" "	" 149	" "	238	204 "
1000 "	" "	" 145-191	" "	" 172	" "	238	211 "
1050 "	" "	" 165-227	" "	" 205	" "	238	244 "
1100 "	" "	" 269-304	" "	" 288	" "	238	281 "
1150 "	" "	" 168-294	" "	" 244	" "	238	210 "

No mehaniskās izturības viedokļa sevišķi virsējās mālu kārtas, no kurām karbonāti izskaloti (paraugs M-238), jāapdedzina temperaturās virs 900 °C, jo zem tās apdedzinātiem paraugiem mehaniskā izturība ir neliela.

No lieces pretestībām secināms, ka Samiņu māliem, kas apdedzināti temperaturās no 900 līdz 1100 °C, keramiskā saīste pietiekoši liela. Tas atļauj bez būvkiegeliem gatavot arī komplicētākus būvkeramikas izstrādājumus (caurumos, dobkiegelus, iekšsienu blokus un citus).

6. Apdedzināto paraugķieģelīšu makroskopisks apraksts  
(krāsa, forma un cietums).

Līdz 800 °C apdedzinātie paraugķieģelīši brūnā krāsā, atskaitot paraugu M-237, kas gaiši brūns. No 900 - 1050 °C apdedzinātie paraugi gaiši iesārti brūnā krāsā, atskaitot paraugu M-238, kas, apdedzināts 1000 un 1050 °C temperatūrā, ieguvis sārti brūnu krāsu. 1100 °C temperatūrā apdedzinātie paraugi tumši brūnā krāsā, bet 1150 °C temperatūrā apdedzinātie paraugi vēl tumšāki ar spožām virsmām. Līdz 1050 °C apdedzinātie ķieģelīši paturējuši izžāvēto ķieģelīšu formu, līdz 1100 °C - ķieģelīši ievērojami sarukuši un pastiprināti parādās virsējo plakņu ieliekumi (veidošanas spiediena nevienmērības sekas).

Līdz 1150 °C apdedzinātie paraugi visi vairāk vai mazāk saliekušies, sevišķi paraugi M-236, M-237 un M-240, kā arī uzpūtušies.

Paraugķieģelīšu drumstalas cietums līdz 800 °C temperatūrā apdedzinātiem paraugiem neliels, līdz 1050 °C tas tikko manāmi pieaug, atskaitot paraugu M-238, kam cietuma pieaugums līdz ar apdedzināšanas temperatūras paaugstināšanu jūtamāks. Strauji cietums pieaudzis 1100 °C temperatūrā apdedzinātiem paraugiem, un tie ar tērauda asmeni vairs nav ieskrāpējami.

Visiem paraugķieģelīšiem drumstalās saskatami karbonāta ieslēģumi un paraugam M-240 to iespaidā radušies atlūģumi.

C. BŪVKERAMIKĀ RAKSTURĪĢĀKĀS APDEDZINĀŠANAS  
TEMPERATURAS, TEMPERATURU INTERVALI UN  
UGUNTURĪBA (skat.7.tabulu).

1. a) Par normālo būvķieģeļu apdedzināšanas temperatūru pieņemta tāda temperatūra, kurā apdedzinātie paraugķieģelīši uzsūc (vārot) 15 % ūdeni. Šī un turpmāk aprakstītās klinkerēģanās un saķepģanas temperatūras atrastas interpolācijas ceļā .

Temperaturas, kurās apdedzinātie paraugķieģeliši uzsūc 15% ūdeni, gandrīz visiem paraugiem vienādas; no 1050 līdz 1055 °C, vidēji 1053 °C, atskaitot paraugu M-238, no māla virsējā slāņa, kam tā ir par 50 °C zemāka - 1000 °C.

Tā kā virs 1050 °C apdedzināšanas temperatūras notiek strauja paraugķieģelišu īpašību maiņa, kas saistīta ar izmēru izmaiņšanos, tad parastiem būvķieģeļiem kā vidējā apdedzināšanas temperatūra rekomandējama 1000 °C temperatūra.

b) Par klinkerēšanās temperatūru skaitīta tāda apdedzināšanas temperatūra, kurā apdedzinātie paraugķieģeliši uzsūc 5% ūdeni. Paraugķieģelišu klinkerēšanās temperatūras arī svārstās šaurās no 1084 līdz 1091 °C robežās, vidēji 1087 °C paraugam M-238 - 1080 °C.

c) Par saķepšanas temperatūru skaitīta tāda apdedzināšanas temperatūra, kurā apdedzinātie paraugķieģeliši uzsūc 2% ūdeni. Saķepšanas temperatūras svārstās no 1094-1115 °C, vidēji 1100 °C un paraugam M-238 - 1094 °C.

d) Par uzpūšanās - deformācijas temperatūru skaitīta apdedzināšanas temperatūra, kurā paraugķieģeliši, kas novietoti apdedzināšanas krāsnī uz paralelām 4 cm attālām trīsstūru prizmas šķautnēm, apdedzināšanas gaitā sāk no pašsvara liekties, vai arī uzpūšanās dēļ paraugķieģeliši sāk zaudēt pareizas prizmatiskas formas.

Uzpūšanās-deformēšanās temperatūras visiem paraugiem zemas. Tās svārstās no 1120 līdz 1135 °C, vidēji 1124 °C, un paraugam M-238 nedaudz augstāka - 1140 °C. Uzpūšanās temperatūras visiem paraugiem tuvu līdzīgas ar deformēšanās no pašsvara temperatūrām.

## 2. Klinkerēšanās un saķepšanas temperatūru intervāli (skat. 7. tabulu)

Klinkerēšanās un saķepšanas temperatūru intervāli atrasti, atskaitot no uzpūšanās-deformēšanās temperatūrām attiecīgi

klinkerēšanās un saķepšanas temperatūras. Klinkerēšanās temperatūru intervāli nelieli: svārstās no 29 līdz 50 °C, vidēji 37 °C, bet paraugam M-238 ievērojami lielāks - 60 °C.

Saķepšanas intervāli svārstās no 5-39 °C, vidēji 24 °C, un paraugam M-238 - 46 °C.

No šiem datiem secināms, ka klinkerēšanās un saķepšanās temperatūru intervāli par maziem klinkeru un izstrādājumu ar saķepšu drumstalu iegūšanai rūpnīcu krāsnīs, kur temperatūra krāsns šķērsriezumā svārstās +/- 40 °C robežās.

Pusbliņu izstrādājumu (drenu, karniņu un apdares izstrādājumu) iegūšanai (ūdens uzsūkšana no 5-10 %) piemēroti daļēji vai pilnīgi atkarbonizējušies virsējie mālu slāņi (paraugs M-238).

### 3. Mālu ugunturība (skat. 7. tabulu)

Mālu ugunturības noteikšanai izveidotas 4 cm garas māla trīsstūra piramīdes (līdzīgas Segera piramīdēm). Temperatūra, kurā piramīdes gals noliecas līdz pamatnei, apzīmēta par mālu ugunturību. Temperatūra mērīta ar Pt/Pt+10 Rh termoparu. Ugunturība Samiņu māliem zema - svārstās no 1162 līdz 1175 °C, vidēji 1162 °C, paraugam M-238 - 1175 °C. Salīdzinājumā ar pārējo republikas mālu ugunturību, tie piekaitāmi ļoti viegli kūstošiem māliem.

## E. SECINĀJUMI UN SLĒDZIENS.

1. a) Gulbenes rajona Samiņu atradnes māli piemēroti ķieģeļu gatavošanai tikai pēc karbonātu konkrēciju sasmalcināšanas līdz ķieģeļrūpniecībai nekaitīgam lielumam (mazāk par 3 mm).

b) Šķirojot mālu, iespējams iegūt izejmaterialu bez karbonātu konkrēciju ieslēgumiem, piemērotu drenu, karniņu un citu smalkāku izstrādājumu izgatavošanai.

2. Gulbenes rajona Samiņu atradnes māli, pēc karbonātu konkretiju sasmalcināšanas, katram izstrādājumam atbilstoši liesinot, rekomandējami:

a) Parasto būvķieģeļu gatavošanai, apdedzinot 950 līdz 1050 °C, vidēji 1000 °C temperatūrā;

b) Virsējie slāņi, kas satur ļoti maz karbonātu, rekomandējami drenu, kārniņu, caurumoto un dobķieģeļu, kā arī apdares (fasades) un citu izstrādājumu izgatavošanai, kam nepieciešama pusblīva drumstala.

Šo izstrādājumu izgatavošanai jāreķinās ar rūpīgu produkcijas šķirošanu pēc izmēriem. Rekomandējama apdedzināšanas temperatūra šiem izstrādājumiem no 1040 līdz 1120 °C, vidēji 1080 °C;

c) Glazētu krāsns podiņu un trauku gatavošanai izmantojamas atradnes atsevišķas vietas ar lielāku CO<sub>2</sub> saturu un mazāku rupjo daļiņu piemaisījumu, kā reprezentē paraugs M-237;

3. Blīvu izstrādājumu iegūšanai māls nav piemērots.

Technologs

*E. Vitiņš*  
/E. Vitiņš/

Inž.-ķimikis

*E. Birzniece*  
/E. Birzniece/

Mineralogs

*I. Apinīte*  
/I. Apinīte/

Vec.laborante

*L. Ozoliņa*  
/L. Ozoliņa/

Laborante

*V. Diviņeka*  
/V. Diviņeka/

## ANALIZĒTO PARAUGU SARAKSTS.

NNr. p/k.	Urb. Nr.	Iesūtī- tā pa- rauga Nr.	Analizētā slāņa		Labo- rat. sazp.	Analīzes veids					
			dziļums	biezums		gra- nul. sast.	CO sa <sup>2</sup> turs	ke- ram, pār- bau- de	ķīm. sast.	mi- ne- ral. sast	term- ana- līze
1	15	1	0,20-2,63	2,43	M-245	+	+	-	-	-	-
2	16	2	0,30-1,78	1,48	"-246	+	+	-	-	-	-
3	17	3	0,25-1,57	1,32	"-247	+	+	-	-	-	-
4	18	4	0,20-1,62	1,42	"-248	+	+	-	-	-	-
5	19	5	0,20-2,63	2,43	"-235	+	+	+	+	-	-
6	21	6	0,20-1,25	1,05	"-249	+	+	-	-	-	-
7	22	7	0,15-2,24	2,09	"-250	+	+	-	-	-	-
8	23	9	0,15-1,05	1,00	"-252	+	+	-	-	-	-
9	24	10	0,20-1,89	1,69	"-236	+	+	+	+	-	-
10	25	11	0,05-1,52	1,47	"-253	+	+	-	-	-	-
11	26	12	0,15-1,61	1,46	"-254	+	+	-	-	-	-
12	27	13	0,10-3,00	2,90	"-255	+	+	-	-	-	-
13	28	14	0,25-2,44	2,19	"-237	+	+	+	+	-	-
14	29	16	0,20-2,40	2,20	"-239	+	+	+	+	+	+
15	30	17	0,25-1,58	1,33	"-256	+	+	-	-	-	-
16	31	18	0,20-3,45	3,25	"-257	+	+	-	-	-	-
17	32	19	0,20-4,07	3,87	"-258	+	+	-	-	-	-
18	33	20	0,20-2,87	2,67	"-259	+	+	-	-	-	-
19	34	21	0,20-3,04	2,84	"-240	+	+	+	+	-	-
20	35	22	0,15-1,45	1,30	"-260	+	+	-	-	-	-
21	36	23	0,25-2,60	2,35	"-261	+	+	-	-	-	-
22	37	24	0,25-1,58	1,33	"-262	+	+	-	-	-	-
23	38	25	0,30-1,65	1,35	"-263	+	+	-	-	-	-
24	1	27	0,40-1,15	0,75	M-241	+	+	-	-	-	-
25	2	28	0,15-2,69	2,54	" 242	+	+	-	-	-	-
26	5	29	0,25-1,15	0,90	" 243	+	+	-	-	-	-
27	6	30	0,20-2,13	1,93	" 244	+	+	-	-	-	-
28	22	8	2,24-4,93	2,69	M-251	+	+	-	-	-	-
29	29	15	0,20-1,00	0,80	" 238	+	+	+	+	-	-

## MĀLU MINERALOGISKAIS SASTĀVS.

Nr. p/k	Labor. Nr.	Daļu caurmērs m/m	V i e g l i e minerali				Akcesorie minerali
			kvarcs	laukšpats	vizla	karbonāti	
I	M-238	0,06	61,4	13,2	1,4	-	24,0
2	" 239	"-	68,9	10,0	0,6	3,3	17,2
3	" 238	0,06-0,005	3,6	5,2	40,2	44,7	1,3
4	" 239	"-	2,7	1,8	27,4	67,4	0,7

## 2. T a b u l a. Akcesorie minerali

NNr. p/k	Labor. Nr.	Daļu caurmērs m/m	Rūdu minerali	ragmanis	au- gitsma-	tur- lins	cir- kons	gra- nats	ru- tils	ana- taks	epi- dots	ko- rund s
I	M-238	0,06	98,5	0,3	-	0,3	-	0,3	-	-	0,3	0,3
2	" 239	"-	99,4	0,3	-	-	-	0,3	-	-	-	-
3	" 238	0,06-0,05	59,6	29,0	4,3	1,3	1,1	2,1	1,3	1,0	0,3	-
4	" 239	"-	72,8	18,3	5,0	0,9	0,3	0,3	1,2	1,2	-	-

## 3. T a b u l a. MĀLU KĪMISKAIS SASTĀVS.

NNr. p/k	Laborat. Nr.	Kars. zud.	CO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O
I	M-235	9,24	5,7	56,24	7,49	12,63	0,88	7,33	3,04	0,00	3,15
2	" 236	10,52	6,3	50,66	8,92	14,48	0,80	8,42	3,06	0,01	3,13
3	" 237	9,44	5,7	58,60	6,07	12,61	0,72	6,39	2,71	0,00	3,46
4	" 239	9,68	6,0	52,33	9,00	14,88	0,72	6,86	2,61	0,01	3,86
5	" 240	10,44	6,5	51,44	7,67	14,33	0,80	8,11	3,04	0,00	4,17
	Vidēji	9,66	6,0	53,86	7,83	13,79	0,78	7,42	2,89	0,00	3,55
	Min.	9,24	5,7	50,66	7,49	12,61	0,72	6,39	2,61	0,00	3,13
	Maks.	10,52	6,5	58,60	9,00	14,88	0,88	8,42	3,06	0,01	4,17
6	M-238	7,24	3,2	57,44	8,92	15,04	0,84	4,21	2,62	0,00	3,69

PIEZĪME: K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O saturs nav tieši noteikts, bet aprēķināts, atskaitot no 100% visu sastāvdaļu (izņemot CO<sub>2</sub>) sumu.

Inž. ķīmiķis: *Ē. Birznieks* / *Birzniece* /

Vec. laborante: *J. Dīlāne* / *β. Dīlāne* /

MĀLU GRANULOMETRISKAIS SASTĀVS UN CO<sub>2</sub> SATURS

NNr. p/k	Urb. Nr.	Dziļums m		Labor. Nr.	CO <sub>2</sub> %	> 1,0 %	1,0- -0,5 %	0,5- -0,2 %	0,2- -0,09 %	0,09- -0,06 %	0,06- -0,05 %	0,05- -0,02 %	0,02- -0,01 %	0,01- -0,005 %	0,005- -0,002 %	< 0,002 %	Pamatfrakcijas		
		no	līdz														> 0,05 %	0,05- -0,005 %	< 0,005 %
1	15	0,20	2,63	M-245	3,2	0,14	0,16	0,62	1,26	0,24	18,78	0,60	3,40	12,00	22,40	40,40	21,20	16,00	62,80
2	16	0,20	1,78	" 246	2,4	0,17	0,23	0,98	2,69	1,93	5,10	10,90	11,00	15,00	23,60	28,40	11,10	36,90	52,00
3	17	0,25	1,57	" 247	6,7	0,84	0,19	0,26	0,31	0,12	2,68	2,60	4,90	14,10	29,20	44,80	4,40	21,60	74,00
4	18	0,20	1,62	" 248	5,1	1,86	0,28	0,43	0,71	0,17	3,75	3,60	7,20	19,00	30,90	32,10	7,20	29,80	63,00
5	19	0,20	2,63	" 235	5,7	0,16	0,32	1,29	2,05	0,73	3,45	6,40	5,50	17,30	26,20	36,60	8,00	29,20	62,80
6	21	0,20	1,25	" 249	2,7	0,22	0,14	0,27	0,50	0,56	5,91	13,30	13,60	16,90	24,70	23,90	7,60	43,80	48,60
7	22	0,15	2,24	" 250	4,1	0,20	0,33	2,40	4,71	1,77	2,99	4,20	8,20	16,60	26,50	32,10	12,40	29,00	58,60
8	23	0,15	1,15	" 252	4,8	0,40	0,52	1,19	1,87	0,48	14,44	5,10	5,80	14,05	21,55	34,60	18,90	24,95	56,15
9	24	0,20	1,89	" 236	6,3	0,46	0,35	0,38	0,44	0,10	3,87	4,60	2,80	12,00	43,00	32,00	5,60	19,40	75,00
10	25	0,05	1,52	" 253	4,8	0,77	0,23	0,30	0,25	0,08	2,57	2,80	3,20	13,60	27,60	47,60	5,20	19,60	75,20
11	26	0,15	1,61	" 254	6,0	0,71	0,38	0,38	0,53	0,16	3,74	4,10	5,80	16,05	29,35	38,80	5,90	25,95	68,15
12	27	0,10	3,00	" 255	5,7	0,23	0,07	0,16	0,20	0,12	2,02	3,10	5,10	17,80	30,90	40,20	2,90	26,00	71,10
13	28	0,25	2,44	" 237	5,7	0,09	0,12	0,49	1,61	0,88	6,91	11,80	10,00	15,10	22,20	30,80	10,10	36,90	53,00
14	29	0,20	2,40	" 239	6,0	0,14	0,26	0,37	0,42	0,17	1,84	3,90	3,90	16,20	26,80	46,00	3,20	24,00	72,80
15	30	0,25	1,58	" 256	1,6	0,49	0,53	1,07	1,34	0,49	5,93	4,15	6,50	14,90	26,60	38,00	9,85	25,55	64,60
16	31	0,20	3,45	" 257	5,0	0,26	0,17	0,32	0,65	0,27	3,33	4,60	5,40	16,00	28,90	40,10	5,00	26,00	69,00
17	32	0,20	4,07	" 258	5,0	0,31	0,51	1,61	3,72	1,07	16,28	7,50	7,00	13,00	18,00	31,00	23,50	27,50	49,00
18	33	0,20	2,87	" 259	4,3	0,74	0,36	0,44	0,52	0,22	3,62	4,10	4,60	16,50	27,90	41,00	5,90	25,20	68,90
19	34	0,20	3,04	" 240	6,5	0,69	0,22	0,28	0,31	0,13	2,17	3,10	3,50	16,60	27,00	46,00	3,80	23,20	73,00
20	35	0,15	1,45	" 260	1,8	0,80	0,55	0,82	1,01	0,80	4,32	4,20	5,60	12,90	23,10	46,00	8,20	22,70	69,10
21	36	0,25	2,60	" 261	5,4	0,42	0,30	0,58	0,85	0,30	4,35	6,60	6,40	17,40	23,80	38,80	7,00	30,40	62,60
22	37	0,25	1,58	" 262	1,0	0,39	0,20	0,54	0,89	0,21	3,77	5,00	7,20	16,90	22,30	42,60	6,00	29,10	64,90
23	38	0,30	1,65	" 263	2,7	0,98	0,53	0,79	0,96	0,25	2,49	6,00	6,90	15,30	24,00	40,80	7,00	28,20	64,80
			Vidēj.		4,4	0,54	0,30	0,69	1,21	0,49	5,46	5,31	6,24	15,45	26,37	37,94	8,69	27,00	64,31
			Min.		1,0	0,09	0,07	0,16	0,25	0,08	1,84	0,60	2,80	12,00	18,00	23,90	2,90	16,00	48,60
			Maks.		6,7	1,86	0,55	2,40	4,71	1,93	18,78	13,30	13,60	19,00	43,00	47,60	23,50	43,80	75,20
24	1	0,40	1,15	M-241	1,1	0,17	0,35	0,22	1,41	0,39	8,56	3,80	2,50	11,50	24,90	46,10	11,20	17,80	71,00
25	2	0,15	2,69	" 242	3,9	0,12	0,12	0,68	0,85	0,26	4,17	5,70	5,10	11,00	26,00	46,00	6,20	21,80	72,00
26	5	0,25	1,15	" 243	2,8	0,06	0,12	1,02	1,87	0,64	5,79	3,40	1,00	8,20	24,90	53,00	9,50	12,60	77,90
27	6	0,20	2,13	" 244	5,2	0,45	0,17	0,25	0,35	0,11	2,57	5,00	2,60	15,40	22,00	51,00	4,00	23,00	73,00
			Vidēj.		3,3	0,20	0,19	0,54	1,12	0,35	5,32	4,48	2,80	11,52	24,45	49,03	7,72	18,80	73,48
			Min.		1,1	0,06	0,12	0,22	0,35	0,11	2,57	3,40	1,00	8,20	22,00	46,00	4,00	12,60	71,00
			Maks.		5,2	0,45	0,35	1,02	1,87	0,64	8,56	5,70	5,10	15,40	26,00	53,00	11,20	23,00	77,90
28	22 <sup>v</sup>	2,24	4,93	M-251	7,5 <sup>v</sup>	0,94	0,98	2,51	2,78	0,81	6,73	7,00	8,20	18,10	26,10	25,80 <sup>v</sup>	14,80 <sup>v</sup>	33,30 <sup>v</sup>	51,90 <sup>v</sup>
29	29 <sup>v</sup>	0,20	1,00	" 238	3,2	0,20	0,43	0,69	0,91	0,29	3,98	3,50	6,20	15,60	27,20	41,00	6,50	25,30	68,20

pp

Technologs:

J. Vrtins

Laborants:

V. Diršeka

*Handwritten signature*  
V. Diršeka

## NEAPDEDZINĀTO MĀLU ĪPAŠĪBAS .

NNr p/k	Urb. Nr.	Dziļums m		Labor. Nr.	Plasticitate			Veid. mitr. %	Iejauc. ūdens %	Žāvēš. saru- kums	Kieģeļu		Zāv.jūt. koefic.	Izžāv. lieces pretest.
		no	līdz		Augš. rob.	Apakš. rob.	Plast. sk.				tilp.sv 8	izžāv. par.		
1	19	0,20	2,63	235	43,1	22,4	20,7	22,1	28,0	8,7	1,90	1,82	0,73	25
2	24	0,20	1,89	236	52,3	26,1	26,2	25,1	33,5	9,6	1,86	1,80	0,92	31
3	28	0,25	2,44	237	38,5	22,4	16,1	20,8	26,2	8,4	1,92	1,85	0,66	34
4	29	0,20	2,40	239	51,5	24,1	37,4	23,9	31,4	9,6	1,89	1,82	0,82	36
5	34	0,20	3,04	240	48,8	24,0	24,8	23,6	31,0	9,5	1,88	1,81	0,84	26
					46,8	23,8	23,0	23,1	30,0	9,2	1,89	1,82	0,79	30
					38,5	22,4	16,1	20,8	26,2	8,4	1,86	1,80	0,66	25
					52,3	26,1	27,4	25,1	33,5	9,6	1,90	1,85	0,92	36
6	29	0,20	1,00	238	53,3	24,7	28,6	24,2	31,9	9,3	1,87	1,83	1,02	42

Technoloģs:

Laborants:

/E. Vītins/

/V. Divišeka/

*Uvotiņš*  
*Divišeka*

## APDEDZINĀTO PARAugKIEĢELĪŠU ĪPAŠĪBAS

800°C

Nr. p/k.	Urb. Nr.	Labor. Nr.	Karsēš. zudums	Apdedzin. saruk.	Kopējais saruk.	Ūdensuzsūkšana	Tilpuma svars	Lieces pretest
1	19	235	8,7	0,0	8,7	16,5	1,75	100
2	24	236	10,2	0,5	10,1	18,4	1,70	117
3	28	237	9,4	0,3	8,7	17,2	1,71	104
4	29	239	9,7	0,5	10,1	19,1	1,69	123
5	34	240	10,6	0,3	9,8	19,0	1,68	122
		Vidējais	9,7	0,3	9,5	18,0	1,71	113
		Min.	8,7	0,0	8,7	16,5	1,68	100
		Maks.	10,6	0,5	10,1	19,1	1,75	123
6	29	238	7,3	0,3	9,6	17,0	1,74	90

900°C

1	19	235	8,8	0,0	8,7	16,2	1,77	174
2	24	236	10,3	0,4	10,0	16,7	1,73	163
3	28	237	9,6	0,3	8,7	17,9	1,73	114
4	29	239	9,9	0,5	10,1	16,8	1,73	132
5	34	240	10,9	0,4	9,9	17,4	1,70	162
		Vidēj.	9,9	0,3	9,5	17,0	1,73	149
		Min.	8,8	0,0	8,7	16,2	1,70	132
		Maks.	10,9	0,5	10,1	17,9	1,77	174
6	29	238	7,5	0,5	9,9	16,2	1,77	204

1000°C

1	19	235	8,9	0,4	9,1	15,6	1,78	179
2	24	236	10,4	0,5	10,1	16,2	1,74	191
3	28	237	9,6	0,3	8,7	16,8	1,75	145
4	29	239	10,0	0,7	10,2	16,4	1,73	161
5	34	240	11,0	0,5	10,0	17,4	1,70	185
			10,0	0,5	9,6	16,5	1,74	172
			8,9	0,3	8,7	15,6	1,70	145
			11,0	0,7	10,1	17,4	1,78	191
6	29	238	7,6	1,2	10,5	15,0	1,80	211

1050°C

NNr. p/k	Urb. Nr.	Labor. Nr.	Karsēš. zudums	Apdedz. saruk.	Kopējais sarukums	Ūdensuz- sūks.	Tilpuma svari	Lieces pretest.
1	19	235	9,0	0,8	9,4	15,0	1,82	202
2	24	236	10,3	1,4	10,8	15,4	1,80	227
3	28	237	9,6	0,4	8,8	15,6	1,79	165
4	29	239	10,0	1,1	10,5	15,5	1,80	209
5	34	240	11,1	0,8	10,2	16,3	1,75	224
			10,0	0,9	9,9	15,6	1,79	205
			9,0	0,4	8,8	15,0	1,75	165
			11,1	1,1	10,8	16,3	1,82	227
6	29	238	7,6	2,1	11,2	13,7	1,89	244

1100°C

1	19	235	8,9	5,9	14,1	0,9	2,26	296
2	24	236	10,4	7,9	16,7	0,3	2,32	281
3	28	237	9,7	5,1	13,0	2,8	2,16	269
4	29	239	10,1	6,6	15,7	0,7	2,28	304
5	34	240	11,1	5,7	15,0	1,5	2,12	291
			10,0	6,2	14,9	1,2	2,23	288
			8,9	5,1	13,0	0,3	2,12	269
			11,0	7,9	16,7	2,8	2,32	304
6	29	238	7,6	7,3	16,0	0,4	2,37	281

1150°C

1	19	235	9,0	5,5	13,7	0,0	2,08	291
2	24	236	10,4	2,7	17,5	0,8	1,97	168
3	28	237	9,7	4,6	12,9	0,1	2,00	294
4	29	239	10,1	7,0	16,0	0,5	2,01	258
5	34	240	11,1	7,2	16,0	0,1	2,02	200
			10,1	6,6	15,2	0,3	2,02	242
			9,0	4,6	12,9	0,0	1,97	168
			11,1	8,7	17,5	0,8	2,08	294
6	29	238	7,6	3,6	10,6	0,0	1,99	210

Technoloģi: *Elvins* / E. Vitiņš / Laboranti: *L. Ozoliņa* / L. Ozoliņa /

KIEĢELRŪPNIECĪBĀ SVARĪGĀKĀS APDEDZINĀŠANAS TEMPERATURAS  
UN TEMPERATURU INTERVALI.

Nr. p/k	Urb. Nr.	Labor. Nr.	Ūdens uzsūkšarēšanas na 15% t <sup>o</sup> un ū- dens uz- sūce 5%	Klinke- t <sup>o</sup> un ū- dens uz- sūce 5%	Sakepš. t <sup>o</sup> un ūdens uzsūce %	Uzpūšan. deform. t <sup>o</sup> oC	Uguns- turī- ba.	Klin- kerēš. inter- vali	Sakep- šanas inter- vals
I	19	235	I050	I086	I096	II25	II60	39	29
2	24	236	I051	I084	I094	II20	II60	36	26
3	28	237	I053	I091	III5	II20	II65	29	5
4	29	239	I054	I085	I096	II35	II75	50	39
5	34	240	I055	I088	I098	II20	II50	32	22
		Vidēji:	I053	I087	II00	II24	II62	37	24
		Min :	I050	I084	I094	II20	II50	29	5
		Maks. :	I055	I091	III5	II35	II75	50	39
6	29	? 238	I000	I080	I094	II40	II75	60	46

Technologs: *Meļņajē. Vitins*

Laborants: *Lofolīna /L. Ozoliņa/*

S Ā M I Ņ U M Ā L U A T R A D N E S

---

PUSRŪPNĒCISKĀS PĀRBAUDES ATSKAITE .

GULBENES RAJONA "SAMIŅU" ATRADNES MĀLU

PUSRŪPNIECISKĀ PĀRBAUDE.

Pārbaudi izdarīja Latvijas PSR Būvmaterialu ministrijas  
ķieģelnīcā Cēsīs, laikā no 1953.gada 27. jūlija līdz 29.augustam

Pusrūpnieciskās pārbaudes uzdevums - noskaidrot Gulbenes  
rajona "SAMIŅU" atradnes mālu nodarību ķieģeļu ražošanai,  
ražošanas tehnoloģiskos parametrus un piemērotāko aparaturu.

Pārbaudi izdarīja šādā secībā:

1. Paraugu iegūšana, izejmaterialu apraksts un veidojamās  
masas sastādīšana.
2. Masas sastrādāšana un ķieģeļu veidošana
3. Ķieģeļu žāvēšanas jūtības noteikšana un izžāvēto  
ķieģeļu īpašības.
4. Ķieģeļu apdedzināšana, cepļa apraksts un ķieģeļu opti-  
malān apdedzināšanas režīma noteikšana.
5. Apdedzināto paraugķieģeļu īpašības un pārbaudes  
pēc GOST 530-41.
6. Secinājumi un slēdzieni .

1. Paraugu iegūšana, izejmaterialu apraksts un veido-  
jamās masas sastādīšana.

Paraugu noņemšanas vieta mālu pusrūpnieciskai pārbaudei  
izvēlēta pēc detalās ģeoloģiskās izpētes darbu nobeigšanas un  
urbumu seržu vizualās apskates no tehnoloģiskā viedokļa.

Par piemērotāko vietu paraugu noņemšanai atzina 29.urbūma  
vietu (skat. topografisko plānu), kas atrodas pētītā laukuma  
centralā daļā.

Māls pusrūpnieciskai pārbaudei atradnē ņemts 0,20-2,40 m dziļumā, kas aptuveni līdzinās visas atradnes vidējam izmantojamā slāņa biezumam - 2,20 m.

ŠURFA apraksts

no 0,00 - 0,20 m	mālaina augsne
0,20 - 0,30 "	brūni-dzeltenīgs māls, ļoti putekļains, drupans ar augu saknītēm, liess.
0,30 - 0,85 "	māls, brūns ar ziliem ielāsojumiem un putekļu starpkārtiņām, blīvs, trekns.
0,85 - 1,45 "	māls, ļoti trekns, brūns ar ziliem ielāsojumiem. Vietām ar putekļu ieslēgumiem, sastopamas kaļķu konkrēcijas $\phi$ līdz 3 cm. Apakšējā daļā māls kļūst mitrāks.
1.45 - 2,05 "	Māls, ļoti trekns, brūns ar ziliem ielāsojumiem un putekļu ieslēgumiem. Mīkstāks kā iepriekšējais, konkrēciju mazāk un sīkākas. Neskaids kārtojums: māla kārtiņas mainas ar putekļu kārtiņām.
2,05 - 2.35 "	Māls tāds pat kā iepriekšējais, liesāks un mīkstāks. Konkrēciju daudzums samazinās.
2.35 - 3,75 "	Māls, pelēkbrūns, liess ar putekļu un ļoti smalkas smilts piejaukumu. Augšdaļā jaukts ar iepriekšējā slāņa māla kārtiņām.
3.75 - 3,98 "	Morenmāls, sarkanbrūns ar olīšiem $\phi$ - 3 cm.

Detalizētās izpētes urbumu vizualā apskatē noskaidrojās, ka māls dabīgā sastāvā kriegļu ražošanai ir par treknu.

Lai atrastu optimālo liesinātāja daudzumu, pusrūpnieciskai pārbaudei sagatavoja divas dažādas "A" un "B" veidojamās masas (šichtas).

"A" masu sastādīja, ņemot mālu visa produktīvā slāņa biezumā ar 15% liesinātāja (smilts) piedevu.

"b" masa sastādīta ar 25% liesinātāja piedevu.

Sastādot masas, smilts un māls ņemti tilpuma/<sup>procentos/</sup>dabīgā sagulmā. Liesināšanai smiltis ņemtas no smilts karjera, kas atrodas apmēram 200 m attālumā uz ziemeļiem no mālu karjera.

SMILŠU ŠURFA apraksts

- 0.00 - 0,15 m augsne, smilšaina  
 0,15 - 0,25 " māls, pelēkbrūns ar lielu smilšu un putekļu piejaukumu.  
 0,25 - 0,32 " smilts, smalka, sarkanbrūna, mālaina  
 0,32 - 0,38 " smilts, smalka, dzeltenīgi-pelēka, sastāv no kvarca, laukšpata graudiņiem, nedaudz putekļaina.  
 0,38 - 0,50 " smilts, smalka, brūna, mālaina. Slānīša vidusdaļā māla starpkārtiņas.  
 0,50 - 0,62 " smilts, smalka, dzeltenīgi pelēka.  
 0,62 - 0,70 " Smilts, smalka, brūna ar apm. 1 cm. lielu māla starpslānīti.  
 0,70 - 0,90 " Smilts, smalka, dzeltenīgi pelēka ar brūnas mālaines smilts līdz 1-cm bieziem ieslāņojumiem. Dzeltenā smiltī redzams sīks diagonālslāņojums. Smilts sastāv no kvarca, laukšpata, slānīša augšdaļā arī no vizlas graudiņiem.  
 0,90 - 0,97 " Smilts, smalka, brūna, mālaina, graudiņu izmērs nevienāds.  
 0,97 - 1,18 " Smilts, smalka, dzeltenīgi pelēka, sastāv no kvarca un laukšpata.  
 1.18 - 1,24 " Smilts, brūna, mālaina, smalka. Apakšējā daļā apm. 2 cm bieza māla kārtiņa.  
 1,24 - 2.00 " Smilts no smalkas līdz rupjai, pelēkdzeltenīga, lāsumaina. Sastāv no kvarca un laukšpata, ir arī tumšie minerali.

Noņemot augšnes virskārtu, apmēram 25 cm biezumā, smilts ir izmantojama līdz 2 m dziļumā.

Māla dabīgā mitruma noteikšanai paraugi ņemti visa šurfa dziļumā ik pēc katriem 50 cm.

NPK	Dziļums m	Dabīgais mitrums %
1	0,30	18,0
2	0,80	17,3
3	1,30	16,7
4	1,80	17,0
5	2,30	16,1
6	2,80	17,9

---

Vidēji 17,2 %

Lai raksturotu mālu ūdens caurlaidību, noteikti filtrācijas koeficienti.

Dziļums	Filtrēšanās virziens	Filtrācijas koeficients $K_{10}$ cm/sek.
2.35 - 2,50 m	vertikālā	$1,7 \cdot 10^{-7}$
	horizontāli	$1,5 \cdot 10^{-6}$

No filtrācijas koeficientiem redzams, ka māls uzskatāms vertikālā virzienā par ūdeni necaurlaidošu.

Arī horizontālā virzienā ieža ūdensvadītspēja tikai apm. 0,2 cm/dienā.

Izejmateriala raksturošanai kā no māla, tā arī no smilts šurfa produktīvā slāņa noņemti vidējie paraugi, granulometriskā sastāva noteikšanai. (Datus skat. turpm.)

## 2. MASAS SASTRĀDĀŠANA UN KIEĢEĻU VEIDOŠANA

Mālus pusrūpnieciskai pārbaudei no atradnes ar automašīnām nogādāja Būvmateriālu ministrijas Cēsu ķieģeļrūpniecā.

Masas "A" un "B" apstrādāja vienādi. Rūpniecības aparaturā nebija iespējams izdarīt visas masas vienlaicīgu homogenizēšanu, tādēļ to nācās veikt ar vairākkārtīgu masas pārlāpstošanu.

Šim nolūkam mālu noklāja 20-30 cm biezā slānī uz klona, reizē sasmalcinot rupjākos gabalus līdz apm 6 cm  $\phi$ . Katru masu vienmērīgā kārtā pārklāja ar liesināšanai paredzēto smilts daudzumu. Pēc trīskārtīgas masas pārlāpstošanas piejauktā smilts bija vienmērīgi izdalījusies pa visu masu.

Tālākai apstrādāšanai masu nogādāja kastes veida padevējā.

Tā garums - 4000 mm  
 " platums - 900 mm  
 " dziļums - 600 mm

Padevēja lentas kustības ātrums 0,083 m/sek., ražība 30 m<sup>3</sup>/st un tā darbināšanai nepieciešams 3 25 motors. Tā kā kastes veida padevēja ražība pārsniedz turpmākās aparaturas caurlaides spēju, tad to darbināja periodiski, vidēji dodot 8,5 m<sup>3</sup>/st.

Ar tapu veltņa palīdzību masa no kastes veida padevēja nonāk rasplerī. Te notiek mālu vienlaicīga sasmalcināšana un samaisīšana. To panāk ar 4 lāpstām, kas nostiprinātas uz vertikālas ass. Lāpstas mālu maisot, to izspiež pa cilindra apakšējo caurumoto (caurumiņu  $\phi$  12 mm) daļu.

Mālu dabīgais mitrums ir par mazu kriegēļu veidošanai, tāpēc rasplerā masu pēc vajadzības mitrina. "B" masa vajadzēja vairāk mitrināt, jo piejauktās smiltis mālu dabīgo mitrumu samazināja. Rasplera tehniskie dati:

1. Cilindriskās daļas izmēri:

- a) diametrs - 1900 mm
- b) augstums - 920 mm
- c) rasplera sieta caurumu diametrs - 12 mm.

2. Apakšējā rotējošā šķīvja diametrs - 2600 mm

3. Šķīvja apgriezīnu skaits - 5 apgr/min.

4. Lāpstu vārpstas apgriezīnu skaits 5 apgr/min.

Rasplera cilindriskā daļā rotējošā vertikālā vārpsta ar 4 lāpstām izspiež caur sietu caurumiem mālu cilindrišu veidā, kuri pašsvara iespaidā salūzt un nokrīt uz rotējošā šķīvja. No šejienes sagatavoto masu specialis tīrītājs novada uz slīpo transportlentu, pa to māls nonāk smalkā maluma valčos. Atstatums starp valčiem 2 - 3 mm .

valču diametrs	713 mm
" garums	473 mm

Valču apgriezību skaits 225/192 apgr/min.

un ražība - 8,5 m<sup>3</sup>/st.

Katru valci iedarbina atsevišķi, jo to apgriezību skaits dažāds. Lielākais atstatums (3 mm) starp valčiem attiecas uz to centrālo daļu, kas radies nodiluma rezultātā.

Smalki sasmalcinātie māli ar padēvēja valča (84 apgr/min) palīdzību nonāk "MARO" tipa lentas presē.

Preses raksturojums:

1. Cilindra diametrs - 450 mm
2. Šneka apgriezību skaits - 25-30 apgr/min.
3. Ražība - 3125 ķieģeļu stundā.

No preses iznākušo māla lentu sagriež ar pusautomatisko "Kellera" tipa nogriezēju. Lentas preses užgaļa izmēri: 259x125x272 mm. Visus pārstrādāšanas agregātus piedzen 403 kw liels elektromotors.

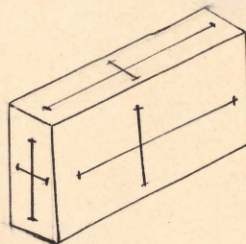
veidošanas laikā no katras masas ik pēc 200 ķieģeļiem nopēma paraugus veidošanas mitruma, kā arī vidējā granūlometriskā sastāva noteikšanai.

Noteiktie veidošanas mitrumi, attiecināti uz mitru iesvaru, šādi:

<u>Npk</u>	<u>Masa "A"</u>	<u>Masa "B"</u>
1	19,70 %	17,05 %
2	19,45 "	17,23 "
3	19,74 "	17,43 "
4	19,55 "	17,40 "
5	19,48 "	17,64 "
6	19,35 "	
Vidēji	19,54 %	17,35 %

No katras masas izveidotašiem ķieģeļiem izvēlējās 100 ķieģelus, nosvēra un iespieda 200, 100, un 50 mm garas savstarpīgi perpendikularas atzīmes sarukuma noteikšanai.

Atzīmju iespiešanas veids redzams zīmējumā:



Izveidoto jēlķieģeļu izmēri 262 x 127 x 69 mm .

Jēlķieģeļu konsistenci attiecīgo aparātu trūkuma dēļ, instrumentāli nebija iespējams noteikt.

Darba gaitā novēroja, ka "A" masas ķieģeļiem zemāka konsistence nav pieļaujama, jo, jēlķieģeļus noņemot no preses, tajos radās manāmi pirkstu iespaidumi. "B" masas ķieģeļiem, konsistence augstāka, jo noņemšanas un transporta laikā uz žāvētavu nekādas deformācijas neradās.

Atsevišķos ķieģeļus pēc izveidošanas varēja redzēt vēl nelielus līdz 3 mm φ rūsakmens graudiņu ieslēgumus.

Izejmateriālu - māla un smilts, kā arī sastādītā veidojamo masu "A" un "B" granulometriskais sastāvs redzams sekojošā tabulā.

Daļiņu $\phi$ mm	Māls bez liesināt.	Masa "A"	Masa "B"	Liesināšanai izņemtoja smiltis.
%	%	%	%	%
>1.00	0,14	0,55	0,91	0,02
1.00-0,50	0,26	0,42	0,37	0,85
0,50-0,20	0,37	5,13	10,18	54,99
0,20-0,09	0,42	9,22	17,25	17,29
0,09-0,06	0,17	1,30	2,80	1,84
0,06-0,05	1,84	2,18	6,89	0,06 mm
0,05-0,02	3,90	5,20	5,20	-
0,02-0,01	3,90	0,00	3,90	-
0,01-0,005	16,20	17,10	10,50	-
0,005-0,002	26,80	23,10	17,00	-
< 0,002	46,00	35,80	25,00	-

#### PAMATFRAKCIJAS

Smiltis >0,05	3,20	18,80	38,40
Putekļi 0,05-24,00		22,30	19,60
-0,005			
Mālu <0,005	72,80	59,90	42,00

No "A" masas izveidoto jēlķieģeļu svāri (skat.3, tabulu) svārstās robežās no 4,315 kg līdz 4,718 kg, vidēji 4,444 kg.

"B" masas jēlķieģeļiem (skat. 4. tabulu) svāri nedaudz lielāki un svārstās no 4,440 kg līdz 4,670 kg, vidēji 4,556 kg.

### 3. KIEGELU ŽĀVĒŠANAS JŪTĪBAS NOTEIKŠANA UN IZŽĀVĒTO KIEGELU ĪPAŠĪBAS.

Izveidotos jēlķieģelus novietoja vagonetēs uz žāvēšanas rāmjiem, kuru izmēri apm. 100 x 25 cm . Uz vienu rāmi novieto 10 ķieģelus. No preses ar vagonetēm ķieģelus pārvietoja žāvēšanas šķūnī, tā platums - 2,6 m, augstums 1,6 - 1,7 m, garums 50-60 m. Žāvētavā rāmjus ar ķieģeļiem novietoja vienu virs otra piecās kārtās, veidojot žāvēšanas sastatni. Sastatnes novietoja 30-40 cm vienu uz otras, lai žāvēšanas laikā varētu piekļūt visiem ķieģeļiem un izdarīt vajadzīgos mērījumus un novērojumus. No tiešiem saules stariem ķieģelus pasargāja blakus esošie žāvēšanas šķūni, kuri atrodas 1,5 m attālumā. Lietus laikā žāvēšanas šķūņa galā un sānos novietoja dēļu aizsargus.

Novērpjumi rādīja, ka ķieģeļi šķūņa ārmalē žuva ātrāk nekā vidū, tādēļ žāvēšanas laikā ķieģelus vienreiz pārmainīja vietām - tos, kas bija šķūņa ārmalās, novietoja vidū, un otrādi. Bez tam arī sastatnēs augšā stāvošos ķieģelus novietoja apakšā, kas veicināja žūšanas vienmērību. krāvuma vertikālā virzienā. Visumā, tomēr jāatzīmē, ka žūšana nebija sevišķi intensīva, jo pati rūpnīca atrodas upes gravā, kādēļ traucēta brīva pieeja vējiem. Raksturīgi, ka vēja virziens visu žāvēšanas laiku nemainījās (skat. l. tabulu). Katru dienu mērija temperatūru, ar psihometru noteica gaisa relatīvo mitrumu un ar anemometru - vēja ātrumu. Iegūtie dati sakopoti l. tabulā.

Lai raksturotu žūšanas un ķieģeļu sarūkuma gaitu no katras masas 10 ķieģelus, kas novietoti dažādās vietās starp pārējiem

ķieģeļiem, katru dienu svēra un mērīja. 2. tabulā parādīti žāvēšanas zudumi un sarukumi procentos. 1. un 2. grafikā attēlots žāvēšanā atdotais ūdens daudzums un sarukums procentos, atkarībā no žāvēšanas ilguma (dienās). Pārējo ķieģeļu žāvēšanas zudumus un sarukumus skat. 3. un 4. tabulā.

"A" masas ķieģeļiem žāvēšanā atdotais ūdens daudzums svārstās no 15,70 % - 16,70 %, vidēji 15,78%. Pēc žāvēšanas ķieģeļi vēl saturēja vidēji 4,5% mitruma.

"B" masas ķieģeļiem žāvēšanā atdotais ūdens daudzums svārstās plašākā intervalā t.i. no 11,08% + 15,48%, vidēji 13,21%. Pēc žāvēšanas ķieģeļi saturēja 4,8% mitruma.

Ķieģeļu žūšanas jūtības noteikšanai deviņus ķieģeļus no katras masas izmēģināja žāvēt trīs dažādās režimos:

- a režims - lēnākais žāvēšanas režims atklātā saulē un vējiem pieejanā vietā.
- b režims - vidējais žāvēšanas režims, jumta telpā virs cepla, izmantojot cepla atdzišanas siltumu,
- c režims - straujākais žāvēšanas režims, virs kurtuvēm, izmantojot tieši atdziestošo ķieģeļu siltumu.

"a" režimā žāvētie ķieģeļi bija pakļauti tiešai saules un vēja iedarbībai. Lietainā laikā ķieģeļus pārsedza vai novietoja žāvētavā zem jumta. Temperatura mērota saulē, bet tabulā uzrādītais žāvēšanas ilgums stundās attiecas uz visu laiku.

Žāvēšanā atdotais ūdens daudzums atkarībā no laika parādīts 3. grafikā. -

## " a " R E Ž I M S

Novēro- šanas datums.	Zāvēša- nas il- gums st.	Temp. °C	Relati. mitrums %	Atdotais ūdens %	
				"A" masa	"B" masa
26.VII				Ķieģeļu veidošana.	
	20				
27.VII		30	68	2,76	2,20
	22				
28.VII		23	75	5,15	4,61
	21				
29.VII		27	89	7,26	6,85
	25				
30.VII		28	60	9,98	9,64
	24				
31.VII		23	75	12,67	12,08
	24				
1. VIII		25	61	13,48	13,69
	25				
2.VIII		28	67	14,69	13,69
	26				
3.VIII		23	63	15,26	14,18
	23				
4.VIII		26	62	15,56	14,43
	22				
5.VIII		20	64	15,62	14,50

Abu masu ķieģeļiem pēc apm. 40 stunduā zāvēšanas parādījās ne-  
lielas plaisas galos un sānos. "B" masas ķieģeļiem plaisas  
turpmākajā zāvēšanas procesā nepalielinājās, bet "A" masas ķieģe-  
ļiem radās jaunas sīkas plaisiņas. No tā izriet secinājums,  
ka māli, kaut arī liesināti, ar 15 un 25% smilts piedevu nav  
piemēroti zāvēšanai atklātā saulē un[ve]jiem pieejamā vietā.

Pēc zāvēšanas "A" masas ķieģeļi saturēja vidēji 4,6% mitruma,  
bet "B" masas ķieģeļi - 3,3% mitruma.

" b " R E Ž I M S

---

Novēro- šanas datums.	Žāvēša- nas il- gums st.	Temp. °C	Atdotsais ūdens daudzums %	
			"A" masas ķieg.	"B" masas ķieg.
26.VII			Ķiegeļu veidošana	
	20			
27.VII		30	1,78	1,31
	19			
28.VII		35	6,18	5,43
	4			
28.VII		40	7,88	7,18
	6			
28.VII		41	9,34	8,83
	14			
29.VII		45	11,54	11,68
	9			
29.VII		45	12,69	12,75
	16			
30.VII		46	13,99	13,54
	9			
30.VII		50	16,88	15,41
	15			
31.VII		60	17,71	16,13
	9			
31.VII		75	18,29	16,66
	13			
1.VIII		85	18,59	16,85
	26			
2.VIII		90	18,69	17,12

Ķiegeļus žāvēšanai šai režimā novietoja uz 3 m augstiem griestiem virs cepla. Žūšanai izmantoja cepla siltumu. Pēc apmēram 60 stundu žāvēšanas "A" masas ķieģiem parādījās vairākas šķērsplaisas. "B" masas ķieģeļi neuzrādīja nekādus defektus. Pēc 88 stundām, kad izbeidzās ķiegeļu sarukšana, ķieģeļus 30.VII žāvēšanas procesa ātrākai nobeišanai pārvietoja starp kurtuvēm, tieši virs cepla. Pēc 160 stundām, skaitot no žāvēšanas sākuma, "A" masas ķieģeļi vēl saturēja 1,65 %, bet "B"

masas-0,3% mitruma.

Novērojumi rāda, ka režims "B" piemērots "B" masas ķieģeļiem, kurus bez plaisāšanas no 4,0 līdz 5% mitrumam iespējams izžāvēt 70 līdz 80 stundās.

Masai "A" arī šis režims ir par straujāku.

"C" REŽIMS

Novērošanas datums.	Žāvēšanas ilgums st.	Temp. °C.	Atdotais ūdens daudzums %	
			"A" masa	"B" masa
26.VII			Ķieģeļu veidošana	
	20			
27.VII		30	2,01	1,10
	18			
28.VII		35	8,07	7,42
	5			
28.VII		40	11,28	11,36
	6			
28.VII		50	12,53	12,41
	15			
29.VII		65	16,77	15,06
	7			
29.VII		80	17,23 <sub>m</sub>	16,09
	16			
30.VII		90	18,39	17,23
	10			
30.VII		95	18,96	17,25

Ķieģeļu žāvēšanai izmantojot atējošo siltumu tieši no kurtuvēm, ieguva visstraujāko režimu. "A" masas ķieģeļiem jau pēc 35 stundām parādījās daudz sīku horizontālu ovalveidīgu un vertikālu plaisu, kas tālākajā žāvēšanas procesā padziļinājās. "B" masas ķieģeļi visā žāvēšanas laikā nekādus defektus neuzrādīja. Rezultatā var teikt, ka šāds žāvēšanas režims ieteicams "B" masas ķieģeļiem, un žāvēšana tad saīsinās līdz 95 - 100 stundām.

Pēc žāvēšanas "A" masas ķieģeļi saturēja vidēji 0,7% mitruma - "B" masas ķieģeļi - 0,12% mitruma. "C" režims "A" masas ķieģeļiem žāvēšanai par strauju, bet "B" masas ķieģeļus no 4-5% mitrumam bez plaisāšanas iespējams izžāvēt 45-55 stundās (skat graf. 5. ).

No žāvēšanas mēģinājumiem secināms, ka ķieģeļu žāvēšana jūtami samazinās, ja tie gatavoti no māla ar 25% smilts piedevu.

Pārējie pārbaudāmie ķieģeļi, kas žāvēti šķūnī, atradās daudz lēnākā žāvēšanas režīmā, nekā iepriekš aprakstītie. Pēc 19 dienu žāvēšanas ķieģeļi vēl saturēja 4,5% mitruma.

Ķieģeļu žūšanas gaita redzama 2. tabulā, kā arī 1. un 2. grafikā. Temperatūras un relatīvā gaisa mitruma maiņas redzamas 1. tabulā.

Dabīgā žāvēšanā žūšanas režims nebija vienmērīgs, mainīgās temperatūras un gaisa relatīvā mitruma dēļ. "A" masas ķieģeļiem radās šķērplaisas un iekavveidīgas ( ) plaisas. Šādus defektus uzrādīja apm. 70% ķieģeļu no žāvēšanā ievietotajiem. "B" masas ķieģeļi mazāk plaisāja, apmēram 5%.

Izžāvētos ķieģeļus svēra žāvēšanas zudumu un mērīja žāvēšanas sarūkuma noteikšanai. (Skat.3. un 4. tab.)

Pieciem ķieģeļiem no katras masas pārbaudīja lieces pretestību (skat. 9. tabulu)

Iegūtie dati kopsavilkumā šādi:

Kiegeļu īpašības.	"A" masas kiegeļi.			"B" masas kiegeļi.		
	Vidēji	Min.	Maks.	Vidēji	Min.	Maks.
1. Izžāvēto kiegeļu svars kg.	3,743	3,623	3,974	3,955	3,845	4,111
2. Žāvēšanas zudumi %	15,78	15,00	16,70	13,21	11,08	15,48
3. Žāvēšanas sarukums %:						
garumā	4,6	4,0	5,0	4,4	3,0	4,6
platumā	6,9	6,1	7,5	5,5	3,6	6,0
biezumā	6,7	5,8	8,0	5,4	4,8	6,2
4. Lieces pretestība kg/cm <sup>2</sup>	8,8	7,4	10,6	8,4	7,2	10,1

Pirmsievietošanas apdedzināšanas krāsnī "A" masas kiegeļi vidēji saturēja 4,5% mitruma, bet "B" masas - 4,8% mitruma.

Abu masu kiegeļiem lieces pretestības pietiekoši lielas, lai pie vairākkārtīgas pārkraušanas tos nebojātu. ~~"B" masas kiegeļiem.~~

#### 4. Kiegeļu apdedzināšanas ceĶa apraksts un kiegeļu optimalā apdedzināšanas režima noteikšana.

Izžāvētos kiegeļus apdedzināja rūpnīcas līkloču (cik-cak) krāsnī. Krāsnij ir 16 apdedzināšanas kameras.

Krāsni raksturojošie lielumi:

1) Kameras šķērsriezums	-	5,14 m <sup>2</sup>
2) Kameras platums	-	2,35 m
3) Kameras augstums	-	2,50 m
4) Kameras garums	-	6,75 m
5) Starpkameru ailu kopgarums	-	13,3 m
6) Starpkameru ailu šķērsriezums	-	2,86 m <sup>2</sup>
7) Starpkameru ailu platums	-	1,65 m

8) Starpkameru ailu augstums	-	1,97 m
9) Šķērssienu biezums	-	0,90 m

Katrai kamerai ir 7 kurtuvju rindas (3 kurtuves rindā), kurās met kurināmo apdedzināšanas laikā ik pēc 15-20 minūtēm. Vienas kameras ķieģeļu apdedzināšanai paredzēts 1500 kg nosacītā kurināmā, bet parastā kurināmā patēriņš ir - 800 kg ogļu, 1600 kg kūdras un  $0,75 \text{ m}^3$  malkas.

Apdedzināšanai nepieciešamo velkmi rada ventilatārs, to piedzen elektromotors ar 14 kw jaudas. Ja ventilators nedarbojas, (traucējumi elektroenerģijas piegādē vai iekārtas bojājumi), tad izmanto dabīgo velkmi, ko nodrošina 50 m augsts dūmenis.

Ķieģeļus apdedzināšanai kamerā iekrāva pēc Duvanova metodes. Ķieģeļu krāvumā 200-220 gab/ $\text{m}^3$ . Katrā kamerā iespējams iekraut 8000-8500 ķieģeļu. Ķieģeļu apdedzināšanu izdarīja divos dažādos apdedzināšanas režimos:

pirmā apdedzināšanas temperatūra	960- 1040°
otrā " " "	1020- 1100°

Lai raksturotu apdedzināšanas gaitu, ķieģeļu apdedzināšanas laikā mērīja temperatūru ik pēc 2-4 stundām 3 kurtuvju rindās, starp kurām atradās pārbaudāmie ķieģeļi.

Līdz  $360^\circ$  temperatūru mērīja ar parasto dzīvsudraba termometru. Intervālā no  $360^\circ\text{C}$  -  $600^\circ\text{C}$  attiecīgo termometru trūkuma dēļ, atzīmēja tikai temperat.  $420^\circ\text{C}$ , ko konstatēja ar cinka (Zn) kušanas punktu. Temperatūras virs  $600^\circ\text{C}$  mērīja ar optisko pirometru.

Ķieģeļu apdedzināšanas režims (krāsns vidējā temperatūra, atkarībā no laika) redzams 6. un 7. grafikā. Apdedzināšanas gra-

fikas nav uzskatāmas par raksturīgām "Samīņu" ķieģeļu apdedzināšanai, jo ķieģeļu apdedzināšana lielā mērā bija atkarīga no visā ceplī pastāvošā režīma. Rūpnīcas kārtējās produkcijas jēlķieģeļi, ar ko pārbaudes laikā bija pildīts ceplis, pirms apdedzināšanas saturēja lielu (6-10%) mitruma daudzumu, kas stipri iespaidoja apdedzināšanas gaitu.

Grafika (6) rāda, ka žāvēšanas periods ilgst 34 stundas, uzkaršēšanas - 15 stundas, apkures - 21 stundu, un atdzesēšanas periods - 52 stundas. Kopējais apdedzināšanas ilgums - 122 stundas.

Otrā apdedzināšanas temperatūrā attiecīgie periodi sadalās šādi: žāvēšanas periods - 40 stundas, uzkaršēšanas - 32,5 stundas, apkures - 23,5 stundas un atdzesēšanas periods - 62 stundas. Apdedzināšanas process ilga - 158 stundas.

Turpmāko ķieģeļu īpašību aprakstišanai lietoti šādi apzīmējumi:

Apdedzināšanas temperatura	960°-1040°C    1020°- 1100°C	
	Ķieģeļu masas apzīmējums.	
Masas "A" ķieģeļi	II-a	II-b
Masas "B" ķieģeļi	I-a	I-b

5. Apdedzināto paraugķieģeļu īpašības un pārbaudes pēc GOST 530-41.

Apdedzināto ķieģeļu ārējais izskats, kopējais sarukums un izmēri noteiktū Cēsu ķieģeļnīcā.

Laboratoriskās pārbaudes pēc GOST - 530-41 izdarītas

Latvijas PSR Republikaniskā Projektu instituta materialu pārbaudes laboratorijā.

Iegūtie dati sakopoti 5. - 15. tabulās.

Labākas pārskatamības dēļ apdedzināto ķieģeļu īpašību raksturīgākās vērtības izrakstītas atsevišķās tabulās:

"A" masas apdedzināto ķieģeļu īpašības.

Ķieģeļu īpašības.	IIa partija			IIb partija		
	Vidēji	Min.	Maks.	Vidēji	Min.	Maks.
Ķieģeļu svāri kg	3,292	3.209	3,380	3.283	3.203	3.348
Zāvēšanas-karsēšanas zudumi %	26,08	25,70	26,84	26,01	25,65	26,65
Kopējais sarukums%						
garumā	5,0	4,5	5,9	6,2	4.4	9,0
platumā	7,7	7,0	8,5	11,0	6,8	17,5
biezumā	7,1	6,0	8,6	8,4	6,4	12,0
Spiedes pretestība						
kg/cm <sup>2</sup>	234,9	210,0	264,9	307,0	289,0	329,2
Lieces pretestība						
kg/cm <sup>2</sup>	69,3	45,7	82,6	77,4	70,4	91,1
Ūdens uzsūce %	17,5	16,3	18,5	14,2	11,4	16,5
Sala izturība	Neatbilst GOST-530-41 prasībām			Neatbilst GOST-530-41 prasībām.		

Pēc apdedzināšanas ķieģeļu krāsa dzeltenbrūna, bet II-a partijas ķieģeļi ir sarkanbrūni, jo tie apdedzināti augstākā temperatūrā.

Abu partiju (IIa un IIb) ķieģeļi nav sala izturīgi. IIa partijas ķieģeļi pēc 15 sasaldēšanas - atkausēšanas cikliem uzrādīja lielus defektus: plaisas šķautnēs, nodrupumi radušies no konkrēciju ieslēgumiem. IIb partijas ķieģeļi ir ar mazākiem bojājumiem, tomēr ir apdauzījumi un vienam plaisa visā ķieģeļa pla-

tumā dziļumā sniedzas līdz pusķieģelim.

Pēc mechaniskās izturības ķieģeļi atbilst "150"markai, bet pēc lineariem izmēriem tie ieskaitāmi II šķirā, jo augstākās apdedzināšanas temperatūrās daļa ķieģeļu sarāvušies un nedaudz izliekušies.

Pēc apskatītām īpašībām "A" masas ķieģeļus var iedalīt 150 markas II šķirā. Lai celtu ķieģeļu kvalitāti māliem pieliek vairāk liesinātāja un apdedzināšanas temperatūrai jābūt mazākai (vidēji 1000°C).

"B" MASAS ĶIEĢEĻU ĪPAŠĪBAS

Ķieģeļu īpašības	Ia partija			Ib partija		
	Vidēji	Min.	Maks.	vidēji	Min.	Maks.
Ķieģeļu svāri kg -	3.491	3.430	3.570	3.511	3,459	3.560
Zāvēšanas + kar- sēšanas zudumi %	23,19	22,80	24,20	22,95	22,60	23,11
Kopējais saru- kums %						
garumā	4,7	4,0	5,5	6,6	5,0	10,0
platumā	5,9	5,0	7,0	8,3	6,0	11,5
biezumā	5,8	5,2	6,0	6,6	6,0	9,0
Spiedes pretestī- ba kg/cm <sup>2</sup>	236,4	204,5	260,2	277,3	226,8	313,0
Lieces pretestība kg/cm <sup>2</sup>	53,1	45,1	61,3	59,9	56,0	65,7
Ūdens uzsūce %	13,4	12,2	14,5	5,8	5,6	5,9
Ķieģeļu sala izturība atbilst GOST- 530-41 prasībām				atbilst GOST-530-41 prasībām.		

Ķieģeļu krāsas (I partija) pēc apdedzināšanas ir gaiši brūna, bet

augstākā apdedzināšanas temperatūrā ķieģeļi ir tumši brūni. Abu partiju ( Ia un Ib) ķieģeļu sala izturība atbilst GOST-530-41 prasībām. Pēc 15 cikliem tikai vienam ķieģelim no katras partijas bija manāmi nelieli nodrupumi.

Pēc mechaniskās izturības abu partiju ķieģeļi atbilst "150" markai.

Ķieģeļu linearie izmēri ir stipri svārstīgi. Ib partijas ķieģeļiem augstās apdedzināšanas temperatūras rezultātā ķieģeļi manāmi izmainījuši savus izmērus resp. sarāvušies, daži izliekušies. Tāpēc Ib partijas ķieģeļi pieskaitāmi II šķirai.

Ia partijas ķieģeļi atbilst I šķirai, to linearie izmēri ir mazāk svārstīgi.

Rezultātā var teikt, ka "B" masas ķieģeļi pēc markām un šķirām sadalās šādi:

Ia partija - "150" markas I šķira

Ib partija - "150" markas II šķira.

Lai iegūtu tikai "150" markas I šķiras ķieģeļus, tad apdedzināšanas temperatūrai jābūt  $960-1040^{\circ}\text{C}$ , vidēji  $1000^{\circ}\text{C}$ .

## 6. SECINĀJUMI UN SLĒDZIENI

Pamatojoties uz pusrūpnieciskās pārbaudes datiem un kvalitatīviem novērojumiem, var secināt,

- 1) Gulbenes rajona "SAMINŪ" atradnes māls liesināts ar 25% smilts piedevu, piemērots augstākas ( 150 ) markas būvķieģeļu iegūšanai.
- 2) Mālu iegūšanai, sastrādāšanai, un ķieģeļu veidošanai piemērojama šāda aparatura:
  - a) karjerā mālu iegūšanai ieteicams vienkāsa ekskavators. No karjera mālu transportē ar vagonetēm.
  - b) Apstrādāšanai:
    - I kastes veida padevējs
    - II Rasplers ar virs tā ierīkotu ierīci mālu mitrināšanai
    - III Gludie valči
  - c) Veidošanai:
    - I Kombinētais māla mīcītājs-prese ("Sarkanais Oktobris") ar uzgali 259x125x272 mm .
    - II Automatiskais ķieģeļu nogriezējs.

Ķieģeļu veidošanai ieteicams 17,40% veidošanas mitrums.
- 3) Ķieģeļu žāvēšana izdarāma slēgtās dabiskās žāvētavās un vislabāk mākslīgās kaltēs.
  - a) Ķieģeļus ar 25% liesinātāju piedevu slēgtās dabiskās žāvētavās iespējams izžāvēt 180-190 stundās. Žāvēšanas vidējie sarukumi : garumā - 4,4 %, platumā - 5,5%, biezumā 5,4 % izžāvētā ķieģeļu vidējais svars 3,955 kg.
  - b) Ierīkojot mākslīgās kaltas, ķieģeļus, kas veidoti no masām ar 20% smilts piedevu, var izžāvēt 45-55 stundās.

4) Parastie būvķiegeli apdedzināmi 960-1040°C temperatūrā. Ķiegeli ūdens uzsūce ir 13,4% Apdedzināto ķiegeli krāsa gaiši brūna.

5) Ķiegeli ar ūdens uzsūci < 10% iegūstami apdedzinot 1020 - 1100°C temperatūrā.

TECHNOLOGS:

*E. Vītiņš* ( E.VĪTIŅŠ )

VEC.LABORANTS:

*J. Bindars* ( J.BINDARS )

## I. T A B U L A

## KĪEGEĻU ŽŪŠANAS PARAMETRI

Datums	Temp. °C	Relat. mitrums. %	Vēja ātr. m/sek.	PIEZĪMES
27.VII	25,3	67	-	Bezvējains mākoņi 85%, īslaicīgs pērkona lietus.
28.VII	22,0	72	2,3	Naktī lietus, dienā SW vējš, mākoņi 70%
29.VII	19,0	74	2,0	Saulains, īslaicīgs lietus, SW vējš
30.VII	20,5	63	1,2	No rīta saulains, vēlāk mākoņi ap 50%
31.VII	21,0	79	0,6	Apmācies, īslaicīgs pērkona lietus.
1.VIII	18,0	73	0,3	Skaidrs, saulains, SW vējš, vakarā apmāc.
2.VIII	17,0	72	0,2	Naktī lietus, dienā mākoņi 85% bieži līst.
3.VIII	17,5	68	2,3	No rīta apmācies, mākoņi 60% SW vējš
4.VIII	18,5	73	3,7	Saulains SW vējš, brīžiem lietus
5.VIII	16,0	76	1,1	No rīta apmācies, vēlāk līst.
6.VIII	15,5	66	0,9	Dienā neliels lietus, vakarā noskaidrojas.
7.VIII	15,5	85	1,1	Saulains, bezvējains laiks.
8.VIII	15,0	85	1,1	Apmācies, pēcpusdienā līst
9.VIII	16,0	77	5,6	Apmācies bez lietus, SW vējš,
10.VIII	20,5	70	1,1	Dienā saulains, vakarā apmācies
11.VIII	21,5	83	2,7	No rīta saulains, vēlāk mākoņi -70% SW vējš
12.VIII	20,5	71	0,9	Skaidrs saulains laiks
13.VIII	21,5	67	0,2	Saulains, vēlāk mākoņi 25%, ziemeļrietumu vējš
14.VIII	21,5	71	-	Bezvējains saulains laiks

Technologs: *Bindars* / E. Vītins /

Laborants: *Bindars* / f. Bindars /

Par. Nr.	27.VII 15.00			28.VII 14.00			29.VII 13.00			30.VII 13.00			31.VII 13.00			1.VIII 12.00			2.VIII 13.00			3.VIII 15.00			4.VIII 14.00			5.VII 14.00			7.VII 13.00			9.VII 11.00			10.VIII 12.00			11.VIII 13.00			12.VIII 13.00			13.VIII 12.00			14.VIII 14.00									
	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %	Ūdens atdoš. %	Sarukums garu- mā %	platū- mā %																
110	1,92	0,6	1,0	3,30	1,1	2,0	5,14	2,1	3,1	110	7,35	3,3	4,9	8,92	4,0	5,9	9,65	4,2	6,2	11,39	4,5	6,9	12,90	4,5	7,0	13,70	4,5	7,0	14,37	4,6	7,0	14,51	4,6	7,0	14,70	4,6	7,0	15,40	4,6	7,0	15,81	4,6	7,0	16,09	4,6	7,0	16,30	4,6	7,0	16,37	4,6	7,1						
120	2,77	0,8	0,9	4,26	1,5	1,9	6,35	2,5	3,5	120	8,77	3,7	5,2	10,55	4,1	5,9	11,34	4,1	6,0	12,90	4,2	6,2	13,67	4,2	6,2	14,27	4,2	6,2	14,71	4,2	6,3	14,72	4,2	6,5	14,78	4,3	6,9	15,37	4,3	6,9	16,00	4,3	6,9	16,20	4,3	6,9	16,23	4,3	6,9									
130	2,56	0,8	1,0	4,13	1,5	1,8	6,27	2,5	3,5	130	8,67	3,7	5,4	10,32	4,1	6,0	11,18	4,3	6,1	12,90	4,5	6,9	13,89	4,5	6,9	14,02	4,5	6,9	14,45	4,5	6,9	14,46	4,5	6,9	14,77	4,5	6,9	15,12	4,5	6,9	15,54	4,5	6,9	15,79	4,5	6,9	16,04	4,5	6,9	16,04	4,5	7,0						
140	2,17	0,6	0,8	3,64	1,3	2,2	6,35	3,0	3,9	140	8,91	3,7	5,2	10,63	4,1	6,2	11,52	4,3	6,2	12,90	4,5	6,9	13,62	4,7	6,9	14,10	4,8	6,9	14,34	4,8	6,9	14,39	4,8	6,9	14,50	4,8	6,9	15,02	4,8	6,9	15,32	4,8	6,9	15,60	4,8	6,9	15,87	4,8	6,9	16,04	4,8	6,9	16,04	4,8	6,9			
150	2,69	0,7	1,0	4,23	1,5	2,0	6,40	2,5	3,2	150	8,49	3,6	5,1	10,22	3,9	6,0	10,92	4,0	6,1	12,21	4,1	6,4	13,13	4,1	6,5	13,74	4,1	6,5	14,28	4,1	6,5	14,28	4,2	6,8	14,37	4,2	6,9	14,99	4,2	6,9	15,50	4,2	6,9	15,68	4,2	6,9	15,72	4,2	6,9	16,05	4,2	6,9	16,05	4,2	6,9			
160	1,52	0,6	0,9	2,50	0,9	1,5	3,57	1,3	2,2	160	4,60	1,9	3,0	5,53	2,4	3,7	6,19	2,8	4,2	8,78	4,0	6,2	10,65	4,1	6,8	12,32	4,1	6,8	13,12	4,1	6,8	13,88	4,4	6,8	14,55	4,4	6,9	15,40	4,5	7,0	15,77	4,5	7,0	16,20	4,5	7,1	16,48	4,5	7,1	16,62	4,5	7,1						
170	2,25	0,6	0,8	3,03	1,0	1,8	4,25	1,5	2,2	170	5,30	3,1	3,2	6,27	2,6	4,1	6,94	3,1	4,8	9,07	3,9	5,9	10,72	4,1	6,1	12,02	4,3	6,3	13,06	4,4	6,3	13,58	4,4	6,3	14,20	4,5	6,8	15,21	4,5	6,8	15,71	4,5	6,8	16,09	4,5	6,8	16,36	4,5	6,8	16,60	4,5	6,8						
180	1,34	0,5	1,0	2,05	0,9	1,5	3,03	1,4	1,9	180	4,18	1,9	2,8	5,09	2,3	3,2	5,58	2,6	4,0	7,35	3,6	5,1	8,82	4,1	6,0	10,13	4,3	6,1	11,26	4,5	6,1	11,92	4,5	6,2	12,87	4,5	6,3	14,01	4,6	6,7	14,72	4,6	6,9	15,17	4,7	6,9	15,71	4,7	6,9	16,09	4,7	6,9	16,36	4,7	6,9			
190	1,45	0,5	1,0	2,37	0,6	1,5	3,41	1,4	2,1	190	4,73	2,0	3,5	5,64	2,5	4,0	6,20	3,0	5,1	8,11	3,9	4,9	9,69	4,1	6,2	11,12	4,1	6,3	12,20	4,3	6,3	12,82	4,3	6,3	13,48	4,3	6,3	14,57	4,4	6,3	14,96	4,4	6,3	15,36	4,4	6,3	15,79	4,4	6,3	16,09	4,4	6,3	16,36	4,4	6,3			
200	2,14	0,8	1,2	3,40	1,4	2,0	5,18	2,3	3,3	200	6,96	3,5	5,5	8,51	4,1	6,4	9,22	4,5	6,5	10,68	4,5	6,7	12,22	4,6	6,9	13,12	4,6	7,0	13,80	4,6	7,0	14,38	4,6	7,0	14,38	4,6	7,0	15,11	4,6	7,4	15,28	4,6	7,4	15,76	4,6	7,4	16,08	4,6	7,4	16,20	4,6	7,4	16,20	4,6	7,4			
	1,34	0,5	0,8	2,05	0,6	1,5	3,03	1,3	1,9		4,18	1,9	2,8	5,09	2,3	3,2	5,58	2,6	4,0	7,35	3,6	4,9	8,82	4,1	6,0	10,13	4,1	6,1	11,26	4,1	6,1	11,92	4,2	6,2	12,87	4,2	6,3	14,01	4,2	6,7	14,72	4,2	6,8	15,17	4,2	6,8	15,71	4,2	6,8	16,09	4,2	6,8	16,36	4,2	6,8			
	2,10	0,7	1,0	3,31	1,2	1,9	5,00	2,1	2,9		6,30	3,0	4,4	8,17	3,4	5,1	8,97	3,8	5,5	10,67	4,2	6,2	11,88	4,3	6,6	12,85	4,4	6,6	13,56	4,4	6,6	13,86	4,5	6,8	14,26	4,5	6,8	15,02	4,5	6,9	15,45	4,5	7,0	15,77	4,5	7,0	16,04	4,5	7,0	16,17	4,5	7,0						
10	0,67	0,4	0,4	1,34	0,6	0,8	2,51	1,65	1,5	10	3,33	1,3	2,0	4,03	2,1	2,7	4,56	2,5	3,0	6,28	3,5	4,0	7,60	3,8	4,6	8,45	4,0	4,7	9,45	4,1	4,9	10,07	4,1	5,0	10,22	4,3	5,0	11,36	4,3	5,0	12,72	4,4	5,1	13,23	4,4	5,1	13,65	4,4	5,1	13,79	4,4	5,2						
20	1,11	0,5	0,9	1,74	0,9	1,0	2,86	1,4	1,8	20	3,67	1,3	2,5	4,47	2,3	2,9	5,03	2,5	3,8	6,37	3,4	4,5	7,36	3,7	5,0	8,10	4,0	5,1	8,95	4,0	5,1	9,61	4,2	5,1	10,32	4,2	5,1	11,50	4,3	5,1	12,45	4,5	5,1	13,01	4,5	5,1	13,59	4,5	5,1	13,80	4,5	5,2						
30	1,02	0,2	0,8	1,74	0,5	1,1	2,53	0,9	1,6	30	3,31	1,5	2,0	4,33	2,0	3,0	4,79	2,4	3,0	6,39	3,1	4,1	7,60	3,6	5,0	8,75	3,9	5,0	9,71	3,9	5,0	10,60	4,1	5,1	11,23	4,1	5,2	12,42	4,1	5,6	13,23	4,5	5,6	13,86	4,1	5,6	14,23	4,1	5,6	14,42	4,1	5,6	14,55	4,1	5,6			
40	1,13	0,5	1,1	1,92	0,6	1,2	2,86	1,1	1,0	40	3,95	2,0	2,9	4,99	2,5	3,0	5,51	3,0	3,9	6,72	3,5	4,6	7,52	3,9	4,8	8,22	3,9	5,0	8,94	4,0	5,0	9,67	4,1	5,0	10,24	4,1	5,2	11,31	4,1	5,2	12,36	4,1	5,6	12,92	4,3	5,6	13,45	4,3	5,6	13,72	4,4	5,6	14,10	4,4	5,6			
50	1,51	0,5	0,9	2,52	1,1	1,6	4,04	1,9	3,5	50	5,50	2,3	3,3	7,05	3,5	4,8	7,73	3,5	5,0	8,95	3,6	5,0	9,58	4,0	5,0	10,24	4,2	5,4	10,86	4,2	5,4	11,35	4,3	5,5	11,68	4,4	5,7	12,38	4,4	5,6	13,12	4,5	5,8	13,50	4,5	5,8	14,00	4,5	5,8	14,10	4,5	5,8	14,10	4,5	5,8			
60	0,45	0,2	1,2	1,23	0,9	1,7	2,39	1,4	3,1	60	3,47	1,9	3,1	4,65	2,5	3,9	4,98	2,9	4,2	6,04	3,9	5,1	6,28	4,0	5,9	9,19	4,1	5,9	9,97	4,1	5,9	10,69	4,2	6,0	11,22	4,3	6,0	11,73	4,3	6,0	12,38	4,4	6,1	13,31	4,4	6,1	13,60	4,4	6,1	13,86	4,4	6,1	14,10	4,4	6,1			
70	0,74	0,1	0,8	1,53	0,6	1,0	2,41	1,0	1,9	70	3,28	1,5	2,3	4,02	1,9	2,9	4,64	2,6	3,2	6,04	3,1	4,6	6,97	3,5	4,8	7,74	3,8	4,9	8,64	4,0	5,1	9,42	4,0	5,1	10,18	4,1	5,1	11,21	4,2	5,4	12,39	4,2	5,4	13,37	4,4	5,4	13,60	4,4	5,4	13,86	4,4	5,4	14,10	4,4	5,4			
80	0,58	0,4	1,2	1,45	0,8	1,5	2,63	1,4	2,5	80	3,26	2,0	3,1	5,10	2,6	4,1	5,73	3,1	5,1	7,18	3,7	5,4	8,01	3,9	5,6	8,68	4,0	5,8	9,26	4,0	5,9	9,98	4,1	5,9	10,68	4,1	5,9	11,38	4,1	5,9	12,22	4,1	6,0	12,91	4,1	6,0	13,50	4,1	6,0	13,81	4,1	6,0	14,10	4,1	6,0			
90	0,77	0,5	0,8	1,38	0,9	1,2	3,34	1,6	2,1	90	4,66	2,5	3,2	6,02	2,7	4,0	6,77	3,4	4,9	8,15	3,6	5,0	8,72	3,9	5,1	9,45	4,2	5,1	10,17	4,5	5,1	10,79	4,5	5,1	11,20	4,5	5,1	11,93	4,6	5,1	12,62	4,6	5,1	13,10	4,6	5,1	13,51	4,6	5,1	13,79	4,6	5,1	14,10	4,6	5,1			
100	1,30	0,5	0,8	2,32	1,1	1,0	4,17	2,3	2,2	100	5,97	2,9	3,5	7,74	3,9	4,2	8,70	4,1	4,5	9,88	4,3	4,5	10,62	4,4	4,6	10,80	4,5	4,8	11,34	4,5	4,8	11,70	4,5	4,9	11,92	4,5	4,9	12,42	4,5	5,0	12,97	4,5	5,0	13,26	4,5	5,0	13,52	4,5	5,0	13,66	4,5	5,0	14,10	4,5	5,0	14,23	4,5	5,0
Nak.	1,30	0,5	1,2	2,52	1,1	1,7	4,17	2,3	3,5		5,97	2,9	3,8	7,74	3,9	4,8	8,70	4,1	5,1	9,88	4,3	5,4	10,62	4,4	5,9	10,80	4,5	5,9	11,34	4,5	5,9	11,70	4,5	6,0	11,92	4,5	6,0	12,42	4,5	6,0	13,23	4,5	6,0	13,56	4,5	6,1	14,23	4,5	6,1									
Mik.	0,58	0,1	0,8	1,23	0,6	0,8	2,39	0,9	1,0		3,31	1,5	2,0	4,02	1,9	2,7	4,56	2,4	3,0	6,04	3,1	4,1	6,97	3,5	4,6	7,74	3,8	4,7	8,64	3,9	4,8	9,42	4,0	5,0	10,18	4,1	5,0	11,21	4,1	5,0	12,31	4,1	5,0	12,91	4,1	5,0	13,51	4,1	5,0	13,86	4,1	5,0						
Vid.	0,93	0,4	0,8	1,77	0,8	1																																																				

## NEAPDEDZINATO "A" MASAS KIEGĒĻU ĪPAŠĪBAS

NNr. p/k.	Kiege- ļa Nr.	Mitra kieg. svars kg.	Izzavē- tā kieg. svars kg	Zāvēš. zūdumi %	S a r u k u m s		
					garuma %	platumā %	biežumā %
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1	101	4.718	3.974	15.75	4.5	7.1	6.4
2	102	4.420	3.705	16.16	5.0	7.1	5.8
3	103	4.572	3.886	15.00	4.8	6.5	6.0
4	105	4.321	3.623	16.18	5.0	6.7	6.0
5	107	4.383	3.667	16.38	5.0	7.4	6.0
6	109	4.330	3.633	16.14	4.9	7.5	6.0
7	110	4.364	3.649	16.38	4.6	7.1	6.0
8	112	4.459	3.763	15.61	4.7	7.5	6.0
9	113	4.353	3.668	15.72	4.9	7.0	6.0
10	115	4.654	3.924	15.69	4.7	7.5	6.0
11	118	4.435	3.742	15.62	4.9	7.0	6.4
12	120	4.464	3.737	16.31	4.3	6.4	8.0
13	121	4.504	3.791	15.82	4.5	7.1	8.0
14	123	4.514	3.805	15.70	4.6	6.8	7.2
15	125	4.514	3.812	15.55	4.9	6.6	8.0
16	127	4.464	3.781	15.30	4.6	7.0	7.8
17	128	4.503	3.796	15.71	4.5	6.7	7.6
18	130	4.454	3.740	16.04	4.5	7.0	8.0
19	132	4.433	3.745	15.52	4.5	7.0	7.4
20	133	4.503	3.813	15.35	4.5	7.0	7.6
21	134	4.525	3.840	15.15	4.4	7.1	7.4
22	136	4.473	3.781	15.48	4.5	7.0	7.0
23	137	4.404	3.733	15.22	4.4	6.8	8.0
24	139	4.488	3.788	15.62	4.5	6.4	8.0
25	140	4.420	3.720	15.85	4.7	6.8	7.4
26	142	4.426	3.732	15.68	4.7	7.4	6.0
27	143	4.494	3.798	15.52	4.7	7.0	6.8
28	145	4.434	3.756	15.31	4.6	7.0	6.4
29	148	4.385	3.710	15.40	4.5	7.2	6.2
30	150	4.473	3.755	16.00	4.4	7.0	7.4
31	151	4.451	3.756	15.61	4.5	7.0	6.8
32	153	4.496	3.792	15.55	4.4	7.2	6.8

1	2	3	4	5	6	7	8
33	155	4.470	3.762	15.80	4.4	7.0	7.0
34	156	4.475	3.770	15.78	4.5	6.5	6.6
35	158	4.525	3.807	15.86	4.5	7.1	7.4
36	159	4.455	3.748	15.85	4.5	7.0	7.2
37	161	4.380	3.688	15.81	4.6	7.0	6.4
38	163	4.460	3.779	15.28	4.6	7.0	8.0
39	164	4.380	3.688	15.80	4.5	7.0	6.8
40	166	4.447	3.758	15.50	4.4	6.7	6.4
41	167	4.410	3.728	15.45	4.4	6.6	6.4
42	169	4.384	3.692	15.80	4.5	6.8	6.6
43	171	4.404	3.705	15.85	4.5	7.0	7.2
44	172	4.390	3.686	16.04	4.7	7.5	6.2
45	174	4.474	3.762	15.91	4.7	7.3	6.4
46	177	4.425	3.734	15.61	4.9	7.0	6.0
47	180	4.470	3.766	15.71	4.6	6.6	6.4
48	183	4.460	3.754	15.82	4.6	6.3	6.2
49	186	4.335	3.653	15.78	4.5	6.7	6.0
50	187	4.390	3.701	15.69	4.55	7.0	6.0
51	189	4.424	3.728	15.74	4.6	7.5	6.2
52	190	4.404	3.708	15.81	4.3	6.6	6.0
53	191	4.374	3.650	16.53	4.4	6.4	6.6
54	192	4.374	3.679	15.90	4.0	7.2	6.2
55	193	4.396	3.665	16.65	4.3	6.1	6.4
56	196	4.392	3.660	16.70	4.2	7.0	6.6
57	197	4.315	3.635	15.75	4.4	6.8	6.0
58	198	4.470	3.746	16.17	4.6	6.2	6.0
59	199	4.465	3.761	15.73	4.4	6.5	6.4
60	200	4.445	3.780	16.08	4.7	7.0	6.0
	Vidēj:	4.444	3.743	15.78	4.6	6.9	6.7
	Min:	4.315	3.623	15.00	4.0	6.1	5.8
	Maks:	4.718	3.974	16.70	5.0	7.5	8.0

Technologs: *Alvins* / E. Vitins /  
 Laborants: *J. Bindars* / J. Bindars /

## NEAPDEDZINĀTO "B" MASAS KĪEGĒLU ĪPAŠĪBAS

NNr. p.k.	Kieg. Nr.	Mitra kieg. svars kg.	Izžāvē- ta kie- gēla svars kg	Žāvāša- nas zu- dumi %	S a r u k u m s		
					garumā %	platumā %	biezumā %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4.505	3.892	13.62	4.3	5.5	5.6
2	3	4.450	3.859	13.29	4.4	6.0	5.6
3	5	4.520	3.919	13.30	4.2	5.4	5.8
4	6	4.440	3.858	13.10	4.3	5.5	5.4
5	8	4.498	3.904	13.22	4.5	5.6	5.4
6	10	4.470	3.854	13.80	4.4	5.2	5.6
7	11	4.475	3.845	14.10	4.5	6.0	5.6
8	13	4.528	3.944	12.90	4.5	5.0	5.2
9	15	4.520	3.961	12.35	4.4	5.2	5.6
10	18	4.525	3.960	12.50	4.5	5.4	5.0
11	19	4.465	3.881	13.08	4.4	5.8	5.8
12	20	4.514	3.891	13.81	4.5	5.2	5.4
13	22	4.520	3.943	12.79	4.4	5.0	5.4
14	24	4.576	4.016	12.23	4.5	5.0	5.8
15	25	4.640	4.066	12.39	4.5	5.2	5.6
16	27	4.576	4.002	12.52	4.4	5.3	4.8
17	28	4.585	3.998	12.82	4.3	5.4	5.4
18	29	4.595	3.981	13.38	4.5	5.6	5.6
19	30	4.590	3.929	14.42	4.3	5.7	5.8
20	31	4.595	3.976	13.50	4.1	6.0	5.8
21	32	4.670	4.047	13.32	4.5	6.0	5.4
22	34	4.536	3.963	12.62	4.3	5.6	5.0
23	36	4.590	4.081	11.08	4.5	5.6	4.8
24	37	4.552	4.022	11.62	4.5	5.2	5.4
25	38	4.570	4.032	11.75	4.5	5.3	5.6
26	39	4.620	4.046	12.40	4.4	5.1	5.2
27	40	4.612	3.978	13.72	4.4	5.5	5.6
28	41	4.558	3.910	14.20	4.5	6.0	6.2
29	43	4.582	3.975	13.26	4.6	5.6	5.6
30	44	4.552	3.944	13.32	4.4	5.6	5.6
31	47	4.620	4.017	13.05	4.5	6.0	6.0
32	49	4.560	3.954	13.29	4.4	6.0	5.6

Technologs: *[Signature]* / E. Vitins/Laborants: *[Signature]* / F. Bindars/

1	2	3	4	5	6	7	8
33	50	4.514	3.878	14.11	4.5	6.0	5.4
34	51	4.570	3.928	14.02	4.5	5.4	5.4
35	53	4.565	3.948	13.52	4.5	5.7	5.6
36	55	4.540	3.943	13.15	4.5	5.6	5.4
37	56	4.474	3.874	13.41	4.3	5.8	5.2
38	58	4.596	3.981	13.41	4.5	6.0	5.2
39	59	4.625	3.980	13.94	4.0	5.5	5.4
40	61	4.554	3.930	13.70	4.5	5.8	5.8
41	64	4.620	4.068	11.95	4.5	5.4	5.0
42	66	4.620	4.059	12.15	4.3	5.0	5.2
43	68	4.498	3.955	12.08	4.5	5.0	5.4
44	69	4.605	4.001	13.12	4.5	5.4	5.2
45	71	4.495	3.893	13.41	4.5	6.5	5.6
46	73	4.555	3.991	12.37	4.5	5.6	5.6
47	75	4.510	3.975	11.86	4.5	5.0	5.0
48	78	4.600	4.018	12.68	4.3	5.9	5.6
49	79	4.496	3.912	13.00	4.5	5.9	5.0
50	80	4.480	3.868	13.69	4.2	5.9	6.0
51	82	4.574	3.975	13.10	4.5	5.2	5.8
52	84	4.640	4.062	12.48	4.5	5.4	5.0
53	86	4.670	4.111	11.96	4.4	5.0	5.2
54	89	4.540	3.956	12.84	4.4	5.7	4.8
55	90	4.535	3.906	13.87	4.5	5.1	5.0
56	91	4.592	3.891	15.29	4.0	5.8	4.8
57	93	4.565	3.866	15.30	4.0	4.9	5.4
58	94	4.615	3.901	15.48	4.3	5.4	5.4
59	96	4.558	3.866	15.18	3.0	3.6	5.2
60	98	4.580	3.908	14.70	4.0	5.9	5.6

Vidēji: 4.556      3.955      13.21      4.4      5.5      5.4  
 Min.: 4.440      3.845      11.08      3.0      3.6      4.8  
 Maks.: 4.670      4.111      15.48      4.6      6.0      6.2

Technologs: *Čerņins* E. Vitiņš/  
 Laborants: *Bindars* J. Bindars/

## 5. TABULA

"A" MASAS KIEĢEĻU ĪPAŠĪBAS APDEDZINĀTIEM 960°-1040° C  
( IIa partija )

Nr. p/k	Kieg. Nr.	Apdedz. kieg. svars kg.	Zāvēš. u. kar-sēš. zudumi %	Kopējais sarukums			Kieģeļu izmēri			Atšķirības kieģeļu izmēros.			Izlocījumi mm		Apdeu-zījumi mm	Pleises caurējās.
				garu- mā %	platu- mā %	biezu- mā %	garu- mā %	platu- mā %	biezu- mā %	garumā mm	platumā mm	biezumā mm	platā pusē	šaurā pusē		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10	11	12	13	14	15	16	17
1	102	3.265	26.10	5.9	8.5	7.0	246	117	64	-4	-3	-1	-	-	-	
2	104	3.295	26.30	5.5	8.0	6.0	246	116	64	-4	-4	-1	2	-	-	nav
3	108	3.316	26.17	5.0	7.5	6.0	248	119	65	-2	-1	0	-	-	5	"
4	109	3.209	25.93	5.0	7.9	6.4	247	117	63	-3	-3	-2	-	-	-	"
5	110	3.227	26.00	4.7	7.3	6.4	248	117	63	-2	-3	-2	-	-	10	"
6	113	3.224	25.91	5.0	7.4	6.4	248	118	64	-2	-2	-1	-	-	-	"
7	114	3.241	25.95	5.0	7.7	6.2	247	118	64	-3	-2	-1	1	1	-	"
8	116	3.380	26.84	5.0	7.5	6.2	247	118	66	-3	-2	+1	-	-	-	"
9	118	3.285	26.00	5.5	7.5	8.0	247	118	65	-3	-2	0	-	-	-	"
10	120	3.295	26.16	5.0	8.0	8.6	246	115	64	-4	-5	-1	2	1	13	"
11	124	3.318	26.20	5.0	7.4	8.0	248	117	64	-2	-3	-1	-	-	-	"
12	127	3.311	25.87	5.0	7.0	8.0	246	116	64	-4	-4	-1	2	-	-	"
13	129	3.338	25.90	5.5	8.0	8.0	245	115	64	-5	-5	-1	2	1	-	"
14	132	3.287	25.90	4.5	7.6	7.3	248	117	64	-3	-3	-1	1	1	-	"
15	134	3.363	25.70	4.6	8.0	7.6	249	115	64	-1	-5	-1	-	2	-	"
16	139	3.332	25.80	5.0	7.5	8.0	247	117	64	-3	-3	-1	-	-	-	"
17	140	3.263	26.15	5.0	7.5	7.0	247	117	65	-3	-3	0	-	-	8	"
18	143	3.308	26.45	4.8	7.2	7.0	247	117	65	-3	-3	0	2	1	-	"
19	146	3.324	26.00	5.0	8.0	6.6	248	117	66	-2	-3	+1	1	1	-	"
20	149	3.262	26.30	4.5	7.6	6.8	246	118	64	-4	-2	-1	2	1	-	"
	Vid.	3.292	26.08	5.0	7.7	7.1	247	117	64	-3	-3	-0,7				
	Min.	3.209	25.70	4.5	7.0	6.0	245	115	63	-5	-5	-2				
	Max.	3.380	26.84	5.9	8.5	8.6	249	119	66	-1	-1	+1				

Technologs: *Mešurjs* / E. Vitins /

Laborants: *Bindars* / Bindars /

## 6. TABULA

"A" MASAS KIEGELU ĪPAŠĪBAS, APDEDZINĀTIEM  
1020° - 1100° C ( I Ib partija)

Kieg. Nr.	Kieg. svars kg	Apdedz. kieg. svars kg	Zāvēš. un kar-sēšan. zudums %	Kopējais sarukums			Kiegeļu izmēri			Atšķirības kiegeļu izmēros.			Izlocījumi mm		Apdau-zījumi mm	Plaisas caurejoš.
				garu- mā %	platu- mā %	biezu- mā %	garu- mā %	platu- mā %	biezu- mā %	garumā mm	platumā mm	biezumā mm	platā pusē	šaurā pusē		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	151	3.298	25.90	6.5	14.0	9.0	242	113	63							
2	152	3.265	25.85	6.0	11.0	8.4	243	112	63	-8	-7	-2	3	1	-	nav
3	154	3.344	26.20	6.1	12.0	10.0	243	112	64	-7	-8	-2	-	-	5	"
4	155	3.304	26.10	6.5	14.0	9.0	240	111	63	-7	-8	-1	2	-	-	"
5	156	3.310	26.05	7.0	14.0	10.0	237	107	63	-10	-9	-2	2	1	-	"
6	158	3.348	26.00	9.0	17.0	12.0	233	104	62	-13	-13	-2	4	1	-	"
7	163	3.296	26.10	8.5	17.5	10.4	236	105	62	-17	-16	-3	3	1	-	"
8	168	3.265	25.80	5.0	8.0	7.6	248	117	63	-14	-15	-3	2	1	-	"
9	171	3.264	25.90	6.5	11.0	9.0	244	113	63	-2	-3	-2	-	-	7	"
10	174	3.300	26.25	6.3	10.0	8.0	243	114	66	-6	-7	-2	-	-	-	"
11	177	3.272	26.10	6.5	10.5	8.0	244	114	65	-7	-6	+1	1	1	-	"
12	180	3.314	25.80	6.1	9.0	8.0	243	114	65	-6	-6	0	-	-	10	"
13	182	3.279	26.20	5.5	8.2	6.8	248	118	65	-7	-6	0	2	1	-	"
14	185	3.250	26.10	5.8	9.0	7.8	243	115	65	-2	-2	0	11	-	8	"
15	186	3.203	26.20	6.5	10.0	8.0	244	115	63	-7	-5	0	-	-	-	"
16	190	3.274	25.70	5.7	9.8	7.8	243	114	64	-6	-5	-2	-	-	-	"
17	193	3.261	25.84	4.4	6.8	7.2	249	118	65	-7	-6	-1	2	-	-	"
18	197	3.210	25.65	4.5	7.8	6.6	250	118	64	-1	-2	0	-	-	-	"
19	199	3.319	26.65	4.7	7.8	6.4	247	115	65	0	-2	-1	-	-	-	"
20	200	3.290	26.00	7.8	13.0	8.4	239	112	63	-3	-5	0	-	-	-	"
										-11	-8	-2	-	-	-	"
	Vid.:	3.283	26.01	6.2	11.0	8.4	243	113	64							
	Min.:	3.203	25.65	4.4	6.8	6.4	233	104	62	-7	-7	-1				
	Max.:	3.348	26.65	9.0	17.5	12.0	250	118	66	-17	-16	-3				
										0	-2	+1				

Technologs: *Rehņis* / E. Vitins /

Laborants: *Bindars* / Bindars /

## 7. TABULA

"B" MASAS KIEGELU ĪPAŠĪBAS, APDEDZINĀŠANAS TEMPERATURA  
960° - 1040° C (Ia partija)

NNr. p/k	Kieg. Nr.	Apdedzin. kieg. svars kg	Žāvēš.un karsēš. zudumi	Kopējais sarukums			Kiegelu izmēri			Atšķirības kiegļu izmēros			Izlocījumi mm		Apdau- zījumi mm	Plaisas caurejoš.
				garu- mā %	platu- mā %	biezu- mā%	garu- mā mm	platu- mā mm	biez- mā	garumā mm	platumā mm	biezumā mm	platā pusē	šaurā pusē		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2	3.460	23.20	4.5	6.0	5.6	250	119	65	0	-1	0	-	-	-	
2	4	3.447	23.10	4.4	5.9	5.4	250	120	66	0	0	+1	-	1	-	"
3	7	3.462	24.20	5.0	6.3	6.0	248	118	66	-2	-2	+1	2	1	-	"
4	10	3.439	23.10	4.6	5.4	6.0	249	118	64	-1	-2	-1	-	-	5	"
5	11	3.433	23.40	5.3	7.0	6.0	247	118	65	-3	-2	0	-	1	-	"
6	13	3.476	23.30	4.5	5.2	5.8	249	119	66	-1	-1	+1	-	-	-	"
7	14	3.480	23.40	5.0	6.5	6.0	248	118	65	-2	-2	0	-	-	-	"
8	16	3.468	23.12	5.0	6.0	6.0	250	119	66	0	-1	+1	2	-	-	"
9	19	3.430	23.20	4.8	6.0	6.0	248	119	65	-2	-1	0	-	-	-	"
10	21	3.477	23.19	4.8	6.0	6.0	249	119	65	-1	-1	0	-	-	8	"
11	25	3.570	23.09	4.5	5.0	6.0	250	120	68	0	0	+3	-	-	-	"
12	27	3.528	22.90	5.0	5.9	5.8	249	118	66	-1	-2	+1	1	1	-	"
13	30	3.524	23.30	4.1	5.4	6.0	250	119	66	0	-1	+1	-	-	-	"
14	31	3.547	22.81	4.0	5.4	5.6	250	120	66	0	0	+1	-	-	6	"
15	34	3.493	23.12	4.4	5.8	5.6	250	120	66	0	0	+1	2	1	-	"
16	36	3.546	22.80	5.5	6.0	5.8	249	120	66	-1	0	+1	-	-	-	"
17	40	3.550	23.00	4.5	5.5	5.6	249	118	66	-1	-2	+1	-	1	9	"
18	43	3.520	23.24	4.5	6.0	5.2	250	119	66	0	-1	+1	-	-	-	"
19	48	3.520	22.96	4.7	6.0	5.8	250	119	66	0	-1	+1	-	-	-	"
20	50	3.464	23.30	4.6	6.0	5.8	249	118	65	-1	-2	0	-	-	-	"
	Vidēji:	3.491	23.19	4.7	5.9	5.8	249	119	66	-0,8	-1	+0,7				
	Min.:	3.430	22.80	4.0	5.0	5.2	247	118	65	-3	-2	0				
	Max.:	3.570	24.20	5.5	7.0	6.0	250	120	68	0	0	+3				

Technologs: *Uvins* / E. Vitins /

Laborants: *Binčars* / Binčars /

"B" MASAS KIEĢEĻU ĪPAŠĪBAS, APDEDZINĀTIEM  
1020° - 1100° C ( II<sup>b</sup> partija )

NNr- p/k	Kieg. Nr.	Apdedz. kieg. svars kg.	Žāvēš. un kars. zudums. %	Kopējais sarukums			Kieģeļu izmēri			Atšķirības kieģeļu izmēros			Izlocījumi mm		Apdeuzījumi mm	Plaisas caurejoša
				garu mā %	platu mā %	bie- zumā %	garu mā mm	platu mā mm	biezu- mā mm	garumā mm	platumā mm	biezumā mm	platā pusē	šaurā pusē		
1	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11	12	13	14	15	16	17
1	52	3.487	23.10	5.4	7.2	6.0	246	118	65	-4	-2	0	-	-	-	-
2	55	3.488	23.21	6.0	7.8	6.0	246	117	65	-4	-3	0	-	1	-	"
3	58	3.529	23.11	8.7	9.1	9.0	239	113	65	-11	-7	0	3	1	-	"
4	60	3.459	22.76	7.4	9.6	7.0	239	113	64	-11	-7	-1	2	1	-	"
5	64	3.560	23.00	10.0	11.0	7.0	240	112	64	-10	-8	-1	1	1	-	"
6	67	3.466	22.90	6.0	7.0	7.0	247	118	65	-3	-2	0	-	-	15	"
7	70	3.535	22.85	5.8	8.5	6.0	247	116	66	-3	-4	+1	-	-	-	"
8	71	3.461	23.10	5.0	7.0	6.0	247	117	64	-3	-3	-1	-	-	-	"
9	73	3.512	22.96	8.9	11.5	9.0	239	118	66	-11	-2	+1	2	1	-	"
10	74	3.510	22.95	5.6	8.0	6.0	245	116	65	-5	-4	0	-	-	7	"
11	77	3.522	22.84	8.5	10.7	6.8	237	113	64	-13	-7	-1	3	2	-	"
12	80	3.466	22.70	5.3	8.0	6.0	247	118	64	-3	-2	-1	-	-	-	"
13	82	3.519	23.10	6.4	8.7	6.4	246	119	65	-4	-1	0	1	-	4	"
14	85	3.555	22.73	6.5	9.0	6.0	246	117	65	-4	-3	0	-	-	-	"
15	87	3.553	22.60	7.0	10.5	6.0	244	115	65	-6	-5	0	-	-	-	"
16	89	3.500	22.96	8.8	6.0	8.0	245	115	65	-5	-5	0	1	1	-	"
17	92	3.541	23.10	5.0	7.0	6.0	246	117	66	-4	-3	+1	-	-	6	"
18	96	3.501	23.10	5.4	6.0	6.0	248	120	66	-2	0	+1	-	-	-	"
19	98	3.530	22.90	5.0	7.0	6.0	249	119	66	-1	-1	+1	-	-	-	"
20	99	3.533	23.00	5.2	6.5	6.0	248	119	68	-2	-1	+3	-	-	8	"
	Vid:	3.511	22.95	6.6	8.3	6.6	245	117	65	-5	-4	+2				
	Min:	3.459	22.60	5.0	6.0	6.0	237	112	64	-13	-8	-1				
	Max:	3.560	23.11	10.0	11.5	9.0	249	120	68	-1	0	+3				

Technologs: *W. Bindars* / E. Vitins /  
Laborants: *J. Bindars* / J. Bindars /

## 9. T A B U L A

## NEAPDEDZINĀTO ĶĪĒĒĻU LIECES PRETESTĪBA

## "A" M A S A I.

NNr. p/k	Parau- ga Nr.	Izmēri cm			Graujo- šā slo- dze. kg	Lieces prete- stība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Novir- ze
		b	l	h				
1.	II	12,0	20,0	6,2	115,0	7,5		
2.	II	12,0	20,0	7,1	180,7	9,0		+ 20,5
3.	II	11,9	20,0	6,9	140,0	7,4	8,8	
4.	II	12,0	20,0	6,7	190,0	10,6		
5.	II	11,8	20,0	6,6	160,8	9,4		- 15,9

## "B" M A S A :

Nr. p/k	Parau- ga Nr.	I z m ē r i cm			Graujo- šā slo- dze kg.	Lieces prete- stība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces prete- stība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	Novir- ze %
		b	l	h				
1	I	12,0	20,0	6,6	150,5	8,6		
2	II	12,0	20,0	6,6	150,3	8,7		+ 20,3
3	I	12,0	20,0	6,7	130,0	7,2	8,4	
4	I	12,0	20,0	6,7	180,6	10,1		- 14,3
5	I	12,0	20,0	6,7	130,5	7,3		

Technologs: *(Handwritten signature)* E. Vitins/Laborants: *(Handwritten signature)* J. Bindars/

LO. T A B U L A"A" MASAS KIEĢEĻU ŪDENS UZSŪKŠANA.

Apdedzināšanas temperatūra 960 - 1040° C (IIa partija )

NNr. p/k.	Parau- ga Nr.	Kieģeļa svars pirms ūdens uzsūkš. g	Kieģeļa svars pēc ūdens uzsūkš. g	Ūdens uzsūkš. %	Vidē- jā ūdens uzsūkš. %	Novirze %
i						
1.	IIa	3345,0	3945,0	17,9		+ 5,7
2.	IIa	3340,0	3885,0	16,3		
3.	IIb	3340,0	3960,0	18,5	17,5	
4.	IIa	3305,0	3870,0	17,5		- 6,9
5.	IIb	3330,0	3905,0	17,2		

APDEDZINĀŠANAS TEMP. 1020 - 1100° C ( IIb partija )

NNr. p/k	Par. Nr.	Kieģ. svars pirms ūdens uzsūkš.	Kieģeļa svars pēc ū- dens uz- sūkšan.	Ūdens uzsūkš. %	Vidējā ūdens uzsūkš. %	Novirze %
1	IIb	3373,0	3775,0	11,8		+ 16,2
2	IIb	3260,0	3800,0	16,5		
3	IIb	3325,0	3705,0	11,4	14,2	
4	IIb	3275,0	3800,0	16,0		- 19,7
5	IIb	3340,0	3845,0	15,1		

Technologs: *M. Lūjāns* / E. Vitins /  
 Laborants: *Brindars* / Brindars /

## KIEĢEĻU ŪDENS UZSŪKŠANA "B" MASAI .

Apdedzināšanas temperatūra 960 - 1040°C ( Ib partija )

NNr. p/k.	Par. Nr.	Svars pirms ūdens uzsūkš. g	Svars pēc ūdens uzsūkš. g	Ūdens uzsūkš. %	Vidējā ūdens uzsūkš. %	Novirze %
1.	Ib	3525,0	3955,0	12,2		+ 8,2
2.	Ia	3475,0	3980,0	14,5	13,4	
3.	Ia	3515,0	4025,0	14,5		
4.	Ia	3595,0	4045,0	12,5		- 9,0
5.	Ia	3490,0	3790,0	8,6 <sup>x)</sup>		

Apdedzināšanas temp. 1020 - 1100°C ( Ib partija)

NNr. p/k	Par. Nr.	Svars pirms ūdens uzsūkš. g	Svars pēc ū- dens uz- sūkšan. g	Ūdens uzsūkš. %	Vidējā ūdens uzsūkš. %	Novirze %
1	Ib	3520,0	2870,0	9,9 <sup>x)</sup>		
2.	Ib	3500,0	3705,0	5,9		+1,7
3.	Ib	3450,0	3905,0	13,2 <sup>x)</sup>	5,8	
4.	Ib	3495,0	3700,0	5,9		-3,4
5.	Ib	3470,0	3665,0	5,6		

PIEZĪME: Ar x) atzīmētie rezultāti pie vidējās vērtības aprēķināšanas nav ņemti vērā.

Inženieris: *M. V. J. Melniks*Laborants: *M. Sindars / L. Čeris*

## 12. T A B U L A

"A" MASAS KIEGĒJU SPIEDES PRETESTĪBA.

Apdedzināšanas temperatūra 960 - 1040°C ( IIa partija)

NNr. p/k.	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Šķērsgr. lauk. cm <sup>2</sup>	Gaujo- šā slo- dze kg/cm <sup>2</sup>	Spiedes pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Vidē- jā spie- des pre- test. kg/cm <sup>2</sup>	Novir- ze. %
		a	b	h					
1.	IIa	12,1	11,6	14,5	140,2	32,3	230,1		+12,7
2.	IIa	11,8	12,4	13,9	146,1	30,7	210,0	234,9	
3.	IIa	11,8	12,0	13,9	141,7	37,5	264,9		-10,6
4.	IIa	12,2	11,8	14,1	144,0	33,8	234,7		
5.	IIc	12,4	11,6	13,8	144,0	25,0	173,7 <sup>x)</sup>		

Apdedzināšanas temperatūra 1020 - 1100°C ( IIb partija)

NNr- pk.	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Šķērsgr. lauk. cm <sup>2</sup>	Gaujošā slo-dze kg/cm <sup>2</sup>	Spiedes pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Vidē- jā spie- des pret. kg/cm <sup>2</sup>	No- virze %
		a	b	c					
1.	IIb	12,0	13,0	14,1	156,0	51,4	329,2		
2.	IIb	12,2	11,3	13,6	138,0	43,6	316,0		+7,2
3.	IIb	11,8	12,9	14,0	152,1	44,0	289,0	307,0	
4.	IIb	12,2	11,4	13,5	139,0	40,8	293,9		-5,9
5.	IIb	11,2	12,0	13,8	134,5	60,2	448,0 <sup>x)</sup>		

PIEZĪME: Ar x) atzīmētie rezultāti pie vidējās vērtības izrēķināšanas nav ņemti vērā.

Inženieris: *Melbun / J. Melniks /*  
 Laborants: *Judž / J. Ūdris /*

## 13. T A B U L A

"B" masas kriegļu spiedes pretestība.

Apdedzināšanas temperatūra 960 - 1040°C (Ia partija)

NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Skērs- griez. lauk. cm <sup>2</sup>	Graujo- šā slo- dze t	Spiedes pretest, kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā spied. pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Novir- ze %
		a	b	h					
1	Ia	12,3	11,9	14,5	146,5	31,8	217,0		
2	Ia	12,8	12,0	14,3	153,6	31,4	204,5	236,4	+ 10,1
3	Ia	12,4	12,0	14,3	148,9	38,0	255,2		
4	Ia	11,8	12,6	14,4	148,8	36,4	244,9		
5	Ia	12,7	12,5	14,4	146,2	38,1	260,2		- 13,5

Apdedzināšanas temperatūra 1020 - 1100°C (Ib partija)

NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Skērs- griez. lauk. cm <sup>2</sup>	Graujo- šā slo- dze t	Spiedes pretest, kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā spiedes pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Novir- ze %
		a	b	h					
1	Ib	12,0	12,2	13,6	146,4	41,5	283,4		
2	Ib	12,2	11,4	13,5	139,0	43,5	313,0	277,3	+ 12,9
3	Ib	12,6	11,6	13,8	146,1	38,6	264,0		
4	Ib	11,8	12,6	13,7	148,7	33,7	226,8		
5	Ib	11,8	12,3	14,0	145,1	40,6	279,4		- 18,2

Inžinieris: *W. J. Meijers* / J. Meijers /Laborants: *J. J. J.* / J. J. J. /

"A" MASAS KIEGĒĻU LIECES PRETESTĪBA.

Apdedzināšanas temperatūra 960 - 1040°C ( IIb partija)

NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i			Graujo- šā slo- dze kg	Lieces pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Novirze %
		b	l	h				
1.	IIa	11,7	20,0	7,6	1405,0	62,3		+ 19,2
2.	IIa	11,7	20,0	7,5	1000,0	45,7	69,3	
3.	IIa	11,7	20,0	7,1	1176,0	59,7		
4.	IIa	11,6	20,0	7,0	1380,0	72,8		- 13,9
5.	IIa	11,6	20,0	7,6	1850,0	82,6		

Apdedzināšanas temperatūra 1020 - 1100°C (IIb partija)

NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i			Graujo- šā slo- dze kg	Lieces prete- stība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces pretestī- ba kg/cm <sup>2</sup>	Novirze %
		b	l	h				
1.	IIb	11,2	20,0	7,3	1492,0	75,3		+ 17,7
2.	IIb	10,9	20,0	7,2	1375,0	73,0	77,4	
3.	IIb	11,3	20,0	7,2	1375,0	70,4		
4.	IIb	11,0	20,0	7,4	1836,0	91,1		- 9,1
5.	IIb	11,3	20,0	7,3	970,0	48,3 <sup>x)</sup>		

PIEZĪME: Ar x) atzīmētie rezultāti pie vidējā rezultāta aprēķināšanas nav ņemti vērā.

Inženieris: *M. Melniks* / J. Melniks /  
 Laborants: *J. Ūdris* / J. Ūdris /

"B" MASAS KĪGELU LIECES PRETESTĪBA.

Apdedzināšanas temperatūra 960° - 1040°C (Ia partija)

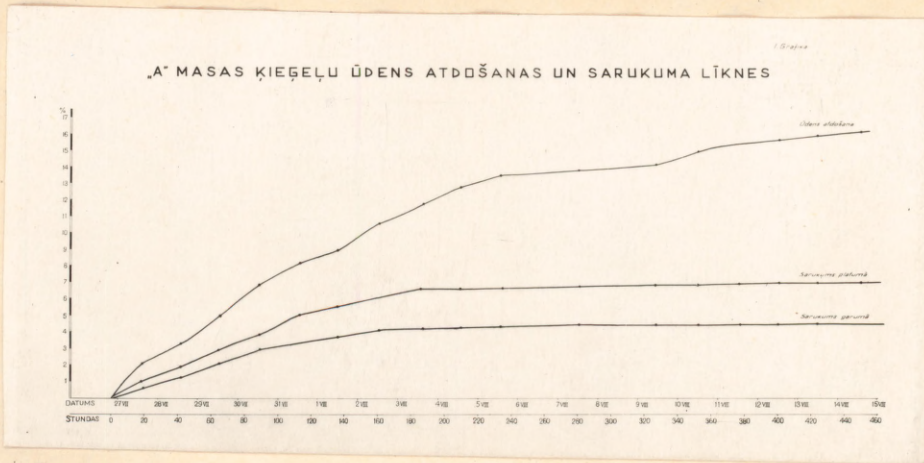
NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Graujo- šā slo- dze kg	Lieces prete- stība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces pretes- tība <sup>2</sup> kg/cm <sup>2</sup>	NOVIRZE %
		b	l	h				
1	Ia	11,9	20,0	7,3	950,0	45,1		
2	Ia	11,7	20,0	7,4	1119,0	55,6	+ 15,4	
3	Ia	12,0	20,0	7,4	1345,0	61,3	55,1	
4	Ia	11,5	20,0	7,2	1000,0	50,2		
5	Ia	11,6	20,0	7,4	1570,0	73,9 <sup>x)</sup>	- 15,1	

Apdedzināšanas temperatūra 1020° - 1100°C (Ib partija)

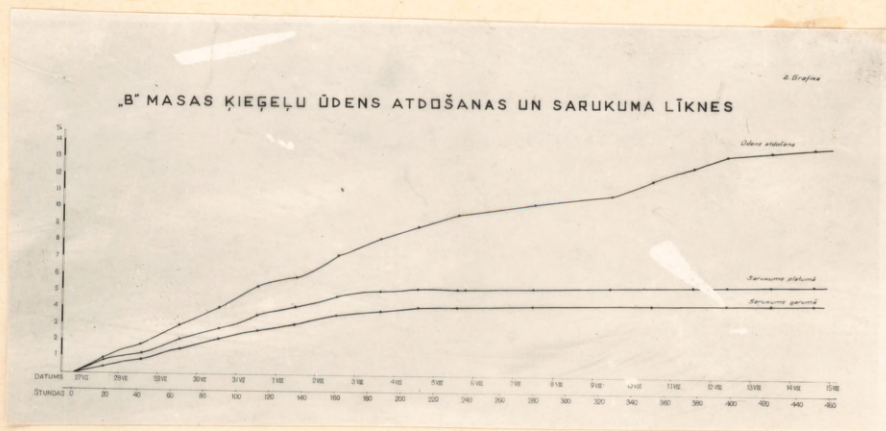
NNr. p/k	Par. Nr.	I z m ē r i cm			Graujo- šā slo- dze kg.	Lieces pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Vidējā lieces pretest. kg/cm <sup>2</sup>	Novirze %
		b	l	h				
1.	Ib	11,5	20,0	7,0	1082,0	57,7		
2.	Ib	11,3	20,0	6,9	1074,0	60,0	+ 9,7	
3.	Ib	11,3	20,0	7,0	1035,0	56,0	59,9	
4.	Ib	11,5	20,0	7,0	1235,0	65,7		
5.	Ib	11,3	20,0	6,9	1400,0	78,1 <sup>x)</sup>	- 6,5	

PIEZĪME: Ar x) atzīmētie rezultāti pie vidējās vērtības aprēķināšanas nav ievēroti.

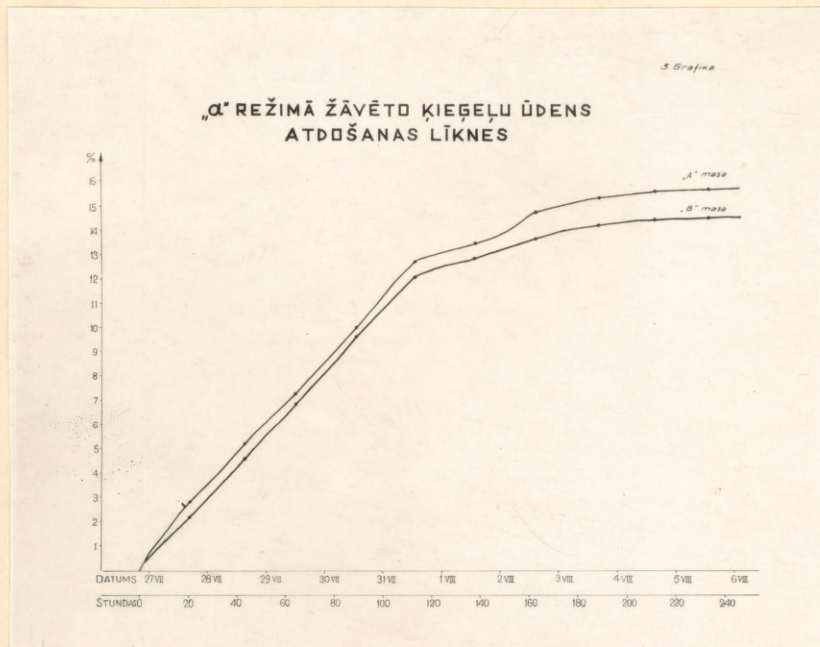
Inženieris *M. Melbarys* / J. Meļņiks /Laborants: *J. Jūdzis* / J. Ūdris /



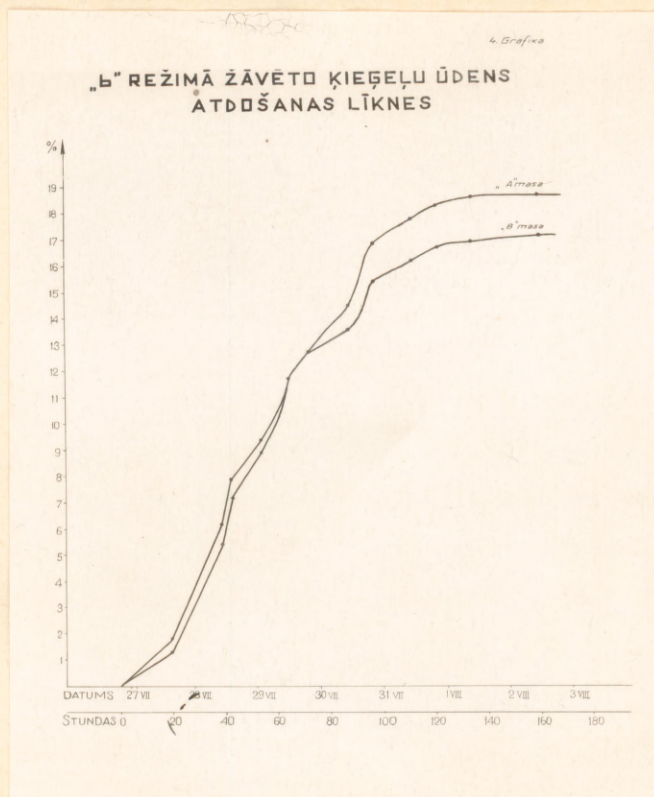
2



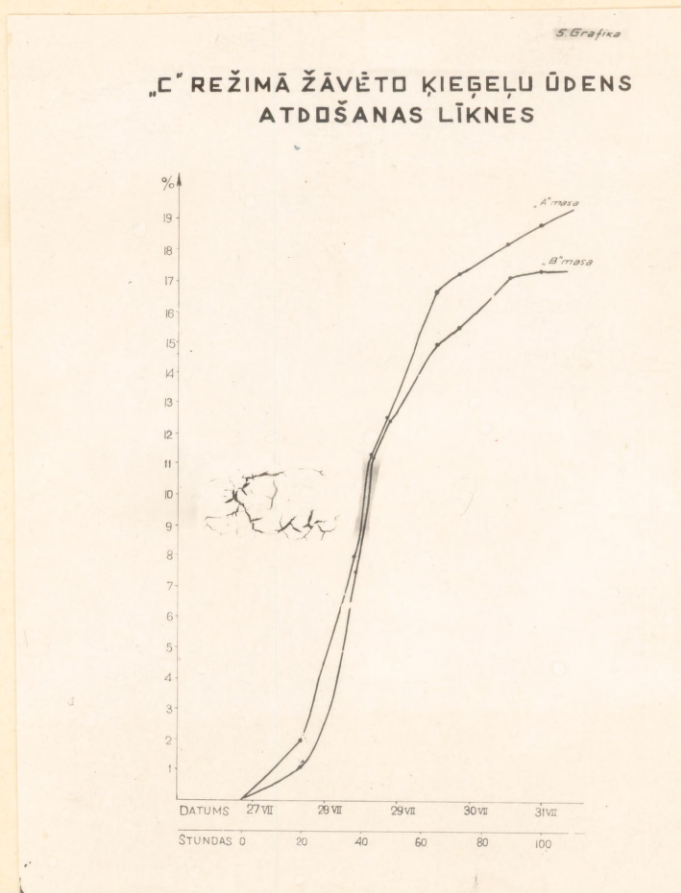
3



4



5

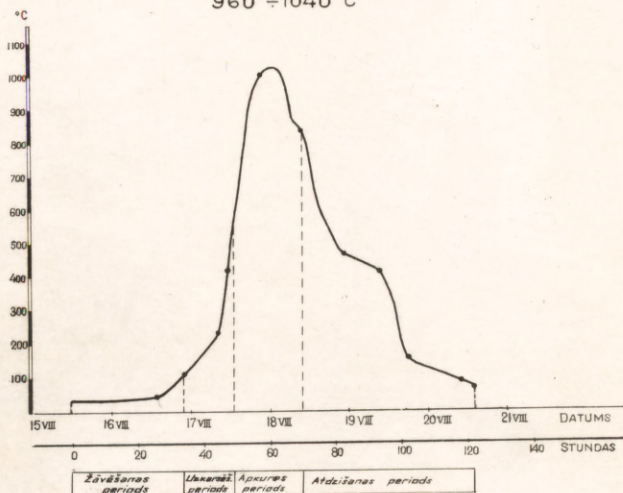


6

6 Grafika

ĶIEĢEĻU APĒDZINĀŠANAS LĪKNE

960° ± 1040° C

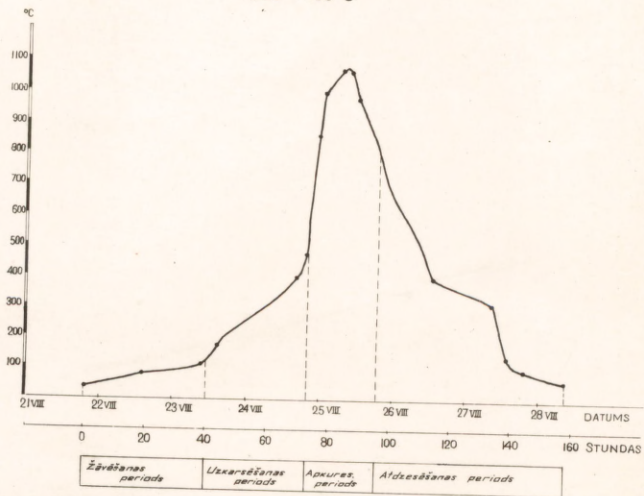


7

7 Grafika

ĶIEĢEĻU APĒDZINĀŠANAS LĪKNE

1020° ± 1100° C



8

S Ā M I Ņ U M Ā L U A T R A D N E S

DETALIZĒTĀS IZPĒTES URBUMU UN ATSEGUMU ŽURNĀLS.

NNr. p/k	Ģeol. vecums	IEZU APRAKSTS	Slāņa dziļums m		Bie- zums m	Parauga ņemša- nas dzi- ļums	Pa- rauga dzi- ga		Pa- rau- ga Nr.
			no	līdz			no	līdz	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

## I. URBUMS

Urbuma diametrs: 4.5  
Urbuma dziļums: 1,65 m

1.		Augsnes virskārta (meža zemsedze)	0.00	0.25	0.25				
2.		Smilts, ļoti smalka un pu- teklaina, pelēka ar limo- nīta traipiem un augu saknēm -	0,25	0,40	0,15				
3.		Māls, ļoti trekns, blīvs, brūngani pelēks, ar limo- nīta traipiem un zilga- niem ielāsojumiem 1.00 m dziļumā limoni- ta traipi izzūd, un māls pieņem brūngani pelēku nokrāsu.	0.40	1.41	1.01	0.40	1.15	27	
4.		Māls, tāds pat kā iepriek- šējais, tikai puteklaināks un cietāks.	1.41	1.55	0.14				
5.		Morenmāls, sarkanbrūns uz robežas ar virsējo slāni 1 cm bieža putekļu kārtā- ņa. Morenmālā sastopami mazi olīši.	1.55	1.65	0.10				

## 2. URBUMS

1.		Augsnes virskārta	0.00	0.15	0.15				
2.		Māls, puteklains, brūngani pelēcīgs ar zilām un brū- nām vertikālām svītrām un limonīta traipiem, sākumā mīksts ar augu saknītēm uz apakšu kļūst cietāks	0.15	0.98	0.83				
3.		Māls, ļoti trekns, vietām nedaudz puteklains, pelē- cīgi brūns ar ziliem un brūniem traipiem un karbo- nātu konkrēcijām $\phi$ no 3-20 mm. Uz leju kļūst drupāns.							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Māls, ļoti trekns, brūns ar lieliem ziliem plankumiem, ciets uz leju kļūst mīkstāks	2.22	2,72	0.50	0,15	2,69	28	
5.	Māls, ļoti puteklains un smilšains, mīksts, brūns	2,72	3,19	0.47				
6.	Morenmāls, smilšains, sākumā pelēks, vēlāk sarkanbrūns ar olišiem šķīdž 2 cm	3,19	3,80	0,61				

### 3. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 0,85

1.	Augsnes virskārta	0.00	0,20	0.20				
2.	Smilts, <sup>gla</sup> puteklaina, pelēka ar limonīta traipiem.	0,20	0,50	0,30				
3.	Mālaini putekli, dzeltenīgi pelēki -	0.50	0.60	0.10				
4.	Morenmāls, ļoti smilšains, sarkanbrūns, ar grants graudiem.	0.60	0.85	0.25				

Gruntsūdens līmenis nav sasniegts

### 4. URBUMS Nr.

Urbuma diametrs: 4.5"

Urbuma dziļums: 3.68 m

1.	Augsnes virskārta, smilšaina	0.00	0.40	0.40				
2.	Smilts, mālaina, brūngani dzeltena ar pelēkām starpkārtām.	0.40	0.79	0.39				
3.	Māls, smilšains, mīksts, zilganpelēks ar augu saknītēm.	0.79	1.52	0.73				
4.	Smilts, smalka, pelēcīga ar māla starpkārtām -	1.52	1.91	0.39				
5.	Māls, ļoti trekns, blīvs, brūnganpelēks, ar 1-2 mm biezām smilts un putekļu starpkārtām.	1.91	3.55	1.64				
6.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem. Uz leju morenmāls pāriet mālainā smiltī.	3.55	3.68	0.13				

1	2	3	4	5	6	7	8	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

5. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 2,75 m

1.	Augsnes virskārta, smilšaina.	0.00	0,25	0,25				
2.	Māls, ļoti trekns, ciets ar augu saknītēm -	0,25	0,61	0,36				
3.	Q Māls, ļoti trekns, brūns ar zilganiem traipiem, blīvs -	0,61	1,15	0,54	0,25	1.15	2.9	
4.	Māls, ļoti trekns, brūns ar zilganiem traipiem un mazām retām konkrēcijām $\phi$ 3-5 mm	1.15	1,65	0,50				
5.	Morenmāls, smilšains, sarkanbrūns ar grants graudiem līdz 1 cm diametrā	1,65	1,83	0,18				
6.	Māls, ar retiem smilšu graudiņiem, gaiši brūns, mīksts -	1,83	1,93	0,10				
7.	Smilts, mālaina, gaiši brūna, mitra -	1,93	2.20	0,27				
8.	Q Māls, puteklains, zilganpelēks, mīksts, ļoti mitrs brūns ar karbonāta konkrēcijām $\phi$ līdz 15 mm un brūniem limonīta traipiem.	2.20	2,55	0.35				
9.	Morenmāls, smilšains, brūns ar limonīta traipiem un oļiem $\phi$ līdz 2 cm.	2.55	2,75	0,20				

6. URBUMS

Urbuma diametrs: 4.5"  
Urbuma dziļums 3,40 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0.00	0.20	0.20				
2.	Māls, ļoti trekns, brūns ar augu saknītēm, blīvs ar zilganiem ielāsojumiem	0.20	0,65	0,45				
3.	Māls, ļoti trekns, drupāns, brūns ar zilganiem ielāsojumiem un karbonātu konkrēcijām $\phi$ no 4-20 mm	0,65	1,20	0,55				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Māls, ļoti trekns, brūns ar lieliem zilganiem ielāsojumiem un retām karbonātu konkrēcijām, mazāk drupans kā iepriekšējais.		1.20	1,65	0,45			
5.	Māls, ļoti trekns, brūns, ar zilganiem ielāsojumiem, plastiskāks kā iepriekšējais -		1.65	1,91	0,26			
6.	Māls, tāds pat kā iepriekšējais, tikai ar gaiši brūnām putekļu lēcīnām. Slāņa apakšdaļā māls kļūst mitrāks un mīkstāks -		1,91	2,53	0,62	0,20	2.13	30
7.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem $\phi$ 2,5 cm		2,53	2,70	0,17			
8.	Māls, putekļains, zilganpelēks, mīksts, ļoti mitrs -		2,70	3,05	0,35			
9.	Morenmāls, sarkanbrūns, augšdaļā ļoti putekļains, dziļāk smilšains ar olišiem -		3,05	3.40	0.35			

### 7. URBUMS

Urbuma diametrs: 4.5"  
Urbuma dziļums: 3,24 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina -		0,00	0,18	0,18			
2.	Māls, trekns, drupans ar putekļu starpkārtiņām, brūns, ziliem plankumiem, limonīta traipiem un karbonāta konkrēcijām $\phi$ 3-15 mm -		0,18	0.96	0,78			
3.	Māls, vidēji trekns, zilganpelēks, mīksts -		0,96	1,34	0,38			
4.	Q Māls, putekļains, brūnganpelēks, mīksts		1,34	1,49	0,15			
5.	Māls, ļoti putekļains ar amilts starpkārtiņām, zilganpelēks, slāņa apakšdaļā kļūst treknāks un pakāpeniski pāriet nākošā slāni. Mitrāks kā pārējie slāņi.		1,49	1,73	0,24			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.		Māls, puteklains, brūns ar limonīta traipiem, blīvs, uz leju kļūst treknāks un mīkstāks. Vietām mālā melnā traipi (organiskās vielas) un retas zilgas smilts starpkārtiņas, kas satur ūdeni.	1,73	3,10	1,37			
7.	Q	Morenmāls, sarkanbrūns, trekns ar olīšiem $\phi$ 2cm	3,10	3,24	0,14			

### 8. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 3,88 m

1.		Augsnes virskārta	0.00	0,15	0,15			
2.		Māls, vidēji trekns, mīksts, ar smilts starpkārtiņām un augu saknēm.	0.15	0,77	0,62			
3.		Māls, smilšains, pelēkīgs ar dzelteniem plankumiem un pelēkas smilts starpkārtiņām -	0,77	1,27	0,50			
4.	Q	Smilts, smalka, pelēka ar mālainām starpkārtiņām	1,27	2,40	1.13			
5.		Māls, puteklains, brūnganpelēks ar brūnganas smilts starpkārtiņām, mīksts -	2.40	2,70	0,30			
6.		Māls, trekns, brūns -	2,70	3,78	1,08			
7.		Morenmāls, sarkanbrūns ar grants graudiem $\phi$ līdz cm	3,78	3,88	0,10			

### 9. URBUMS

Urbuma diametrs 4,5"  
Urbuma dziļums 4,10 m

1.		Augsnes virskārta	0.00	0,20	0,20			
2.		Māls, smilšains un vizlains ar augu saknēm -	0,20	0,87	0,67			
3.		Māls, trekns, blīvāks kā iepriekšējais, viegli drupans ar ļoti retām konkrēcijām $\phi$ 3-5 mm	0,87	1,17	0,30			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.		Māls, trekns, ciets, brūns ar ziliem plankumiem un ļoti retām karbonātu konkrēcijām $\phi$ 3-8 mm	1,17	1,70	0,53			
5.	Q	Māls, trekns, brūns, mīksts ar smalkas smilts starpkārtiņām un retiem magmatisko iežu graudiem līdz 1 cm $\phi$	1,70	2,58	0,88			
6.		Māls, putekļains, brūns	2,58	2,89	0,31			
7.		Māls, smilšains, brūns, ar retiem grants graudiem $\phi$ līdz 1 cm, 3,46 m dziļumā olis $\phi$ 4 cm. No šī dziļuma māls kļūst smilšaināks.	2,89	3,78	0,89			
8.	Q	Smilts, mālaina, brūna ar sarkanbrūniem ielāsojumiem un olišiem $\phi$ līdz 1 cm	3,78	3,90	0,12			
9.		Morenmāls, sarkanbrūns -	3,90	4,10	0,20			

#### 10. URBUMS

Urbuma diametrā: 4,5"  
Urbuma dziļums: 0,71 m

1.		Augsnes virskārta	0,00	0,10	0,10			
2.		Māls, vidēji trekns, sarkanbrūns ar grantsgraudiem $\phi$ līdz 1 cm.	0,10	0,30	0,20			
3.	Q	Māls, brūns, treknāks un mīkstāks kā iepriekšējais	0,30	0,50	0,20			
4.		Smilts, mālaina, brūna ar sarkanīgu nokrāsu. Smilts slānis pakāpeniski pāriet sarkanbrūnā morenmālā -	0,50	0,71	0,21			

#### 11. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 2,61 m

1.		Augsnes virskārta	0,00	0,40	0,40			
2.		Māls, <del>brūns</del> , brūnganpelēks ar augu sakņu paliekām un ļoti retām smilšu starpkārtiņām	0,40	1,10	0,70			
3.		Māls, trekns, zilganpelēks ar brūniem traipiem. No 1,35 m dziļuma retas smilšu starpkārtiņas.	1,10	1,55	0,45			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Māls, puteklains, brūns ar zilganiem traipiem un smilšu un putekļu starpkārtiņām, drupanāks un cietāks kā iepriekšējais -		1,55	2,20	0,65			
5.	Māls, ļoti puteklains, brūns ar putekļu un smilts starpkārtiņām.		2,20	2,50	0,30			
6.	morenmāls, trekns, brūngans ar grants graudiem $\phi$ līdz 1 cm.		2,50	2,61	0,11			

### 12. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 0,35

1.	Augsnes virskārta, smilšaina	0,00	0,20	0,20			
2.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olīšiem $\phi$ līdz 3 cm	0,20	0,35	0,15			

### 13. URBUMS

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 0,52 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,10	0,10			
2.	Morenmāls, sarkanbrūns ar oļiem $\phi$ līdz 2 cm -	0,10	0,52	0,42			

### 15. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112.10 m  
Koordinates: x + 2062,64  
y + 1606,30

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 3.45 m

1.	Augsnes virskārta	0,00	0,20	0,20			
2.	Māls, trekns, blīvs, brūns ar ziliem plankumiem un nelielām smilšu kārtiņām.	0,20	1,21	1,01			
3.	Māls, brūns ar ziliem plankumiem un karbonātu konkrējām - $\phi$ 3-10 mm. Cietāks un drupanāks kā iepriekšējais.	1,21	2,63	1,42	0,20	2,63	1
4.	Māls, smilšains un puteklains, mīksts, pelēks ar brūnu nokrāsu -	2,63	2,83	0,20			
5.	Smilts, ļoti smalka, dzeltenbrūna ar māla starpkārtiņām.	2,83	3,21	0,38			
6.	Morenmāls, slāņa augšdaļā pelēks, dziļāk sarkanbrūns ar olīšiem $\phi$ līdz 2cm	3,21	3,45	0,24			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

16. URBUMS

Urbuma ab. augstums: 111,36 m

Koordinates: x + 2003,97

y + 1590,79

Urbuma diametrs : 4,5"

Urbuma dziļums : 2,68 m

- |      |  |      |      |      |      |      |   |  |
|------|--|------|------|------|------|------|---|--|
| 1.   | Augsnes virskārta  | 0.00 | 0,30 | 0,30 |      |      |   |  |
| 2.   | Māls, vidēji trekns, tumši pelēks ar brūnu nokrāsu. mīksts ar putekļu starpkārtiņām un augu atliekām - | 0,30 | 1,19 | 0,89 | 0,30 | 1,78 | 2 |  |
| 3. Q | Māls, putekļains, zilganpelēks, mīksts, ar organisko vielu atliekām un smilts starpkārtiņām.           | 1.19 | 2,28 | 1,09 |      |      |   |  |
| 4.   | Morenmāls, slāņa augšdaļā pelēks, dziļāk sarkanbrūns ar olīšiem.                                       |      |      |      |      |      |   |  |

17. URBUMSUrbuma <sup>abs/</sup>augstums : 113,53 m

Koordinates: x + 2084,49

y + 1714.96

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,40 m

- |    |  |      |      |      |  |  |  |  |
|----|--|------|------|------|--|--|--|--|
| 1. | Augsnes virskārta, mālaina   | 0.00 | 0.25 | 0.25 |  |  |  |  |
| 2. | māls, ļoti trekns, brūns, sauss un drupans   | 0,25 | 0,47 | 0,22 |  |  |  |  |
| 3. | Māls, tāds pat kā iepriekšējais, ar konkrēcijām $\phi$ 2-10 mm. 0,60 m dziļumā māla parādās zilgani ielāsojumi un tas kļūst mitrāks. |      |      |      |  |  |  |  |

~~18. URBUMS~~Urbuma ~~abs.~~ augstums: 112,95Koordinates: x + ~~2037,74~~y + ~~1703,65~~Urbuma ~~diametrs:~~ 4,5"Urbuma ~~dziļums:~~ 3,96 m

- |    |                              |      |      |      |  |  |  |  |
|----|------------------------------|------|------|------|--|--|--|--|
| 1. | Augsnes virskārta, mālaina - | 0.00 | 0.20 | 0.20 |  |  |  |  |
|----|------------------------------|------|------|------|--|--|--|--|

8888888888

1.	2.	3	4	5	6	7	8	9
<u>18. URBUMS</u>								
Urbuma abs.augstums: 112,95								
Koordinates: x + 2037,74								
y + 1703,65								
Urbuma diametrs: 4,5"								
Urbuma dziļums: 3,96 m								
1.	Augsnes virskārta, mā- laina -	0,00	0,20	0,20				
2.	Māls trekns, brūns, lo- ti sauss un drupans	0,20	0,85	0,65				
3.	Māls, tāds pat kā iepriekšējais ar re- tām karbonātu kon- krecijām ø no 4-15 m/m -	0,85	1,62	0,77	0,20	1,62	4	
4.	Māls smilšains un pu- tekļains, gaiši brūns	1,62	1,85	0,23				
5.	smilts, smalka, brūna ar retām māla starp- kārtiņām	1,85	3,78	1,93				
6.	Morenmāls, sarkanbrūns smilšains, ar maziem olīšiem	3,78	3,96	0,18				

19. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 111,91 m

Koordinates: x + 1987,37

y + 1690,49

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,45 m

1.	Augsnes virskārta	0,00	0,20	0,20				
2.	Māls trekns, brūns, lo- ti sauss un drupans	0,20	0,83	0,63				
3.	Māls, trekns, brūns ar ziliem plankumiem un karbonātu konkreci- jām ø - 15 m/m drupans un sauss 2,00 m dziļumā māls kļūst plastiskāks un konkreciju daudzums samazinās -	0,83	3,13	2,30	0,20	2,63	5	
4.	morenmāls, oļains, sā- kumā brūns, dziļāk pāriet sarkanbrūnā krāsā -	3,13	3,45	0,32				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

20. URBUMS

Urbuma abs.augstums 11,03 m

Koordinates: x + 2066,94

y + 1761,82

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 1,45 m

- |    |  |      |      |      |  |  |  |
|----|--|------|------|------|--|--|--|
| 1. | Augšnes virskārta, mā-<br>laina -                                | 0,00 | 0,25 | 0,25 |  |  |  |
| 2. | Grants, vidēji rupja,<br>pelēcīga ar oļiem $\phi$<br>līdz 5 cm - | 0,25 | 1,30 | 1,05 |  |  |  |
| 3. | Morenmāls, sarkanbrūns<br>ar oļiņiem, smilšains                  | 1,30 | 1,45 | 0,15 |  |  |  |

21. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112,56 m

Koordinates: x + 2025,04

y + 1751,60

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,45 m

- |    |  |      |      |      |      |      |   |
|----|--|------|------|------|------|------|---|
| 1. | Augšnes virskārta, mā-<br>laina -  | 0,00 | 0,20 | 0,20 |      |      |   |
| 2. | Māls vidēji trekns,<br>brūns ar karbonātu<br>konkrecijas $\phi$ līdz 10<br>m/m, sauss ļoti dru-<br>pans.         | 0,20 | 0,77 | 0,57 |      |      |   |
| 3. | Māls puteļlains un<br>smilšains, gaiši brūns<br>mīksts -   | 0,77 | 1,25 | 0,48 | 0,20 | 1,25 | 6 |
| 4. | Smilts smalka brūna<br>ar māla starpkārti-<br>ņām. Ap 1,60 m dziļu-<br>mā gaiši dzeltenas<br>smilts starpkārta - | 1,25 | 3,41 | 2,16 |      |      |   |
| 5. | Morenmāls, pelēks ar<br>nelieliem oļiņiem  | 3,41 | 3,45 | 0,04 |      |      |   |

22. URBUMS

Urbuma abs.augstums: 111,81 m

Koordinates: x + 19,66,83

y + 1736,09

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 5,52 m

- |    |  |      |      |      |  |  |  |
|----|--|------|------|------|--|--|--|
| 1. | Augšnes virskārta-                         | 0,00 | 0,15 | 0,15 |  |  |  |
| 2. | Māls vidēji trekns,<br>brūns, ļoti drupans | 0,15 | 0,70 | 0,55 |  |  |  |

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	0	Māls vidēji trekns, brūns, plastiskāks kā iepriekšējais ar putekļu starpkārtinām. Māls satur nedaudz karbonātu konkrēciju un augu sakņu palieku. Uz leju kļūst drupāns.	0,70	2,24	1,54	0,15	2,24	7
4.		Māls, brūns ar ļoti smalkas smilts un putekļu piejaukumu un karbonātu konkrēcijām $\phi$ 2-10 m/m. Māls satur ūdeni.	2,24	2,96	0,72			
5.		Māls vidēji trekns, ciets, brūns ar ziliem plankumiem un nelielām putekļu un smilts starpkārtinām -	2,96	3,65	0,69			
6.		Māls, tumši brūns (šokolādes krāsa) blīvs ar retām smilšu starpkārtinām un putekļu piejaukumu -	3,65	5,21	1,56	2,24	4,93	8
7.		Māls ļoti puteklains, pelēks, mīksts. Vietām sastopamas ļoti smalkas smilts starpkārtinās -	5,21	5,43	0,22			
8.		morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem -	5,43	5,52	0,09			

### 23. URBUMS

Urbuma abs.augstums + 112,01 m

Koordinates: x + 2044,44

y + 1803,88

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 1,90 m

1.	0	Augsnes virskārta, mālaina -	0,00	0,15	0,15			
2.		Māls, trekns, nedaudz puteklains, blīvs, brūns ļoti sauss un drupans	0,15	1,02	0,87			
3.		Māls, puteklaināks kā iepriekšējais, brūns, mīksts, uz leju kļūst smilšains -	1,02	1,45	0,43	0,15	1,15	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	9	māls ļoti smilšains, sarkanbrūns, mīksts	1,45	1,65	0,20			
5.		Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains -	1,65	1,90	0,25			

#### 24. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112,50 m

Koordinates: x + 2009,40

y + 1799,42

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums - 3,69 m

1.		Augsnes virskārta	0,00	0,20	0,20			
2.		māls, trekns, brūns ar ziliem plankumiem, ļoti sauss un drupens	0,20	0,68	0,48			
3.		māls tāds pat kā iepriekšējais ar retām karbonātu konkrēcijām no 1,00 m dziļuma māls kļūst treknāks	0,68	1,89	1,21	0,20	1,89	10
4.		Smilts ļoti smalka ar rupju, mālainu brūngani pelēcīgu putekļu starpkārtām.	1,89	2,80	0,91			
5.	9	Smilts, smalka dzeltenīga brūna ar brūna māla starpkārtām 3.00 m dziļumā parādās ūdens	2,80	3,45	0,65			
6.		Morenmāls ar nelieliem olišiem, sarkanbrūns	3,45	3,69	0,24			

#### 25. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 113,08 m

Koordinates: x + 1967,87

y + 1793,18

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,45m

1.		Augsnes virskārta, mālaina.	0,00	0,05	0,05			
2.		Māls, ļoti trekns, brūns ar ziliem plankumiem, retām karbonātu konkrēcijām $\phi$ no 2-10 m/m	0,05	1,52	1,47	0,05	1,52	11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Māls smilšains un puteklains, pelēki-brūns ar dzelteniem traipiem un retām karbonātu konkrēcijām slāņa augšdaļā	1,52	2,19	0,67				
4.	Smilts, smalka, sarkanbrūna, mālaina, vietām ar 1-2 cm biežām māla starpkārtiņām	2,19	3,35	1,16				
5.	Morenmāls sarkanbrūns ar oļiem	3,35	3,45	0,10				

### 26.URBUMS

Urbuma abs.augstums: 112,99 m

Koordinates: x + 2011,75

y + 1900,91

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,25m

1.	Augsnes virskārta, mālaina -	0,00	0,15	0,15				
2.	Māls, brūns ar ziliem plankumiem, sauss un ļoti drupans.	0,15	0,90	0,75				
3.	Māls ļoti trekns, brūns, mīksts ar ziliem plankumiem un ļoti retām karbonātu konkrēcijām $\phi$ 2-5 m/m	0,90	1,61	0,71	0,15	1,61	12	
4.	Māls ļoti puteklains brūns, mīksts ar retām smilts starpkārtiņām	1,61	2,20	0,59				
5.	Mālaini putekli ar smilts un māla starpkārtiņām	2,20	2,55	0,35				
6.	Smilts mālaina, ļoti smalka, sarkanbrūna -	2,55	3,05	0,50				
7.	Morenmāls, smilšains, sarkanbrūns - ar oļiem	3,05	3,25	0,20				

1	3	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

27. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112,91 m

Koordinates: x + 1987,68

y + 1897,87

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 4,47 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,10	0,10				
2.	Māls, trekns, brūns, ar ziliem plankumiem, ļoti sauss un drupans, ar retām karbonatu konkrēcijām -	0,10	1,95	1,85				
3.	Māls, ļoti trekns, plastisks, blīvs, brūns, mitrāks kā iepriekšējais -	1,95	3,00	1,05	0,10	3,00	13	
4.	Māls ļoti puteklains, brūngani pelēks -	3,00	3,50	0,50				
5.	Māls, ļoti puteklains, pelēks ar ļoti smalkas smilts piejaukumu -	3,50	3,95	0,45				
6.	Smilts, ļoti smalka dzeltena, satur ūdeni -	3,95	4,10	0,15				
7.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem -	4,10	4,47	0,37				

28. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 110,58 m

Koordinates: x + 1894,27

y: + 1886,97

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 3,07 m

1.	Augsnes virskārta	0,00	0,25	0,25				
2.	Māls vidēji trekns, tumši pelēkbrūns ar dzelteniem limonīta traipiem un augu saknītēm -	0,25	0,35	0,10				
3.	Māls vidēji trekns, pelēks ar zaļganu nokrāsu, mīksts ar smilts starpkārtiņām un augu saknēm.	0,35	1,20	0,85				
4.	Māls vidēji trekns, zilganpelēks, mīksts ar putekļu un smilts piejaukumu. Apakšējā daļā bez asa robežas pāriet nākošā slāni -	1,20	1,63	0,43				
5.	Māls trekns, mīksts, tumši brūns ar ziliem plankumiem. Slāņa apakšdaļā sastopanas putekļu starpkārtiņas	1,63	2,84	1,21	0,25	2,44	14	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Smilts, smalka, gaiši brūna, satur ūdeni -		2,84	2,94	0,10			
7.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem -		2,94	3,07	0,13			

### 29. ŠURFS

Urbuma abs. augstums: 113,77 m  
 Koordinātes: x + 1980,87  
 y + 1935,24

Šurfa diametrs: 2,25 m  
 Šurfa dziļums: 3,98 m

1.	Augsnes virskārta -		0,00	0,20	0,20			
2.	Māls, ļoti puteklains, brūni dzeltenūgs, drupans ar augu saknītēm .		0,20	0,30	0,10			
3.	Māls trekns brūns, blīvs ar ziliem ielāsojumiem un putekļu starpkārtiņām -		0,30	0,85	0,55			
4.	Māls ļoti trekns, brūns, blīvs ar ziliem ielāsojumiem un putekļu ieslīgumiem. Sastopamas karbonātu konkrēcijas $\phi$ līdz 3 cm. Apakšējā daļā māls kļūst mitrāks .		0,85	1,45	0,60	0,20	1,00	15
5.	Māls, ļoti trekns, brūns ar ziliem ielāsojumiem un putekļu ieslīgumiem, mīkstāks kā iepriekšējais. Konkreciju mazāk un tās sīkākas. Mālā vērojams neskaids kārtojums: māla kārtiņas mainās ar putekļu kārtiņām -		1,45	2,05	0,60			
6.	māls tāds pat kā iepriekšējais, tikai puteklaināks un mīkstāks. Konkreciju daudzums samazinās .		2,05	2,35	0,30			
7.	Māls puteklains, pelēkbrūns ar ļoti smalkas smilts piejaukumu. Slāņa augšdaļā vērojams neskaids kārtojums		2,35	3,75	1,40	0,20	2,40	16
8.	Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem $\phi$ līdz 3 cm -		3,75	3,98	0,23			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

30. URBUMS

Urbuma abs. augstums : 113,28 m

Koordinates: x + 2000.00

y + 2000.00

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 2,94 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,25	0,25			
2.	Māls, trekns, brūns, drupans	0,25	0,91	0,66			
3.	Māls, trekns, brūns, drupans, mitrāks kā iepriekšējais	0,91	1,22	0,31			
4. 0	Māls brūns, ar karbonātu konkrēcijām $\phi$ 1-10 mm, 1,26 m dziļumā neliela sarkanbrūna morenmāla lēca -	1,22	1,58	0,36	0,25	1,58	17
5.	Māls vidēji trekns, pelēbrūns ar ļoti smalkas smilts un putekļu piejaukumu	1,58	2,85	1,27			
6.	Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains -	2,85	2,94	0,09			

31. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 113,66 m

Koordinates: x+ 1958,88

y + 1992.34

Urbuma diametrs: 4,5"

Urbuma dziļums: 4,78 m

1.	Augsnes virskārta	0,00	0,20	0,20			
2.	Māls, brūns ļoti sauss, drupans, ar augu saknītēm -	0,20	1,07	0,87			
3. 0	Māls, trekns, brūns, ļoti sauss un drupans ar karbonāta konkrēcijām uz leju parādas zili plankumi -	1,07	2,10	1,03			
4.	Māls, trekns, brūns, ar putekļu starpkārtiņām -	2,10	3,45	1,35	0,20	3,45	18
5.	Māls brūnganpelēks, ar ļoti lielu putekļu un smalkas smilts piejaukumu -	3,45	4,01	0,56			
6.	Māls, ļoti puteklains un smilšains, pelēks -	4,01	4,68	0,67			
7. 0	Morenmāls sarkanbrūns, oļains uz robežas starp morenmālu un virsējo slāni 5 cm bieža dzeltenbrūnas smilts starpkārtiņa.	4,68	4,78	0,10			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

32. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 111,36 m  
 Koordinātes: x + 1899,18  
 y + 1979,37

Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums: 4,90 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,20	0,20				
2.	Māls trekns, sākumā pelēkbrūns, dziļāk brūns, sauss viegli drūp-	0,20	0,75	0,55				
3.	9 Māls, vidēji trekns, pelēcīgi brūns ar 1-5 m/m biezām smilšu starpkārtiņām	0,75	1,05	0,30				
4.	Māls, vidēji trekns, brūns ar ziliem traipiem un karbonātu konkrēcijām $\phi$ līdz 15 m/m, blīvs. No 2,10 - 2,20 m gaiši brūnas smalkas smilts. Starpkārtiņas kas satur ūdeni starp-	1,05	2,20	1,15				
5.	Māls ļoti trekns, brūns ar retiem ziliem traipiem un karbonātu konkrēcijām. Vietām mālā dzeltenas smalkas ap 1 m/m biezas smilts starpkārtiņas -	2,20	3,02	0,82				
6.	Māls, ļoti trekns, blīvs, tumši brūns -	3,02	4,20	1,18	0,20	4,07	19	
7.	9 Māls, puteklains, zilganpelēks. Slāņa augšdaļā 3-4 cm biezs smilts slānītis	4,20	4,35	0,15				
8.	Māls pelēcīgs, kārtots ar brūnganpelēku smilti. Mālā sastopami grants graudi $\phi$ līdz 0,5 cm.	4,35	4,57	0,22				
9.	Morenmāls, sarkanbrūns, trekns ar oļiem -	4,57	4,90	0,33				

33. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 113,20 m  
 Koordinātes: x +1987,83  
 y +2096,87

Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums: 3,91 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,20	0,20				
2.	Māls, vidēji trekns, brūns, drupans, blīvs -	0,20	0,75	0,55				
3.	Māls trekns, brūns, blīvs ar ziliem plankumiem, drupans	0,75	1,29	0,54				
4.	Māls, trekns, brūns ar ziliem							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

## ( 33. Urbums )

4.	9	plankumiem un karbonātu konkrecijām $\phi$ no 2-20 m/m, viegli drūp, blīvs. No 1.65 m dziļuma mālā parādas retas putekļu starpkārtiņas	1,29	2,33	1,04			
5.		Māls trekns, brūns, mīkstāks kā iepriekšējais ar retām karbonātu konkrecijām -	2,33	2,87	0,54	0,20	2,87	20
6.		Māls, smilšains, pelēkbrūns, vizlains -	2,87	3,60	0,73			
7.		Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains -	3,60	3,90	0,31			

34. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 113,80 m  
 Koordinātes: x + 1940,53  
 y + 2089,51

Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums: 4,17 m

1.		Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,20	0,20			
2.		Māls, trekns, brūns, blīvs, ļoti sauss, viegli drūp.	0,20	1,07	0,87			
3.	9	Māls, ļoti trekns, brūns, ar retiem ziliem plankumiem un karbonātu konkrecijām $\phi$ līdz 15 mm, sauss, viegli drūp, blīvs 2.00 m dziļumā māls kļūst plastiskāks.	1,07	3,04	1,97	0,20	3,04	21
4.		Māls ļoti putekļains un smilšains, brūns, gaišāks kā iepriekšējais -	3,04	3,99	0,95			
5.		Morenmāls, slāņa augšdaļā pelēks, dziļāk kļūst sarkanbrūns ar olīšiem -	3,99	4,17	0,18			

35. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112,91 m  
 Koordinātes: x + 1893,80  
 y + 2078,36

Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums - 3,42 m

1.		Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,15	0,15			
----	--	----------------------------	------	------	------	--	--	--

2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Māls trekns, brūns uz leju top gaišākā brūns, sauss, blīvs un viegli drūp.		0,15	0,88	0,73			
3.	Māls, ļoti trekns, brūns, blīvs ar ziliem plankumiem un karbo- nātu konkrēcijām 2-10 m/m $\phi$		0,88	1,45	0,57	0,15	1,45	22
4.0	Māls, puteklains, brūns, gaišāks un mīkstāks kā iepriekšējais ar karbonātu konkrēcijām -		1,45	1,85	0,40			
5.	Māls puteklains, pelēkbrūns ar dzeltenām un zilganām starp- kārtiņām -		1,85	3,08	1,23			
6.	Smilts, smalka, sarkanbrūna, mā- laina -		3,08	3,15	0,07			
7.	Morenmāls, trekns, sarkanbrūns ar akmentiņiem -		3,15	3,42	0,27			

36. URBUMS

Urbuma abs.augstums: 110,17 m

Koordinates: x + 1954,54  
y + 2195,17Urbuma diametrs: 4,4"  
Urbuma dziļums: 3,35 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,25	0,25				
2.	Māls, trekns, brūns, viegli drūp	0,25	1,24	0,99				
3.	Māls, trekns, brūns ar ziliem plankumiem un karbonātu kon- krēcijām $\phi$ līdz 15 m/m	1,24	2,45	1,21				
4.0	Māls, brūns liesāks kā iepriek- šējais ar smalkas smilts starp- kārtiņām un ziliem plankumiem. Ir retas mazas karbonātu konkrē- cijas $\phi$ līdz 1 m/m -	2,45	2,60	0,15	0,25	2,60	23	
5.	Māls, trekns, brūns -	2,60	2,95	0,35				
6.	Māls, vidēji trekns pelēkbrūns ar smilts starpkārtiņām, mitrs.	2,95	3,10	0,15				
7.	Morenmāls sarkanbrūns, trekns uz robežas ar iepriekšējo slā- nā ap 2 cm bieza smilts starp- kārtiņa -	3,10	3,35	0,25				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

/ 37. URBUMS

Urbuma abs. augstums : 112,51 m

 Koordinātes: x + 1913,81  
 y + 2183,39

 Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums: 300 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,25	0,25				
2.	Māls trekns, blīvs, brūns, viegli drūp .	0,25	1,02	0,77				
3.	Māls brūns ar karbonātu konkr. cijām ø līdz 10 m/m mīkstāks un ciešāks kā iepriekšējais -	1,02	1,58	0,56	0,25	1,58	24	
4.	Māls, puteklains pelēkbrūns ar smilšu lēciņām -	1,58	1,80	0,22				
5.	Māls, tāds pat kā iepriekšējais tikai ar lielāku smilts piejaukumu -	1,80	2,00	0,20				
6.	Māls vidēji trekns, pelēkbrūns ar dzelteniem traipiem, mīksts	2,00	2,59	0,59				
7.	Morenmāls, sarkanbrūns, slāņa augšdaļā jaukts ar bezakmens mālu, dziļāk netraucēts, trekns. Morenmāls pakāpeniski pāriet sarkanbrūnā, mālainā smiltī, kas satur ūdeni.	2,59	3,00	0,41				

38. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 112,04 m

 Koordinātes: x + 1892,20  
 y + 2178,79

 Urbuma diametrs: 4,5"  
 Urbuma dziļums: 3,38 m

1.	Augsnes virskārta mālaina un puteklaina -	0,00	0,30	0,30				
2.	Māls, augšdaļā trekns uz leju pamazām kļūst liesāks, brūns, blīvs. No 0,60 m dziļumā mālā parādās zili plankumi -	0,30	1,21	0,91				
3.	Māls trekns, brūns ar karbonātu konkr. cijām ø no 2-8 viegli drūp -	1,21	1,65	0,44	0,30	1,65	25	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.	Māls puteklains, brūns, gaišāks kā iepriekšējais, mīksts ar retām karbonātu konkrēcijām -		1,65	1,86	0,21			
5. 9	Māls puteklains, pelēkbrūns mīksts, ar dzelteniem limonīta traipiem -		1,86	3,12	1,26			
6.	Morenmāls, sarkanbrūns trekns ar smilts slāņīti augšdaļā Smilts satur ūdeni.		3,12	3,380,26				

### 39. URBUMS

Urbuma abs. augstums: 111,47 m

Koordinates: x + 1875,97  
y + 2186,86

Urbuma diametrs: 4,5"  
Urbuma dziļums: 100 m

1.	Augsnes virskārta, mālaina	0,00	0,20	0,20
2.	Māls, trekns, brūns, viegli drūp -	0,20	0,80	0,60
3. 9	Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains -	0,80	1,00	0,20

### 40. ATTĪRĪJUMS

( Smilts karjera )

1.	Augsnes virskārta, smilšaina	0,00	0,15	0,15
2.	Māls, pelēkbrūns, ar lielu smilts un putekļu piejaukumu -	0,15	0,25	0,10
3.	Smilts mālaina, smalka, sarkanbrūna -	0,25	0,32	0,07
4.	Smilts, nedaudz puteklaina, smalka, dzeltenīgi pelēka, sastāv no kvarca un laukšpata -	0,32	0,38	0,06
5. 9	Smilts, mālaina, smalka, brūna. Slāņīša vidusdaļā māla starpkārtiņa -	0,38	0,50	0,12
6. 7	Smilts, smalka, dzeltenīgi pelēka -	0,50	0,62	0,12
7.	Smilts, smalka, brūna ar gaišāku apmēram 1 cm biezu māla starpkārtiņu slāņa vidusdaļā -			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Smilts smalka, dzeltenī pelēka ar brūnas mālainas smilts ieslāņojumiem. Smiltī redzams sīks slīpsnāņojums. Smilts sastāv no kvarca un laukšpata; slānīša augšdaļā ir arī vizla -		0,70	0,90	0,20			
9.	Smilts smalka brūna, mālaina. Graudiņu izmēri nevienādi -		0,90	0,97	0,07			
10.	Smilts, smalka, dzeltenī pelēka. Sastāv no kvarca un laukšpata -		0,97	1,18	0,21			
11.	Smilts, smalka, brūna, mālaina. Apakšējā daļā 2 cm bieza māla kārtiņa	1,18	1,24	0,06				
12.	Smilts, smalka, pelēkdzeltenīga ar dažādiem notonējumiem. Graudiņu lielums atsevišķos slānīšos izmainās no smalkas līdz rupjai. Sastāv no kvarca un laukšpata. Ir arī tumšu minerālu.	1,24	2,00	0,76	0,15	2,00	26	

Geologs: *J. ģints / J. Apivarte /*

Vec. tehnikis: *M. Furēvics / M. Furēvics /*

S A M I Ņ U M Ā L U A T R A D N E S  
-----  
Z O N D Ē J U M U Ž U R N A L S .

41. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz W no 15. urbuma

0,00 - 0,32      Augsnes virskārta  
 0,32 - 1,30      Māls brūns ar ziliem plankumiem,  
                     apakšējā daļā pāriet monemālā

42. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums 25 m uz S no 16. urbuma

0.00 - 0,43      Sadalījusies kūdra  
 0,43 - 1,38      Morenmāls, sākumā zilgans, vēlāk brūns,  
                     amilšains.

43. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz S no 19. urbuma

0.00 - 0,28      Augsnes virskārta, kūdraina  
 0,28 - 0,98      Māls, augšdaļā brūns, dziļāk ar ziliem  
                     treipiem, vidēji trekns.  
 0,98 - 1,49      Morenmāls, sarkanbrūns, vidēji trekns.

44. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz S no 22. urbuma

0.00 - 0,35      Augsnes virskārta  
 0,35 - 1,20      Māls, trekns augšdaļā zilganpelēks, dziļāk  
                     brūns

45. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums 25 m uz S no 25. urbuma

0,00 - 0,30      Augsnes virskārta  
 0,30 - 0,88      Māls, vidēji trekns, brūns, blīvs  
 0,88 - 1,50      Smilts, dzeltenbrūna, mālaina

46. ZONDEJUMS

Zondējuma novietojums : 25 m uz S no 28. urbuma

0,00 - 0,51      Augsnes virskārta  
 0,51 - 1,20      Māls trekns, zilganpelēks ar brūniem  
                     plankumiem  
 1,20 - 1,50      Morenmāls, brūngans, smilšains

47. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums 25 m uz S no 32. urbuma

0,00 - 0,30 Augsnes virskārta  
 0,30 - 0,60 Māls vidēji trekns, brūns  
 0,60 - 1,40 Morenmāls sarkanbrūns ar olišiem  
 smilšains

48. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz S no 35. urbuma

0,00 - 0,40 Augsnes virskārta  
 0,40 - 1,15 Māls, trekns brūns, ļoti sauss un drupans  
 1,15 - 1,25 morenmāls, sarkanbrūns

49. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums ī 25 m uzaustriem no 38.urbuma

0,00 - 0,15 Augsnes virskārta  
 0,15 - 1,45 māls, trekns, brūns  
 1,00 m dziļumā māls kļūst mitrāks  
 un puteklaināks.

50. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz austrumiem no 36.urbuma

0,00 - 0,25 Augsnes virskārta  
 0,25 - 1,00 Māls, trekns, brūns, augšdaļā ļoti sauss un  
 drupans, uz leju kļūst mitrāks.  
 1,00 - 1,50 Morenmāls, sarkanbrūns ar olišiem.

51. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz ziemeļiem no 33.urbuma

0,00 - 0,20 Augsnes virskārta  
 0,20 - 0,38 māls, vidēji trekns, brūns, drupans  
 0,38 - 0,91 Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains.

52. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz ziemeļiem no 30.urbuma

0,00 - 0,25      Augšnes virskārta  
 0,25 - 0,75      Māls brūns ar pāteklū un smilts  
 piejaukumu.  
 0,75 - 1,50      Morenmāls, sarkanbrūns

53. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz ziemeļiem no 26.urbuma

0,00 - 0,30      Augšnes virskārta  
 0,30 - 0,90      Morenmāls, sarkanbrūns, smilšains ar  
 oļiem.

54. ZONDĒJUMS

Zondējuma novietojums: 25 m uz ziemeļiem no 23.urbuma.

0,00 - 0,25      Augšnes virskārta  
 0,25 - 1,00      Morenmāls, sarkanbrūns, ar oļiem

GEOLOGS: *I. Apinīte*      (I. APINĪTE)

VEC. TECHNIKIS: *M. Jurevics*  
 (M. JUREVICS)