

Управление геологии
Латвийской ССР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

ИНВ. № _____

3121

Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas
GEOLOĢIJAS INSTITŪTS

J. Ābolkains
J. ĀBOLKAINS
K. Adamjans
K. ADAMJANS

TUKUMA RAJONA DERĪGIE IZRAKTEŅI
=====

UN HIDROGEOLOĢIJA
=====

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3121
Дата 19 III 632

Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas
Ģeoloģijas institūta direktors

K. Sprigis
/K. Sprigis/

Hidroģeoloģijas sektora vadītājs

V. Staprēns
/V. Staprēns/

R I G Ā.
1961. gada

-2-

S A T U R S

1pp.

I Ģeoloģiskā raksturojums (J.Ābolkalns)

Panatiēzi

Kvartārs

II Derīgie izrakteņi (J.Ābolkalns)

Māls

Grants un smilts

Saldūdens kaļķi

Krāsū zeme

Dolomīti

Ģipšakmeņi

Dziedniecības dūņas un
pārējie organogēnie nogulumi

III Hidroģeoloģija (K. Adamjans)

Spiediena ūdeņi, kas saistīti
ar paleozoja nogulumiem

Apakšzemes ūdeņi, kas saistīti
ar kvartāra nogulumiem

J.ĀBOLKAINS

TUKUMA RAJONA DĒRĪGIE IZRĀKYSĻI

Rajons daļēji ietilpst ziemeļ- un Rietumkursas augstie-
nēs, kuras vienu no otras atdala Slocenes un Abavas ielejas.
Uz ziemeļiem no pieminēto upju ielejās rajons, skarot Ziemeļ-
kursas augstienes kēnu un morēnu pauguraini, pāriet Piejūras
zemienē un norobežojās ar Rīgas jūras līci starp Ķemeries un
Nagures ezeru, kur sastopami plaši smiltāji ar kāpām. Ziemeļ-
kursas augstienes augstākais punkts ir Milsu kalns - 113 m
v.j.l., kas atrodas 5 km no Tukuma. Austrumu virzienā, sākot
no Ozolsuižas - Slespes nogāzes rajons strauji noplūk un pār-
iet plašā līdzenumā, skarot Tīreļa purva ziemeļu galu.

Uz dienvidiem no Slocenes - Abavas ielejās rajons aiz-
ņem daļu no Austrumkursas augstienes un ietver sevi tās aug-
stāko vietu - Smiltiņu kalnu pie Zantes ar absolūto augstumu
157 m.

Augstienes virsas reljefam visumā ir mierīga raksturs.
Tajā izceļas atsevišķas pauguraines joslas. Tāda pauguraines
josla sākas ap Zemīti un turpinās apvidū starp Amulu un Aba-
vas sēnleju.

Rajona subkvartārā pamata veidošanās gēn dalību gandrīz
visu augšdevona svītu nogulumi, kas samērā šauru joslu veidā
nomainās viens ar otru. Tādā kārtā subkvartārā pamatā vairāk-
kārt mainās sālsaini smilšainie nogulumi ar dolomītu un dolo-
mītmērģeļiem.

Pie geoloģiski visvecākajiem nogulumiem, kas rajonā pār-

stāvēti, pieskaitāmi augšdevona franas stāva Gaujas svītas ieži. Tie sastādās no iesārtiem, dzelteniem vai gaiši pelēkiem smilšakmeņiem, smiltīm un raibkrāsainiem māliem, kas pieder pie viena cikla nogulumiem. Sedimentācijas cikls sākās ar smilšakmeņiem, bet augšdaļā pāriet smilšakmeņu, smilts un mālu mijā. Smilšakmeņi un smiltis pa lielāko tiesu ir slīpslāņoti, kas norāda, ka to veidošanās notikusi strauvēs vai citādas kustības ūdens vidē.

Uz dienvidiem no Gaujas svītas izplates robežas šaurā joslā subkvartāri atsedzas Amatas svītas iežu komplekss, kas sastādās no gaiši pelēkiem, retāk sarkaniem smilšakmeņiem un smiltīm, aleirolītiem un raibkrāsainiem māliem. Smilšakmeņos, tāpat kā Gaujas svītā, cementviela ir dzelzs savienojumi, māli, retāk karbonāti. Abu svītu smilšaino nogulumu galvenā masa sastādās no kvarca, kura daudzums svārstās no 60 - 95 % ar 4 - 26 % laukšpata un vidēji 5 % vizlas, kā arī vēl citu komponentu klātbūtni, kas pazemina šo nogulumu rūpniecisko nozīmi. Labas tehnoloģiskās īpašības uzrāda šo svītu sastāvā esošie māli, kas atļauj tos izmantot dažādu izstrādājumu ražošanā.

Tālāk seko Pļaviņu svītas nogulumu, kas sastādās no pelēkiem dolomītiem un dolomītmergeļiem. Par to ķīmiskām īpašībām rajona ietvaros trūkst analīžu datu, bet var sagaidīt, ka dolomītmergeļu ķīmiskais sastāvs ir ļoti tuvs Rendas atradnes mergeļainiem dolomītiem, kas satur 26,0 - 29,9 %

CaO, 18,8 - 19,9 % MgO un 4,3 - 14,7 % $R_2O_3 + SiO_2$.

Salaspils svītas nogulumu pēc litologiskām atšķirībām var būt stipri dažādi. Svītas vidusdaļa sastādās no dolomīta un raibkrāsainā māla slāņiem ar atsevišķām gipsakmeņiem un gipsaina dolomīta iegulām. Turpretim augš- un apakšdaļā galvenām kārtām pārstāvēti iezili- vai zaļganpelēki māli, kas bieži vien izraiboti sarkanīem vai violētiem traipiem. Parasti šis mālu komplekss ir stipri sīkkārtains ar dolomīta vai mergeļa starpkārtām. Liela saimnieciska nozīme piešķirama svītas sastāvā esošiem gipsakmeņiem, kas tur sastopami t.s. kārtainā vai šķiedru gipsu veidā.

Daugavas svītas nogulumu sastādās no dolomītiem un dolomītmergeļiem. Dolomīti ir stipri cieti un atsevišķās slāņkopās izveidojušās lielākas vai mazākas kavernas un poras. Kavernās un porās bieži vien saskatāmi kalcīta kristāli un šo kristālu druzas.

Ogres svītas iezu komplekss ir stipri dažāds. Vidusdaļā pārsvarā smalkgraudaina smilts un smilšakmeņi. Turpretim augš- un apakšdaļā dominē dolomītmergeļi ar mālaini smilšaino nogulumu un dolomīta starpkārtām. Smilšainos nogulumos un aleirolītos galveno masu sastāda kvarcs - 60 - 85 %. Smilšakmeņi galvenām kārtām sacementēti ar karbonātiem, kur sava loma piekrīt arī dzelzs savienojumiem un māliem.

Ar Bauskas svītas nogulumiem rajona subkvartārā pamatā atkal parādās dolomīti un dolomītmergeļi. Dolomīti ir stipri kavernozi un poraini.

Tālāk uz dienvidiem seko Amulas un Krojas svītas nogulumi. Amulas svītas nogulumi sastādās no smilšakmeņiem, smiltīm, aleirolītiem, māliem un dolomītmergeļiem. Atsevišķās vietās var būt arī nelielas ģipsakmens lēcas vai starpkārtas. Ar Krojas svītas iežiem sākās famenas stāva nogulumi, Svītas sastāvā ietilpst plātnaini dolomīti un dolomītmergeļi ar nelielām, sīkām māla starpkārtām.

Jonišķu, Kursas un Akmenes svītas sastopami dolomīt-smilšakmeņi, dolomītmergeļi un violeti iesārti smilšaini dolomīti. Pie kam pēdējie ir raksturīgi Akmenes svītas nogulumiem.

Muru svītas nogulumi sastādās no pelēcīgiem vai sārtiem smilšainiem dolomītiem, dolomīt-smilšakmeņiem un smiltīm.

Svētes svītas nogulumu sastāvā ietilpst pelēki dolomīt-smilšakmeņi un smiltis, zaļgani- vai violetpelēki māli, mālaini dolomīti un dolomītmergeļi.

Visjaunākie augšdevona nogulumi, kuri sastopami subkvartārajā pamatā Tukuma rajonā atbilst Žaģares svītai un sastāv no dolomītiem.

7

TUKUMA RAJONA ĢEOLOĢISKĀ KARTE

Mārogs 1:600000



Izkopēts no 1958. g. sastādītās P. LIEPINA Latvijas PSR
ģeoloģiskās kartes

Apzīmējumi
=====

pie Tukuma rajona geoloģiskās kartes

D ₃ fr zj	-	augšdevona franas stāva Gaujas svīta
D ₃ fr amt	-	" " " Amatas "
D ₃ fr pl	-	" " " Pļaviņu "
D ₃ fr slp	-	" " " Salaspils "
D ₃ fr dg	-	" " " Daugavas "
D ₃ fr og	-	" " " Ogres "
D ₃ fr bs	-	" " " Bauskas "
D ₃ fr aml	-	" " " Amulas "
D ₃ fr aml - fm krj	-	augšdevona franas stāva Amulas un famenes stāva Krojas svītas
D ₃ fm jn - ak	-	augšdevona famenes stāva Jonišķu, Kursas un Akmeņu svītas
D ₃ fm nr	-	augšdevona famenes stāva Mūru svīta
D ₃ fm svt	-	" " " Svētes "

- svītu izplatē robeža

K v a r t ā r s

Pamatiežu virsmu visā Latvijas teritorijā pārsedz kvartāra nogulumu, kuru sastāvs jau samērā nelielās platībās, var būt stipri dažāds kā pēc sava rakstura, tā arī pēc to izcelšanās. Tāpat ļoti mainīgs ir šo nogulumu biezums. Pēc geoloģiskā vecuma visus kvartāra perioda nogulumus iedala divās lielās grupās - pleistocēna un holocēna nogulumos.

Pleistocēna nogulumu aptver visu to iežu grupu, kas veidojušies ledāja un tā kušanas ūdeņu darbības rezultātā. Pie tiem pieder ledāja atnestais vai sabīdītais materiāls - morēna un kušanas ūdeņu šķīrotais materiāls - fluvioglaciālie un limnoglaciālie nogulumu. Fluvioglaciālā smiltis, grants un oļi veidojušies dažāda veida ūdens strauvēs, bet limnoglaciālie nogulumu, kas galvenām kārtām sastādās no bezakmens un slokšņu māliem - dažāda veida ūdens krātuvēs.








Holocēna nogulumu pieder pie geoloģiski visjaunākiem nogulumiem, kas veidojušies pēdēduslaikmetā un to veidošanās procesi turpinājās vēl mūsu dienās. To sastāvā ietilpst nogulumu, kas veidojušies ūdens krātuvēs un pārpurvošanās procesos, upju sanāšanas, kāpu smiltis un ķīmiskie nogulumu - saldūdens kaļķi un limonīti. Šie nogulumu Latvijā plaši izplatīti zemes virsējās kārtās un veido vairākas derīgo izrakteņu grupas, kā piemēram, kūdru, sapropeli, saldūdens kaļķus u.c. kam piešķirama liela tautsaimnieciska nozīme.

Tukuma rajonā, lielākā vai mazākā mērā, pārstāvētas visas kvartāro nogulumu kategorijas, no kurām it īpaši








Apzīmējumi

pie Tukuma rajona derīgo izrakteņu atradņu kartes








MĀLĒ

	Krājumi mazāki par 0,5 milj. m ³	
	" 0,5 - 2,0 milj. m ³	
	" lielāki par 2,0 milj. m ³	
	" nav zināmi	










S M I L T S

	Krājumi mazāki par 0,5 milj. m ³	
	" 0,5 - 2,0 milj. m ³	
	" lielāki par 2,0 milj. m ³	
	" nav zināmi	

G R A N T S

	Krājumi mazāki par 0,5 milj. m ³	
	" 0,5 - 2,0 milj. m ³	
	" lielāki par 2,0 milj. m ³	
	" nav zināmi	

S A L I Ņ D E N S K A I K I

	Krājumi mazāki par 500 m ³	
	" 500 - 10 000 m ³	
	" 10 000 - 20 000 m ³	
	" lielāki par 200 000 m ³	
	" nav zināmi	

re
ko
gn
o
s
c
ē
t
ā
s
a
t
r
a
d
ņ
u

re
ko
gn
o
s
c
ē
t
ā
s
a
t
r
a
d
ņ
u

D O L O M I T S

Pētītās atradnes

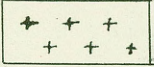
- ▲ Krājumi mazāki par 1 milj. m³
- ▲ " " 1 - 10 milj. m³
- ▲ " " lielāki par 10 milj. m³
- △ " " nav zināmi



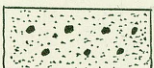
Rekognoscētās atradnes

- ☼ Stikla un veidņa smilts
- ☐ Kūdra
- ≡ Dziedniecības dūņas
- ◇ Limonīti
- Ģipšakmeņi

Iespējamie derīgo izrakteņu izplatības laukumi



Laukakmeņi



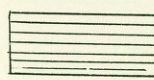
Fluvioglaciāla grants



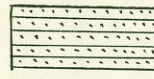
Baltijas baseina krasta vaļņu grants un oļu nogulumi



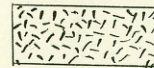
Fluvioglaciāla smilts



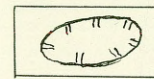
Bezakmeņu māls zem augsnes



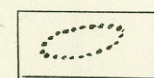
Bezakmeņu māls zem plānas (mazāk par 2 m) smilts kārtas



Kūdras purvi



Pļaviņu, Daugavas, Paplakas, Kapsēdas un Bauskas svītu dolomīti zem plānas (mazāk par 10 m) segkārtas



Rezervāti un dabas aizsardzības objekti

- 11 -

izplatīti saldūdens kaļķi.

Derīgie izrakteņi

Reizē ar lauksaimniecības ^{un lauku celtniecības} attīstību ar katru gadu pieaug prasības pēc derīgiem izrakteņiem, kas atrodas tuvu patēriņu vietām, lai tādējādi ietaupītu lieka darba spēka patēriņu un reizē ar to samazinātu produkcijas pašizmaksu. Neskatoties uz to, ka derīgie izrakteņi, kas noderīgi celtniecībā, kā arī lauksaimniecības produkcijas kāpināšanā Latvijā ir plaši izplatīti, tomēr vēl ir rajoni, kur vai nu trūkst ziņu par viena vai otra derīgā izrakteņa atrašanās vietām, vai arī tie atrodas ārpus izmantošanas iespējas robežām un to izmantošana neatmaksājās.

Šī darba uzdevums ir sniegt no literatūras un fondu materiāliem savāktās ziņas par Tukuma rajonā esošiem derīgiem izrakteņiem un to atrašanās vietām, kas atrodas izmantošanai piemērotos apstākļos un kam piešķirama vietēja vai plašāka izmantošanas nozīme.

M ā l s

Māli un mālainie nogulumi lielāku vai mazāku atradņu veidā sastopami visos mūsu republikas novados. Tie pārstāvēti gan geologiski jaunāko tā arī vecāko iežu kompleksā kā atsevišķas iegulas vai arī izveido veselus šo nogulumu baseinus, kā piemēram, Zemgales līdzenumā.

Atkarībā no mālu ķīmiski - tehnoloģiskām īpašībām tos

plaši izmanto vairākas rūpniecības nozarēs ķieģeļu, krāsns podiņu, drenu cauruļu, kārniņu, saimniecības trauku un citu keramikas izstrādājumu ražošanā, kā arī kā piedevu portlandcementam u.c.

Latvijā sastopami raibkrāsainie devona un melnie juras perioda māli, kā arī pelēki brūnie kvartāra sistēmas bezakmens māli, no kuriem Tukuma rajonā pārstāvēti kvartāra bezakmens māli rajona rietumu daļā (skat rajona derīgo izrakteņu karti) un devona raibkrāsainie māli galvenām kārtām Gaujas un Amatas svītu izplates vietās (skat rajona ģeoloģisko karti). Pēc patreiz savāktiem materiāliem rajonā zināmas 23 mālu atradnes.

Mengeļu atradne (2) atrodas ziemeļaustrumos no Mengeļu mājām apmēram 1,5 km no padomju saimniecības "Sēmes" centra. Atradnes dienvidus daļu šķērso vietējas nozīmes ceļš, kas pie lāču mājām savienojās ar Tukuma un Ķesterciema ceļu. Vietas ģeografiskas koordinātes - $57^{\circ}03'$ ziemeļa platums no $23^{\circ}09'$ austruma garums no Grinvičas.

Pēc 1960.gada atradnes izpētes rezultātiem, redzams, ka Mengeļu atradnes māli - iepriekš karbonātu ieslēgumus samalcinot, piemēroti parastās markas būvķieģeļu ražošanai tos apdedzinot 1045°C temperatūrā. No granulometriskā un plastiskuma viedokļa virsējā slāņa māli ar CO_2 saturu līdz 4% varētu būt noderīgi drenu cauruļu, kārniņu un apdares ķieģeļu iegūšanai. Pēc ugunsturības māli pieskaitāmi viegli kūstošo (1169°C) mālu grupai, bet pēc plastiskuma - mēreni un arī daļēji pie ļoti plastiskiem māliem. Māla krājumi pēc C_1 katego-

rijas aprēķināti 67900 m^3 lieli no kuriem 12750 m^3 varētu nodert drenu cauruļu ražošanai.

Jaunmoku atradne (6) atrodas Slocenes senlejas krastā, apmēram 800 m uz dienvidiem no Jaunmoku MTS. Senlejas krastā šeit izveidojušies atsevišķi konveida pauguri, kuri daļēji pārklāti ar pārskalota morēnmāla materiālu, kas nesatur ķieģeļrūpniecībai kaitīgus oļus. Māla litoloģiskais sastāvs ļoti mainīgs. Sākot ar 0,85 m dziļumu māla sāk parādīties konkrēcijas kā arī magmatisko un nogulumiežu oļi.

Māla iegulas biezums tikai 2 ha lielā platībā pārsniedz 1 m un tās krājumi ir par daudz mazi, lai pie atradnes iekārtotu ķieģeļu dedzinātavu tās praktiskai izmantošanai.

Zaķu atradne (7) atrodas apmēram 2 km uz ziemeļaustrumiem no Zaķu ķieģeļu dedzinātavas un 4 km no Tukuma pie Ozoliņu mājām. Māla iegula šeit izveidojusies starp smilts un grants pauguriem apmēram 1 ha lielā laukumā ar 0,7 m lielu vidējo biezumu. Atradne ir jau daļēji izmantota no kuras neizmantota palikusi vēl 0,45 ha liela platība ar apmēram 3000 m^3 lieliem krājumiem. Izmantojamais māla slānis ir smilšains un puteklains, kuru pārsedz 1 m biezi smilts nogulumu.

Šlokenburgas atradne (8) atrodas 600 m ziemeļrietumos no Šlokenburgas dzirnavām - Tukuma un Šlokenburgas lielceļa kreisajā pusē. Minētais ceļš iet pa Slocenes upes senlejas krasta nogāzi, kur atsedzas Ogres svītas nogulumu starp kuriem pārstāvēti arī raibkrāsainie māli. Vietām šie māli sasniedz līdz 8 m lielu biezumu, kurus sedz līdz 5 m bieža kvartāra un Ogres svītai piederošo nogulumu segkārtā, sastāvoša no mo-

rēnmāla, smilts un smilšakmeņiem. Izmantojamais māla slānis sastādās no 13,8 % smilts, 41,7 % putekļu frakcijas un 44,5 % māla daļiņām. Samērā liels ir karbonātu saturs (35 %) un šī iemesla dēļ mālu nevar lietot ēku pamata un apdares materiāla ražošanai.

Pēc plasticitātes Šlokenburgas māli pieskaitāmi vidēji plastisko mālu grupai, bet pēc žāvēšanas jūtības koeficienta - maz jūtīgiem māliem. Mālu lieces pretestība ir pietiekama, lai tie izturētu transporta un citas tehniskās prasības kādas pastāv ķieģeļu dedzinātavās. Pēc apdedzināšanas māli uzrāda lielu karsēšanas zudumu, kas pie augstākām temperatūrām pat ir negatīvs. Saķepšanas un klinkerēšanās temperatūras intervāli māliem nav noteikti, bet tie varētu būt starp 1180°C un 1200°C. Ugunsturība augstāka par 1200°C.

Vašlejas atradne (10) atrodās 0,4 km uz austrumiem no Apšu kroga un 1,8 km uz dienvidiem no dzelzceļa stacijas Tukums II. Atradne izvietota Vašlejas un Sloceņu senleju joslā, kas ietilpst baseinu nogulumu izplates laukumā. Vašlejas senlejas aizpildošais materiāls šeit pa lielāko tiesu sastādās no grants un smilts nogulumiem un veido nelīdzenu virsu, kuras iedobēs un pazeminājumos nogulsņējies apmēram 10 ha platībā slokšņu māls. Māla slāņa biezums svārstās no 1,25 - 3,50 m, vidēji 2,70 m. Gruntsūdens zem māla slāņa atrodās zem spiediena, kas urbumā paceļās 0,35 m virs upes līmeņa. Atradnes izmantošanu traucē gruntsūdens, jo izmantojamais māla slānis atrodās zem upītes līmeņa.

Smārdes atradne (11) atrodas 1 km uz rietumiem no Smārdes dzelzceļa stacijas un ietilpst apvidū, kur plaši izplatīti bāseina nogulumi.

Izmantojamā māla slāņa biezums no 1,10 - 3,54 m, kura izplate aizņem 28 ha lielu platību. Norokamās segkārtas biezums 0,50 - 1,66 m. Aptuvenos māla krājumus pēc C₁ kategorijas varētu vērtēt līdz 493 000 m³. Pēc plasticitātes Smārdes atradnes māls pieskaitāms vidēji plastisko mālu grupai un pēc žāvēšanas jūtības koeficienta - pie žāvēšanā maz jūtīgiem māliem. Izžāvēto ķieģeļu lieces pretestība - 35 kg/cm², bet apdedzinātiem paraugķieģeļiem 1150°C temperatūrā - 526 kg/cm². Māls klinkerējas pie 1133°C un sāķep 1144°C temperatūrā. CO₂ saturs svārstās no 3,0 - 10,8 %, ar ko izskaidrojams lielais karsēšanas zudums, kas piemīt Smārdes atradnes māliem.

Māls piemērots kārnīņu, drenu cauruļu un citu blīvu būvniecības materiāla ražošanai. Atradnes izmantošanu var apgrūtināt gruntsūdeņi, jo produktīvais māla slānis atrodas zem Skujupītes ūdens līmeņa.

Buku atradne (21) atrodas 15 km uz dienvidrietumiem no Kandavas. Ģeografiskās koordinātes 56°57' ziemeļu platums un 22°42' austrumu garums no Grinvičas. Tuvākās apdzīvotās vietas - Pūces 8 km un Vāne 12 km no atradnes. Atradne sastādās no 0,10 - 0,50 m augsnes,

0,30 - 1,55 " smalkgraudainas smilts,

5,0 - 9,0 " slokšņu māliem brūnā krāsā ar puteklaina

māla starpkārtām. Vietām augšdaļā sastopami reti oļi un neliels grants piejaukums. Tālāk seko gaiši iesārti māli ar puteklaina materiāla starpkārtām un grants piejaukumu, kas uzgulst akmeņainam morēnmālam.

Izmantojamā slokšņu māla biezums svārstas no 1,10 m līdz 7,20 m, ko pārsedz līdz 1,55 m bieza kvartāra nogulumu segkārtā.

Izplates laukums A_2 kategorijas māliem - 40 000 m², krājumi - 201500 m³

C_1 kategorijas māliem - 28 750 m², krājumi - 143175 m³.

Buķu atradnes māli noderīgi kā labs izejmateriāls būvniecības ķieģeļu un dažādu keramikas izstrādājuma ražošanai.

Bez jau aprakstītām, rajonā vēl ir vesela rinda atradņu, par kurām trūkst vajadzīgo datu, lai par tām sniegtu sīkākas ziņas. Kā tādas mināmas: Ūzerkalnu (1), Ragaiņu (3), Kulvenu (4), Kalnacīruļu (5), Durbes (9), Ventuļu (12), Čakstes (13), Ķieģeļceplu (14), Aizdziru (15), Mazzīļu (16), Vēveru (17), Kukšu (18), Krastkalnu (19), Zemītes (20), Krīgeru (22) un Rindzeles (23) mālu atradnes.

Jāpiezīmē, ka atradnes nosauktas pēc tuvāko māju, apdzīvoto vietu vai citu ģeogrāfisko vietu nosaukumiem. Iekavās ieliktie skaitļi norāda atradņu numurus, ar kādiem tās numurētas rajona derīgo izrakteņu kartē. Minētais attiecināms arī uz pārējām rajonā sastopamām derīgo izrakteņu atradnēm.

Grants un smilts

Lielāko grants un smilts atradņu veidošanas parasti saistas ar ledāja kušanas ūdens darbību, kuras rezultātā ledāja uznestais materiāls pārskalots, šķiroti un par jaunu nogulsnēts. Īoti raksturīgi šāda veida nogulumu pārstāvji ir osi, kas dabā sastopami garu un šauru vaļņu veidā un galvenām kārtām to sastāvā ietilpst šķirotais irdenais akmeņmateriāls. Tāpat bagātīgi grants un smilts krājumi uzkrājušies Baltijas ledus ezera veidotās sērēs un krasta vaļņos, kā arī lielāko senleju deltās un terasēs. Visiem šiem grantsaini smilšainiem nogulumiem ir liela praktiska nozīme. Tos plaši pielieto visās būvniecības nozarēs kā labu un teicamu balasta materiālu.

Tukuma rajonā šie nogulumi izplatīti apvidū starp Struteli un Vecsāti, Tukuma apkaimē un Rīgas jūras līča piekrastē. Detāli pētītas četras atradnes un to krājumi ir pietiekami, lai rajonu nodrošinātu uz ilgāku laiku ar būvniecībai noderīgo balasta materiālu.

Tukums I atradne (1) atrodas 1 km uz ziemeļiem no Tukuma I dzelzceļa stacijas, kur izveidojusies 450 m garš un 100 - 160 m plats oss, kas sastādās no grants, smilts, oļiem un laukakmeņiem. Produktīvi izmantojamā slāņa biezums svārstas no 8 - 15 m. Osa ģeogrāfiskās koordinātes $56^{\circ}51'$ ziemeļu platums un $23^{\circ}21'$ austrumu garums no Grinvičas. Irdena akmeņmateriāla apjoms pēc

A₂ kategorijas - 315 661 m³

B kategorijas - 57 994 m³

C₁ kategorijas - 81 018 m³

Grants krājumi pēc akmeņu atšķirošanas A₂+B = 291 463 m³.

Norokamās segkārtas apjoms 34 172 m³.

Tukums II atradne (2) atrodās 200 m uz ziemeļiem no Tukuma II dzelzceļa stacijas. Atradnes ģeogrāfiskās koordinātes 56°57' ziemeļu platums un 23°07' austrumu garums no Grinvičas.

Izmantojamā laukuma platība A₂ kategorijai 74 642 m². Segkārtas vidējais biezums 0,60 m un produktīvi izmantojamā slāņa - 6,10 m. Norokamās segkārtas apjoms 47 000 m³ un derīgā slāņa krājumi 467 000 m³.

Izmantojamā laukuma platība B kategorijai 39 900 m². Segkārtas vidējais biezums 0,74 m un produktīvi izmantojamā slāņa - 4,76 m. Norokamās segkārtas apjoms 28 600 m³ un derīgā slāņa krājumi 185 000 m³. Atradnes kopējie irdenā akmens materiāla krājumi pēc A₂+B kategorijām 660 700 m³.

Jaunsātu atradne (3) atrodās 9 km uz rietumiem no Tukuma II un 6 km uz dienvidrietumiem no Zvares dzelzceļa stacijas. Atradnes ģeogrāfiskās koordinātes 56°28' ziemeļu platums un 22°57' austrumu garums no Grinvičas. Atradni veido īpašs pacēlums, kas izvietots Abavas kreisajā krastā. Pacēluma garums apmēram 2200 m, platums 900 - 1300 m un augstums no 12 - 22 m. Derīgais slānis sastādās no akmeņaini granšai-

na un smilšaina materiāla, kas noslāpojies kārtās. Produktīvā slāņa biezums virs gruntsūdens līmeņa svārstās no 1,30 - 11,15 m, bet zem gruntsūdens no 0,0 līdz 4,4 m. Hidroģeoloģiskie apstākļi visumā ir labvēlīgi, jo zem gruntsūdens līmeņa esošo derīgā izrakšana daļu iespējams nosusināt.

A ₂	kategorijas krājumi -	1203452 m ³
B	" " -	389599 m ³
C ₁	" " -	3245483 m ³

A₂+B+C₁ 8344926 m³, tai skaitā C₁ kategorijas krājumi 2021203 m³, kas atrodās zem gruntsūdens līmeņa.

Visas minētās atradnes pētītas dzelzceļa balasta ieguvei. Tukuma smilts un grants iegulas pēc savas kvalitātes nav piemērotas šķīrotās grants ieguvei, jo satur daudz mehāniski neizturīgu mergeļainu graudu, tādēļ atradņu izmantošana dzelzceļa balastam pārtraukta.

1960.g. sāka ieguve Jaunsātu atradnē, kuru arī tuvākajosgadu desmitos paredzēta ļoti plašos apmēros izmantot dzelzceļa balastā.

Praviņu atradne (5) atrodās apmēram 10 km uz dienvidaustrumiem no Tukuma. Tās ģeogrāfiskās koordinātes 56°55' ziemeļu platums un 23°11' austrumu garums no Grinvičas.

Atradnei raksturīgs šāds sagulums:

- 0,20 - 0,50 m augsna,
- 0,10 - 0,65 " mālaina brūna smilts ar grants un oļu piejaukumu,
- 0,50 - 4,00 " dažāda rupjuma grants - pārsvarā rupjākās frakcijas. Vietām smilšaina ar magmatisko un nogulumiežu oļiem.

0,70 - 3,60 m - dažāda rupjuma dzeltena smilts ar grants un oļu piejaukumu;

0,20 - 2,20 m - grants ar magmatisko un nogulumiežu oļiem;

Tālāk seko akmeņainais morēnmāls līdz 1,60 m biezā slānī.

A ₂	kategorijas krājumi	119592 m ³
B	" " "	102131 m ³
C ₁	" " "	39124 m ³

Minētie krājumi sastādās no grants un grēnšainas smilts nogulumiem, kas kopā sastāda 260847 m³ šī derīgā izrakteņa resursus.

Pravīpu atradne pētīta smilšu - kaļķu bloku ražošanai, tomēr to pašlaik izmanto ne šim nolūkam, bet ceļa būvēm un citām vietējām vajadzībām.

Pēc smilts un grants kadastra datiem rajonā vēl atzīmējamas Jauncīruļu (4), Tumas (6) un Renču (7) irdenā akmens materiāla atradnes.

Saldūdens kaļķi

Starp pārējiem Latvijā plaši izplatītiem kvartāra perioda jaunākajiem nogulumiem, kā piemēram, kūdru, sapropeli, ezera mergeli u.c., saldūdens kaļķi ieņem redzamu vietu. To veidošanās sākusies vairāk kā 10 000 gadus pirms mūsu eras un turpinājās vēl mūsu dienās un ir pakļautas stipri sarežģītu un daudzpakāpju procesu norisēm, kuras ne vienmēr dabā izsekojamas un novērojamas. Pēc savas izcelšanās saldūdens kaļķi ir ķīmiski ieži, kas veidojās no citu iežu izšķīdinātiem minerāliem un viņu karbonātiskā daļa galvenām kārtām sastāv no kalcija karbonāta - CaCO_3 , minerāla kalcīta veidā. Izejot no kalcīta agregātu saistības pakāpes, tie var būt vai nu saistīti un veido cietu iezi, vai arī ir deni, ar lielāku vai mazāku citu minerālu vai orgānisko palieku piejaukumu. Nereti šo citu vielu piejaukums var būt tik liels, ka rodas pārejas ieži, kā piemēram, kaļķaina kūdra, kaļķains sapropelis u.c.

Kā priekšnosacījums lai saldūdens kaļķu veidošanās būtu iespējama ir to cilmiņu t.i. citu karbonātu saturošu iežu esamība, kas pakļauti pazemes ūdeņu šķīdinošai darbībai un šo ūdeņu izplūšanas vai uzkrāšanās iespēja zemes virspusē. Pazemes ūdeņu izplūšana un uzkrāšanās lielākās vai mazākās ūdens krātuvēs parasti saistas ar reljefa lūzuma vietām, kā piemēram, augstieņu nogāzēm, upju ielejām, dažāda veida ieplakām un citām reljefa negatīvajām formām, bet šo nogulumu cilmiņi var būt, kā kvartāra tā arī subkvartārā iežu kompleksā. Šo priekšnosacījumu esamība arī uzskatāma kā bāze no kuras izejot

notiek visi lielākie saldūdens kaļķu veidošanas procesi.

Par karbonātu izdalīšanos no bikarbonātu piesātinātiem ūdeņiem pastāv vairāki uzskati starp kuriem tomēr trūkst tādu, kas apvienotu visu saldūdens kaļķu veidošanās norišu kompleksu. Vairums zinātnieku ir tajās domās, ka šo nogulumu veidošanās notiek bioloģiski t.i. ar ūdens augu un dzīvnieku starpniecību. Daudziem ūdens augiem piemīt spēja uz savām šūnām izgulsnēt karbonātus un to stumbri un lapas ar laiku pārklājās ar kaļķainu segkārtu. Tāpat ūdens dzīvnieki it īpaši gliemeži izmanto ūdenī izšķīdinātos karbonātus sava apvalka un skeleta būvei. Tādā kārtā augiem atmiršot un dzīvniekiem aizejot bojā var nogulsnēties ievērojami karbonātu daudzumi. Šāda veida karbonātu izdalīšanos no bikarbonātu piesātinātiem ūdeņiem var izskaidrot tikai bioloģiski aktīvās ūdens krātuvēs. Turpretī tādos ūdeņos, kas atrodas kustībā, kā piemēram, avotu strautos un tērcēs augu un dzīvnieku valsts ir vājāki attīstīta un šeit pie karbonātu izdalīšanās nozīmīgāki var būt citi faktori, starp kuriem vadošā loma piekrīt vides temperatūras un ogleņskābās gāzes parciālā spiediena izmaiņām. Ir pierādīts, ka ogleņskābās gāzes parciālā spiedienam samazinoties un temperatūrai paaugstinoties nepastāvīgais kalcijs bikarbonāts sadalās un no tā izgulsnējās kalcijs karbonāts.

No teiktā izriet, ka saldūdens kaļķu veidošanās process var pamt dalību kā biogenas tā arī abiogenas dabas faktori, kuru darbības vai mijiedarbības iespēju nosaka veidošanās videi piemītošas īpatnības.

Atkarībā no veidošanās vides, kas reizē ir arī genētiska kategorija visus saldūdens kaļķus var iedalīt divos galvenos genētiskos pamattipos - avotu un ezeru nogulumos. Raksturīgākā pamatnozīme kāda pastāv starp šiem abiem genētiskiem tipiem ir tā, ka visi tie saldūdens kaļķi, kas veidojušies ezeros ir irdeni un nekad neveido cietu iezi. Turpretī avota tipa nogulumos to saistes pakāpe var būt stipri dažāda - sākot ar miltveida irdenu struktūru līdz tvirta cieta ieža stāvoklim.

Pēc patreiz savāktiem un sakopotiem materiāliem Latvijā zināmas vairāk kā 800 saldūdens kaļķu atradnes, kuru kopējie krājumi pārsniedz 25.9 miljonu m³, no kuriem lielākā daļa pieder ezeru tipa nogulumiem.

Atradņu skaits un tāpat to krājumi dažādos republikas rajonos ir stipri nevienmērīgs. Ir vairāki rajoni kur to skaits svārstas no 50 - 91, bet ir arī rajoni kur zināmas tikai dažas vai pat nevienas atradnes kā piemēram Jelgavas rajonā.

Tukuma rajonā pēc patreizējiem datiem zināmas 68 saldūdens kaļķu atradnes, kuru kopējie krājumi vērtējami vairāk nekā 3 289 000 m³.

Orientējuši dati par rajonā esošo atradņu atrašanās vietām, krājuma apjomiem, segkārtas un saldūdens kaļķu iegulas biežumiem sakopoti zemāk pievestajā tabulā.

At- rad- ņu Nr. p.k.	Atradnes nosaukums un atrašanās vieta	Krāju- mi ₃ m	Pla- tība ha	Segkār- ta un tās bie- zums m	Kaļķu slāņa biezums m	Piezīmes
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	<u>Bāliņi - Laimiņi</u> Ieplakā pie Bāliņu un Laimiņu mājām	300	0,12	Kūdra 0,3	0,6	0,3
2.	<u>Voldemāri - Skalbes</u> Kalna nogāzē pie Volde- māra un Skalbes mājām	90	0,04	Augsne 0,6	1,15	0,3
3.	<u>Vīķi</u> 400 m uz ziemeļiem no Irlavas ciema Vīķiem- lielceļa malā	8500	2,8	Kūdra 1,2	0,5	0,3
4.	<u>Strazdi</u> Kandavas - Irlavas un Grenču - Tukuma ceļa krustojumā - pie Abavas ciema Strazdiem	4500	1,5	Kūdra 0,3-0,8	0,35	0,3 CaCO ₃ - 95,8%
5.	<u>Kalniņi - Mazbērziņi</u> Slocenes upes ielejas lēzenā nogāzē - starp Kalniņu un Mazbērziņu mājām, Rīgas-Ventspils dzelzceļa dienvidrie- tumu malā kur iztek vairāki avotiņi. At- radne sastādās no trim atsevišķām kaļķu iegū- lām	46200	6,7	Kūdra 0,20-1,50	1,6	0,7 Agrākos publicē- jumos at- radne sau- ta Kalni- ņi-Sau- lītes
6.	<u>Renči</u> Zvārdes upes krastā pie Renčiem	1500	0,15	0,4-1,3	1,5	1,0 CaCO ₃ - 89,9%
7.	<u>Dobeļi</u> Pļavā, 0,5 km uz rietu- miem no Dobeļiem	32000	4,6	Kūdra 0,9-2,1	1,5	0,7 CaCO ₃ - 61,9% 86,7% Atradne grūti no- susināma

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
8. <u>Krieviņi</u>							
Sēmes ezera austrumu krastā, apmēram 300 m uz ziemeļrietumiem no Krieviņiem							
	500	0,1	Kūdra 0,35	0,7	0,4		
9. <u>Ugi</u>							
Purvmalā, ieplakā - apmēram 400 m uz ziemeļiem no Ugiem - ceļa malā							
	200	0,05	0,2	1,0	0,4		
10. <u>Grīslāji</u>							
Purvā, 0,5 km uz ziemeļiem no Grīslājiem							
	150	0,05	Kūdra 0,2	-	0,3		
11. <u>Pļavnieki</u>							
Pļavā, apmēram 400 m uz ziemeļrietumiem no Pļavniekiem							
	2000	0,4	Kūdra 1,0	1,0	0,5		
12. <u>Ozolmuiža-Slampe</u>							
Austrumkursas augstienes un Zengales līdzenuma pārejas joslā t.s. Ozolmuižas-Slampe nogāzē vairāk nekā 6 km garā, šaurā joslā izveidojušās vairākas saldūdens kaļķu iegulas, kas nogāzes piekāpjē veido terasi ar vidējo platumu 100 m							Atsevišķas atradnes daļas 1953.gadā detāli pētītas
a) Bičuļu iegula	36000	3,0	Kūdra 0,3-1,0	2,5	1,2		
b) Sprostu iegula	88000	5,2	0,1-1,5	3,0	1,65	CaCO ₃ - 94,83-95,2 %	
c) Stalina iegula	39000	6,5	0,5	1,0	0,6		
d) Zivartu iegula	80000	5,1	0,3-0,5	3,5	1,6	CaCO ₃ - 86,03- 96,0 %	
13. <u>Pļieni</u>							
PiePļieņu ezera, apmēram 0,4 km uz ziemeļaustrumiem no Pļieņu muižas							
	3300	0,29	Kūdra līdz 1	2,60	1,12	CaCO ₃ - 86,93- 91,2 %	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
14.	<u>Vašlejas</u> Vašlejas purvā 1/a "Dzimate" teritorijā	18000	2,92	Kūdra 1,25-3,8	1,0	0,84	CaCO ₃ - 89-90,4% Krājumi aprēķināti pēc C ₁ un C ₂ kate- gorijas
15.	<u>Zvejnieku Tīrsļurvs</u> Starp Dūpiera un Kaņiera ezeriem	1500	0,5	Kūdra 0,25	0,5	0,3	
16.	<u>Dūpiera ezers</u> Pie Sloceņes (Siliņupes) iztekas - purvainā ezera dienvidaustrumu piekrastē	104000	13,0	Kūdra 0,4-1,2	2,3	0,8	
17.	<u>Raganu purvs</u> Ķemeru kurorta parkā, Ozola laukuma pļavās	220	0,15	Kūdra 0,3	0,4	0,15	
18.	<u>Siliņupe ?</u>						
19.	<u>Kalna Kundziņi</u> Dienvidrietumos no Kalna Kundziņiem, slapjā pļavā aiz strauta, apmēram 200 m uz dienvidiem no Tukuma-Džūkstes šosejas	480	0,24	Kūdra 0,8	0,3	0,2	
20.	<u>Krādziņi</u> Džūkstes pietekas kreisajā krastā, apmēram 100 m uz dienvidrietumiem no Krādziņu mājām izveidojies saldūdens kaļķu kupols	5000	1,0	Kūdra 0,2-0,5	1,0	0,5	CaCO ₃ - 93,73% Kaļķi vietām okeraini un kūdraini. Agrākos publicē- jumos at- radne sau- kta par Gau- jas atrad- ni.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
21.	<u>Upītes</u> Ganībās, ap 100 m uz austrumiem no Upīšu mājām	2000	0,4	-	0,8	0,5	CaCO ₃ - 93,43% Avoti izsikur- ši.
22.	<u>Šķūles</u> Upes ielejas labā kras- tā - pie šķūniša	30	-	Kūdra 0,3	-	-	
23.	<u>Ceļciema-Anuži</u> Ieplakā pie Ceļciema, starp kapsētu un Anu- žiem	43500	2,17	Kūdra 1,0	3,0	2,0	CaCO ₃ - 82,13% 96,7% Agrāk - Anuži, Zagari- ņi.
24.	<u>Ceļvagari - Kalna Tīdi</u> Ieplakā pie Ceļciema starp Kalna Tīdiem un Ceļvagariem	18400	1,2	Kūdra- smilts 1,0	2,0	-	CaCO ₃ - 94,03% Irdeni
25.	<u>Gravas</u> Abavas senlejas zieme- ļu krasta sāngravas terasē, pie Gravu mājām, netālu no pilskalna un bij. Kandavas muižas	1000	0,1	Kūdra 0,5	1,5	1,0	
26.	<u>Ciemnieki</u> Abavas senlejas sāngra- vas terasē, pie Ciem- niekiem	1000	0,1	Kūdra 0,5	1,5	1,0	
27.	<u>Dumpji</u> Upesjāņu upītes krastā, nokalnē pie Dumpjiem	6000	0,5	Kūdra 0,3	2,5	1,2	CaCO ₃ - 95,1%
28.	<u>Pilskalns</u> Abavas senlejas sāngra- vā, starp senču pilskal-						

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	nu un strautu, uz ziemeļiem no Kandavas	2360	0,47	-	1,0	0,5	Daļēji saistīti.
29.	<u>Ozoliņi</u> Abavas senlejas dienvidu nogāzē, valsts meža 21 kvartālā, Ozoliņu māju tuvumā	1000	0,2	Smilts 0,4	1,0	-	Agrāk - Kanada-vas virsmežniecības Apsišu apgaitas 21 kvartāls
30.	<u>Upesjāni</u> Abavas senlejā, iepretim Upesjāņu upītes ietekai Abavā - Valsts mežā	1000	0,2	Kūdra 0,5	1,0	-	Daļēji saistīti. Agrāk - Virsmežniecība.
31.	<u>Līga</u> Abavas senlejas plavā pretī Līgai - avotainā vietā	800	0,1	Kūdra 0,6	1,5	0,8	Agrāk - Virsmežniecība.
32.	<u>Sēricatādes purvs - Cužu rezervāts</u> Abavas senlejas kreisajā pusē pie Smirnieku mājām apmēram 1 km uz dienvidaustrumiem no Kandavas t.s. Sēricatādes purvā un Cužu rezervātā.pie "Velnaacs" avota	1400000	70,0	Kūdra 0,2-3,70	5,0	2,0	
33.	<u>Zvejnieki</u> Abavas senlejas ziemeļu nogāzē, apmēram 600 m uz Austrumiem no Zvejniekiem	1000	0,1	-	2,0	1,0	Daļēji arī saistīti.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
34.	<u>Vimbuži</u> Abavas senlejas ziemeļu nogāzē Zvejnieku - Mācītājmuižas ceļa rietumu pusē	500	0,1	Kūdra 0,3	1,0	0,5	Daļēji saistīti, okeraini
35.	<u>Sprogi</u> Abavas senlejas ziemeļu nogāzē, pie Sprogiem - mazā ieplakā	300	0,1	Kūdra 0,3	0,4	0,3	
36.	<u>Ozoliņi - Odiņi</u> Abavas senlejas ziemeļu krastā, pie Ozoliņiem tirumā	1500	0,2	-	2,0	0,75	Daļēji saistīti
37.	<u>Rēdnieki</u> Tiruma nogāzē uz Sabīles pusi, pie Rēdniekiem	3000	0,5	-	1,5	0,6	CaCO ₃ - 96,6% Vietām saistīti.
38.	<u>Mīlestības ozols</u> Abavas senlejā pie Kandavas uz pilsētas pusi no t.s. "Mīlestības ozola"	300	0,1	Augsna 0,5	1,0	0,3	Arī saistīti agrāk - Zivertagruntsgabals
39.	<u>Darbnīcas</u> Kandavas pilsētā Abavas senlejā, uz rietumiem no Kandavas lauksaimniecības mehanizācijas tehnikuma darbnīcām	7500	0,3	Kūdra 0,4	-	2,5	CaCO ₃ - 96,6% Daļēji saistīti - Agrāk Dr. Snieķera grunts-gabals
40.	<u>Kandava (Abavas iela)</u> Kandavas pilsētā, Abavas Senkrasta piekājē, kur iztek četri avoti. Atradni šķērso Abavas iela un četru avotu strauti.	92000	4,6	Augsne, kūdra 0,05-3,0	3,7	2,0	Agrākos publicējumos atradne saukta Dāruzu iela 2.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
41.	<u>Kalna muiža</u> Amulas kreisajā krastā, apmēram 700 m augšpus dzirnavām pie Kalna muižas	1200	0,25	Augsme 0,1	1,2	0,5	CaCO ₃ - 43,4%
42.	<u>Vecsīmaņi</u> Imulas krastā, ap 500 m uz rietumiem no Vecsīmaņiem	1800	0,3	0,1	1,2	0,6	Daļēji saistīti. Agrāk atradne saukta "Buses"
43.	<u>Smeltes Kauku kalns</u> Imulas kreisajā krastā pie Smeltes	5740	0,35	Kūdra līdz 0,7	8,6	-	CaCO ₃ - 90,5% 96,1% Saistīti
44.	<u>Gravas - Ziedīņi</u> Imulas senleņķā, ap 100 m uz rietumiem no Ziedīņu m. 100 m uz austrumiem no Gravu mājām.	2100	0,22	-	3,0	1,0	Divas iegulas
45.	<u>Grunduli</u> Imulas ielejas labā krastā nogāzē, ap 400 m uz ziemeļaustrumiem no Grunduļu mājām	989	0,15	Kūdrai- na smilts vid. 0,18	2,70	0,62	Daļēji saistīti.
46.	<u>Skaldas</u> Imulas kreisajā krastā, ap 550 m uz dienvidaustrumiem no Skaldu mājām.	1540	0,25	Kūdrai- na smilts 0,43	1,18	0,60	
47.	<u>Dziru dzirnavas</u> Pie ceļa uz ziemeļrietumiem no Dziru dzirnavām	500	0,1	0,3	1,0	0,5	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
48.	<u>Duntes</u> Kalna nogāzē pie avota, aiz Duntes māju kūts	250	0,05	0,3	0,9	0,5	
49.	<u>Griķi</u> Amulas labajā krastā, ap 500 m no Aizputes lielceļa pie Griķiem	500	0,05	0,3	1,4	1,0	
50.	<u>Aucenīki</u> 30 m uz dienvidiem no iepriekšējās Griķu at- radnes - pie avota	1000	0,1	0,3-0,5	1,7	1,0	CaCO ₃ = 84,33% Okerai- ni.
51.	<u>Brūņinieki</u> Ziļu upītes krastā, apmēram 100 m uz dien- vidrietumiem no Brūņi- niekiem	500	0,05	Kūdra	2,0	1,0	Okerai- ni.
52.	<u>Līciši - Legzdiņi</u> Abavas ielejā bijušo Līcišu un Legzdiņu saimniecību pļavās - avotainā vietā	10500	1,5	Kūdra 0,4-1,0	1,2	0,8	
53.	<u>Ziņķi</u> 300 m uz dienvidrietu- miem no Ziņķiem	600	0,2	0,1	0,4	0,3	
54.	<u>Vanagi</u> Uz ziemeļiem no Vana- giem - pļavā	100	0,05	0,1	0,3	0,2	
55.	<u>Vārpas</u> Kalna nogāzē - pie Vār- pām	3000	0,4	0,4-0,7	1,3	0,7	
56.	<u>Jaunbergi</u> Uz ziemeļiem no Jaun- bergiem	250	0,05	0,2	0,9	0,5	
57.	<u>Bungšas</u> Kalna nogāzē pie avota, uz dienvidiem no Bung- šām	100	0,1	0,1	1,4	0,7	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
58.	<u>Apji</u> Avotainā paugurā uz dienvidiem no Apju mājām - pļavmalā	3500	0,2	Kūdra 0,3	2,0	-	CaCO ₃ - 95,6 %
59.	<u>Sipoli</u> Uz ziemeļaustrumiem no Sipolies, mēža šālā avotainā paugurā un pļavā pie strauta	10 000	1,0	Kūdra līdz 1,0	1,5	1,0	CaCO ₃ - 90,23 %
60.	<u>Sējas (Vecis Sipoli)</u> Uz ziemeļiem no Sēju mājām, nogāzē - avotainā vietā	20 000	2,0	Kūdra 0,2-1,0	2,5	1,0	CaCO ₃ - 93,7 %
61.	<u>Upmaļi</u> Oksles upītes labajā krastā, stāvā nogāzē pie Upmaļiem	1500	0,5	Kūdra 0,9-1,0	2,0	0,4	
62.	<u>Pilsarāji</u> Pie Pilsarāju mājām, tīruma nogāzes piekājsē - avotainā vietā	500	0,05	Kūdra 0,4	1,5	1,0	
63.	<u>Mūžezers</u> Dienvidos no Kandavas-Zentenes ceļa, apmēram 1 km uz dienvidaustrumiem no Rēsēm - pļavā. Atradnes vidū atrodās Mūžezers, tās dienvidus daļu šķērso Jerkansa strauts	50500	3,79	Kūdra 0,6-1,5	3,0	1,5	CaCO ₃ - 87,43 - 90,0 % Raksturīga sērūdeņraža (H ₂ S) smaka
64.	<u>Lezdipiņi</u> Uz ziemeļaustrumiem no Lezdipiņu mājām - meliorētā pļavā	1500	0,3	Kūdra 0,8	1,2	0,5	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
65. Zentenes Lieknas							
Uz dienvidaustrumiem no Mucenieku mājām t.s. Lieknas pļavās. Atradni šķērso Vecmuižas in Kraujas upītes, kas uz ziemeļaustrumiem savienojās un izveido Lieknas upi.	1112780	75,2	Kūdra 0,38 -2,70 izpēma gadījumos arī 4,70 -6,50	6,10	2,10		CaCO ₃ - 65,03 -96,53 %. Konstatēti arī SO ₃ un flōra savienojumi. 1951.g. atradne detāli pētīta 29,5 ha platībā kur aprēķināti pēc C ₁ kategorijas 616,550 m ² lieki krājumi.
66. Tenpi							
Ezera pļavā uz ziemeļiem no Tenpiem	200	0,2	-		0,15	-	
67. Orķi							
Pļavā, aizauguša dīķa vietā uz ziemeļiem no Orķiem	500	0,1	Kūdra 0,8-1,5	0,5		-	
68. Kilmji							
Uz dienvidiem no Kilmjiem	3000	1,0	Kūdra 1,0	1,0		-	CaCO ₃ - 69,3%

Krāsu zeme

Tāpat kā saldūdens kaļķi, krāsu zemes ir ķīmiski ieži, kas veidojās no citu iežu izšķīdinātiem produktiem. Šo nogulumu atradnes parasti var sastapt tur kur izplūst dzelžaini pazemes ūdeņi, kas parasti saistas ar reljefa depresijām, kā piemēram, ezeru ieplakām, upju ielejām un citām reljefa negatīvajām formām. No šādiem ūdeņiem izdalās un izgulsnējas dzelzs oksīds. Parasti dzelzs oksīda nogulas dabā tirā veidā nav sastopamas, bet gan kopā ar citiem nogulumiem it īpaši ar saldūdens kaļķiem un dažāda veida organiskām paliekām. Šādus ar dzelzsoksīdiem bagātus nogulumus mēdz saukt arī par lominītiem, hidrogetītiem vai purva rūdām un tie noderīgi kā labs izejmateriāls dabisko krāsu ražošanai. Atkarībā no dzelzs oksīda un citu vielu piejaukuma rakstura un daudzuma, krāsu zemes nokrāsa var mainīties no gaiši dzeltenas līdz tumši brūnai vai ķiršu sarkanai. Krāsu zeme, kas satur 5 - 7 % dzelzs oksīda un 47 - 49 % kalcija oksīda uzrāda tīrus gaiši dzeltenus toņus, bet dzelzs oksīdam palielinoties līdz 62 %, tās nokrāsa pakāpeniski izmainās līdz tumši sarkanai. Purva rūda, kur piejaukuma galveno masu sastāda kūdra - uzrāda netīru, tumši brūnu krāsu, kuras nokrāsu var uzlabot to apdedzinot. Vispār krāsu zemes tehnoloģiskās īpašības stipri vien uzlabojas tās termiski un mehāniski apstrādājot.

Raksturīgi, ka krāsu zemes uzkrāšanās notiek tieši zemes virspusē un tās sedz plāna velēnas vai augu sega. Parasti šie nogulumi aizņem nelielas platības un to biezums svārstas ap 0,35 m. Izņēmuma gadījumos arī biezāks.

Pēc patreiz savāktiem materiāliem, Latvijā zināmas vairāk nekā 200 šo nogulumu atrašanās vietas no kurām 10 sastopamas Tukuma rajonā.

Stirbiķu atradne (8) sastādās no trim nelielām krāsu zemes iegulām, kas izveidojušās līdzenā, zemā pļavā apmēram 300 m uz ziemeļrietumiem no Stirbiķu mājām.

Iegulu izplate šeit aizņem 0,1 ha lielu laukumu ar vidējo krāsu zemes slāņa biezumu 0,27 m, kur aptuveni krājumi vērtējami līdz 250 m³.

Lielākā iegulā krāsu zeme ir iebrūni dzeltena ar sīkām blīva limonīta konkrēcijām. Divās pārējās iegulās krāsu zeme satur daudz organiskās paliekas un tās krāsa ir iezaļi brūna. Visās iegulās krāsu zeme atsedzas tieši zemes virspusē zem kuras seko vidēji sadalījusies kūdras kārtā.

Stierbiķu atradnes krāsu zeme sastādās no ļoti sīkām - 0,002 mm pelēki dzeltenām limonīta globulām, kuras bieži vien saķepušas gaiši brūnos un brūnos pārslveida sakopojumos. Sastopami arī atsevišķi no 0,001 - 0,04 mm lieli, neizteiktas formas kalcītā un noapaļoti kvarca un laukšpata graudiņi. Ķīmiskais sastāvs: Fe₂O₃ - 50,68 %, Al₂O₃ - 5,06 % un 1,52 % sālskābē šķīstošais atlikums.

Dravnieku (Jaunpļavu) atradne (10) izveidojusies Dursupes kreisajā krastā pie Dravnieku mājām - purvainā meža malā. Šeit sarkanās nokrāsas krāsu zeme nogulsnēta 50 - 70 m² lielā laukumā līdz 0.15 biezā kārtā, zem kuras seko balta, rupja smilts. Krāsu zemes sastāvā ietilpst ļoti sīki limonīta un hi-

drohematīta graudiņi starp kuriem sastopami arī atsevišķi kvarca graudi.

Ķīmiskais sastāvs: Fe_2O_3 - 80,56 %, Al_2O_3 - 2,84 % un 7,36 % sālskābē nešķīstošais atlikums.

Par pārējām rajonā zināmām krāsu zemes atradnēm ir stipri trūcīgas ziņas un tās var noderēt tikai kā pieturas punkts šo atradņu meklēšanā - vadoties no atradņu ģeografisko vietu nosaukumiem, kuru apkaimē vai tuvumā krāsu zemes sastopamas.

Kā tādas vietas mināmas Engures ezers (1), kur krāsu zeme satur Fe_2O_3 - 58,6 - 75,69 % un nelielu daudzumu MnO, SiO_2 un Al_2O_3 . Rēdeļi (2) - Fe_2O_3 - 85,8 %, Birzuli (3) - Fe_2O_3 - 57,2 līdz 81,96 %, Pliņi (4) - Fe_2O_3 - 60,6 %, Irlava (5), Ozolnieki (6) - Fe_2O_3 - 71,5 %, Matkules dzirnavas (7) un krāsu zeme konstatēta 0,4 ha lielā platībā ar Fe_2O_3 - 42,3 % saturu un Rindzeļi (9) - Fe_2O_3 - 78,7 %.

D o l o m i t i

Augšdevona karbonātiskie ieži, kuri galvenām kārtām mūsu republikā sastādās no dolomītiem un dolomītmergeļiem sastopami gandrīz vai visā teritorijā. Tie zvm biežākas vai plānākas kvartāra iežu segas atrodās gan Vidzemē, Kurzemē un Latgalē. Tomēr izmantošanas iespējas robežās, kur norokamā segkārtā nepārsniedz 10 m lielu biezumu, tie sastopami atsevišķās vietās un samērā nelielās platībās. Apvidos, kas pakļauti upju erozijai, bieži vien redzami devona karbonātisko iežu atsegumi - it īpaši Daugavas krastos starp Plaviņām un Koknesi.

Dolomītus kā arī dolomītmergeļus plaši izmanto celtniecības organizācijas kā būvmateriālu šķembu un akmeņu veidā, bet it sevišķi kā izejmateriālu cementa un būvkaļķa ražošanai. Rajonos, kas nabadzīgi ar saldūdens kaļķiem, maltā veidā tos var izmantot kā labu skābo augšņu kaļķošanas līdzekli.

Tukuma rajonā pēc patreiz savāktiem materiāliem zināmas 16 dolomītu atradnes. Pie sistemātiskas rajona izpētes, šī derīga izrakteņu skaits var stipri vien palielināties, jo vēl rajonā ir vairākas vietas kur dolomīti kopā ar dolomītmergeļiem atrodās izmantošanai piemērotos apstākļos. Kā tādas vietas mināmas Abavas ieleja - sākot no rajona rietumu robežas līdz Kandavai, tālāk uz austrumiem gar Kandavas - Tukuma ceļu līdz Tukuma^m Kaniēra ezera, Smārdes un Slampes apkaimē (skat. rajona derīgo izrakteņu karti).

Lielum lielā daļa no rajonā zināmām dolomīta atradnēm izvietotas rajona rietumu daļā, kas galvenām kārtām saistas ar Abavas senleju un tās tuvāko apkaimi. Austrumu daļā zināmas tikai trīs atradnes.

Kāļu - Urļu atradne (10) atrodas apmēram 3 km uz dienvidiem no Kandavas starp Kāļu un Urļu mājām. Atradne jau daļēji izmantota no kuras iegūti augšdevona Bauskas svītas dolomīti kā izejmateriāls būvkaļķu dedzināšanai. Atradnes centrālās daļas ģeogrāfiskās koordinātes skatot no Grinvičas atbilst $22^{\circ}46'30''$ austrumu garuma un $57^{\circ}0'45''$ ziemeļu platuma grādiem. Tuvākā dzelzceļa pietura ir Kandavas stacija, kas atrodas apmēram 9 km no atradnes.

Kalnu atradne (5) atrodas 300 m uz ziemeļiem no Kalnu mājām starp Abavas pietekām - Imulu un Amulu. Pie atradnes kādreiz pastāvējis kaļķu ceplis, kur dolomīti apdedzināti kaļķu ieguvei. Šeit sastopami stipri plaisaini un kavernozi Bauskas svītas dolomīti, kas atrodas zem plānas kvartāra nogulumu segkārtas 381875 m^2 lielā platībā un aizņem visu Abavas otro terasi. Izmantojamā dolomīta slāņa biezums 2,5 m un atradnes aptuvenie krājumi vērtējami līdz 954700 m^3 lieli.

Jaunzemju atradne (16) atrodas 2,8 km no Pūres ar ģeogrāfiskām koordinātēm $22^{\circ}55'40''$ austruma garuma un $57^{\circ}0'55''$ ziemeļu platuma grādiem skatot no Grinvičas. Šeit sastopama veca dolomīta lauztuves karjera ar kaļķu cepli, kur iegūti un apdedzināti Bauskas svītas dolomīti. Atradnes neizmantotā platība

vērtējama līdz 94000 m² un izmantojamā dolomīta slāņa biezums 2,5 m, kur varētu iegūt aptuveni 2350000 m³ lielus dolomīta krājumus.

Krimpu atradne (15) sastopama 0,7 km uz dienvidvakariem no Pāres un 3,5 km no Pāres dzelzceļa stacijas. Atradnes ģeogrāfiskās koordinātes - 22°51'40" austruma garuma un 57°2' ziemeļu platuma grādi no Grinvičas. Atradnes segkārtā sastādās no kvartāra nogulumiem, kura nepārsniedz 1 m lielu biezumu zem kuras seko Bauskas svītai piederošie dolomīti. Atradnes griezumā sekojoši:

- 0,82 m - morēna stipri smilšaina un akmeņaina,
- 0,72 " - dolomīts - rupjkristālisks, pelēks, saplaisājis,
- 0,88 " - dolomīts - smalkkristālisks, iesārts.

Tālāk seko plātņaini dolomītmergeļi un gaiši zaļi māli. Atradnes krājumi nav lieli un tai piešķirama vietēja nozīme.

Abavnieku atradne (6) atrodas Abavas labajā krastā 11 km uz rietumiem no Kandavas un 3,4 km no Sabīles apmēram 300 m no šosejas. Šeit agrāk darbojās ceplis, kur apdedzināja Bauskas svītas dolomītus, kas atrodas zem plānas, līdz 0,5 m biezas kvartāra nogulumu segkārtas un aizņem 200 000 m² lielu laukumu.

Izmantojamā dolomīta slāņa biezums 2,5 m un tā krājumi aptuveni rēķināmi līdz 500 000 m³.

Iepretim aprakstītai atradnei Abavas kreisās pusēs iespējama atsedzes Daugavas svītas dolomīti, kuri atrodas izmantošā-

nas iespējas robežās apmēram 600 m² lielā laukumā, bet tā izmantošanu traucē hidrogeoloģiskie apstākļi, jo atradnes karjera pie izmantošanas var pieplūst ar ūdeni.

Lēpņu atradne (12) atrodas 2,8 km uz ziemeļaustrumiem (ZZA) no Kandavas. Ģeogrāfiskās koordinātes - 22°47'30" austrumu garums un 57°3'45" ziemeļu platums no Grinvičas. Atradnē pārstāvēti augšdevona Daugavas svitas dolomiti, kurus sedz 1 m bieza segkārts. Izmantojamā dolomīta slāņa vidējais dziļums, kas ieslēgts krājumu aprēķinā - 2,5 m. Krājumi uz 1960.g. 1.janv. 7246 tūkst. m³, ieguve 1959.g. - 8.0 tūkst. m³. Pie atradnes darbojas ceplis, kur apdedzina dolomītus būvkaļķu ieguvei.

Poļu atradne (8) atrodas 4,2 km uz dienvidvakariem no Kandavas pie Poļu mājām. Atradnes griezumā uzrāda šādus seguma apstākļus:

0,20 m	-	augšna
0,15 "	-	dolomiti, plaisaini ar sīkām porām
1,25 "	-	dolomiti, plaisaini ar iesīļo faunu

Segkārts visā 200 000 m² laukumā nepārsniedz 0,5 m un atradnes krājumi izejot no dolomīta slāņa vidējā biezuma 2 m vērtējami līdz 400 000 m³.

Zvejnieku atradne (9) atrodas 3 km uz dienvidrietumiem (DIR) no Kandavas Zvejnieku māju apkaimē. Atradnes ģeogrāfiskās koordinātes - 22°11'55" austruma garums un 57°0'50" ziemeļu platums skaitot no Grinvičas. Šeit izmantojamās apstākļos sastopami 600 000 m² lielā platībā augšdevona Daugavas svites

dolomiti 2,5 m biezumā. Aptuveni dolomita krājumi vērtējami līdz 1,5 miljons m³ lieli.

Kūpētāju atradne (7) atrodās 5,3 km no Kandavas uz dienvidrietumiem (DNR) no iepriekšējās atradnes pie Kūpētāju mājām. Ģeografiskās koordinātes - 22°11'55" austrumu garums un 57°0'56" ziemeļu platums no Grinvičas.

Šeit apmēram 150 000 m² lielā laukumā zem plānas kvartāra segas seko līdz 2,5 m biezs dolomita slānis. Dolomita krājumi minētā platībā vērtējami līdz 375 000 m³ lieli.

Smārdes atradne (2) atrodas Slocenes upes labajā krastā apmēram 10 km uz ziemeļaustrumiem no Tukuma. Ģeografiskās koordinātes 56°59' ziemeļu platums un 23°20' austrumu garums no Grinvičas.

Atradnes detāli pētītais laukums atrodās 800 m uz austrumiem no kaļķu dedzinātavas "Kalniņi" - Slocenes pretējā krastā. Dolomita sedzošie ieži sastādās no morēnmāla, grants un smilts kuru biezums svārstas no 0,50 - 7,0 m. Tālāk seko no 0,15 - 4,0 m biezs gaiši vai iezili plešks ciets dolomits izraibots ar violetiem traipiem, zem kura sastopams 0,25 līdz 4,30 m biezs dolomitmergeļa slānis.

Dolomita ķīmiskais sastāvs svārstās: CaO no 28,27 - 29,63 %, MgO - 19,26 - 20,51 %, SiO₂ 270 - 5,72 % un R₂O₃ 1,28 - 2,32 %. Spiedes pretestība 384 - 740 kg/cm².

A ₂	kategorijas krājumi	17 250 m ³
B	" " "	14 250 "
C ₁	" " "	18 432 "
K o p ā:		49 932 m ³

Brancēnu atradne (3) atrodas 0,3 km uz ziemeļaustrumiem no Smārdes stacijas pie Brancēnu mājām, Ģeografiskās koordinātes - $23^{\circ}20'30''$ austrumu garums un $56^{\circ}57'30''$ ziemeļu platums no Grinvičas. Šeit zem 1 - 3 m bieza morēnmāla slāņa sastopami augšdevona Pļaviņu svītes dolomīti. Dolomīta slāņa biezums un izplate nav zināmi, bet domājams ka šeit var sagaidīt ievērojamus dolomīta krājumus.

Slēdes atradne (4) sastopama 4 km uz ziemeļaustrumiem (ZZA) no Smārdes stacijas pie Slēdēm. Ģeografiskās koordinātes - $23^{\circ}21'30''$ austruma garums un $56^{\circ}55'15''$ ziemeļu platums skaitot no Grinvičas. 1943.gadā šai apvidū izdarīti ģipšakmens meklēšanas darbi, kur konstatēts neliels pamatcēžu kupolveida pacēlums. Kupola centrālā daļa zem kvartāra segas, kas vietām sasniedz līdz 4 m biezumu konstatēti Pļaviņu svītes dolomīti. Dolomīta slāņa biezums un krājumi nav zināmi, bet domājams to krājumi šeit var būt visai ievērojami.

Līdzīgas vietas, kur dolomīti atrodas izmantojamos apstākļos rajonā sastopamas vēl vairākās vietās. Kā tādas atradnes mināmas: Akmeņu (1), Celmīņu (11), Vēveru (13) un Kandavas stacija (14) (skat. rajona derīgo izrakteņu karti).

Izdarot sistemātiskus reģnoscijas darbus dolomīta atradņu skaits, spriežot pēc rajona ģeoloģiskās uzbūves, var ievērojami palielināties, bet kā redzams jau no iepriekš minētajiem krājuma apjomiem, tie var nodrošināt rajonu ar šoderīgo izrakteņu kategoriju.

Gipšakmens

Gipši un gipsi saturoši nogulumi Latvijā sastopami tikai nedaudzās vidus un augšdevonu svītas, kā atsevišķas slāņkopas vai nelielas iegulas. Vidusdevona nogulumos tie izveidojušies Narvas, bet augšdevonā - Ogres, Amulas un Salaspils svītas. Rūpnieciska nozīme piešķirama galvenām kārtām Salaspils svītas t.s. šķiedru gipsim, kas izveidojies svītas vidusdaļā un bieži vien tā izplata aizņem vairāku kvardrātkilometru lielu platību, kā piemēram Sauriešos pie Salaspils un Nāves salā. Šķiedru gipsis Salaspils svītā neveido nepārtrauktas nogulumu kārtas, bet gan atrodas starp dolomītiem vai mālies lēcu vai slāņu veidā. Nav reta parādība, ka apvidos kur šīs svītas nogulumi satur gipsus, tie sastopami kopā ar dolomītiem un veido gipsainus dolomītus, kurus apstrādājot var iegūt priekšmetus ar marmoras līdzīgu rakstu. Apvidos kur Salaspils svītas gipsainie nogulumi atrodas tuvu zemes virspusei parasti novērojamas karstu parādības ar raksturīgiem zemes iegūvumiem, kas vedami sakarā ar apakšzemes tukšumiem, kas cēlušies gipsim izkalojoties.

Ņemot vērā šī derīgā izrakteņa lielo praktisko nozīmi, jo to plaši pielieto celtniecībā, medicīnā, tēlniecībā un citās tautsaimniecības nozarēs, bet to resursi nav lieli, tā ieguvei jābūt stipri mērķtiecīgai un racionālai. Kā viens no gipšakmens izplātes rajoniem mināms ^{arī} ~~arī~~ Tukuma rajons, kur zināmas

vairākas šo nogulumu atrašanās vietas.

Uz to, ka Salaspils svītas nogulumā šeit satur gipšakmeņus norāda jau tas apstāklis, ka rajonā plaši izplatīti gipšakmeņi ar augstu piesātinātības pakāpi. It īpaši ar gipšūdeņiem bagāti avoti un akas konstatēti Cērē (3) pie Lejas dzirnavām, Sēmē lačupītes krastā augšpusē Cērketiem, Klīnkās uz ziemeļiem no Apšuciema u.c., kas norāda uz gipšakmens esamību šajos rajonos.

Rajonā pastāv vēl vairākas vecu atradņu vietas, kur gipšakmeņi un gipši saturoši nogulumā izmantoti vietējam patēriņam it īpaši lauksaimniecības vajadzībām kā āboliņa un citu kultūru mēslojuma piedevu. Kā tādas vietas mināmas pie Smirdes stacijas (1), kur vecās laustuves bedres daļēji pielīdzinātas un Kandavas apkaimē pie Urļu mājām (2) Abavas senlejas krasta augšmalā kā arī pie Galciema (4) uz ziemeļaustrumiem no Kandavas-dzelzceļa malā.

Visām šīm atradnēm pagaidām piešķirama tikai vietēja nozīme. Izdarot atradnēs detalizētus pētījumus to nozīme var stipri vien piesaistīt līdz republikas mēroga gipšakmeņu ieguves līmenim. Tāpat būtu lietderīgi izdarīt tālākus pētījumus apvidos, kur iztek vai uzkrājušies pazemes ūdeņi ar paaugstinātu gipša saturu un tādā kārtā atklātu jaunas gipšakmens atradnes. Augstu mineralizācijas pakāpi uzrāda "Vēlna acs" avota ūdeņi, kas iztek Abavas senkrasta piekāvē pie Kandavas t.s. Čužu rezervāta austrumu malā. Avota ūdens ir līdzīgs šķīdumam,

kas satur: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - 267,8 mg/l, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ - 130,6 mg/l un CaSO_4 - 1724,9 mg/l. Pēc CaSO_4 sāļu satura ūdens ir tuvu piesātinātības pakāpei un norāda ka tā cirkulācija notiek gipsakmens vai gipsi saturošos iežos.

Dziedniecības dūgas un pārējie organogēnie
nogulumu

Organiskie nogulumu plaši izplatīti visos Latvijas no-
vedos un tie glabā ļoti lielas saimniecības vērtības, kurās
ar katru gadu piegriež lielāku vērtību. Lielākās organisko no-
gulumu krātuves ir purvi, kuru veidošanās sākusies vairāk kā
pirms 10 000 gadiem un to veidošanās procesos pastāv divi pa-
matvirzieni - brīvu ūdeņu aizsugšana vai sauszemes pārpurvoša-
nās. Sauszemes pārpurvošanās notiek tajās vietās, kas ilgāku
laiku atrodas pārmērīgā slapjumā, kur ar laiku uzkrājas atmi-
rušo augu atliekas kūdras veidā. Brīvo ūdens aizsugšanas pro-
cessos pastāv noteikta likumsība, ko nosaka ūdens krātuves bio-
logiskās īpašības, baseina dziļums, temperatūra, apgaismojums
un vēl daudz citi faktori. Ūdens krātuvēs bez atmirušo augu
atliekām nogulsējas arī dažādas citas nogulas, jo katrā ūdens
baseinā bez augiem ir arī sava dzīvnieku pasaule, kur īpaša no-
zīme piešķirama ūdens planktonam, kas atmirstot kopā ar citiem
ūdens iemītniekiem un ūdenī esošiem minerālsāļiem nogulsējas
baseina dibenā un veido t.s. ezeru dūgas vai sapropeļus.

Tukuma rajonā kūdras nogulumu nav plaši izplatīti. To
lielākie krājumi galvenām kārtām izvietoti rajona austrumu
nomalē. No rajonā esošiem organiskās dabas nogulumiem īpaša
nozīme piešķirama Kaķiera ezera sapropeļiem, kam piemīt dzied-
niecības īpašības. Pēc L.B. Ē. i. e. d. e. s. pētījumiem Kaķiera eze-
ra dziedniecības dūgu kopējie krājumi sastāda 32,6 tūkstoči m³

Pēc ārējā izskata tās iedalāmas gaiši pelēkas ar lielu minerālvielu piejaukumu un tumšas nokrāsas dūņās. Gaiši pelēkās dūņās sastopams arī gliemežvāku un nesadalītu augu palieku piejaukums. Ezera ziemeļrietumu stūrī dūņas pārceļas ūdens un pusūdens augu kādras slānis.

Dabas aizsardzības objekti

1. Ķemeru rezervāts
2. Milzu kalns
3. Abavas, Imulas un Amulas senlejas
4. Rūmenes parks
5. Valdeļu parks
6. Kandavas sēravotu iestādes un Čužu saldūdens kaļķu atradnes
7. Durbes parks
8. Zemītes parks
9. Aizputes parks
10. Zidkoku stādījumi Vinkalnās
11. Engures rezervāts

L I T E R A T Ū R A

=====

1. BĒRZIŅŠ K. Ziemeļvidzemes gipšakmens rekognoscijas
ispārskats.
ZA Ģeoloģijas institūta fondi, Rīgā,
1951.
2. KLAGIŠA B. 1948/49.g. rekognoscētās Latvijas krāsu
zemju atradnes.
ZA Ģeoloģijas institūta fondi. Rīgā,
1950.
3. KUPČIS J. Pētījumi par Kapiers ezera dūņām. Atsev.
novilkums no "Latvijas form. žurn." Nr. 6,
7. Rīgā, 1934.
4. Latvijas zeme, daba un tauta I, II. Rīgā, 1936.
5. LIPIŅŠ P. Zemes garozas uzbūve Latvijā.
Rīgā, 1956.
6. MĒRINĀKŠNIS V.,
ĀBOLKAINS J.,
DANILĀNS I. Latvijas PSR seldūdens kaļķu atradnes.
Rīgā, 1955.
7. MĒKONIS I. Pārskats par Smārdes dolomīta atradnes
geoloģiskiem izpētes darbiem Tukuma rajonā.
Ģeoloģijas un zemes dziļu aizsardzības pār-
valdes fondi. Rīgā, 1958.
8. MĒKONIS I. Pārskats par mālu atradņu geoloģiskās izpē-
tes darbiem Latvijas PSR Padomju saimniecī-
bās Tukuma, Jēkabpils, Cēsu, Valkas, Balvu,
Krāslavas un Daugavpils rajonos.
Ģeoloģijas un zemes dziļu aizsardzības pār-
valdes fondi. Rīgā, 1961.
9. NELLIS O. Limonīta atradnes Latvijā. Folia geograp-
hica VI.
Rīgā, 1936.
10. NOMAIS P. Kurzemes purvu apraksts. Rīgas latviešu
biedrības zinātņu komitejas rakstu krājums
22. Rīgā, 1937.
11. STĪVRIŅA M. Atskaite par geoloģiskiem izpētes darbiem
BUKU mālu atradnē Amulas ciemā Kandavas
rajonā.
Ģeoloģijas un zemes dziļu aizsardzības
pārvaldes fondi Rīgā, 1959.

- 12. АПШИНТЕ, И. - Отчет о разведке осцирированных глин в Тукумском районе. Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 13. ЗАЙЦЕВ, КЛЕМЕНСОВ. - Отчет о детальной разведке песчано-гравийного месторождения Тукуме II, забой В 2. Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 14. КЛЯВИНЬ, А. И., СПРИНГИС, К. Я. - Полезные ископаемые Латвийской ССР. I Карбонатные породы. Издательство Академии Наук Латв. ССР. Рига, 1957.
- 15. КОЗЛОВА, В. В. - Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на месторождении песчано-гравийного материала "Нунсета" Латв. ж-д. Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 16. ЛАУЭНЕР, В. И. - Отчет о детальной разведке валуно-песчано-гравийного месторождения Тукуме I. Валт. ж-д. Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 17. РИНКЕ, Э. Б. - Отчет о детальной разведке Кандавского месторождения глин. Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 18. СТИВЕРИНА, М. Е. - Отчет о геолого-разведочных работах, проведенных на песчано-гравийном месторождении "Превинь". Фонды Управления геологии и охраны недр. Рига, 1958.
- 19. ИСОВСОН А. Я. - Отчет о детальной разведке мергелистых доломитов месторождения "Лепени" в Кандавском районе. Фонды Управл. геологии и охраны недр. Рига, 1957.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ТУКУМСКОГО РАЙОНА

Тукумский район расположен в северо-западной части Латвийской ССР. Северо-восточная его граница протягивается вдоль Рижского залива, с севера и северо-запада она граничит с Талсинским, с запада - с Куддигским районом, а с юго-запада и юга с Садусским и Добельским и с востока с Рижским районами.

В тектоническом отношении район расположен на северном крыле Польско-Литовской впадины.

В его геологическом строении принимают участие отложения кембрийской, ордовикской, силурийской и девонской систем; последние перекрыты четвертичными образованиями. Отложения кембрия, ордовика, силура и среднего девона залегают сравнительно глубоко, содержат высокоминерализованные воды, непригодные для водоснабжения. Выше лежащий комплекс верхнедевонских и четвертичных отложений является основным источником водоснабжения Тукумского района. Верхнедевонские породы залегают моноклиinally, простираются почти меридионально и последовательно сменяются от более молодых по возрасту пород к более древним в северном направлении. Увеличение глубины залегания и мощности свит верхнего де-

вона происходит в юго-юго-западном направлении. Например, самые древние отложения верхнего девона - гауй-ская свита в северной оконечности Тукумского района залегают на глубине 12-20 м (от поверхности земли), тогда как в южной части района они погружаются до 200 м (см. гидрогеологический профиль).

Верхнедевонские отложения представлены комплексом осадочных пород, мощностью до 350-400 м. Четвертичный покров сложен ледниковыми, морскими, элювиальными и озерно-болотными отложениями, общая мощность которых колеблется от нескольких м до 40-60 м. Увеличение мощности четвертичного покрова наблюдается в юго-западном направлении.

По гидрогеологическим условиям данный район является весьма сложным. Ввиду отсутствия достаточного количества данных по отдельным свитам, некоторые свиты объединены в единый водоносный комплекс.

Подземные воды, приуроченные к верхнедевонским породам, встречаются в песчаных, алевролитовых и доломитовых отложениях. Водоупорными породами служат глины и плотные глинистые мергели. Как водоносные, так и водоупорные слои характеризуются значительной фациальной изменчивостью и неустойчивостью по простиранию и падению пластов. По химическому составу артезианские воды относятся в основном к пресным гидрокарбонатно-

кальциевым, реже и сульфатно-кальциевым водам, с минерализацией от 0,28 до 1 г/л. В некоторых водоносных горизонтах, например, в саласпилском и даугавском, встречаются воды с повышенной минерализацией, достигающей 2,28 г/л. По водообильности верхнедевонские водоносные горизонты подразделяются на слабо-водообильные (с дебитом до 1,0 л/сек), средне-водообильные (с дебитом от 1,0 до 5 л/сек) и водообильные (свыше 5,0 л/сек). В основном преобладают воды средней водообильности (см. приложение № 2).

Четвертичные воды в Тукумском районе имеют повсеместное распространение и широко используются сельским населением. Наиболее водообильны гравийно-галечниковые и песчаные отложения. Глубина залегания зеркала грунтовых вод в основном зависит от рельефа местности и изменяется от 0,0 до 10 и более метров (от поверхности земли). В основном же они залегают на глубине 3-5 метров (см. приложение № 3). По солевого составу воды четвертичных отложений относятся к пресным, гидрокарбонатно-кальциевым водам, с сухим остатком до 0,9 - 1,0 г/л, и являются умеренно-жесткими и жесткими водами. Дебит воды колодцев составляет от 0,01 до 1-1,5 л/сек.

Из вышесказанного следует, что в Тукумском районе можно выделить два типа подземных вод:

1) напорные (артезианские) воды, приуроченные к верхне-девонским отложениям, и 2) безнапорные или имеющие местный напор воды, залегающие в четвертичных образованиях.

В отложениях верхнедевонского комплекса можно выделить следующие водоносные горизонты (снизу вверх):

- 1. Гауйский водоносный горизонт
- 2. Амацкий водоносный горизонт
- 3. Плавиньский водоносный горизонт
- 4. Салавский водоносный горизонт
- 5. Другавский водоносный горизонт
- 6. Огровский водоносный горизонт
- 7. Бауско-амулско-круойский водоносный комплекс
- 8. Ионинско-курсовско-аюменский водоносный комплекс
- 9. Жегарско-светеско-мурский водоносный комплекс

Ионинско-курсовский водоносный горизонт
Салавский водоносный горизонт
Другавский водоносный горизонт - буровые скважины
Огровский водоносный горизонт - транзитный водонос

Гауйский водоносный горизонт.

Отложения гауйской свиты на исследуемой территории имеют повсеместное распространение. Они представлены мощной толщей терригенных пород: пестроцветными, разнозернистыми, от слабо- до сильноцементированными песчаниками, песками и плотными глинами, общей мощностью до 85-90 метров.

Увеличение глубины залегания пород гауйской свиты происходит в юго-западном направлении. Выходы отложения свиты в виде обнажений наблюдаются в северо-восточной части Тунумского района по берегам рек, но в основном свита перекрыта более молодыми верхнедевонскими и четвертичными породами.

Подземные воды в данной свите вскрываются в серых, красных и белых разнозернистых, различной сцементированности песчаниках и песках, мощностью от нескольких до 25-30 метров. Водоупорными породами служат глинистые разности аматской и гауйской свит верхнего девона и глины салацкой свиты среднего девона. Характерно литолого-фациальная изменчивость пород, как по простиранию, так и по напластованию, что влияет на мощность, водоотдачу, водообильность водоносного горизонта. Например, в артескважине № 1, пробуренной на территории Мерсрагского рыбзавода, дебит скважины составляет 7,23 л/сек, при понижении 1,82 м, в то время, как в скважине № 2, расположенной на территории Энгурского рыбоприемного пункта, дебит составляет 3,0 л/сек при понижении уровня воды на 3,7 м. В общем водоносные породы гауйской свиты обладают хорошей водоотдачей, дебит артескважин изменяется от 3,0 до 9,6 л/сек при понижении статического уровня от 1,5-6,5 метров. Подземные воды гауйского водоносного горизонта обладают напором, пьезометрический уровень

их устьиэвливаются в интервале от 2,2 м до 30-42 метров ниже поверхности земли. По солевому составу напорные воды гауйского водоносного горизонта относятся к пресным водам, с минерализацией от 0,23 до 1,35 г/л. По типу их можно отнести к гидрокарбонатно-кальциево-магниевым и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевым водам. Кроме данных типов вод в районе совхоза "Земгале" встречена вода сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магнезая, с сухим остатком 0,91 г/л. Общая жесткость вод данного горизонта колеблется от 12,3 до 55,4°D (немецких градусов), т.е. они относятся к умеренно-жестким и жестким водам (преобладают последние). По имеющимся бактериологическим сведениям, воды показывают коли-титр > 333, число колоний в 1 мл 3-3, что вполне удовлетворяет санитарным требованиям. В заключение можно сказать, что гауйский водоносный горизонт достаточно водообилен и его воды вполне пригодны для питьевых и технических целей. Глубина залегания водоносного горизонта колеблется от 12,5-30 до 200.0 м.

Амьтский водоносный горизонт.

Породы амьтской свиты на исследуемой территории имеют широкое распространение. Только в северо-восточной части за линией нэс. пунктов Дривес-Зентене,

Крутайни их нет. Отложенная данной свиты залегают на породах гауйской свиты и перекрываются более мощными образованиями верхнего девона и четвертичного возраста. Литологически они представлены белыми, светло-серыми, разнозернистыми, слабо- и среднесцементированными песчаниками, песками и глинами, мощностью от 12,2 до 25-34,5 метров. Увеличение мощности наблюдается в южном и юго-западном направлениях. Водосодержащими породами являются слабо- и среднесцементированные песчаники и пески, мощностью до 10-15 метров. Водупорными породами служат глины и мергели, как нижележащих, так и вышележащих отложений. Эксплуатация вод из эматского водоносного горизонта (не только в Тукумском, но и в других районах Латвии) зачастую затруднена в виду плохой водоотдачи пород т.е. от плавучести слабо сцементированных и мелкозернистых песчаников и песков, которые забивают фильтр при откачке. Дебит по скважинам достигает 1-3 л/сек, при понижении уровня воды на 1,4 - 6,3 м, т.е. удаленный дебит составляет от 0,4 до 2,1 л/сек.

По данным химических анализов воды эматского горизонта пресные и относятся к гидрокарбонатно-кальцево-магниевому типу, с минерализацией от 0,34 до 0,7 г/л. Общая жесткость их колеблется от 11,6 до 30,8°Z (немецких градусов), т.е. они относятся к умеренножестким и жестким водам. На основании бактерио-

логических анализов коли-титр > 333, число колоний в 1 мл 3-5, что вполне соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Данный водоносный горизонт в отдельных районах, где нет водоупора между ним и нижележащим гауйским водоносным горизонтом, имеет тесную гидродинамическую связь с последним и образует мощный водоносный комплекс. (например, скв. № 4, расположенная на территории рыбозавода Слока-Аппуциеме и др.). Поэтому в некоторых скважинах выделение самостоятельных водоносных горизонтов затруднено.

Из вышесказанного следует, что артезианские воды аматского водоносного горизонта по своим физико-химическим и бактериологическим данным вполне пригодны для водоснабжения. Использование их для народного хозяйства наиболее целесообразно в северной части Тукумского района, где глубина залегания водоносного горизонта колеблется от 10-20 до 30-100 метров.

Плявиньский водоносный горизонт.

Отложения плявиньской свиты верхнего девона имеют широкое распространение. Наиболее близко от поверхности земли они залегают в полосе протягивающейся с северо-запада на юго-восток района, где в подчетвертной основе они прослеживаются узкой полосой, залегая на порогах аматской свиты. Выходы отложений данной

свиты не обнаружены. Перекрывается плавиньская свита по большей части более молодыми отложениями верхнего девона, реже - четвертичными. Сложена свита в основном карбонатными породами - доломитами, доломитизированными мергелями, с прослоями глин, общей мощностью до 26 метров. Водосодержащими породами являются плотные трещиноватые доломиты, мощность до 10-12 метров. Водонепроницаемыми породами служат мергелистые глины плавиньской свиты и нижележащих свит верхнего девона. Артезианские воды плавиньского водоносного горизонта являются напорными, с дебитом до 0,5 л/сек, (реже до 2,2 л/сек) при понижении статического уровня воды на 4-8,0 метров.

По данным химических анализов (соседних районов) воды, приуроченные к отложениям плавиньской свиты относятся к слабоминерализованным, жестким и очень жестким, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым водам, с сухим остатком от 0,16 до 1,24 г/л. Плавиньский водоносный горизонт, как источник водоснабжения, нельзя считать перспективным, так как он зачастую содержит слабоминерализованные воды. Целесообразнее использовать нижележащие или вышележащие водоносные горизонты. (как гауйский и др.).

Саласпилсский водоносный горизонт.

Отложения саласпилсской свиты в Тукумском районе залегают на породах плавиньской свиты и перекрываются более молодыми отложениями девона и четвертичными образованиями. В северо-западной части, в полосе пос. Лагмелциемс и южнее пос. Зентане они размыты. Литологически отложения саласпилсской свиты представлены в основном карбонатными породами: трещиноватыми, плотными доломитами, мергелями, глинами, с прослоями и включениями гипсов. Мощность свиты достигает 26,2 м.

Подземные воды залегающие в данных отложениях по солевого составу относятся к слабоминерализованным, сульфатно-кальциево-магниевым и сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевым водам, с сухим остатком, как правило, более 1,0 г/л. Общая жесткость вод в немецких градусах составляет до 50,4⁰, т.е. они являются очень жесткими водами и для водоснабжения не пригодны.

Дзугавский водоносный горизонт.

Отложения дзугавской свиты распространены в основном в южной части; в полосе севернее г. Тукумс они размыты. Они залегают на породах саласпилсской свиты и перекрываются более молодыми породами. В полосе г. Кандаве-пос. Земите и т.д. отложения дзугавской

свиты вскрываются связными на глубинах 32-78 метров. Увеличение глубины залегания данных пород наблюдается в юго-восточном направлении. Породы даугавской свиты представлены пачкой серых, коричневатых, плотных доломитов, с прослойками доломитизированных мергелей и глин. Мощность свиты достигает 11-12 метров. Водосодержащими породами являются серые трещиноватые доломиты мощностью до 4-5 метров.

Даугавский водоносный горизонт зачастую не имеет водоупорных пород и гидродинамически связан с нижележащим селаспилским водоносным горизонтом, что влияет и на химический состав, и на дебит. Дебит воды по данным отечек на скважинах (В 18 и 29) колеблется от 1,3 до 4,2 л/сек при понижении статического уровня воды от 0,3 до 9,3 м, удельный дебит следовательно составляет от 0,19 до 5,25 л/сек. Воды обладают напором, пьезометрический уровень их устанавливается на отметках от 7,7 до 35,0 м (ниже поверхности земли). Разгрузка вод данного горизонта происходит в северном и северо-восточном направлении.

По химическому составу отложения даугавской свиты содержат как пресные, так и слабоминерализованные воды, в зависимости от подпитывания горизонта из нижележащего селаспилского водоносного горизонта, напри-

мер, в скважине № 29, расположенной на территории пло-
 дове-ягодного питомника "Гарауш", вскрыты солонowe-
 тые воды сульфатно-кальциевого типа, с сухим остатком
 2,28 г/л и общей жесткостью 88,9°D (немецких граду-
 сов). В то же время в скважине № 13, расположенной на
 территории спиртаевода в г. Тукуме, были вскрыты прес-
 ные воды, относящиеся к типу гидрокарбонатно-сульфат-
 но-кальциевых вод, с сухим остатком 0,87 г/л.

Вышеизложенное показывает, что артезианские во-
 ды, приуроченные к породам даугавской свиты, из-за
 повышенной минерализации не всегда пригодны для водо-
 снабжения.

Огрский водоносный горизонт.

Отложения огрской свиты распространены в южной
 части Тукумского района; севернее полосы станция Кан-
 дэва-г.Тукуме - хут. Вискеле они размыты. Залегают они
 на отложениях даугавской свиты, перекрываются более
 молодыми породами верхнего девона и четвертичными об-
 разованиями. Огрская свита представлена толщей карбо-
 натных и терригенных пород: плотными, трещиноватыми
 доломитами, разнозернистыми песчаниками, песками и
 глинистыми мергелями, мощностью от 15,5 до 51,5 м.
 Полная мощность их вскрыта в скважине № 13, распо-
 ложенной на территории с/а "Педомью Дэмтене" (хут.

"Забавки"), где она достигает 51,5 м. Увеличение глубины залегания происходит в юго-западном направлении. Характерна для данной свиты литолого-фациальная изменчивость пород. В скв. № № 13 и 18 преобладают карбонатные породы: доломиты и глинистые мергели, а в скважине № 21 терригенные породы: песчаники и глины, в связи с чем меняется и водообильность. Водосодержащими породами являются трещиноватые доломиты, песчаники, пески, общая мощность которых достигает 25-28 метров. Водупорными породами служат глинистые разности как вышележащих, так и нижележащих отложений девонского и четвертичного возрастов.

По имеющимся материалам опытных откачек из артскважин дебит колеблется от 0,5 л/сек до 2,5 л/сек, при понижении статического уровня воды от 2,3 до 11,7 м, т.е. удельный дебит варьирует от 0,06 л/сек до 0,6 л/сек. Подземные воды, вскрытые в огрской свите, обладают напором, пьезометрический уровень их устанавливается на глубинах от 7 до 32,5 м.

По солевому составу подземные воды, залегающие в породах огрской свиты, относятся к пресным, гидрокарбонатно-кальциево-магниевым и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым водам, с минерализацией от 0,30 до 0,5 г/л. Общая жесткость их колеблется от 15,6 до 23,8° D (немец-

них градусов), т.е. их можно отнести к жестким. Иногда обнаруживается содержание аммония NH_4 в количестве до 0,3 мг/л. Это указывает на загрязнение вод продуктами разложения органических веществ. Использование таких вод для питьевых целей требует соблюдения известных мер предосторожности, напр., предварительное кипячение. В скважине, пробуренной на территории кирпичного завода "Амула", встречена слабоминерализованная сульфатно-кальциевая вода с сухим остатком 2,4 г/л и общей жесткостью 97,9° Σ (немецких градусов). Повышенное содержание сульфат-иона и иона кальция объясняется подпитыванием минерализованными водами из нижележащих водоносных горизонтов.

Из приведенного выше можно сказать, что воды огузского водоносного горизонта пригодны для водоснабжения, за исключением отдельных мест, где минерализация вод слишком высока. Наиболее целесообразно их использовать в районе вышеупомянутой полосы (ст. Кандава-Тукумс и т.д.), где водоносный горизонт залегает на глубине порядка 20-50 м.

Бауско-амуло-круойский водоносный комплекс.

Породы бауско-амуло-круойских свит распространены в юго-западной и южной частях территории Тукумского района. Они залегают на отложениях огузской свиты и перекрываются более молодыми породами. Местами от-

ложения данных свит размыты и четвертичный покров залегает непосредственно на породах огрской свиты (например, в древней долине р. Абаши). Примерно севернее линии ст. Слэше-г. Тукуме, - г. Кандэва отложения бауско-амулско-круойской свит выклиниваются. Данные породы погружаются в юго-западном и южном направлении, достигая в южной оконечности района глубины до 100 м. Отложения бауско-амулско-круойской свит сложены серыми, среднезернистыми доломитизированными песчаниками и доломитами с прослоями мергелей и песчаников, общей мощностью от 1,6 до 36,1 м. Увеличение мощности происходит в южном направлении. Водосодержащими породами являются доломитизированные песчаники и трещиноватые доломиты, мощностью до 13-14 метров. Водоупорными породами служат глинистые разности верхнедевонских и четвертичных образований. Но, ввиду невыдержанности водоупорных слоев, в отдельных местах Тукумского района подземные воды бауско-амулско-круойского комплекса сообщаются с нижележащими и вышележащими водоносными горизонтами. Водонасыщенные породы относятся к слабо-водообильным и средне-водообильным, удельный дебит по скважинам колеблется от 0,02 л/сек до 1,5 л/сек. Воды горизонта напорны, пьезометрический уровень их устанавливается на отметках 3,5 до 15,0 м (ниже поверхности земли).

По химическому составу артезианские воды относятся к пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с минерализацией от 0,36 до 0,46 г/л. Общая жесткость составляет 15,9 - 21,2⁰Д (немецких градусов), т.е. воды относятся к довольно жестким. По бактериологическим данным в водах коли-титр > 333, коли-индекс < 3-4, что вполне приемлемо по санитарно-гигиеническим нормам.

Вышеизложенное доказывает, что воды бауско-амулско-круойского водоносного комплекса вполне пригодны для водоснабжения. Проектная глубина его вскрытия от 12 до 100 м, в зависимости от выбора места закладки артезианской скважины (см. приложение № 2).

Ионичско-курсовско-акменский водоносный комплекс.

Отложения ионичско-курсовско-акменской свиты распространены лишь в южной и юго-западной частях Тукумского района. В полосе севернее пос. Дзуксте-хут. Кукши-хут. Складского они размыты. Залегают они на породах круойской свиты. В южном и юго-западном направлении комплекс погружается, перекрываясь более молодыми породами верхнего девона и четвертичного возраста. Отложения ионичско-курсовско-акменской свиты представлены плотными песчанистыми глинами, мелкозернистыми песчаниками (местами доломитизированными), доломитизированными известняками, с прослойками глин и

мергелей. Общая мощность комплекса не превышает 25-30 метров. Местами его кровля размыта. Для данных отложений характерно их литолого-фациальная изменчивость.

Водонасыщенными породами являются разномеристые песчаники, местами доломитизированные песчаники, и доломитизированные известняки. Водоупором для них служат глины, валунные суглинки и плотные глинистые мергели. По имеющимся данным опытных откачек водонасыщенные породы, приуроченные к ионашвско-курсаско-эжменскому водоносному комплексу, водообильны и обладают хорошей водоотдачей, дебит колодцев достигает 2,4 л/сек при понижении статического уровня воды на 4,4 м, т.е. удельный дебит превышает 0,5 л/сек. Воды обладают напором, пьезометрический уровень их устанавливается на отметках от + 2,8 до - 10,5 м (от поверхности земли).

По солевому составу воды комплекса относятся к пресным, гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с сухим остатком от 0,43 до 0,59 г/л. Воды комплекса являются жесткими, их общая жесткость колеблется от 22,5 до 56,8°_ж (немецких градусов). В отдельных местах (х. Муцениеки, Инъезери-скв. № № 26 и 23) в водах обнаружено повышенное содержание двух- и трехвалентного железа, в количестве до 8,6 мг/л, нитратов плюс нитритов до 8,0 мг/л, органических веществ до 53,8. Такое повышенное содержание данных элементов говорит о загряз-

нении поверхностными водами. По бактериологическим данным коли-титр > 500, число бактерий в 1 мл - 2-16, что вполне соответствует санитарным нормам.

Следовательно, воды комплекса за исключением загрязненных вполне пригодны для питьевых и хозяйственных целей. Эти воды широко используются в южной части Тукумского района. Проектная глубина вскрытия водоносного горизонта от 16 до 31 м.

Мурско-светеско-загарский водоносный комплекс.

Породы данных свит распространены только в южной и юго-западной части района, в полосе севернее хуторов Аяаупе-Лиселгреничи-Лентас они размыты (см. приложение # 2). Отложения комплекса залегают на породах юншкской, курсаской и эменской свит и перекрываются четвертичными отложениями. Данные отложения представлены мощной пачкой карбонатных и терригенных пород (преобладают последние).

Общая мощность отложений данных свит в Тукумском районе достигает 55,0 метров. Водосодержащими породами являются трещиноватые доломиты и разнозернистые слабо- и среднестементированные песчаники, общей мощностью от 14 до 35,0 м. Водоупором для водоносного комплекса служат моренные суглинки и глинистые разности верхнего девона.

Воды комплекса обладают напором, статический уровень их колеблется от 5 до 22 метров (ниже поверхности земли). Разгрузка артезианских вод данного водоносного комплекса по всей вероятности происходит в северном и северо-восточном направлениях. Водоносные породы средней водообильности, дебиты по данным опытных откачек колеблются в пределах от 1,2 л/сек до 2,0 л/сек, при понижении статического уровня воды от 2,0 до 12,0 метров (удельный дебит от 0,1 до 1,0 л/сек).

По химическому составу воды комплекса относятся к пресным гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевым и гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам. Минерализация их порядка 0,36-0,6 г/л. Общая жесткость колеблется от 18,5 до 23,0°D (немецких градусов). По имеющимся бактериологическим анализам коли-титр > 333, число колоний 30. Нитратов, нитритов и аммония воды практически не содержат, содержание железа незначительно. Воды комплекса, следовательно, достаточно хорошего качества и вполне пригодны для водоснабжения. Проектная глубина вскрытия водоносного комплекса составляет не более 30,0 метров в полосе распространения данных отложений. (см. приложение № 2)

Подземные воды четвертичных отложений.

Четвертичные отложения распространены повсеместно на исследуемой территории. Они залегают несогласно на отложениях верхнедевонского отдела и представлены ледниковыми (моренными, флювиогляциальными, лимногляциальными и т.д.), лимно-морскими и современными морскими озерами (последние имеют незначительное распространение). Мощность четвертичных отложений колеблется от нескольких до 20-40 метров. Увеличение мощности четвертичного покрова наблюдается в древних долинах стока талых ледниковых вод и в эрозионных врезках, где она достигает 40-70 метров (например, в древней долине р. Абава). В среднем мощность четвертичных образований не превышает 20 метров.

Подземные воды, залегающие в четвертичных отложениях, широко распространены и вскрываются в различных генетических типах ледниковых, позднеледниковых, послеледниковых образований. В четвертичных отложениях выделяются: а) межпластовые-напорные и б) грунтовые воды.

Межпластовые воды.

Подморенные флювиогляциальные отложения и приуроченные к ним межпластовые воды изучены слабо и нет достаточного фактического материала для их полной гидрогеологической характеристики. Подморенные флювиогляциальные образования сложены в основном песчаным материалом. Это

средне- и крупнозернистые пески, гравийно-галечные отложения, с большим содержанием валунов. Мощность данных отложений колеблется от 0,6 - 2,0 до 15,0 и более м. Последняя мощность встречается в древних долинах рек (как Абва и др). По площади эти флювиогляциальные отложения претерпевают значительные литолого-фациальные изменения. В связи с этим резко меняется глубина залегания, мощность, характер межпластовых вод, а также водообильность. Глубина залегания межпластовых вод в подморенных флювиогляциальных отложениях обычно варьирует в пределах от 6,0 до 35,0 м (от поверхности земли). Водоносными породами являются разнозернистые гравелистые пески с валунами, общей мощности до 26 м. Водоупором служат глины и суглинки девонского и четвертичного возрастов.

Межпластовые воды, как правило, напорны. Дебит воды по трем артезианам, пробуренным на территориях с/з "Друва" и в г. Кандава (на углу улиц Педомью и Плуду, а также на территории средней школы) колеблется от 0,6 до 2,0 л/сек при понижении статического уровня воды на 3- 4,5 м (удельный дебит от 0,13 до 0,66 л/сек).

По солевому составу эти воды относятся к пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с сухим остатком 0,28 - 0,35 г/л. Общая жесткость их колеблется

от 13,3 до 25,3° (немецких градусов), т.е. они относятся к довольно жестким и жестким водам. Встречается повышенное содержание нитратов и нитритов, порядка 10-15 мг/л, и общего железа, в количестве до 2 мг/л. Такое повышенное содержание нитратов и нитритов указывает на загрязнение поверхности водами. По имеющимся бактериологическим анализам коли-титр > 333, коли индекс - 3. Следовательно, воды для водоснабжения вполне пригодны, но в отдельных случаях перед употреблением для хозяйственно-питьевых нужд необходимо кипячение. Наиболее перспективным участком для эксплуатации является полоса, протягивающаяся вдоль древней долины р. Абаве между г. Тукумсом и г. Кецаве. На остальной территории Тукумского района данных по водообильности, химическому составу и бактериализму не имеется. Глубины залегания межпластовых вод по имеющимся скважинам изменяются, в зависимости от геологического и геоморфологического строения местности, от 6 до 25-40 и более метров.

Грунтовые воды.

Грунтовые воды повсеместно распространены и широко используются населением. Наиболее водообильны следующие генетические типы пород четвертичного возраста:

1/ Отложения Литоринового моря и Балтийского ледникового озера;

2/ Флювиогляциальные отложения;

3/ песчано-гравийные линзы и преслов в моренных отложениях (см. приложение № 8).

Глубина залегания зеркала грунтовых вод зависит в основном от рельефа местности и варьирует от нескольких см до 10 и более метров. В приморской низменной полосе грунтовые воды вскрываются на глубине не более 3,0 метров, а в холмистой местности глубина достигает более 10 м. В среднем их глубина залегания не превышает 3-5 метров. Режим грунтовых вод зависит в основном от климатических условий, амплитуда колебаний уровней вод не превышает 3-4 метров в год. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и других факторов (конденсации водяных паров, подтока из гидрографической сети и низележащих водоносных слоев). По типу они относятся к пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, их сухой остаток не превышает 0,6-0,8 г/л. Жесткость варьирует, как правило, в пределах от 8 до 30°Z. Часто наблюдается повышенная окисляемость и повышенное содержание нитритов плюс нитратов. Это объясняется близким залеганием от поверхности земли и загрязнением поверхностными и почвенными водами. Грунтовые воды дренируются гидрографической сетью, а частично расходуется на транспирацию и испарение с поверхности земли.

Грунтовые воды, приуроченные к песчано-гравийно-галечниковым отложениям Литоринового моря и Балтийского ледникового озера.

Отложения Литоринового моря и Балтийского ледникового озера в Тукумском районе распространены в прибрежной полосе Рижского залива. В северо-западной и юго-восточной части ширина полосы данных отложений достигает 20-25 км, в центральной части (в районах поселков Кестерциемс, Пленьциемс и Аппуциемс) ширина полосы составляет лишь 2-4 км (см. приложение № 3). Отложения Балтийского бассейна в основном залегают на размытой поверхности ледниковых, реже верхнедевонских отложений, и представлены разнообразными светложелтоватыми песками, глинами, гравийно-галечниками и валунами, общей мощностью от нескольких до 33 метров.

Водоносными породами являются пески и гравийно-галечниковые отложения, мощностью до 10-15 метров. Водонасыщенные слои залегают на моренных суглинках, которые служат водоупором. Глубина залегания зеркала грунтовых вод колеблется от 0,2-0,3 м до 3 метров, за исключением отдельных мест, где она превышает 3 м. Так как грунтовые воды залегают близко от поверхности земли в хорошо проницаемых породах, зачастую они загрязняются поверхностными и почвенными водами, в результате чего они становятся непригодными для хо-

зяйственно-питьевых целей. Режим грунтовых вод в основном зависит от климатических условий. По имеющимся данным режимных наблюдений (Рижского района) и опросным данным, амплитуда колебаний статических уровней воды за год колеблется в пределах от 1,0 до 2-2,5 м. В весенний паводок уровень воды в некоторых колодцах поднимается почти до поверхности земли. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а частично подпитыванием поверхностными и в некоторых местах также артезианскими водами. Грубозернистые пески и гравийно-галечниковые отложения обладают хорошей водоотдачей, дебит отдельных родников и колодцев достигает 1-1,5 л/сек. На большей же части дебит грунтовых вод не превышает 0,2 - 0,4 л/сек. Водонесные породы, приуроченные к морским отложениям Литоринового моря, обычно более водообильны и обладают лучшей водоотдачей, чем отложения Балтийского ледникового озера.

Грунтовые воды относятся к пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с сухим остатком порядка 0,4 г/л. Общая жесткость грунтовых вод бывает порядка 18°₂ (немецких градусов). Хлор-иона обнаружено в количестве до 12 мг/л, сульфат-иона до 26,3 мг/л. Эти данные показывают, что воды пригодны для хозяйственно-питьевых нужд. Грунтовые воды с повышенной ми-

нерализацией встречается только в пониженных участках прибрежной полосы Рижского залива.

Грунтовые воды, залегающие в данных отложениях могут быть использованы для водоснабжения мелких хозяйств. Проектная глубина их вскрытия не превышает 5 метров (см. приложение № 3)

Грунтовые воды, приуроченные к флювиогляциальным отложениям (камни, озам и полого-холмистым флювиогляциальным равнинам).

Флювиогляциальные отложения в исследуемом районе распространены в древних долинах рек Абава, Славце, Земите и др., а также встречаются среди холмистоморенного ландшафта. В рельефе они вырезаны в виде холмов округлых и вытянутых форм, а также террас древних долин (см. приложение № 3).

Представлены эти отложения разнозернистыми песками, гравийно-галечниками с отдельными включениями валунов. Доминирующее значение в данных образованиях имеют пески различного гранулометрического состава. Глины и глинистые разности в флювиогляциальных насестах встречаются сравнительно редко. Флювиогляциальные отложения повсеместно залегают на моренных суглинках, за исключением тех мест, где моренные образования размыты и они непосредственно ложатся на породы верхнего девона. Мощность флювиогляциальных пород довольно раз-

нообразная и колеблется от нескольких см до 20 и более метров. Максимальная мощность их отмечена в камовообразных холмах.

Разнозернистые пески и гравийно-галечниковые образования часто бывают насыщены водой и являются для отдельных населенных пунктов основным источником водоснабжения. Подстилающие их моренные суглинки, глины озерно-ледниковых и девонских отложений служат водупором для водонасыщенных слоев. Грунтовые воды в флювиогляциальных отложениях залегают сравнительно неглубоко, в среднем на глубине 5-6 м. В флювиогляциальных отложениях древних долин стока талых ледниковых вод грунтовые воды вскрываются на глубине не более 3-4 метров (от поверхности земли), в то время как в холмистой местности в камках, озерах они залегают от 3 до 10 и более м.

Водообильность флювиогляциальных водонасыщенных пород непостоянна. Расход воды по колодцам и родникам колеблется в пределах от 0,09 до 1-1,5 л/сек. Наиболее водообильные флювиогляциальные образования распространены по древним долинам рек (Абэвы и т.д.). Питание грунтовых вод осуществляется в основном за счет атмосферных осадков, иногда и поверхностных вод, гидрографической сети. Режим грунтовых вод непостоянный

и всецело зависит от климатических условий и режима подпитывающих вод. Амплитуда колебаний статического уровня грунтовых вод за год составляет от нескольких до 2-2,5 м (по имеющимся сведениям и опросным данным).

По химическим анализам пресные грунтовые воды относятся к типу гидрокарбонатно-кальцево-магниевых вод, с сухим остатком не более 0,8 г/л. Общая жесткость их колеблется от 15,5 до 33,6°Ж (немецких градусов), т.е. они относятся к довольно жестким и жестким водам. Содержание хлор-иона колеблется от 4,0 до 32,0 мг/л, сульфат-иона - от 5,7 до 33,1 мг/л. Повышенное содержание нитратов плюс нитритов в воде обнаружено только в одном колодце, расположенном на территории х.Озолкалис, окисляемость по Кубелю не превышает 46-49 мг/л. Температура колеблется от 8 до 10-11°С при температуре воздуха от 20 до 23°С (замер производился в июне 1961 г. /

Грунтовые воды, приуроченные к последнеднековым флювиогляциальным отложениям, широко используются населением, обладают хорошим качеством, легко доступны и залегают близко от поверхности земли (не более 3-5 м). Их можно рекомендовать для водоснабжения сельского населения. Наиболее перспективным районом для использования этих вод является

долина р. Абзвв. Глубина заложения колодцев или мелких скважин не более 10-12 метров.

Грунтовые воды, залегающие в озерно-ледниковых песчано-супесчаных отложениях.

Отложения озерно-ледникового происхождения распространены в равнинной, низменной юго-западной части Тукумского района (см. приложение № 3). Поверхность озерно-ледниковых образований частично заболочена или покрыта торфяным покровом. Ложем данных отложений служат обычно моренные суглинки. Литологически они представлены слоистыми, красными, местами сероватыми, ленточными плотными глинами, чередующимися с тонко- и мелкозернистыми супесями и песками с включением гравийно-галечникового материала. В основном же в данном районе в озерно-ледниковых отложениях преобладают глинистые породы. В скважине, пробуренной на территории кирпичного завода "Амуля", мощность их достигает 6,3 м; ниже приводится разрез по скважине (сверху вниз).

1. Глина слоистая красная, плотная, безвалунная, мощностью 6,3 м (озерно-ледникового происхождения)

2. Гравий глинистый, сменяющийся песком с валунами, водонасыщенный, мощностью 16,3 м (флювиогляциальные отложения).

3. Моренный суглинок красного цвета, мощностью 5,75 м. Ниже залегают доломиты девонского возраста.

Водосодержащими породами являются тонкозернистые пески с включением гравийно-галечниковых пород; водонепорными породами служат глины и суглинки озерно-ледниковых образований. Подземные воды, приуроченные к данным отложениям, имеют спорадическое распространение и залегают на глубине в основном от 3 до 5 м. Водонасыщенные тонкозернистые, супесчаные слои обладают слабой водоотдачей. Дебит их по колодцам колеблется от 0,006 до 0,1-0,2 л/сек. Режим грунтовых вод непостоянный и всецело зависит от климатических условий.

По химическому составу эти воды относятся к пресным, частично слабоминерализованным водам. По типу их можно отнести к гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с сухим остатком от 0,72 до 1,18 г/л. Общая жесткость колеблется от 23 до 40° (немецких градусов), т.е. они являются жесткими и очень жесткими водами.

Грунтовые воды, залегающие в озерно-ледниковых отложениях, мало пригодны для водоснабжения и содержат часто воду плохого качества.

Грунтовые воды, приуроченные в внутриморенным песчано-гравийно-галечниковым отложениям.

Моренные отложения на исследуемой территории имеют широкое распространение, занимая почти 60-70% площади Тукумского района. Мощность моренных образований разнообразна и варьирует в пределах от 2-4 до 20-25 м. Данные отложения представлены в основном валунными суглинками с прослоями, линзами и карманами песчано-гравийно-галечниковых и супесчаных пород. Наиболее водоносны песчано-гравийно-галечниковые отложения, мощность которых колеблется от нескольких см до 5 метров. Подземные воды, приуроченные к данным образованиям, в отдельных местах приобретают характер межпластовых вод и обладают напором. Глубина залегания зеркала грунтовых вод зависит от характера местности и колеблется в пределах от 0,2 м до 10-15 м (ниже поверхности земли). (см. приложение № 3). В основном же они залегают на глубине 3-5 м. В Тукумском районе грунтовые воды вскрываются колодцами и мелкими скважинами, глубина которых не превышает 7-8 м. Данные воды широко используются сельским населением для хозяйственно-питьевых нужд. Расход воды по колодцам колеблется от 0,09 до 1,0 л/сек. В некоторых родниках, вытекающих из склонов моренных холмов, дебит достигает 1,0 л/сек.

По имеющимся химическим анализам эти воды относятся к пресным гидрокарбонатно-кальциево-магниевым водам, с сухим остатком не более 0,9 г/л. Общая жесткость варьирует от 21 до 33,7^Д (немецких градусов). Иногда обнаруживается повышенное содержание нитратов плюс нитритов в количестве от 3 до 10 мг/л. Содержание аниона хлора колеблется от 2,0 до 133,0 мг/л, аниона сульфата - от 20 до 55,5 мг/л. Катионы калий плюс натрий составляют от 2,1 до 43,4 мг/л. Повышенное содержание хлор-иона, калия плюс натрия, нитратов плюс нитритов свидетельствует о загрязнении поверхностными или почвенными водами. По большей же части эти воды обладают хорошими качествами и вполне пригодны для водоснабжения мелких и средних хозяйств, достаточна также водообильность.

Выводы.

Резюмируя вышеизложенное о подземных водах Тукумского района и перспективности их использования для водоснабжения, можно сделать следующие выводы.

а) Наиболее перспективными водоносными горизонтами для водоснабжения являются следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Гауйский водоносный горизонт

- 2. Огровский водоносный горизонт
- 3. Ионичско-курсако-эменский водоносный комплекс
- 4. Загарско-светеско-мурский водоносный комплекс

б) Подземные воды, приуроченные к саласпилской и деугавским свитам, содержат нередко минерализованные сульфатно-кальциевые воды, не пригодные для водоснабжения.

в) Источником для водоснабжения могут служить воды, залегающие в четвертичных флювиогляциальных, внутриморенных, подморенных морских образованиях и отложениях Балтийского ледникового озера.

Грунтовые воды, приуроченные к озерно-ледниковым отложениям, обычно слабководобильны зачастую плохого качества.

Для полноты гидрогеологической характеристики района необходимо в ближайшие годы произвести гидрогеологическую съемку с изучением водного режима, водобильности пород, химизма вод и других вопросов.

Данил

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Духанин В.И.,
Родионов И.В.,
/ Семихатов А.Н. / Карта грунтовых вод Европейской части СССР. М: 1 500 000
Объяснительная записка.
Госгеолтехиздат, 1958.
- 2. Гранберг Э.Ф. Четвертичные отложения Латвийской ССР. Геология СССР, том XXXVIII (Латвийская ССР). 1960.
- 3. Лавринович М.Г. Подземные воды Латвийской ССР. Геология СССР, том XXXVIII (Латвийская ССР). 1960.
- 4. Лиепиньш П.П. Девонская система. Геология СССР, том XXXVIII (Латвийская ССР), 1960.
- 5. Лиепиньш П.П. Фанерозойские отложения Прибалтики. Изд-во АН ЛССР, 1959.
- 6. Методические указания по составлению гидрогеологических карт М 1:1 000 000 1:100 000. Госгеолтехиздат, 1960.

ФОНДОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- 1. Лавринович М.Г. Кадастр подземных вод Латвийской ССР (Тукумский район), 1960. Фонды Ин-та геологии АН Латвийской ССР.

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<u>№</u> <u>п/п</u>	<u>№</u> <u>прим.</u>	
1	1	Карта фактического материала Тукумского района М 1:200 000
2	2	Гидрогеологическая карта Тукумско- го района М 1:200 000
3	3	Карта распространения и глубины залегания грунтовых вод в Тукум- ском районе М 1:200 000

КАТАЛОГ БУРОВЫХ СКВАЖИН ТУКУМСКОГО РАЙОНА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

№ кв. л.п.	№ по карте и лист международной разграфки	Название пункта и местоположение скважин	Время и цель заложения скважины	Абсолютн. отметка устья скважины в М	Глубина скважины в М	Схематический геологический разрез			Глубина усредненного пегоса уровня воды в М	Дебит скважины по отдельным горизонтам или общий в л/сек (числитель) понижение уровня воды в М (знаменатель)	Качество воды			
						Геологический индекс	Литологический состав	Мощность в М			Суходосток мг/литров	Жесткость Общая	Устраиваемая	Пригодность воды
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	28-3-90	Мерсбургский рыбзавод 57°14'45" с.ш. 23°10'27" в.д.	19/УШ-22/1Х-53г. Для водоснабжения	+ 2.49	45.60	<i>D₃g</i>	Песчаник разнозернистый	21.10	-1.68	$\frac{7.23}{1.82}$	314.0	16.26	14.84	Пригодная
2.	28-4-60 (1:75000)	Энгурский рыбоприемный пункт 57°10'00" с.ш. 25°14'00" в.д.	22/ХП-1950г. 10/1У-1951г. Для водоснабжения	+ 4.50	60.0	<i>D₃g</i>	Песчаник кр. зернистый	10.30	-2.30	$\frac{3.0}{2.48}$	994.2	39.26	21.60	Не пригодна?
3.	28-5-40 (1:75000)	Рыбоприемный пункт, пос. Плиенциемс 57°05'00" с.ш. 23°16'00" в.д.	15/ХП-1954г. 5/Ш-1955г. Для водоснабжения	+ 7.0	80.0	<i>D₃g</i>	Песчаник и/э и ср/э.	22.05	+ 1.12	$\frac{6.30}{5.87}$	718.5	33.0	19.66	Пригодна
4.	28-6-30 (1:75000)	Рыбозавод Слока-Андуциемс 57°03'56" с.ш. 23°18'20" в.д.	10/Х-1951г.	+ 4.89	69.87	<i>D₃ ^{ant} /g</i>	Песчаник разнозернистый	29.37	- 0.97	$\frac{6.0}{18.0}$	722.0	33.37	17.03	Пригодна
5.	28-7-20 (1:75000)	Рыбоприемный пункт Коэнкэ-лициемс 56°09'24" с.ш. 23°23'10" в.д.		+ 1.38	72.20	<i>D₃ ^{ant} /g</i>	Песчаник р/э	27.0	+ 2.20	$\frac{8.45}{26.45}$	395.0	19.96	12.56	Пригодна
6.	32-066-105 (1:75000)	Рыбоприемный пункт Лайцена-циемс 47°00'04" с.ш. 23°31'00" в.д.	12/УШ-1950г. водоснабжения	+ 4.95	127.10	<i>D₃g</i>	Песчаник р/э	51.10	- 0.20	$\frac{7.10}{}$	1241.2	45.25	13.34	Не пригодна
7.	0-34-18	С/х арт. "1 Мая" 56°58'53" с.ш. 22°36'11" в.д.	8/1У-1958г. Водоснабжения	+ 78.50	44.80	<i>D₃кз</i>	Чередование доломитов, мергелей	31.50	- 3.40	$\frac{0.50}{19.90}$	353.0	18.93	16.80	Пригодна.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8.	0-34-118	На территории Ма- вкульского заво- да 56°59'3" с.ш. 22°36'09" в.д.	1/УШ-1958г. водоснабже- ния	+81.0	175.0	D ₃ g/j	Песчаник ср/э	34.0	-41.0	$\frac{3.50}{6.50}$	-	22.32	16.52	Годна
9.	24-0-70 (1:75000)	С/с "Ване" хут. "Гореземь" 56°56'04" с.ш. 22°22'00" в.д.	13/У1-1957г. водоснабжения	+88.20	100.0	D ₃ k-ам/ kzj	Песчаник с прослойками мергеля	17.27	-10.5	$\frac{3.00}{6.50}$	375.0	56.83	17.43	Годна
10.	0-34-118	56°54'47" с.ш. 22°33'20" в.д. от Гринвича	26/П-1958г. для хоз. нужд	+37.0	33.20	D ₃ in/ak	Песчаник м/э	9.0	- 3.0	$\frac{1.20}{12.00}$	362	18.49	17.0	Годна
11.	0-34-106-Г	г. Кандаве 57°02'20" с.ш. 22°46'15" в.д.	24/1-1955г. водоснабже- ния	+30.0	34.0	Q/pl	Песок м/э, гравий	26.0	- 7.36	$\frac{1.70}{1.33}$	230.0	14.4	5.05	Годна
12.	0-34-106-Г	г. Кандаве 56°02'24" с.ш. 22°46'20" в.д.	20/У-1957г. водоснабжения	+105.41	25	Q/pl	Песок р/э, гравий круп- ный с галь- кой	10.0	-12.0	$\frac{0.60}{4.5}$	343	15.77	13.80	Годна
11:	0-34-106-Г	г. Кандаве 57°02'14" с.ш. 22°46'04" в.д.	11/Ш-1957г. Водоснабже- ния	107.77	40.0	D ₃ b5/og	Песчаник и доломит тре- циноватый	13.30	- 11.0	$\frac{1.5}{6.30}$	302.5	15.59	13.05	Годна
12.	23-3-20	Опытная станция АН Пуре 57° 0' 10" с.ш. 22°54'18" в.д.	1/Х1-1954г. водоснабже- ния	+70.0	203.6	D ₃ g/j	Песчаник ср/э	23.50	-26.46	$\frac{3.00}{1.20}$	-	-	-	?
13.	0-34-105-Г	К-э "Падомь" Дамитене 57°02'48" с.ш. 22°27'56" в.д.	2/Х1-1957г. Водоснабже- ния	+75.27	74.0	D ₃ og	Песчаник м/э	7.30	-32.50	$\frac{0.66}{11.70}$	593	23.6	15.83	Годна
14.	0-34-119	С/э "Друба" 56°32'1" с.ш. 22°55'33" в.д.	21/УУ-1953г. водоснабжения	+50.0	20.0	Q/pl	Галечник с большим коли- чеством валу- нов.	13.70	-2.30	$\frac{2.0}{3.0}$	-	25.89	23.52	Годна
15.	0-34-119	Плодопитомник "Дамре" 56°59'00" с.ш. 23°00'00" в.д.	24/У-1956г. Водоснабже- ния	+80.0	47.55	D ₃ og	Доломит с прослойки песчаника	5.30	13.50	$\frac{1.20}{3.80}$	342.0	17.92	16.94	Годна
16.	0-34-107-Б	С/хоз "Семе" 57°01'30" с.ш. 23°06'00" в.д.	13/У1-1956г. Водоснабже- ния	+80.0	230	D ₃ amt/ g/j	Песчаник красный р/э	32.60	-2.0 -26.0	$\frac{0.1}{3.0}$	-	40.60	7.14	Не год- на
17.	23-3-10	Тукумский сель- лесхоз 57°00'41" с.ш. 23°10'40" в.д.	26/1-1958г. Водоснабже- ния	+99.61	140.0	D ₃ pl	Доломит тре- циноватый	5.0	-49	$\frac{1.25}{2.20}$	340	18.32	17.23	Годна

11	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1	9	1	10	1	11	1	12	1	13	1	14	1	15
18.	29-042-102	Тукумский районный промкомбинат потребсоюза 56°53'05" с.ш. 23°10'56" в.д. от Гринвича	1/ХП-1954г. 28/П-1955г. водоснабжения	+33.27	110.0	<i>D₃ amt</i>	Песчаник средне/цементированный	24.6	- 9.3	$\frac{3.0}{1.4}$	-	19.0	13.4	Пригодна													
18.	0-34-119	Мебельный цех Тукумского Райпотребсоюза 23°10'56" в.д. от Гринвича 56°53'12" с.ш.	20/Ш-14/1У 1959г. водоснабжения	+35.5	32.0	<i>D₃ og/dg</i>	Трещиноватые доломиты	17.0	7.70	$\frac{4.20}{5.25}$	831.0	38.72	14.98	Пригодна													
18.	0-34-119	г. Тукумс 56°53' с.ш. 23°09' в.д.	1933г.	30.0	9.15	<i>D₃ og</i>	Песчаник	4.20	+0.50	-	407	20.0	-	?													
18.		г. Тукумс, на территории Тукумского маслозавода 56°57'50" с.ш. 23°10'25" в.д. от Гринвича	1/УП-21/Х-1957г. водоснабжения	+40.79	143.00	<i>D₃ amt/og</i>	Песчаник	26.65	-29.0	$\frac{5.0}{5.20}$	1352.5	55.40	14.73	Не пригодна													
18;	0-34-119	г. Тукумс, Тукумский спиртзавод 56°57'53" с.ш. 23°08'57" в.д.	5/П-3/УП-53г. водоснабжения	+45,71	220,7	<i>D₃ og</i>	Песчаник с прослойками доломита и мергеля	26.35	7.04	$\frac{1.30}{2.78}$	-	22.56	15.29	Пригодна.													
						<i>D₃ d</i>	Доломит	11,9	10.80	$\frac{3.79}{2.57}$	871,0	40,43	21.25	Пригодна													
						<i>D₃ c</i>	Доломит	33.70	10.90	$\frac{3.66}{3.11}$	1148,5	50,43	19.54	Не пригодна													
						<i>D₃ b</i>	Доломит	24.30	19.00	$\frac{2.21}{3.90}$	108,2	45.77	17.36	Сомнительная													
						<i>D₃ amt/og</i>	Песчаник р/в	54,00	23.65	$\frac{3.25}{9.4}$	360,5	17.91	19.33	Пригодная													
						<i>D₃ og</i>	Песчаник р/в	65.0	27.75	$\frac{18.13}{3.65}$	472.0	21.96	15.36														
19.	0-34-119	Тукумский р-н, с/Миланкалес. Машино-дор. станция 56°53'40" с.ш. 23°14'00" в.д.	Водоснабжения	40.0	91.0	<i>D₃ amt/og</i>	Песчаники	29.70	-10.10	$\frac{4.14}{5.49}$	233.0	11.62	-	Пригодна.													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20.	0-34-119	Тукумский район, жилпосёлок торфозавода "Смарде"	14/ХП-55г. 21/1-56г. водоснабжения	+ 18.0	74.0	$D_3 \text{ and } /g$	Песчаники	4.5	- 5.93	$\frac{1.68}{4.96}$	351.0	18.63	-	Пригодная
21.		Кирпичн. завод "Амуль" С/с Амульский 56° 55' 20" с.ш. 22° 41' 42" в.д.	1/Х1-56г. 31/1-57г. водоснабжения	+ 78.82	102.0	$D_3 \text{ og}$	Песчаники	20.75	- 9.00	$\frac{1.65}{4.70}$	2426	97.36	13.61	Не пригодная
22.	0-34-118	Земитская МТС 56° 55' 50" с.ш. 22° 47' 40" в.д.	13/ХП-1955г. 30/ХП-1955г. водоснабжения	-	41.4	$D_3 \text{ in/ak}$	Песчаники м/з известняк доломитизированный.	3.10	+ 2.80	$\frac{24}{4.40}$	428,6	24.4	23.2	Пригодная
23.		Около 2-х км на юг от Земите у с. "Ленчи"	5/Ш-14/У-53г. водоснабжения	+ 90.0	63.0	$D_3 \text{ in/ak}$	Чередование песчаников, мергелей и доломитов	5.0	- 24.0	$\frac{2}{2}$	-	-	-	?
24.	0-34-118	С/х "Занше" 56° 52' 30" с.ш. 22° 44' 15" в.д.	24/ХП-58г. 18/Ш-59г.	+123.9	155.0	$D_3 \text{ og}$	Доломит песчанистый, песчаник	22.0	- 26.55	$\frac{0.5}{5.5}$	426,5	23.85	22,34	Пригодная
25.	0-34-118	"Хут" Занте", в 25км на с.в. от г. Салдуе 56° 50' с.ш. 24° 44' в.д.	1 9 4 1 г.	+120.90	113.0	$D_3 \text{ m/svt}$	Песчаник	33.0	21.0	$\frac{0.88}{2.5}$	-	-	-	-
26.	24-7-60 (1:75000)	Хут. Мужниекю	10/Ш-1933г.	+ 79.18	18.0	$D_3 \text{ in/ak}$	Песчаник	4	- 5	-	427.6	22.5	20,4	Пригодная ?
27.	24-7-60 (1:75000)	С/с Гренчу, предприятие с/с "Велпра" 56° 53' 57" с.ш. 22° 22' 10" в.д.	Водоснабжения	+ 85,0	47.5	$D_3 \text{ m/svt}$	Песчаник	5.0	- 5,0	$\frac{2,0}{6}$	-	23,0	23,80	Пригодная.
28.	24-8-60 (1:75000)	С/с Гренчи, хут. Ньевевери	?	+ 83,46	32,0	$D_3 \text{ in/ak}$	Песчаник	5,0	- 7,0	-	537,2	30,3	26,4	Пригодная
29.		С/с Праванас, пл. - яг. памятник "Гарау-ши" 56° 54' 44" с.ш. 23° 03' 18" в.д.	1/1Х-1957г. 18/Х-1957г. Водоснабжения	+ 61,42	102,80	$D_3 \text{ dg}$	Доломит	4,80	- 35,0	$\frac{1,80}{9,80}$	2285,5	68,99	12,26	Не пригодная

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10.	29-042-099	С/с Милакелле, с/х арт. ш. Рай- ниса, хут. "Звир- була" 56° 56' 39" с.ш. 23° 11' 09" в.д.	15/У-14/УП-58г. Водоснабженная	59.52	50.0	<i>D₃ og</i>	Мергель, доло- мит с прослой- ками мергеля и кр/сев. песча- ника	7,50	- 7.0	$\frac{2.5}{4}$	336,0	18,77	16,16	Пригод- на
11.	0-34-119	Тукумская МТС, в 12 км к Ю.В. от г. Тукумс. 56° 53' 40" с.ш. 23° 13' 15" в.д.	7/IX-16/X- 55г. Водоснабжения	-	41.25	<i>D₃ амг/ кв</i>	Мергель тре- циноватый с прослоями пес- чаной глины	3.50	4.70	$\frac{2.40}{1.80}$	1395	44,6	19,04	Не при- годна
12.	29-48-03 (1:75000)	Тукумский район с/с "Земгале" отд. Сламке 56° 50' 53" с.ш. 23° 17' 33" в.д.	1/VI-31/УШ-57г. Водоснабжения	+ 49.80	176.50	<i>D₃ р/л</i>	Песчаник ср/з.	25.45	-21,99	$\frac{6,0}{5,81}$	918,0	39,20	13,19	Пригод- ная
13.	0-34-119-Б (1:75000)	Тукумский район 1,5 км от ст. Сла- лене в направлен. Дзукете	1957г. Водоснабжения	-	100.0	<i>D₃ сл/к</i>	Доломит	48.87	11,87	$\frac{0,50}{2,27}$	1500	41,66	-	Не при- годна
14.	0-34-119-Б (1:75000)	С/с Правинский, с/х "Земгале" 56° 50' 53" с.ш. 23° 17' 33" в.д.	2/IV-12/XI-57г. Водоснабжения	+ 53.0	218.35	<i>D₃ амг/ р/л</i>	Песчаник	21,50	-42,20	$\frac{2,50}{6,30}$	71,4	30,87	15,04	Пригодная
15.	0-34-119	г. Тукумс Бензо- раздаточный пункт "Дегвела" 57° 57' 51" с.ш. 23° 10' 30" в.д.	12/1 - 31/1 - 1961г.	-	43,25	<i>D₃ og</i>	Песчаник	12,70	-22,0	$\frac{2,0}{2,0}$	2193	87,70	15,0	Не при- годна