

Ģeotehniskā izpēte

Malienas ielā 2, Gulbene, Gulbenes novads

Pārskats par veiktajiem darbiem

Rīga, 2023. gada augusts

SAŅEMTS
Gulbenes novada pašvaldība
Nr. GND / 4.18/23/1697-G
18.09 2023.

Pasūtītājs: Gulbenes novada pašvaldība

Ģeotehniskā izpēte

Malienas ielā 2, Gulbene, Gulbenes novads

Pārskats par veiktajiem darbiem

Atbildīgais izpildītājs:



A. Gilucis, ģeologs

Rīga, 2023. gada augusts

SATURS

1. IEVADS.....	4
2. VEIKTO DARBU RAKSTUROJUMS	5
3. ĢEOLOĢISKIE, HIDROĢEOLOĢISKIE UN ĢEOTEHNISKIE APSTĀKĻI	9
3.1. ĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE	9
3.2. HIDROĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI.....	9
3.3. ĢEOTEHNISKIE APSTĀKĻI	9
4. SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS	11
LITERATŪRAS SARAKSTS	13

PIELIKUMI

1. ĢEOTEHNISKO IZSTRĀDŅU APRAKSTS
2. ĢEOTEHNISKO IZSTRĀDŅU IZVIETOJUMA SHĒMA
3. ĢEOTEHNISKIE GRIEZUMI
4. STATISKĀS ZONDĒŠANAS REZULTĀTI (DIAGRAMMAS)
5. STATISKĀS ZONDĒŠANAS REZULTĀTI (TABULAS)
6. LABORATORIJAS ANALĪŽU REZULTĀTI
7. ĢEOTEHNISKĀS IZPĒTES UZDEVUMS

1. IEVADS

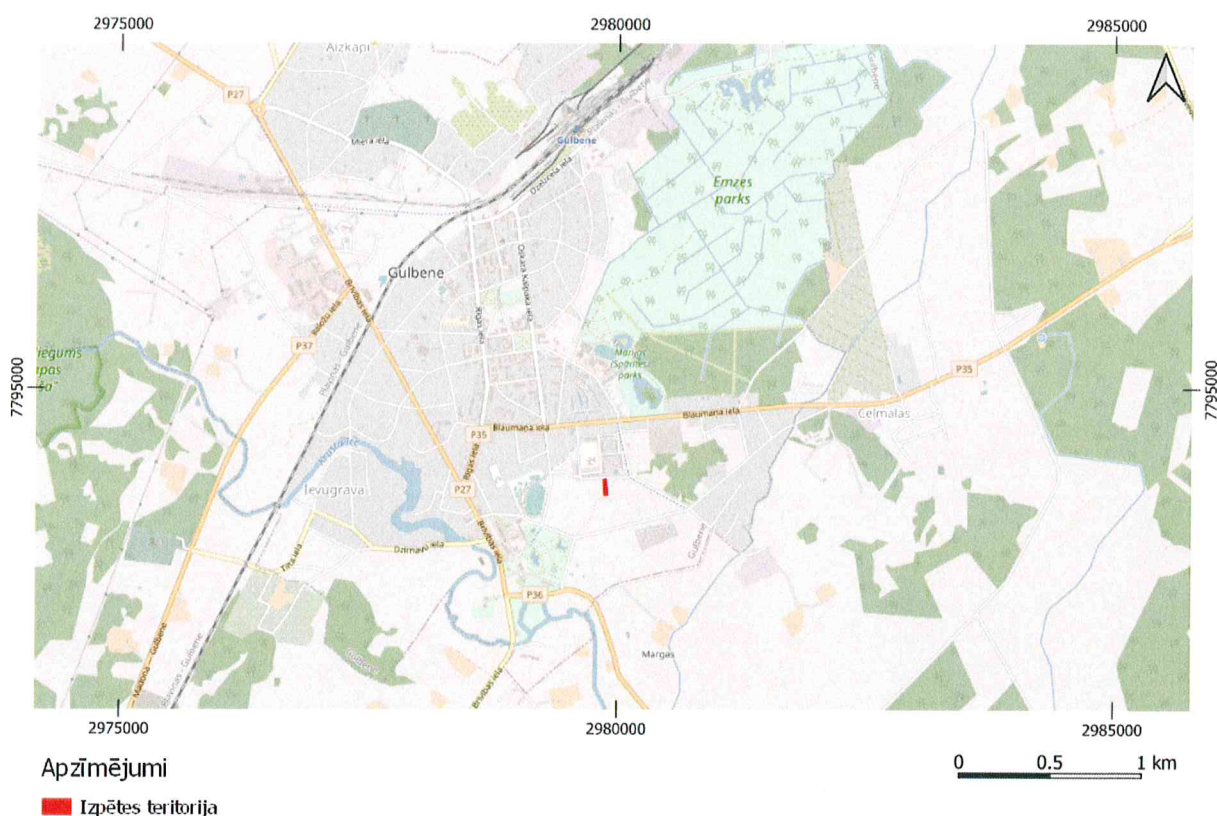
Ģeotehniskā izpēte nekustamajā īpašumā Malienas ielā 2 (kadastra Nr. 50010040240) Gulbenē, Gulbenes novadā tika veikta saskaņā ar SIA "Geo Consultants" un Gulbenes novada pašvaldību noslēgtu līgumu. Kopējā zemes gabala platība ir 0,3238 ha. Objekta atrašanās vieta ir sniegta 1. attēlā.

Pētāmajā teritorijā ir paredzēta daudzdzīvokļu ēkas būvniecība. Izpētes teritorija nav apbūvēta. Izpētes gaitā tika noteiktas pētāmās teritorijas ģeoloģiskās uzbūves īpašības līdz 9,0 m dziļumam, kā arī grunts sastāvs.

Darbi ir veikti saskaņā ar ģeotehniskās izpētes uzdevumu (7. pielikums). Urbumu vietu saskaņošanas, urbšanas darbus, statiskās zondēšanas darbus, urbumu lauka darbu dokumentāciju, paraugu noņemšanu veica SIA "Geo Consultants" speciālisti.

Izpētes urbumu ierīkošana, gruntsūdens un grunts paraugu noņemšana tika veikta no 2023. gada 25. līdz 26. jūlijam, laboratorijas darbi – no 27. jūlija līdz 20. augustam, pārskata sagatavošana – 2023. gada augustā. Materiālu apstrādi un pārskata sastādīšanu veica SIA "Geo Consultants" ģeologi T. Reķe un A. Ņelajevs, bet pārbaudīja Aivars Gilucis (LBS sertifikāts Nr.2-00014).

Pārskats sastādīts 4 eksemplāros: 2 eks. – Pasūtītājam, 1. eks. – Valsts ģeoloģijas fondam, 1. eks. – SIA "Geo Consultants" arhīvam.



1. attēls. Izpētes teritorijas izvietojums

2. VEIKTO DARBU RAKSTUROJUMS

Izpētes gaitā, saskaņā ar darba uzdevumu (7. pielikums), veikti sekojoši darbi:

- Ierīkoti 5 ģeotehniskās izpētes urbumi 9,0 m dziļumā;
- Blakus ierīkotajiem urbumiem, veikti 5 statiskās zondēšanas testi, vismaz 1 m attālumā no urbuma atveres, no 7,70 līdz 10,06 m dziļumam;
- Ņemti un laboratorijā analizēti 9 grunts paraugi un viens gruntsūdens paraugs;
- Veikta datu apkopošana un interpretācija, kā arī sastādīts pārskats par veiktajiem darbiem.

Ģeotehniskās izpētes izstrādes ierīkotas saskaņā ar standartu LVS NE ISO 22475-1 2007, izmantojot mehānisko urbšanas agregātu „Sedidril-90 Combi” (Francija). Veikta kombinētā urbšana, vītņu urbšana līdz gruntsūdens līmenim, zem gruntsūdens līmeņa – divkolonnu urbšana diametrā 90 mm. Teritorijas ģeoloģiski-tehniskie griezumniegi 3. pielikumā, urbumu apraksti – 1. pielikumā.

Statiskās zondēšanas rezultāti diagrammās sniegti 4. pielikumā, statiskās zondēšanas aprēķinu tabulas sniegtas 5. pielikumā. Urbumu vietas un augstuma atzīmes fiksētas ar „Leica GPS 900” iekārtu. Izpētes punktu izvietojums pētāmajā teritorijā sniegts faktiskā materiāla kartē 2. pielikumā. Izpētes punktu koordināti ar absolūtām augstuma atzīmēm sniegti 1. pielikumā.

Urbšanas gaitā ņemti 5 “B” kategorijas 4. klases grunts paraugi grunts sastāva un īpašību noteikšanai [8]. Analīzes veica akreditētā Latvijas Ģeotehniskā Laboratorija “Grunts eksperts” reģistr. Nr. LATAK-T-510, kurā tika noteikti klasificējošie raksturlielumi smilšainām un mālainām gruntīm. Gruntsūdens paraugs tika testēts laboratorijā SIA “VIK EKO”. Testēšanas pārskati sniegti 6. pielikumā.

Statiskā zondēšana tika veikta izmantojot Itālijā, firmas Pagani, ražotu ģeotehniskās izpētes iekārtu TG 63 – 150 uz kāpurķēžu šasijas, kas aprīkota ar ražotāja urbšanas instrumentiem un Zviedrijā, firmas Geotech AB, ražotu dāņu tipa bezkabeļu zondi (TE 2, Class 2).

Tehniskie parametri:

- konusa leņķis – 60° ;
- konusa laukums – 10 cm^2 ;
- konusa pamata diametrs – $35,7 \text{ mm}^2$;
- sānu berzes uzdevas laukums – 150 cm^2 .

Statiskās zondes maksimāli noteiktie robežlielumi atbilstoši ražotāja sertifikātam:

- pretestība zondes konusam (Point resistance) qc: 50 MPa;
- grunts sānu berze (Local friction) fs: 0.5 MPa.

Statiskās zondēšanas metode tika izpildīta atbilstoši Eiropas savienībā noteiktiem standartiem LVS EN ISO 22476-1:2012 [10], kuri paredz, ka konusveida zondes iespiešanas laikā ar vienmērīgu ātrumu (20 mm/s) visā zondējuma garumā ik pēc 20 mm tiek noteikti un kontrolēti sekojoši parametri:

- pretestība zondēšanas konusam, qc;
- sānu berze berzes uzdevā, fs;
- sānu berzes koeficients Rf (attiecība starp pretestību zondēšanas konusam pret īpatnējo sānu berzi);

- zondes iespiešanas ātrums;
- zondēšanas dziļums;
- zondes novirzes leņķis no vertikāles.

Grunšu fizikāli mehānisko parametru aprēķināšanai tika izmantotas sekojošās statistiskās zondēšanas datu apstrādes metodes:

Smilšaini-mālainās gruntis no putekļainām smiltīm līdz puteklaina mālainiem paveidiem	Kopējās deformācijas modulis $E(M)=2q_t$ $E(M)=4q_t-5$	Poru ūdens spiediena mērījumu gadījumā ievieš sekojošās korekcijas $q_t < 2,5 \text{ MPa}$ $2,5 < q_t < 5 \text{ MPa}$	[19], 2. nodaļa
Smilšainās gruntis	Kopējās deformācijas modulis $E(M)=4q_c$	Labi sablīvētās gruntis (OCR<2) $q_c < 10 \text{ MPa}$	[18, 19]
	$E(M)=2q_c+20$	$10 < q_c < 50 \text{ MPa}$	
	$E(M)=120q_c$	$q_c > 50 \text{ MPa}$	
	$E(M)=5q_c$ $E(M)=250 \text{ MPa}$	Pārkonsolidētās gruntis (OCR>2) $q_c < 50 \text{ MPa}$ $q_c > 50 \text{ MPa}$	

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

:: Unit Weight, g (kN/mE) ::

$$g = g_w \left[0.27 \log(R_f) + 0.36 \log\left(\frac{q_t}{p_a}\right) + 1.236 \right]$$

where g_w = water unit weight

:: Permeability, k (m/s) ::

$$I_c < 3.27 \text{ and } I_c > 1.00 \text{ then } k = 10^{0.952 - 3.04 I_c}$$

$$I_c \approx 4.00 \text{ and } I_c > 3.27 \text{ then } k = 10^{-4.52 - 1.37 I_c}$$

:: N_{SPI} (blows per 30 cm) ::

$$N_{60} = \frac{q_t}{p_a} \left[\frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 I_c}} \right]$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \left[\frac{1}{10^{1.1268 - 0.2817 I_c}} \right]$$

:: Young's Modulus, E_s (MPa) ::

$$(q_t - v) \left[0.015 \left[0^{0.55 I_c - 1.68} \right] \right]$$

(applicable only to $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: Relative Density, Dr (%) ::

$$100 \left[\sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}} \right] \quad (\text{applicable only to SBT}_n: 5, 6, 7 \text{ and } 8 \text{ or } I_c < I_{c_cutoff})$$

:: State Parameter, ν ::

$$\nu = 0.56 - 0.33 \log(Q_{tn,cs})$$

:: Drained Friction Angle, ϕ (°) ::

$$\phi = -\phi_{cv} + 15.94 \log(Q_{tn,cs}) - 26.88$$

(applicable only to SBT_n: 5, 6, 7 and 8 or $I_c < I_{c_cutoff}$)

:: 1-D constrained modulus, M (MPa) ::

If $I_c > 2.20$

$$= 14 \text{ for } Q_{tn} > 14$$

$$= Q_{tn} \text{ for } Q_{tn} \leq 14$$

$$M_{CPT} = \lambda (q_t - v)$$

If $I_c \leq 2.20$

$$M_{CPT} = 0.03 \left[(q_t - v) \right] \left[0^{0.55 I_c - 1.68} \right]$$

:: Small strain shear Modulus, G_0 (MPa) ::

$$G_0 = (q_t - v) \left[0.0188 \left[0^{0.55 I_c - 1.68} \right] \right]$$

:: Shear Wave Velocity, V_s (m/s) ::

$$V_s = \frac{G_0}{\rho}^{0.50}$$

:: Undrained peak shear strength, S_u (kPa) ::

$$N_{kt} = 10.50 + 7 \log(F_r) \text{ or user defined}$$

$$S_u = \frac{(q_t - v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Remolded undrained shear strength, $S_{u(rem)}$ (kPa) ::

$$S_{u(rem)} = f_s \quad (\text{applicable only to SBT}_n: 1, 2, 3, 4 \text{ and } 9 \text{ or } I_c > I_{c_cutoff})$$

:: Overconsolidation Ratio, OCR ::

$$k_{OCR} = \frac{\sigma}{0.25 \left[10.50 \left[7 \log(F_r) \right] \right]^{1.25}} \quad \text{or user defined}$$

$$OCR = k_{OCR} \left[\frac{Q_{tn}}{Q_{tn}}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: In situ Stress Ratio, K_0 ::

$$K_0 = (1 - \sin \phi') \left[OCR^{sky} \right]$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

:: Soil Sensitivity, S_t ::

$$S_t = \frac{N_s}{F_r}$$

(applicable only to SBT_n: 1, 2, 3, 4 and 9 or $I_c > I_{c_cutoff}$)

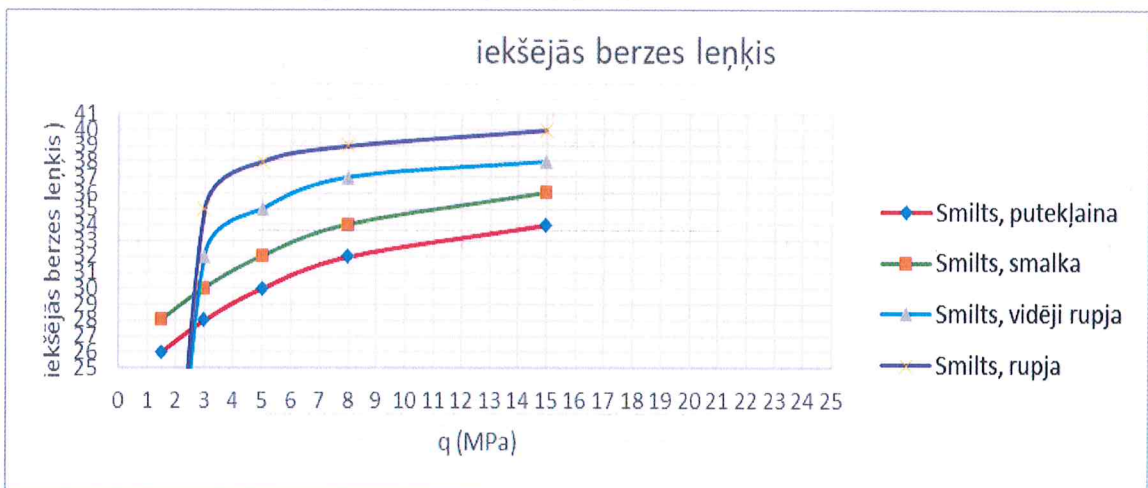
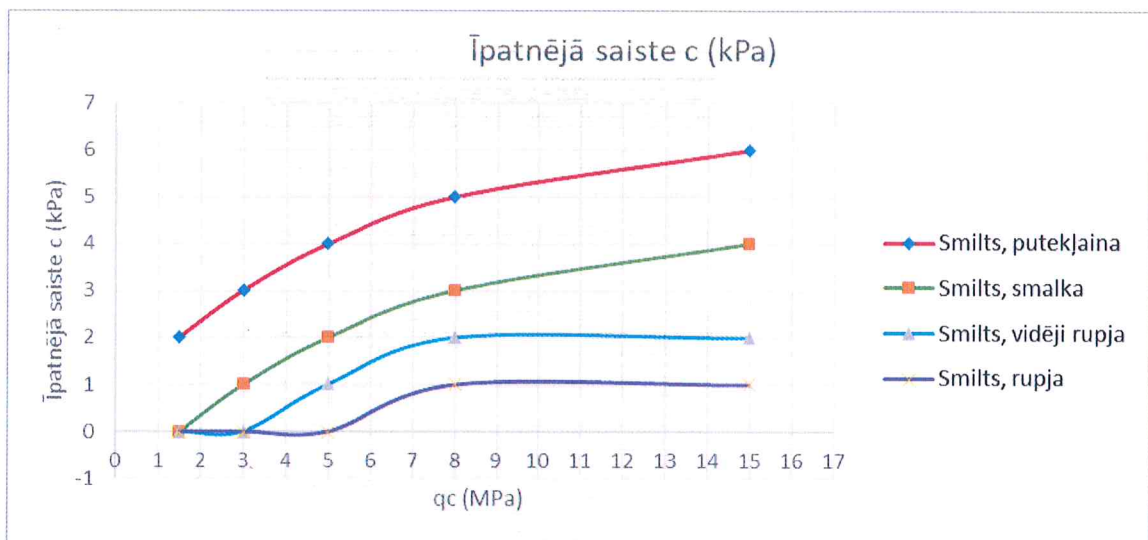
:: Peak Friction Angle, ϕ' (°) ::

$$\phi' = 29.5 \cdot \left[\frac{B_q}{B_q} \right]^{0.121} \left[0.256 + 0.336 \left[\frac{B_q}{B_q} \right] + \log Q_t \right]$$

(applicable for $0.10 < B_q < 1.00$)

References

- Ø Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5th Edition, November 2012
- Ø Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337-1355 (2009)



3. ĢEOLOĢISKIE, HIDROĢEOLOĢISKIE UN ĢEOTEHNISKIE APSTĀKĻI

3.1. Ģeoloģiskā uzbūve

Geomorfoloģiski objekts ir izvietots Alūksnes augstienē Gulbenes paugurvalnī. Ziemeļos tam raksturīgi atsevišķi līdz 30 – 35 m augsti pauguru masīvi. Dienvidos no Gulbenes pilsētas paugurvalnis sastāv no gariem līdz 3 - 4 km platiem grēdveida pacēlumiem starp kuriem plešas pārpurvoti pazeminājumi [20].

Apkārtējā teritorija ir pārklāta ar kvartāra glacigēniem nogulumiem (gQ_3/tv). Kvartāra nogulumu kopējais biezums svārstās vidēji ap 21 līdz 37 m. Zemes virspusē paugurvalņa teritorijā parasti atsedzas morēnas mālsmilts, kura vietām pārklāta ar smilts un kūdras slāni. Reljefa pazeminātās vietas, starp grēdveida pacēlumiem un masīviem, parasti ir pārpurvotas vai mitras. Zem kvartāra nogulumiem 25 – 40 m dziļumā paguļ Katlešu un Ogres svītas (D_3kt-og) smalkgraudainie smilšakmeņi, mālainie aleirolīti un māli. To kopējais biezums ir ap 60 m. Zem tiem savukārt ieguļ Daugavas svītas (D_3dg) dolomīti.

Izpētes teritorija ir pārklāta ar Latvijas svītas morēnas nogulumiem (gQ_3/tv). To atsegtais biezums urbumos pārsniedz 9,0 m. Analizējot ģeoloģiskās kartēšanas datus, var pieļaut, ka šajā teritorijā morēnas nogulumu biezums vidēji ir 21 m. Morēnas nogulumu sastāvs ir mainīgs plānā un griezumā. To sastāvā dominē smilšmāli un mālsmilts, bet sastopami arī smilts un mālains smilts starpslāņi.

3.2. Hidroģeoloģiskie apstākļi

Hidroģeoloģiskos apstākļus pētāmajā teritorijā kopumā nosaka tās ģeoloģiskā uzbūve. Kvartāra nogulumos esošie ūdeņi bieži ir savstarpēji hidrauliski saistīti. Dziļāk iegulošie augšdevona Daugavas horizonta spiedienūdeņi ir samērā labi aizsargāti, jo tos papildus izolē Ogres svītas mālainie ieži.

Gruntsūdens līmeņa mērījumi tika veikti no 2023. gada 25. un 26. jūlijā - nākamajā dienā pēc filtra kolonnu ierīkošanas un pēc dabiskā gruntsūdens līmeņa stabilizācijas izpētes urbumos. Gruntsūdens līmenis izpētes teritorijā atkarībā no reljefa atradās no 3,2 līdz 4,2 m dziļumā no zemes virsmas. Rezultējošā gruntsūdeņu plūsma izpētes teritorijā ir vērsta uz austrumiem.

Kvartāra ūdens horizonta hidroģeoloģisko sastāvu galvenokārt nosaka atmosfēras nokrišņi un ģeoloģiskā griezuma sastāva īpašības. Pamatojoties uz standartu LVS EN 206-1 [5], gruntsūdens ir nedaudz agresīvs pret betonu pēc agresīvā CO_2 un atbilst XA1 klasei.

3.3. Ģeotehniskie apstākļi

Ģeoloģisko uzbūvi līdz 9,0 m dziļumam sastāda augšpleistocēna Latvijas svītas glacigēnie nogulumi. Izpētes teritorijā augšpleistocēna veidojumus pārklāj holocēna nogulumi: augsne – mālsmilts humusēta. Kvartāra nogulumus veido: sīkts, ciets smalki smilšains zema plastiskuma māls; mīksti plastiska, puscietā putekljaini mālains smilts; ļoti irdena, blīva un ļoti blīva putekljaina smalka, vidēji rupja, grantaina smalka smilts

Kopā, atkarībā no konstatētiem grunšu paveidiem, izdalīti 9 ģeotehniskie elementi (ĢTE) (1. tabula). Grunšu lauka apraksts sniegts 1. pielikumā.

Augšpleistocēna Latvijas svītas glacigēnie nogulumi (gQ_3/tv).

ĢTE 1 – Smalki smilšains zema plastiskuma māls, ciets. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) no 28 līdz >30 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 7,86 MPa. Slāņa biezums no 0,85 līdz 0,95 m un tas ieguļ no 0,05 līdz 0,9 – 1,0 m dziļumam.

ĢTE 1' – Smalki smilšains zema plastiskuma māls, sīksti plastisks. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) no 14 līdz >30 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 4,69 MPa. Slāņa biezums no 0,95 līdz 1,15 m un tas ieguļ no 0,05 līdz 1,0 – 1,2 m dziļumam.

ĢTE 2 – Puteklaina mālaina smalka smilts (putekļains zema plastiskuma māls), mīksti plastisks. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) no bez vērtības līdz 6 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 1,62 MPa. Slāņa biezums no 4,5 līdz 6,1 m un tas ieguļ no 0,9 – 1,2 līdz 5,5 – 7,3 m dziļumam.

ĢTE 3 – Puteklaina mālaina smalka smilts (putekļains zema plastiskuma māls), puscietā. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) no 26 līdz >34 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 21,22 MPa. Slāņa biezums no 0,5 līdz 8,0 m un tas ieguļ no 1,0 – 8,5 līdz 6,9 – 9,0 m dziļumam.

ĢTE 4 – Puteklaina smalka smilts, ļoti irdena. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) ir 11 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 3,03 MPa. Slāņa biezums ir 1,4 m un tas ieguļ no 6,1 līdz 7,5 m.

ĢTE 5 – Puteklaina vidēji rupja smilts, ļoti irdena. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) ir 24 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 7,48 MPa. Slāņa biezums ir 0,8 m un tas ieguļ no 5,5 līdz 6,3 m.

ĢTE 6 – Puteklaina grantaina smalka smilts (putekļi ar zemu plastiskumu), blīva. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) ir >34 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 22,71 MPa. Slāņa biezums ir 1,5 m un tas ieguļ no 7,5 līdz 9,0 m.

ĢTE 7 – Puteklaina smalka smilts, ļoti blīva. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) ir >36 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 27,04 MPa. Slāņa biezums no 1,2 līdz 2,7 m un tas ieguļ no 6,3 – 7,3 līdz 8,5 – 9,0 m dziļumam.

ĢTE 8 – Puteklaina vidēji rupja smilts, ļoti blīva. Ģeotehniskā elementa deformācijas modulis (E) ir 40 MPa, grunts pretestība statiskās zondes konusam vidēji sastāda q_c – 23,39 MPa. Slāņa biezums ir 2,1 m un tas ieguļ no 6,9 līdz 9,0 m.

Atbilstoši LBN 003-19 "Būvklimatoloģija" pielikuma 15. tabulai [6], mālaino grunšu normatīvais caursalšanas dziļums, kas iespējams 1 reizi 10 gados, ir 109 cm, 1 reizi 100 gados ir 138 cm. Smilšainas grunts sasalst dziļāk nekā mālainas. Grunts normatīvā sasaluma dziļuma noteikšanai smilšainām gruntīm var izmantot mālaino grunšu raksturlielumus, lietojot koeficientu 1,2, kas šajā gadījumā 1 reizi 10 gados ir 131 cm un 1 reizi 100 gados ir 166 cm.

4. SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS

Ģeoloģisko uzbūvi līdz 9,0 m dziļumam sastāda augšpleistocēna Latvijas svītas glacigēnie nogulumi. Izpētes teritorijā augšpleistocēna veidojumus pārklāj holocēna nogulumi: augsne – mālsmilts humusēta. Kvartāra nogulumus veido: sīkts, ciets smalki smilšains zema plastiskuma māls; mīksti plastiska, puscieta putekļaini mālaina smilts; ļoti irdena, blīva un ļoti blīva putekļaina smalka, vidēji rupja, grantaina smalka smilts. Kopā, atkarībā no konstatētiem grunšu paveidiem, izdalīti 9 ģeotehniskie elementi (ĢTE) (1. tabula).

Kvartāra smilšainās grunts: ĢTE 4 un 5 tika klasificētas kā vājas.

Labās nestspējas grunts ir ĢTE 1, ĢTE 1', ĢTE 3, ĢTE 6, ĢTE 7 un ĢTE 8.

Atbilstoši LBN 003-19 "Būvklimatoloģija" pielikuma 15. tabulai [6], mālaino grunšu normatīvais caursalšanas dziļums, kas iespējams 1 reizi 10 gados, ir 109 cm, 1 reizi 100 gados ir 138 cm. Smilšainas grunts sasilst dziļāk nekā mālainas. Grunts normatīvā sasaluma dziļuma noteikšanai smilšainām gruntīm var izmantot mālaino grunšu raksturlielumus, lietojot koeficientu 1,2, kas šajā gadījumā 1 reizi 10 gados ir 131 cm un 1 reizi 100 gados ir 166 cm.

Gruntsūdens līmeņa mērījumi tika veikti no 2023. gada 25. un 26. jūlijā. Gruntsūdens līmenis izpētes teritorijā atkarībā no reljefa atradās no 3,2 līdz 4,2 m dziļumā no zemes virsmas. Rezultējošā gruntsūdeņu plūsma izpētes teritorijā ir vērsta uz austrumiem.

Gruntsūdens ir nedaudz agresīvs pret betonu pēc agresīvā CO₂ un atbilst XA1 klasei.

Bīstamie mūsdienu ģeoloģiskie procesi izpētes teritorijā netika novēroti.

Ģeotehniskās uzraudzības plāns nosakāms ģeotehniskās projektēšanas stadijā. Ņemot vērā ģeotehnisko kategoriju, plānotos inženierisinājumus un paredzamās slodzes uz pamatnēm.

Grunšu ģeotehniskie rādītāji

GTE Nr.	Grunts nosaukums [8]	Grunts apzīmējums saskaņā ar LVS EN ISO 14688-2:2020	Augšējās robežas dziļums, m	Apakšējās robežas dziļums, m	Slāņa biezums, m	Grunts blīvums, konsistence [9, 12, 17]	Mitrums, w (%)	Plastiskuma skaitlis, I _p (%)	Konsistences indekss, I _c	Plūstamības rādītājs, I _L	Mitruma pakāpe, S _r	Grunts cieto daļiņu blīvums, ρ _s (Mg/m ³)	Grunts blīvums, ρ _o (Mg/m ³)	Sausas grunts blīvums, ρ _d (Mg/m ³)	Porainības koeficients, e	Porainība, n (%)	Grunts pretestība statiskās zondes konusam q _c (MPa) [10]	Saiste c, Kpa [16]	Iekšējās berzes leņķis, φ° [12, 17]	Deformācijas modulis E, Mpa [16]
1	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS	fsaCIL	0,05	0,9 - 1,0	0,85 - 0,95	ciets	12,2	7,8	1,28	-0,28	0,73	2,67	2,08	1,85	0,446	30,8	7,86	69 - 82	25 - 28	28 - >30
1'	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS	fsaCIL	0,05	1,0 - 1,2	0,95 - 1,15	sīksti plastisks	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,69	36 - 82	19 - 28	14 - >30;
2	Putekljaini mālaina smalka SMILTS (putekļains zema plastiskuma māls)	siclfSa	0,9- - 1,2	5,5 – 7,3	4,5 – 6,1	mīksti plastiska	16,8	5,6	0,32	0,68	0,99	2,67	2,15	1,84	0,452	31,1	1,62	-; 2	-; 26	-; 6
3	Putekljaini mālaina smalka SMILTS (putekļains zema plastiskuma māls)	siclfSa	1,0 – 8,5	6,9 - 9,0	0,5 - 8,0	pusciets	13,6; 13,3	6,4; 6,1	0,91; 0,92	0,09; 0,08	0,96; 0,99	2,68; 2,66	2,21; 2,22	1,94; 1,96	0,380; 0,357	27,6; 26,3	21,22	82	33 - 34	26 - >34
4	Putekljaina smalka SMILTS	sifSa	6,1	7,5	1,4	ļoti irdena	18,3	-	-	-	0,74	2,66	1,90	1,61	0,655	39,6	3,03	1	30	11
5	Putekljaina vidēji rupja SMILTS	simSa	5,5	6,3	0,8	ļoti irdena	16,2	-	-	-	0,67	2,66	1,88	1,62	0,644	39,2	7,48	2	36	24
6	Putekljaina grantaina smalka SMILTS (putekļi ar zemu plastiskumu)	sigrfSa	7,5	9,0	1,5	blīva	16,0	2,8			0,99	2,68	2,17	1,87	0,433	30,2	22,71	6	34	>34
7	Putekljaina smalka SMILTS	sifSa	6,3 – 7,3	8,5 - 9,0	1,2 - 2,7	ļoti blīva	21,6	-	-	-	0,99	2,68	2,06	1,69	0,582	36,8	27,04	4	36	>36
8	Putekljaina vidēji rupja SMILTS	simSa	6,9	9,0	2,1	ļoti blīva	23,1	-	-	-	0,93	2,67	1,97	1,60	0,665	40,0	23,39	2	38	40

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. 2015. gada 30. jūnija MK noteikumi Nr. 334 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 005-15 „Inženierizpētes noteikumi būvniecībā”"
2. 2015. gada 2. jūnija MK noteikumi Nr.265 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 207-015 “Ģeotehniskā projektēšana”
3. V. Juškevičs, O. Āboltiņš. Latvijas ģeoloģiskā karte. Mērogs 1:200 000. Alūksne, VALSTS ĢEOLOĢIJAS DIENESTS. Rīga. 2003.
4. 2003. gada 25. februāra MK noteikumi Nr. 92 „Darba aizsardzības prasības, veicot būvdarbus”, ar 29.01.2008. grozījumiem.
5. LVS EN 206-1. Betons. 1. daļa: Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošanas un atbilstība. 2001. g.
6. LBN 003-19. Būvklimatoloģija. 2019. g.
7. LVS EN 1997-1+A1+AC. 7. Eirokodekss. Ģeotehniskā projektēšana 1. daļa: Vispārīgie noteikumi.
8. LVS EN 1997-2+AC. 7. Eirokodekss. Ģeotehniskā projektēšana 2. daļa: Pamatnes grunts izpēte un testēšana.
9. LVS EN ISO 14688-2:2004 Ģeotehniskā izpēte un testēšana. Augsnes identificēšana un klasificēšana. 2. daļa: Klasificēšanas principi.
10. LVS EN ISO 22476-1:2012 Ģeotehniskā izpēte un testēšana. Lauka izmēģinājumi. 1. daļa: Penetrācijas testi ar elektrisko pjezokonusu.
11. Biedermann, B. Comparative investigations with sounding methods in silt Forschungsberichte aus Bodenmechanik und Grundbau Nr. 9 (In German) Aachen: Technische Hochschule, 1984.
- 12.
13. DIN V 1054-100:1996 Baugrund -Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Teil 100: Berechnung nach dem Konzept mit Teilsicherheitsbeiwerten {Soil verification of the safety of earthworks and foundation, Part 100- Analysis in accordance with the partial safety factor concept} (in German).
14. Joseph E. Bowles. Foundation Analysis and Design. New York McGraw-Hill 1996
15. Melzer K.J., Bergdahl, U. (2002) Geotechnical field investigations. Geotechnical Engineering Handbook, Volume 1: Fundamentals, Berlin: Ernst & Sohn, 2002. pp. 51-117.
16. "Исследования грунтов для проектирования и строительства свайных фундаментов", Мариупольский Л.Г., 1989 (republished 2008)
17. Stenzel, G., Melzer, K.J. Soil investigations by penetration testing according to DIN 4094. Tiefbau 20, S. 155 - 160, 240 - 244 (In German), 1978.
18. Окунцов Е. И., Фёдоров С. П. Рекомендации по методике интерпретации результатов статического зондирования на континентальном шельфе. – Рига, ВНИИморгео, 1988.
19. Lunne T., Robertson P. K. and Powell J. J. M. Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice (Пенетрационные испытания в геотехнической практике). – Blackie Academic & Professional, London, 1997.
20. Lācis, A. Pārskats par Gulbenes rajona dzīļu resursiem un mūsdienu ģeoloģiskajiem procesiem. Valsts ģeoloģijas dienests. Rīga, 2001.

Pielikumi

1. PIELIKUMS. ĢEOTEHNISKO IZSTRĀDŅU APRAKSTS

No	Līdz	Litoloģiskais apraksts (lauka dati)	Litoloģiskais apraksts pēc 4. Eirokodeksa	IGE	Biezums	Paraugs	No	Līdz
1. urbums		X 667401.485 Y 339235.687 Z 126.080						
0.00	0.05	Augsne. Mālsmilts humusēta	Augsne. Mālsmilts humusēta		0.05			
0.05	1.00	Smilšmāls, ciets, koši brūns, ar nelielu oļu piejaukumu, sauss	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS, ciets	1	0.95			
1.00	6.30	Smilšmāls, puscietis, koši brūns, ar reta grants un oļi	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu), puscietā	3	5.30	1-1	1.00	1.50
6.30	7.20	Smilšmāls, tumši brūns, puscietis		3	0.90	1-2	3.00	4.00
7.20	9.00	Smilšmāls, puscietis, ar dolomīta šķembām un oļiem, gaiši brūns		3	1.80			
		GUL -3,8						
2. urbums		X 667421.880 Y 339238.757 Z 126.224						
0.00	0.05	Augsne. Mālsmilts humusēta	Augsne. Mālsmilts humusēta		0.05			
0.05	1.10	Mālsmilts, sīkstī plastiska, koši brūna, sausa.	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS, sīkstī plastisks	1'	1.05			
1.10	6.10	Smilšmāls, mīkstī plastisks, koši brūns, ar nelielu oļu klātbūtni.	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu), mīkstī plastisks	2	5.00			
6.10	7.50	Smilts smalka, puteklaina, ļoti irdena, koši brūna.	Puteklaina smalka SMILTS, ļoti irdena	4	1.40	2-3	6.00	7.00
7.50	9.00	Smilts smalka, puteklaina, ar granti, dolomīta šķembām un oļiem, blīva, gaiši brūna	Puteklaina grantaina smalka SMILTS (putekļi ar zemu plastiskumu), blīva	6	1.50	2-4	7.50	8.50
		GUL -4,2						
3. urbums		X 667417.328 Y 339197.101 Z 125.969						
0.00	0.05	Augsne. Mālsmilts humusēta	Augsne. Mālsmilts humusēta		0.05			
0.05	1.00	Mālsmilts, sīkstī plastiska, koši brūna, sausa.	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS, sīkstī plastisks	1'	0.95			
1.00	5.50	Smilšmāls, mīkstī plastisks, koši brūns, ar nelielu oļu klātbūtni.	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu), mīkstī plastisks	2	4.50			
5.50	6.30	Smilts vidēji rupja, ar granti, ļoti irdena, gaiši brūna	Puteklaina vidēji rupja SMILTS, ļoti irdena	5	0.80	3-3	5.50	6.00

6.30	9.00	Smilts smalka, puteklaina, ļoti blīva, koši brūna, ar nelieliem smilšmāla starpslāņiem	Puteklaina smalka SMILTS, ļoti blīva	7	1.70	3-4	7.00	8.00
		GUL -3,8						
4. urbums		X 667434.103 Y 339153.631 Z 125.935						
0.00	0.05	Augsne. Mālsmilts humusēta	Augsne. Mālsmilts humusēta		0.05			
0.05	1.20	Mālsmilts, sīksti plastiska, koši brūna	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS, sīksti plastisks	1'	1.15			
1.20	3.60	Smilšmāls, mīksti plastisks, gaiši brūns, viendabīgs	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (puteklains māls ar zemu plastiskumu), mīksti plastisks	2	2.40	4-2	2.50	3.00
3.60	7.30	Smilšmāls, mīksti plastisks, koši brūns, ar nelielu oļu piejaukumu		2	3.70			
7.30	8.50	Smilts smalka - vidēji rupja, puteklaina, ļoti blīva, gaiši pelēka	Puteklaina smalka SMILTS, ļoti blīva	7	1.20			
8.50	9.00	Smilšmāls pusciets, koši brūns, ar nelielu oļu piejaukumu	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (puteklains māls ar zemu plastiskumu), puscietā	3	0.5			
		GUL -3,2						
5. urbums		X 667408.999 Y 339147.464 Z 125.498						
0.00	0.05	Augsne. Mālsmilts humusēta	Augsne. Mālsmilts humusēta		0.10			
0.05	0.90	Smilšmāls, ciets, koši brūns, sauss	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS, ciets	1	0.85	5-1	0.10	0.80
0.90	4.00	Smilšmāls, mīksti plastisks, gaiši brūns, viendabīgs	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (puteklains māls ar zemu plastiskumu), mīksti plastisks	2	3.10			
4.00	6.20	Smilšmāls, mīksti plastisks, koši brūns, ar nelielu oļu piejaukumu		2	1.20			
6.30	6.90	Smilšmāls, pusciets, pelēcīgi brūns	Puteklaini mālaina smalka SMILTS (puteklains māls ar zemu plastiskumu), puscietā	3	0.70			
6.90	9.00	Smilts vidējai rupja, puteklaina, ļoti blīva, koši brūna	Puteklaina vidēji rupja SMILTS, ļoti blīva	8	1.10	5-4	8	9
		GUL -3,5						

2. PIELIKUMS ĢEOTEHNSIKO IZSTRĀDŅU IZVIETOJUMA SHĒMA



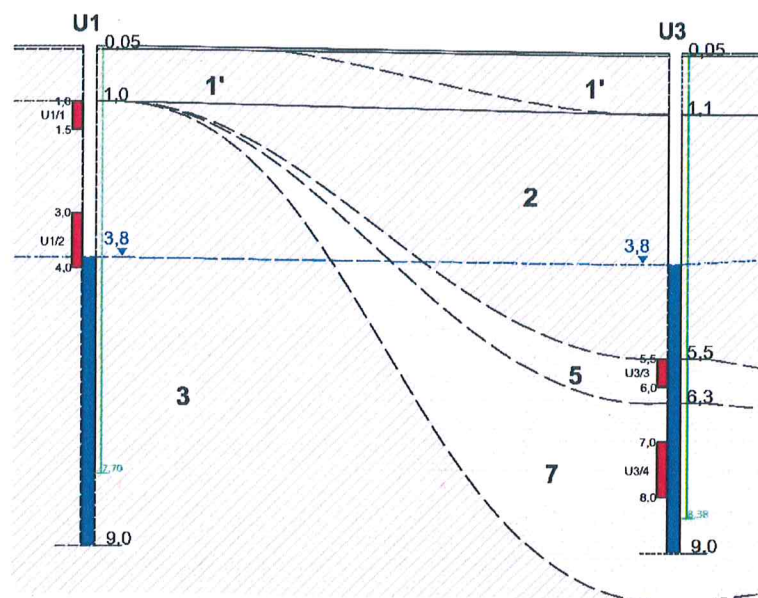
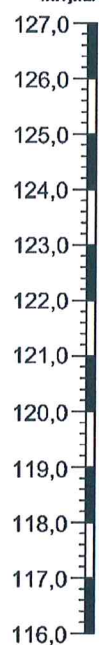
Apzīmējumi

- U1 urbums
 ģeotehniskā griezuma līnija
 kadastra robeža

Par pamatu izmantots google map satelīta uzņēmums

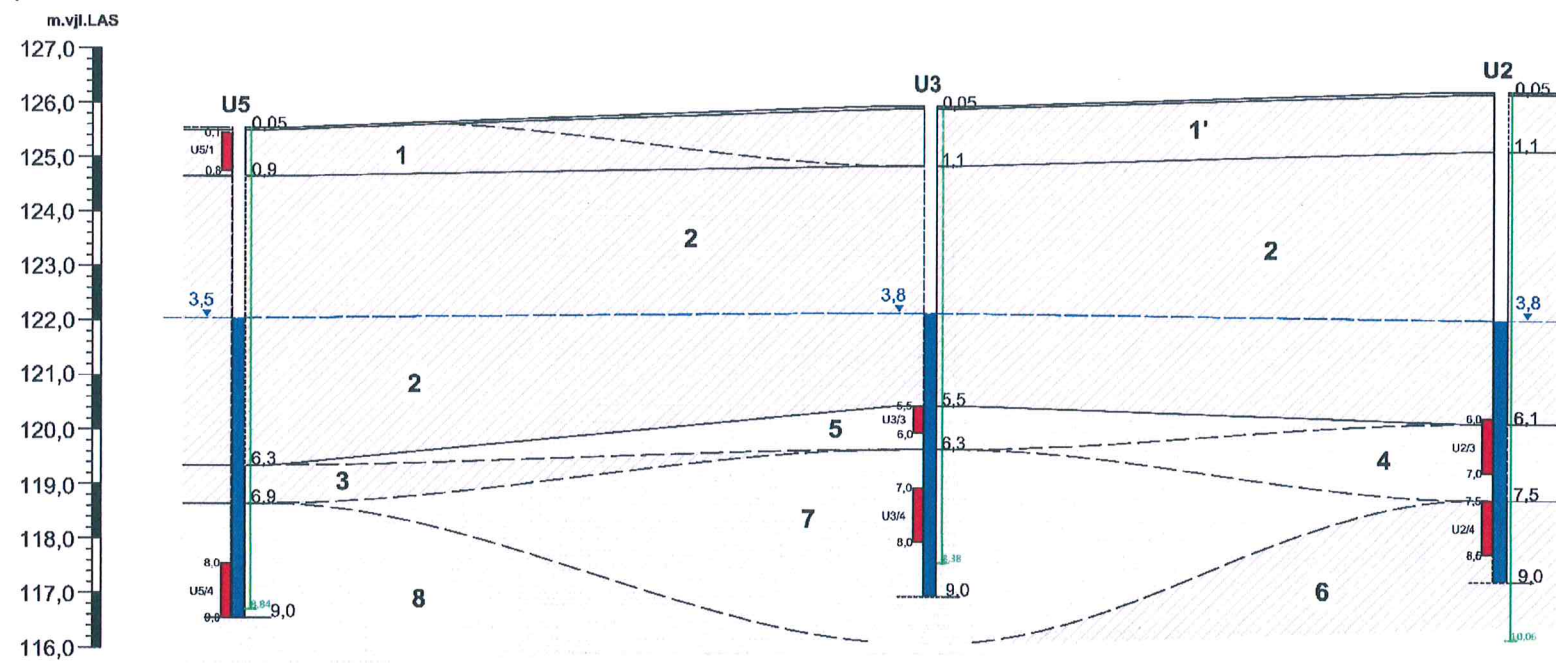
Ģeoloģiski-ģeotehnisk

m.vjl.LAS

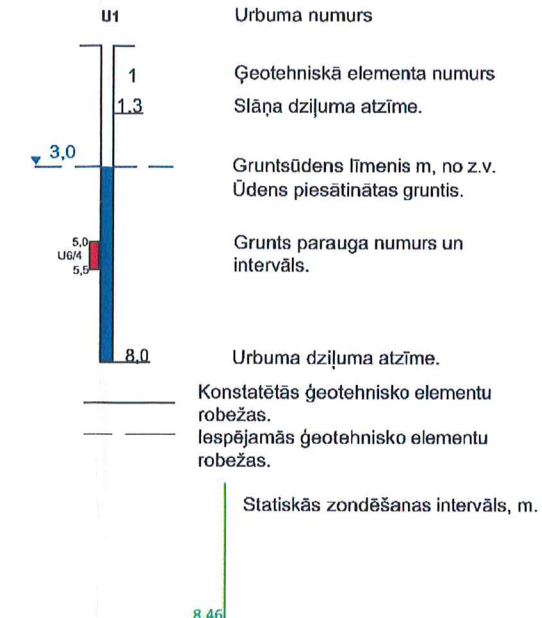


Izstrādes Nr.	U1	U3
Zemes virsas abs. augstuma atzīme, m vjl. LAS	126,08	125,97
Izstrādes dziļums, m / CPT dziļums, m	9,0/7,70	9,0/8,38
Gruntsūdens līmeņa abs. augstuma atzīme, m vjl. LAS	122,28	122,17
Attālums starp izstrādēm, m		41,99

Ģeoloģiski-ģeotehniskais griezum 2-2'



Apzīmējumi



Izstrādes Nr.	U5	U3	U2
Zemes virsas abs. augstuma atzīme, m vjl. LAS	125,50	125,97	126,22
Izstrādes dziļums, m / CPT dziļums, m	9,0/8,84	9,0/8,38	9,0/10,06
Gruntsūdens līmeņa abs. augstuma atzīme, m vjl. LAS	122,00	122,17	121,35
Attālums starp izstrādēm, m	50,55	41,89	



Malienas iela 2, Gulbene

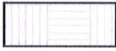
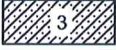
Mv 1:100
Mh 1:400

Sagatavoja:
T. Reķe

Pārbaudīja:
A. Gilucis

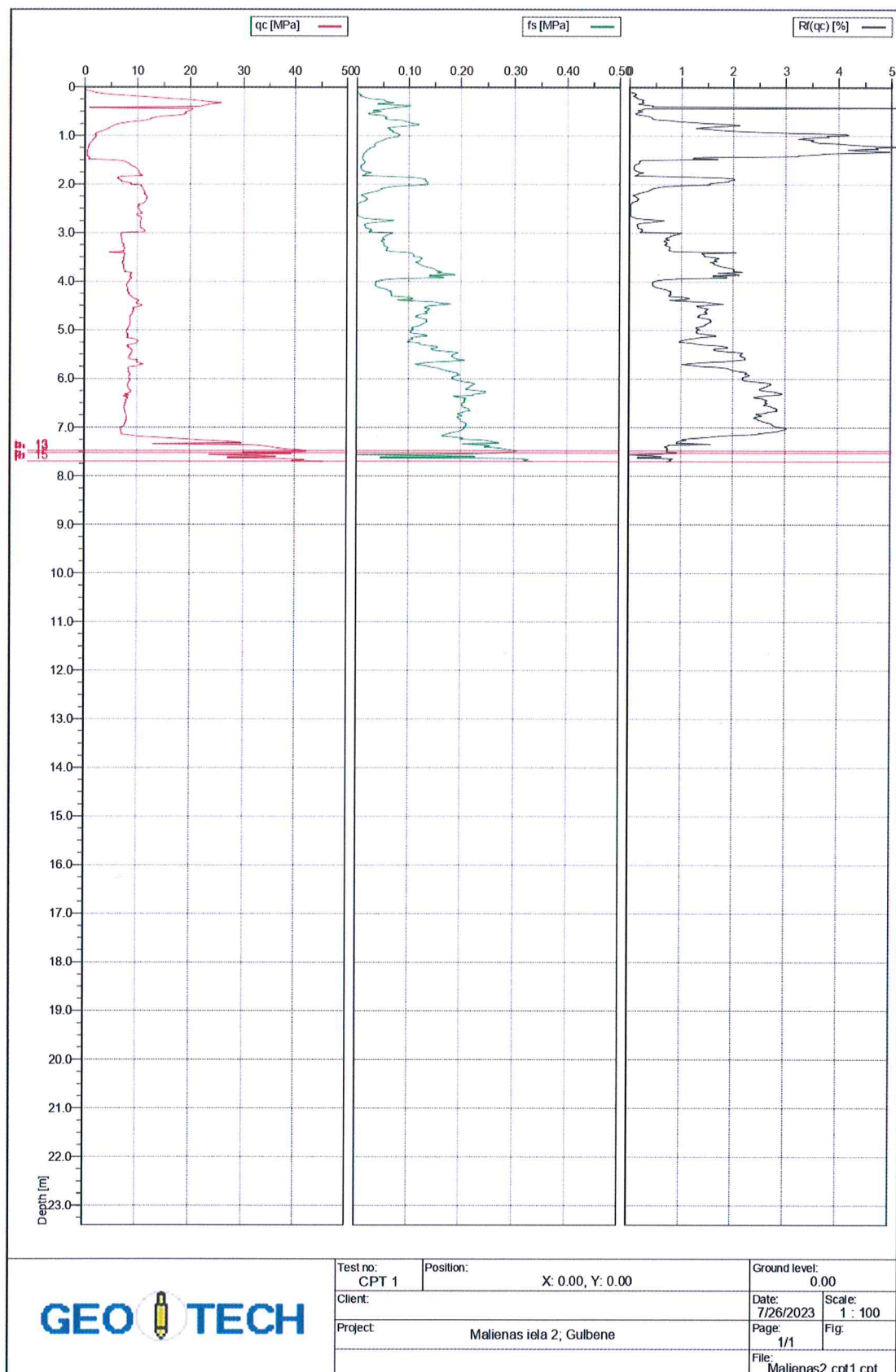
2023.g.

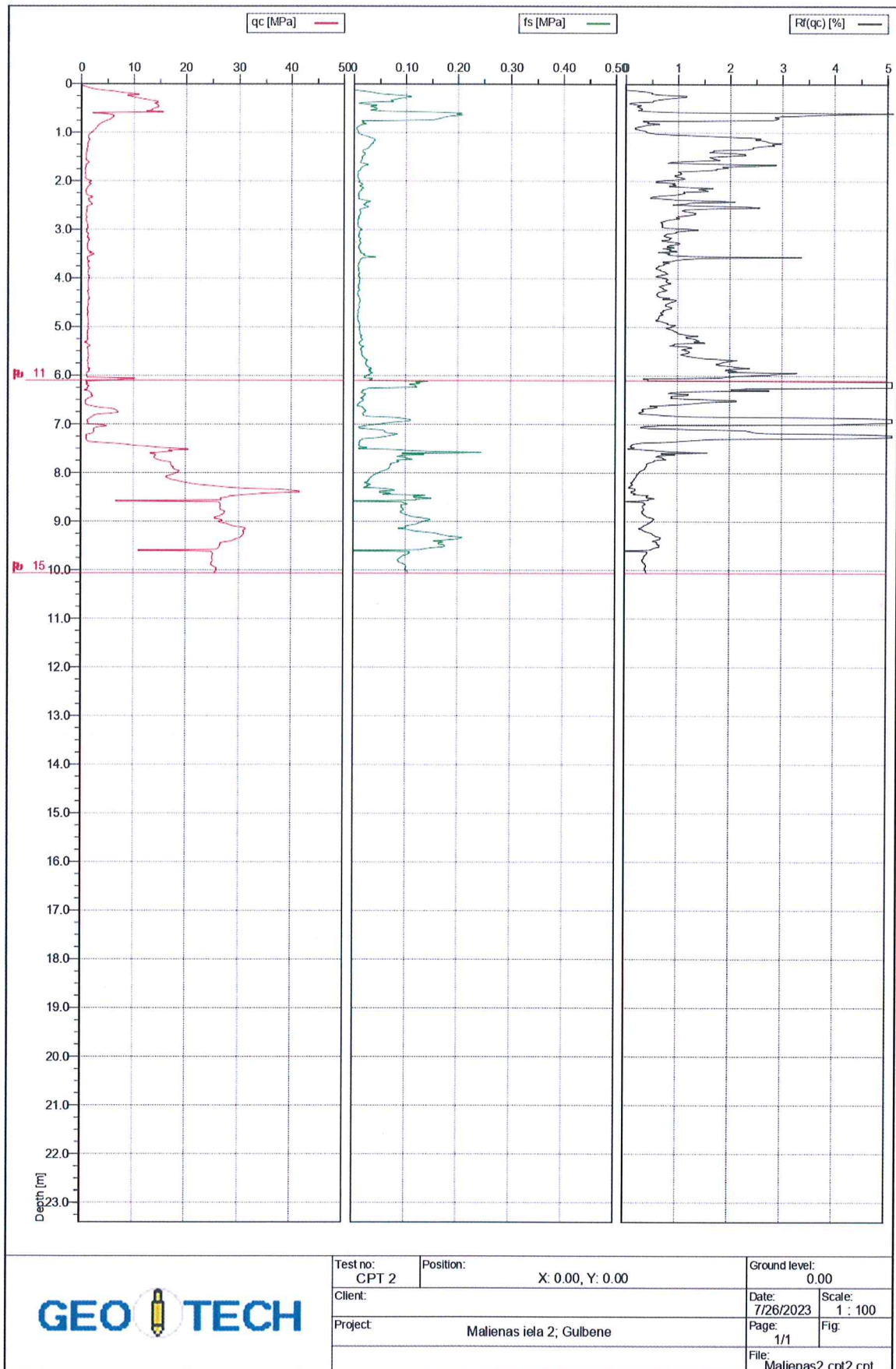
Ģeotehnisko elementu apzīmējumi:

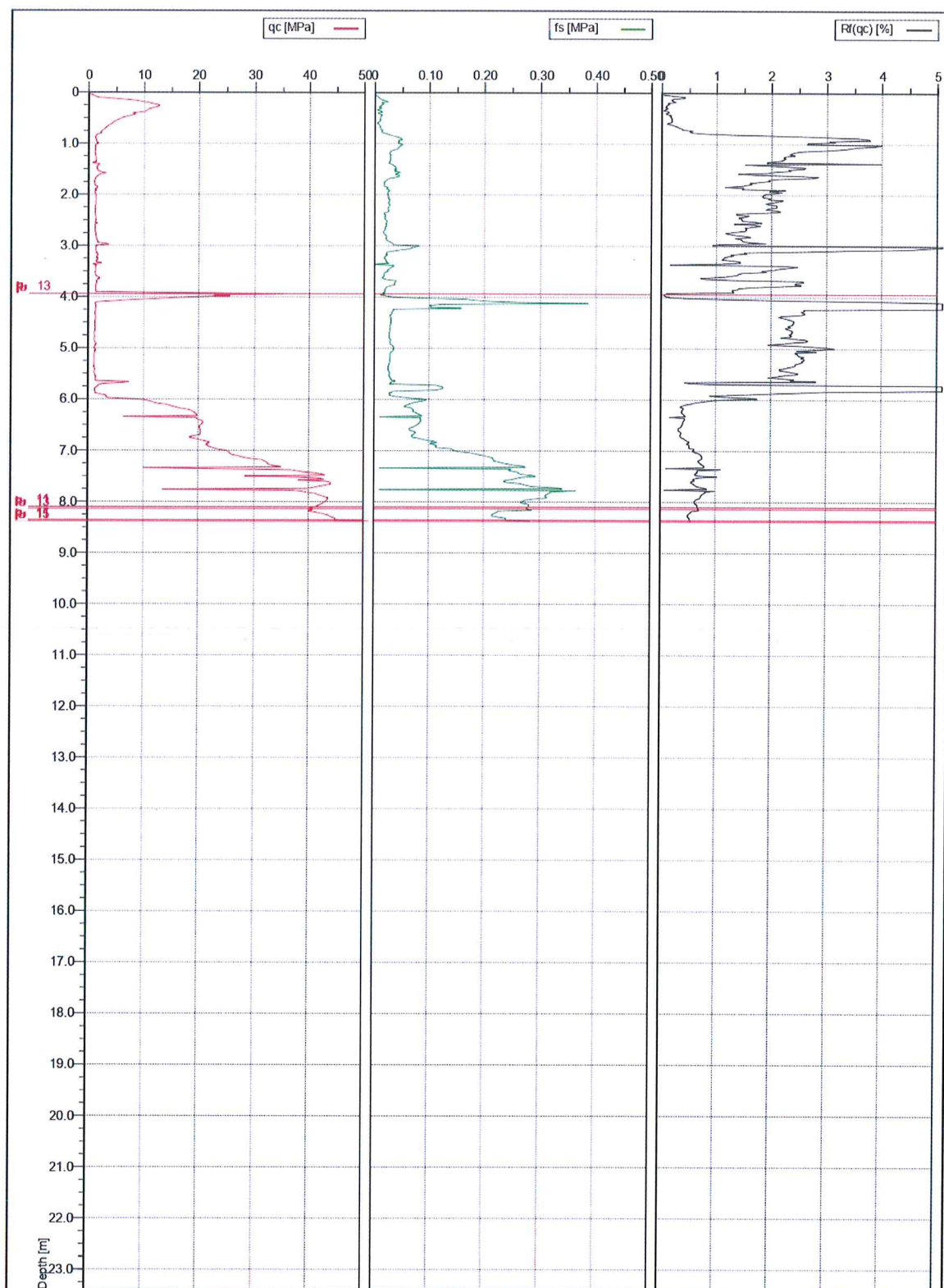
	Augsne. Mālsmilts humusēta	
	Smalki smilšains zema plastiskuma māls, ciets	fsaCIL
	Smalki smilšains zema plastiskuma māls, siksti plastisks	fsaCIL
	Puteklāini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu), mīksti plastisks	siclfSa
	Puteklāini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu), puscietā	siclfSa
	Puteklājaina smalka SMILTS, ļoti irdena	sifSa
	Puteklājaina vidēji rupja SMILTS, ļoti irdena	simSa
	Puteklājaina grantaina smalka SMILTS (putekļi ar zemu plastiskumu), blīva	sigrfSa
	Puteklājaina smalka SMILTS, ļoti blīva	sifSa
	Puteklājaina vidēji rupja SMILTS, ļoti blīva	simSa

 Bez mēroga	Mālienas iela 2, Gulbene	
	Apzīmējumi	
	Sagatavoja: T. Reķe	Pārbaudīja: A. Gilucis 2023.g.

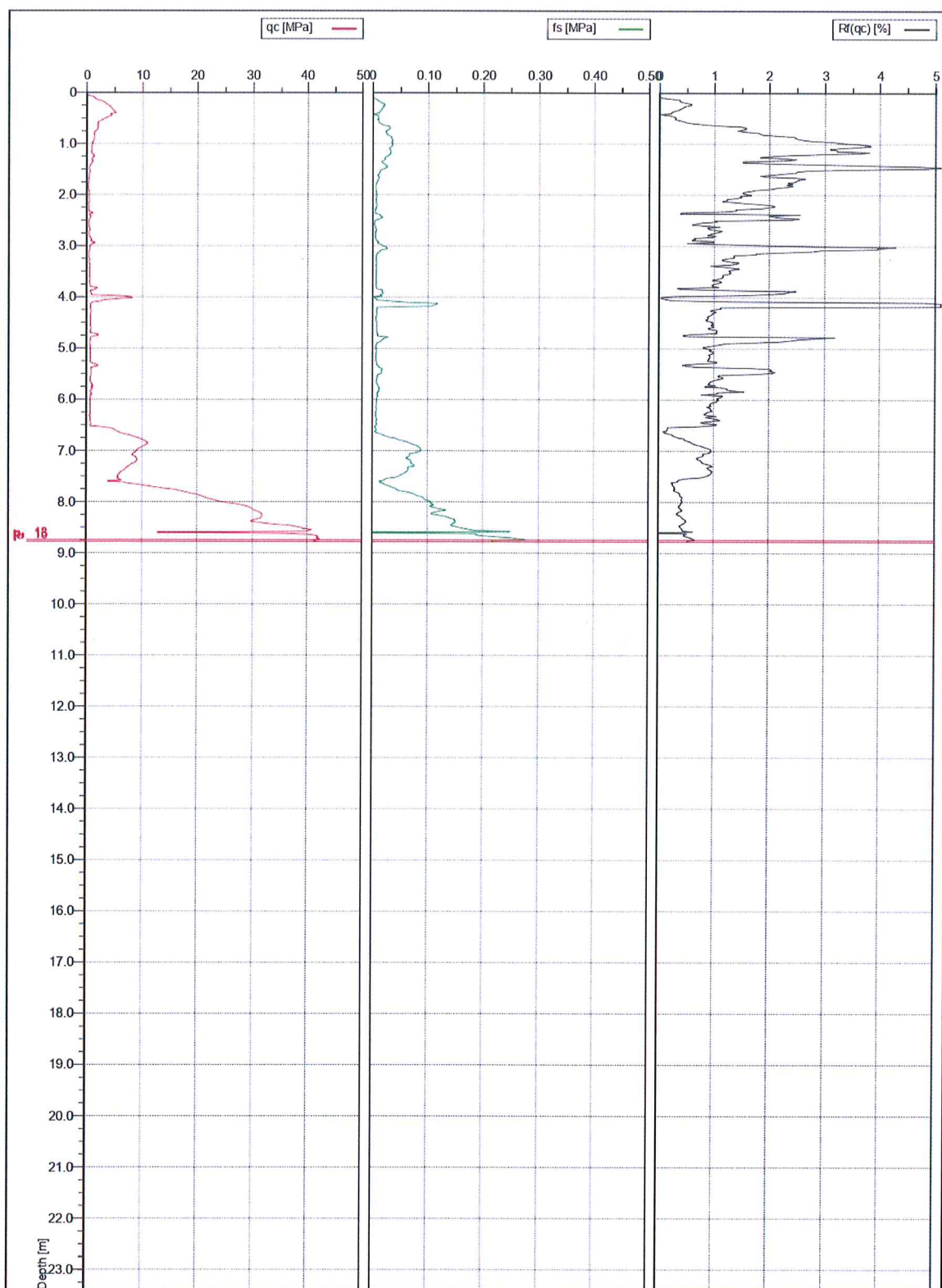
4. PIELIKUMS. STATISKĀS ZONDĒŠANAS REZULTĀTI (DIAGRAMMAS)





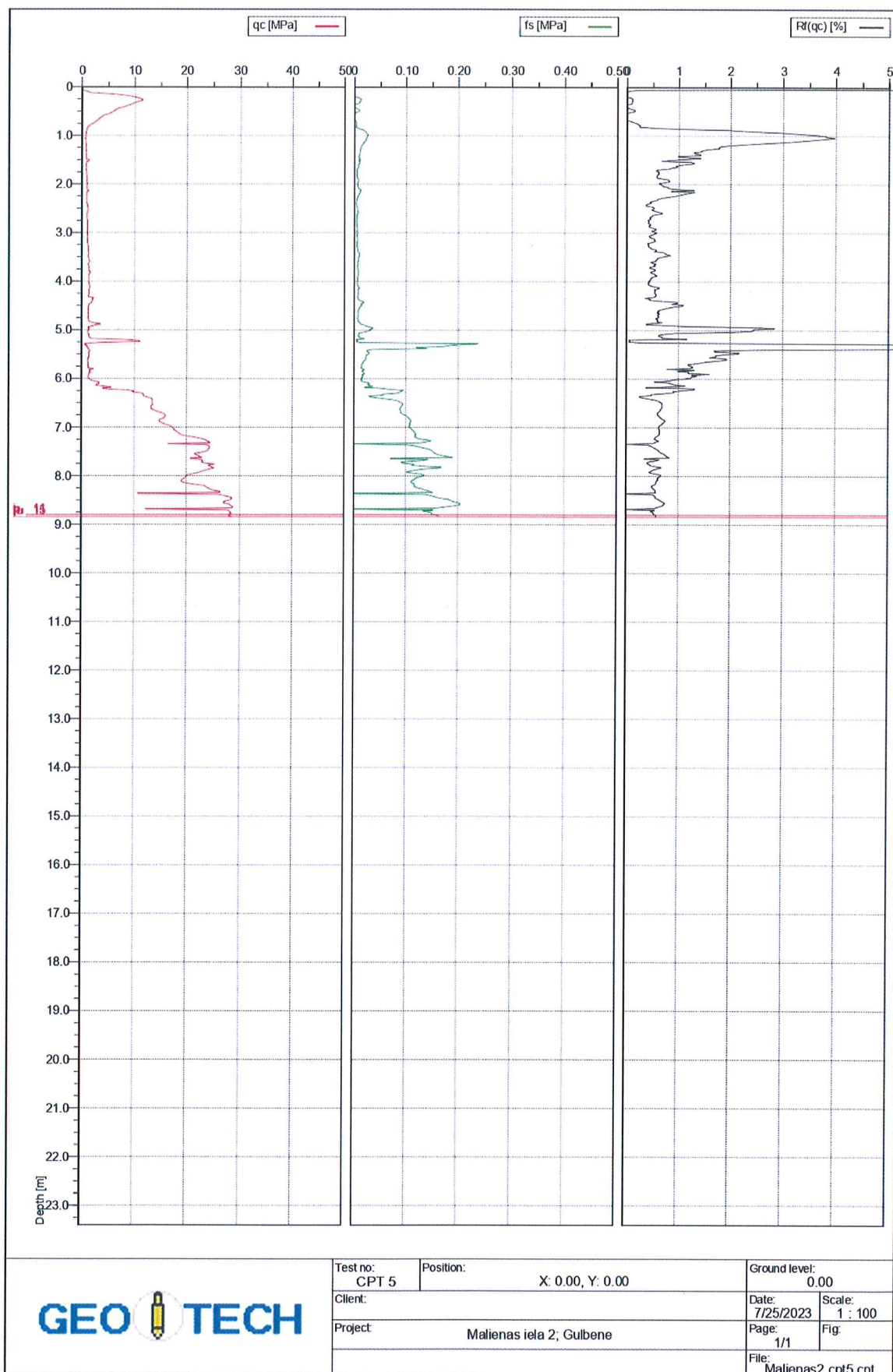


Test no: CPT 3	Position: X: 0.00, Y: 0.00	Ground level: 0.00
Client:		Date: 7/25/2023
Project: Malienas iela 2; Gulbene		Scale: 1 : 100
		Page: 1/1
		Fig:
		File: Malienas2 cpt3.cpt



GEO TECH

Test no: CPT 4	Position: X: 0.00, Y: 0.00	Ground level: 0.00
Client:		Date: 7/25/2023
Project: Malienas iela 2, Gulbene		Scale: 1 : 100
		Page: 1/1
		Fig:
		File: Malienas2 cpt4.cpt



GEO TECH

Test no: CPT 5	Position: X: 0.00, Y: 0.00	Ground level: 0.00
Client:		Date: 7/25/2023
Project: Malienas iela 2; Gulbene		Scale: 1 : 100
		Page: 1/1
		Fig:
		File: Malienas2 cpt5.cpt

5. PIELIKUMS

STATISKĀS ZONDĒŠANAS REZULTĀTI (TABULAS)

SIA "VIK EKO" testēšanas laboratorija
Olīvu iela 9, LV-1004, Rīga, tālr. 29154719

Testēšanas pārskats Nr. 13gu/2023

Pasūtītājs : SIA "Geo Consultants"
Pasūtītāja adrese : Olīvu 9, Rīga, LV-1004
Parauga veids: gruntsūdens
Objekts : Malienas iela 2, Gulbene, Gulbenes novads,
Daudzīvokļu ēkas būvniecības vajadzībām

Informācijas par testēšanas paraugu

Lab.reģ. Nr.	Paraugu identifikācija	Piegādāts laboratorijā	Testēšanas sākums	Testēšanas beigas
13gu	Urbums	27.07.2023.	27.07.2023.	02.08.2023.

Rādītāji un testēšanas metodes

Rādītāji	Testēšanas metodes	Rādītāji	Testēšanas metodes
pH	LV'S ISO10523:2012	CO ₂ , brīva, agresīva	APHA method 4500CO ₂ C
NH ₄ , Ca ²⁺	LV'S EN ISO 14911:2000	Magnijs	LV'S EN ISO 14911:2000
EVS-Elektrovadītspēja	LVS EN 27888:1993	HCO ₃	T-246-ū-4:2002
Na ⁺ , K ⁺	LV'S EN ISO 14911:2000	Kopēja cietība	T-246-ū-3:2016
SO ₄ ²⁻ - sulfāti, Cl ⁻ - hlorīdi	LV'S EN ISO 10304-1:2009	Karbonātu cietība	APHA method 2340C

Testēšanas rezultāti

Gruntsūdens korozijas aktivitāte attiecībā pret betonu

Lab.reģ.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na	K	NH ₄	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Cietība karbonātu mg-ekv/l	Cietība kopēja mg-ekv/l	pH	EVS	CO ₂ brīva mg/l	CO ₂ agresīva mg/l
Nr.	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgN/l	mg/l	mg/l	mg/l				ms/Cm		
13gu	92,4	27,6	41,4	4,9	0,11	391	8,4	68,7	6,41	6,88	7,02	818	15,1	11,2

Ķīmiķis S.Rižikovs

Rezultāti ir sagatavoti elektroniski un ir derīgi bez paraksta.

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētiem testēšanas paraugiem (objektiem).

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav atļauta testēšanas pārskata reproducēšana nepilna apjoma.

Par paraugu pareizas ņemšanas vietu un ņemšanas pareizību un kvalitāti atbild pasūtītājs.

1./1)

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga

Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Pasūtītāja informācija par paraugiem: smilts, mālsmilts, smilšmāls (PE maiņos ~ 1.5-2kg)

Paraugu ņemšanas datums: 28.07.-29.07.2023.

Paraugu saņemšanas datums: 1.08.2023.

Testēšanas pārskats 829-2023

Lpp 1 no 10

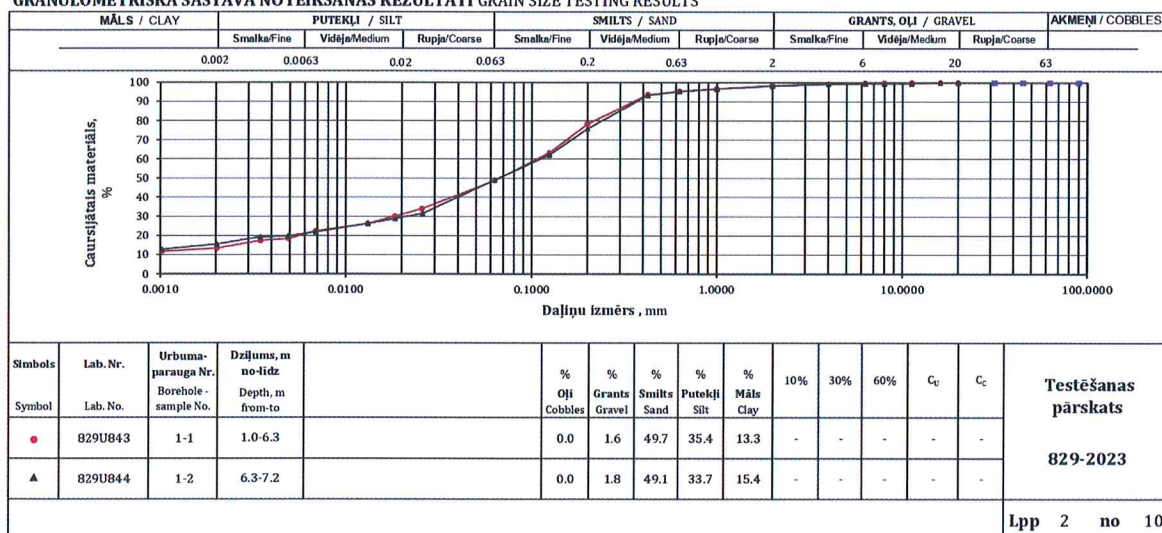
SMILŠAINAS GRUNTS GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAS REZULTĀTI

Lab. Nr.	Urbuma-parauga Nr.	Dzīlums no - līdz m	Atlikums, % pēc masas, uz sietiem; daļiņu Ø, mm Residue, % by weight, on sieves; particle Ø, mm																Putekļi Silt	Māls Clay	Cu
			90.0 -	63.0 -	45.0 -	31.5 -	22.4 -	16.0 -	11.2 -	8.0 -	6.3 -	4.0 -	2.0 -	1.0 -	0.63 -	0.425 -	0.2 -	0.125 -	0.063 -		
Lab. No.	Borehole-sample No.	Depth	63.0	45.0	31.5	22.4	16.0	11.2	8.0	6.3	4.0	2.0	1.0	0.63	0.425	0.2	0.125	0.063	0.002	<0.002	
829U843	1-1	1.0-6.3							0.2	0.1	0.4	0.9	1.6	1.4	1.8	15.3	15.0	14.6	35.4	13.3	-
829U844	1-2	6.3-7.2						0.5	0.0	0.0	0.3	1.0	1.6	1.4	1.9	17.5	13.6	13.1	33.7	15.4	-
829U845	2-3	6.1-7.5								0.3	0.3	0.5	1.1	1.5	3.6	26.1	20.7	14.4	31.5	-	-
829U846	2-4	7.5-9.0			3.1	0.0	2.7	2.6	3.7	2.1	2.0	3.1	3.0	2.7	2.8	11.0	12.3	11.1	30.6	7.2	38.1
829U847	3-3	5.5-6.3								0.2	0.1	0.8	2.2	4.5	12.1	42.4	14.7	8.0	15.0	-	-
829U848	3-4	6.3-9.0						0.4	0.3	0.2	0.6	0.7	1.3	1.5	4.1	32.5	24.2	21.3	12.9	-	-
829U849	4-2	1.2-3.6						0.4	0.2	0.4	0.5	0.7	1.1	1.5	2.2	18.4	14.3	11.9	31.6	16.8	-
829U850	5-1	0.05-0.9										1.0	1.6	2.0	3.4	14.4	12.2	12.5	32.1	20.8	-
829U851	5-4	6.9-9.0											0.2	0.7	2.7	41.5	19.2	14.5	21.2	-	-

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga

Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

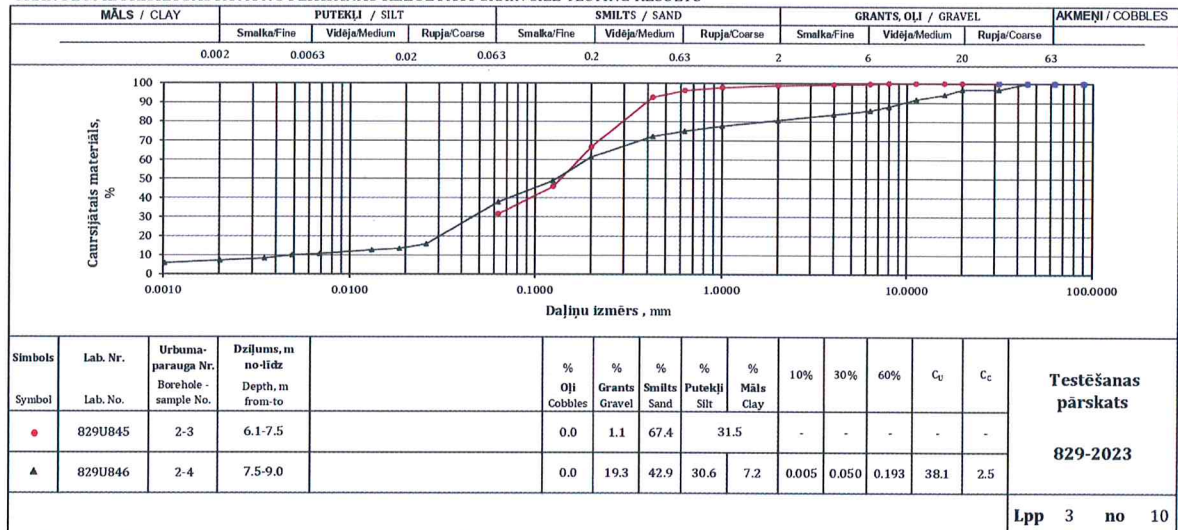
GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAS REZULTĀTI GRAIN SIZE TESTING RESULTS



Lpp 2 no 10

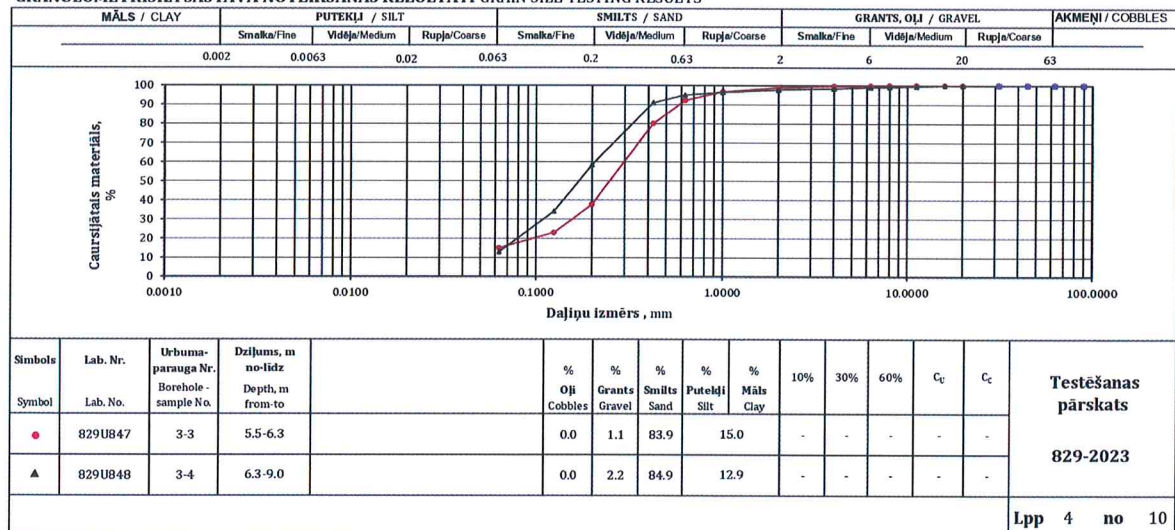
Pasūtītājs : SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts : Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAS REZULTĀTI GRAIN SIZE TESTING RESULTS



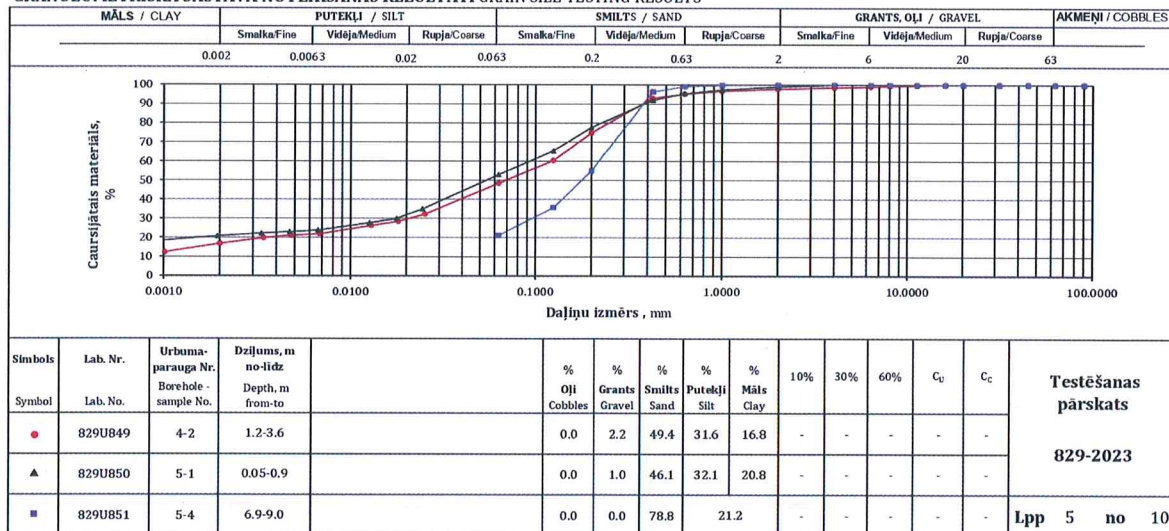
Pasūtītājs : SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts : Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAS REZULTĀTI GRAIN SIZE TESTING RESULTS



Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

GRANULOMETRISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANAS REZULTĀTI GRAIN SIZE TESTING RESULTS



Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Testēšanas pārskats 829-2023

Lpp 6 no 10

Plūstamības robeža un plastiskuma robeža Liquid limit and plastic limit (cone penetrometer 80g/30°)

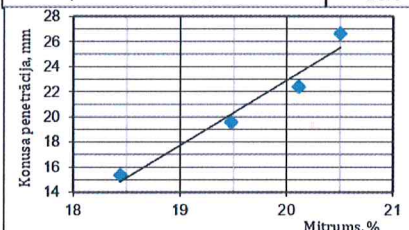
Lab. Nr. Lab. No.	Parauga Sample Nr.	Dziļums Depth, m
829U843	1-1	1.0-6.3

Testa Nr. Test No.

PLASTISKUMA ROBEŽA PLASTIC LIMIT	1	2	Vidējais Average
Mitrums / Moisture content, %	13.1	13.0	13.0

Testa Nr. Test No.

PLŪSTAMĪBAS ROBEŽA / LIQUID LIMIT	1	2	3	4	Plūstamības robeža Liquid limit, %
Konusa iegrimšanas dziļums / Penetration	15.34	19.58	22.42	26.65	
Mitrums / Moisture content, %	18.4	19.5	20.1	20.5	19.4



Parauga sagatavošana Sample preparation	dabīgs paraugs
Atlikums uz sieta 425 μm Retained on 425 μm sieves, %	6.4

Piezīmes: -

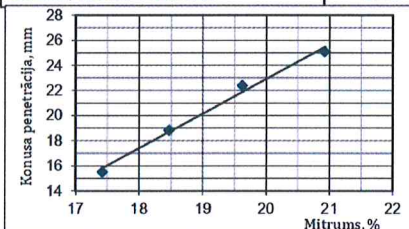
Lab. Nr. Lab. No.	Parauga Sample Nr.	Dziļums Depth, m
829U844	1-2	6.3-7.2

Testa Nr. Test No.

PLASTISKUMA ROBEŽA PLASTIC LIMIT	1	2	Vidējais Average
Mitrums / Moisture content, %	13.1	12.6	12.8

Testa Nr. Test No.

PLŪSTAMĪBAS ROBEŽA / LIQUID LIMIT	1	2	3	4	Plūstamības robeža Liquid limit, %
Konusa iegrimšanas dziļums / Penetration	15.51	18.84	22.40	25.10	
Mitrums / Moisture content, %	17.4	18.5	19.6	20.9	18.9



Parauga sagatavošana Sample preparation	dabīgs paraugs
Atlikums uz sieta 425 μm Retained on 425 μm sieves, %	6.7

Piezīmes: -

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga

Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Testēšanas pārskats 829-2023

Lpp 7 no 10

Plūstamības robeža un plastiskuma robeža Liquid limit and plastic limit

(cone penetrometer 80g/30°)

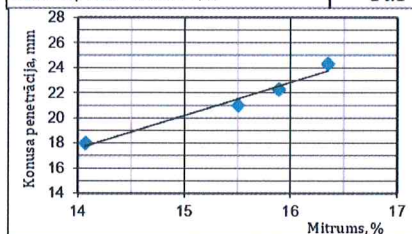
Lab. Nr. Lab. No.	Parauga Sample Nr.	Dziļums Depth, m
829U846	2-4	7.5-9.0

Testa Nr. Test No.

PLASTISKUMA ROBEŽA PLASTIC LIMIT	1	2	Vidējais Average
Mitrums / Moisture content, %	12.2	12.0	12.1

Testa Nr. Test No.

PLŪSTAMĪBAS ROBEŽA / LIQUID LIMIT	1	2	3	4	Plūstamības robeža Liquid limit, %
Konusa iegrimšanas dziļums / Penetration	18.00	20.99	22.26	24.30	
Mitrums / Moisture content, %	14.1	15.5	15.9	16.4	14.9



Parauga sagatavošana Sample preparation	dabīgs paraugs
Atlikums uz sieta 425 μm Retained on 425 μm sieves, %	27.8
Piezīmes:	-

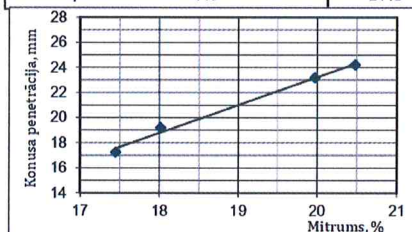
Lab. Nr. Lab. No.	Parauga Sample Nr.	Dziļums Depth, m
829U849	4-2	1.2-3.6

Testa Nr. Test No.

PLASTISKUMA ROBEŽA PLASTIC LIMIT	1	2	Vidējais Average
Mitrums / Moisture content, %	13.0	13.0	13.0

Testa Nr. Test No.

PLŪSTAMĪBAS ROBEŽA / LIQUID LIMIT	1	2	3	4	Plūstamības robeža Liquid limit, %
Konusa iegrimšanas dziļums / Penetration	17.24	19.20	23.18	24.22	
Mitrums / Moisture content, %	17.5	18.0	20.0	20.5	18.6



Parauga sagatavošana Sample preparation	dabīgs paraugs
Atlikums uz sieta 425 μm Retained on 425 μm sieves, %	7.0
Piezīmes:	-

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Testēšanas pārskats 829-2023

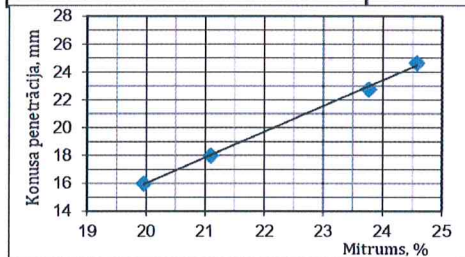
Lpp 8 no 10

Plūstamības robeža un plastiskuma robeža Liquid limit and plastic limit
(cone penetrometer 80g/30°)

Lab. Nr. Lab. No.	Parauga Sample Nr.	Dziļums Depth, m
829U850	5-1	0.05-0.9

Testa Nr. Test No.			
PLASTISKUMA ROBEŽA PLASTIC LIMIT	1	2	Vidējais Average
Mitrums / Moisture content, %	14.4	14.4	14.4

Testa Nr. Test No.					
PLŪSTAMĪBAS ROBEŽA / LIQUID LIMIT	1	2	3	4	Plūstamības robeža Liquid limit, %
Konusa iegrimšanas dziļums / Penetration	16.00	18.00	22.75	24.66	
Mitrums / Moisture content, %	20.0	21.1	23.8	24.6	
					22.2



Parauga sagatavošana Sample preparation	dabīgs paraugs
Atlikums uz sieta 425 μm Retained on 425 μm sieves, %	8.0

Piezīmes: -

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga

Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Testēšanas pārskats 829-2023

Lpp 9 no 10

GRUNTS FIZIKĀLO ĪPAŠĪBU KOPSAVILKUMA TABULA PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL SUMMARY TABLE

Lab. Nr. Lab. No.	Urbuma- Parauga Nr. Borehole - Sample No.	Dzļums Depth, m no - līdz from - to	Mitrums Water content w, %	Plāstamī- bas robeža Liquid limit w _L , %	Plāstiskū- ma robeža Plastic limit w _P , %	Plāstisku- ma šķaidītis Plasticity index I _p , %	Konsisten- ces indekss Consistency index I _c	Plāstamī- bas rādītājs Liquidity index I _L	Mitruma pakāpe Degree of saturation S _r	Grunts blīvums Density of soil, Mg/m ³			Porainības koeficients Void ratio e	Porainība Porosity n, %	Grunts blīvums Izrēķinā- stāvoklī Mg/m ³	Grunts blīvums sablīvētā stāvoklī Mg/m ³
										daiļas Particles ρ _s	grunts Bulk ρ _s	sausas Dry ρ _d				
829U843	1-1	1.0-6.3	13.6	19.4	13.0	6.4	0.91	0.09	0.96	2.68	2.21	1.94	0.380	27.6	-	-
829U844	1-2	6.3-7.2	13.3	18.9	12.8	6.1	0.92	0.08	0.99	2.66	2.22	1.96	0.357	26.3	-	-
829U845	2-3	6.1-7.5	18.3	-	-	-	-	-	0.74	2.66	1.90	1.61	0.655	39.6	1.73	2.00
829U846	2-4	7.5-9.0	16.0	14.9	12.1	2.8	-0.39	1.39	0.99	2.68	2.17	1.87	0.433	30.2	-	-
829U847	3-3	5.5-6.3	16.2	-	-	-	-	-	0.67	2.66	1.88	1.62	0.644	39.2	1.70	1.99
829U848	3-4	6.3-9.0	21.6	-	-	-	-	-	0.99	2.68	2.06	1.69	0.582	36.8	1.79	2.06
829U849	4-2	1.2-3.6	16.8	18.6	13.0	5.6	0.32	0.68	0.99	2.67	2.15	1.84	0.452	31.1	-	-
829U850	5-1	0.05-0.9	12.2	22.2	14.4	7.8	1.28	-0.28	0.73	2.67	2.08	1.85	0.446	30.8	-	-
829U851	5-4	6.9-9.0	23.1	-	-	-	-	-	0.93	2.67	1.97	1.60	0.665	40.0	1.80	2.03

Pasūtītājs atbildīgs par parauga ņemšanas pareizību un kvalitāti.

Testēšanas metodes: mitruma saturs - LVS EN ISO 17892-1:2015,

granulometriskais sastāvs - LVS EN ISO 17892-4:2017, p.5.2. (sietu metode),

plūstamības robeža - LVS EN ISO 17892-12:2018, p. 5.3. (kritošais konuss, 80g/30°),

plastiskuma robeža - LVS EN ISO 17892-12:2018, p. 5.5.

blīvums - LVS EN ISO 17892-2:2015, p. 4.1..

Testēšana veikta no 2.08.2023. līdz 04.08.2023. Testēšanu veica V. Krivcova, Z. Ščavļeva.

Testēšanas rezultāti attiecas uz materiālu, kas norādīts pārskatā.

Bez Latvijas Ģeotehniskās Laboratorijas "Gruntsekspersts" rezultātu reproducēšana nepilnā apjomā ir aizliegta.

Pārskatu sagatavoja A. Baranova, pārbaudīja S. Terentjeva.

Datums: 8.08.2023.

Laboratorijas vadītāja: *S. Terentjeva* S. Terentjeva

Pasūtītājs: SIA "Geo Consultants", Olīvu iela 9, Rīga
Objekts: Ģeotehniskā izpēte Malienas ielā 2 Gulbenē, Gulbenes novadā

Pielikums pie testēšanas pārskata 829-2023

Lpp 10 no 10

GRUNTS KLASIFIKĀCIJA

Lab. Nr. Lab. No.	Urbuma- Parauga Nr. Borehole - Sample No.	Dzīlums Depth, m	Grunts nosaukums Soil name LVS EN ISO 14688-2:2020
		no - līdz from - to	
829U843	1-1	1.0-6.3	Putekļaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu) (siclSa)
829U844	1-2	6.3-7.2	Putekļaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu) (siclSa)
829U845	2-3	6.1-7.5	Putekļaina smalka SMILTS (sifSa)
829U846	2-4	7.5-9.0	Putekļaina grantaina smalka pārtraukti frakcionēta SMILTS (putekļi ar zemu plastiskumu) (sigrfSaG)
829U847	3-3	5.5-6.3	Putekļaina vidēji rupja SMILTS (simSa)
829U848	3-4	6.3-9.0	Putekļaina smalka SMILTS (sifSa)
829U849	4-2	1.2-3.6	Putekļaini mālaina smalka SMILTS (putekļains māls ar zemu plastiskumu) (siclSa)
829U850	5-1	0.05-0.9	Smalki smilšains zema plastiskuma MĀLS (fsaCIL)
829U851	5-4	6.9-9.0	Putekļaina vidēji rupja SMILTS (simSa)

Laboratorijas vadītāja:

S. Terentjeva

S. Terentjeva

7. PIELIKUMS

ĢEOTEHNISKĀS IZPĒTES UZDEVUMS