

Ģenerāluzņēmējs: SIA "LVCT"

Pasūtītājs: SIA "Vides Konsultāciju Birojs"

Līgums Nr. 46V052010

Objekts: Ventspils brīvostas piestātne Nr.12, Ventspilī

ATSKAITE
Inženierģeoloģiskās izpētes darbi
Ventspils brīvostas piestātnei Nr.12,
Ventspilī

Ģeotehniskās nodaļas vadītājs:

V.Žagulis

Ģeologs:

G.Purenkovs

Rīga, 2010 gada jūlijs.

ANOTĀCIJA

Inženierģeoloģiskās izpētes darbus projektējamai piestātnei Nr.12 Ventspils brīvostas teritorijā veikusi AS "BMGS" ģeotehniskā nodaļa, atbilstoši ģenerāluzņēmēja SIA „LVCT” sastādītajam Tehniskajam uzdevumam un apakšuzņēmēja līgumam Nr.46V052010, noslēgtam starp AS "BMGS" un SIA " Vides Konsultāciju Birojs".

Projektēšanas stadija – tehniskais projekts.

Lauka izpētes darbi veikti 2010.gadā no 3.jūnija līdz 9.jūnijam.

Lauka izpētes posms sastāvēja no 3 statiskās zondēšanas punktiem ar CPTU metodi un 2 inženierģeoloģiskajiem urbumiem.

SPECIĀLISTU SARAKSTS

H. Gringuts	- urbšanas meistars
M. Lazņiks	- ķīmijas laboratorijas darbi (SIA "AND resources")
G. Purenkovs	- ģeoloģiskais pavadījums
A. Vasiļjevs	- zondēšanas darbi
A. Balode	- grunts laboratorijas darbi (SIA "Balt-Ost-Geo")
V. Žaģulins	- darbu vadītājs

SATURS

1. IEVADS

1.1. Darbu veikšanas pamatojums, atrašanās vieta un izpildes termiņi	5
1.2. Izpētes darbu sastāvs, veidi un apjomi	5

2. IZPĒTES METODES UN IEKĀRTAS

2.1. Ģeodēziskais nodrošinājums	6
2.2. Statiskā zondēšana ar CPTU metodi	6
2.3. Urbšanas darbi	7
2.4. Laboratorijas pētījumi	7

3. INŽENIERĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI

3.1. Vispārējās ziņas	7
3.2. Ģeoloģiskā uzbūve	8
3.3. Hidroģeoloģiskie apstākļi	8

4. OBJEKTA ĢEOTEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

9

5. SLĒDZIENS

10

6. PIELIKUMI

6.1. Normatīvie un aprēķinātie grunšu fizikāli-mehānisko īpašību rādītāji pēc zondēšanas rezultātiem un laboratorijas pētījumiem	1 lapa
6.2. Urbumu apraksti	2 lapas
6.3. CPTU zondēšanas grafiki	9 lapas
6.4. CPTU zondes kalibrēšanas sertifikāti	3 lapas
6.5. Laboratorijas pētījumu rezultāti	23 lapas
6.6. Ķīmisko analīžu rezultāti	1 lapa
6.7. Inženierģeoloģiskie griezumi I-I' ÷ III-III'	3 lapas
6.8. Inženierģeoloģisko griezumu apzīmējumi	1 lapa
6.9. Izpētes punktu izvietojuma shēma	1 lapa
6.10. Aktuālie dokumenti	9 lapas

1. IEVADS.

1.1. Darbu veikšanas pamatojums, atrašanās vieta un izpildes termiņi.

Inženierģeoloģiskās izpētes darbus projektējamai piestātnei Nr.12 Ventspils brīvdabas teritorijā veikusi AS "BMGS" ģeotehniskā nodaļa, atbilstoši ģenerāluzņēmēja SIA „LVCT” sastādītajam Tehniskajam uzdevumam un apakšuzņēmēja līgumam Nr.46V052010, noslēgtam starp AS "BMGS" un SIA "Vides Konsultāciju Birojs".

Projektēšanas stadija – tehniskais projekts.

Izpētes mērķis bija inženierģeoloģisko apstākļu noskaidrošana projektējamai piestātnei, informācijas iegūšana par grunts masīva griezuma ģeoloģisko uzbūvi pēc statistiskās zondēšanas, urbumu veikšanas un laboratorijas pētījumiem, kā arī apkopot un papildināt jauniegūto ģeoloģisko informāciju ar datiem no agrāk veiktajiem ģeoloģiskajiem pētījumiem blakusesošajos objektos (Sulu termināls un vecais tilts pār Ventas upi).

Sastādot doto atskaiti, tika izmatoti materiāli no sekojošiem agrāk veiktajiem pētījumiem turpat vai blakus atrodošos objektos:

- 1) „Sulu termināls, Ventspils brīvdabas piestātnes Nr.11 teritorijā. 1.kārta”, AS „BMGS”, 06.2004;
- 2) „Sulu termināls, Ventspils brīvdabas piestātnes Nr.11 teritorijā. 2.kārta”, AS „BMGS”, 09.2004;
- 3) „Movable Bridge Ventspils at Ventspils”, Wiertsema & Partners International, 01.2009;
- 4) „Tilts pār Ventu, Ventspilī”, AS „Ceļuprojekts”, 01.2010;
- 5) „Ventspils brīvdabas piestātnes Nr.12 konstrukciju tehniskā stāvokļa inženier-eksperimentā”, SIA „GT L”, 03.2001.

Dotajā atskaitē izdalītajiem inženierģeoloģiskajiem elementiem (IĢE) tika pielietota tāda pati numerācija un apzīmējumi, kā atskaitē par inženierģeoloģisko izpēti Sulu terminālim. Tas darīts ar mērķi, lai padarītu vienkāršāku un ērtāku strādāšanu ar dažādiem materiāliem vienlaicīgi, jo pētāmie objekti atrodas blakus viens otram.

Lauka izpētes darbi veikti 2010.gadā no 3.jūnija līdz 9.jūnijam.

Lauka izpētes posms sastāvēja no 3 statistiskās zondēšanas punktiem ar CPTU metodi un 2 inženierģeoloģiskajiem urbumiem.

1.2. Izpētes darbu sastāvs, veidi un apjomi.

Izpildīto darbu sastāvs un to apjomi parādīti tabulās 1.2.1. un 1.2.2.

Lauku darbu veidi un apjomi

Tabula 1.2.1.

Nr. p.k.	Darbu veidi	Mērvienība	Apjomi	Metodes
1.	Ģeodēziskā piesaiste	punkts	5	Instrumentālā piesaiste
2.	Statiskā zondēšana ar CPTU metodi	punkts/t.m	3/104.1	Zondēšana ar "Pagani TG-73/220" iekārtu
3.	Urbšanas darbi	urbums/t.m.	2/80	Mehāniskā urbšana ar "Nordmeyer DSB-1/3.5" iekārtu
4.	Traucētas struktūras grunts paraugu ņemšana	paraugs	9	Gliemežskrūve Ø130 mm
5.	Netraucētas struktūras grunts paraugu ņemšana	paraugs	7	Serdes ņēmējcaurule Ø108 mm

Nr. p.k	Darbu veids	Analīžu skaits
1.	Granulometriskā sastāva noteikšana	7
2.	Plūstamības un plastiskuma robežas noteikšana (w , I_p , I_L)	4
3.	Efektīvā diametra D_{10} noteikšana	7
4.	Grunts pretestība bīdei	4
5.	Grunts saspiežamība	4
6.	Nekonsolidētas - nedrenētas bīdes noteikšana	3
7.	Gruntsūdens agresivitātes noteikšana attiecībā pret betonu	1
8.	Gruntsūdens korozijas aktivitātes noteikšana attiecībā pret tēraudu	1

2. IZPĒTES METODES UN IEKĀRTAS.

Inženierģeoloģiskās izpētes metodes atbilst "LBN 005-99" prasībām, darbu apjomi atbilstoši Pasūtītāja Tehniskajam uzdevumam. (Pielikums 6.10.)

2.1. Ģeodēziskais nodrošinājums.

Izpētes punktu vietas noteiktas ar vertikālo un horizontālo instrumentālo piesaisti. Urbumu piesaiste veikta LKS-92 koordinātu sistēmā. Urbumu vietas noteiktas ar firmas „Garmin” GPSmap 76CS aparatūru.

Inženierģeoloģiskās izpētes punktu izvietojuma plāns ir parādīts Pielikumā 6.9.

2.2. Statiskā zondēšana ar CPTU metodi.

Statiskā zondēšana veikta pilnā saskaņā ar "Eurocode 7: Geotechnical design – Part 3. Design assisted by field testing. Clause 3, Annex B" un "LBN 005-99" prasībām.

Statiskā zondēšana ar CPTU metodi veikta, lai precīzi varētu izdalīt inženierģeoloģisko elementu robežas, novērtētu fizikāli-mehāniskās grunšu īpašības, grunts sastāva izmaiņu sakarības un grunts īpašības iegulošajā ģeoloģiskajā griezumā pētāmajā teritorijā.

Statiskā zondēšana ar poru spiediena mērīšanu veikta ar pjezokonusu "Geotech" (Zviedrija), ar ģeotehniskās iekārtas "PAGANI TG-73/220" (Itālija) palīdzību. Iespējamais zondes dzīšanas spēks - 220 kN.

Zondēšanas parametru pierakstīšana notika nepārtraukti ciparu veidā, pie patstāvīga penetrācijas ātruma 2 cm/s.

Statiskās zondēšanas rezultātu reģistrācija un apstrāde notikusi ar datorprogrammas "TGSW02" (licence "PAGANI geotechnical equipment", Itālija) palīdzību, bet to interpretācija ar "CPTINT version 5.2" (licence "Civil Engineering Department of the University of British Columbia", Kanāda).

CPTU metodes zondēšanas laikā tiek mērīti sekojoši lielumi:

- pretestība zem konusa q_c , MPa -0,0...50,0;
- pretestība sānu berzei f_s , MPa -0,0...0,5;
- poru spiediens U_2 , MPa -0,0...1,5;
- zondes novirze no vertikāles, grādi -0...15;
- zondēšanas ātrums, mm/s -20,0±5,0;
- sānu berzes attiecība pret pretestību zem konusa f_R , (%) -10.

CPTU zondes tehniskie rādītāji:

- konusa leņķis, grādi -60;
- konusa pamata diametrs, mm -35,7;
- konusa pamata laukums, cm^2 -10,0;
- konusa augstums, mm -30,9;

- berzes sānu laukums, cm² -150,0.

Statiskā zondēšana ar CPTU metodi tika veikta 3 punktos: CPTU1÷CPTU3, dziļumā no 31.5 m līdz 39.8 m no zemes virsmas.

Zondēšanas grafiki sniegti Pielikumā 6.3.

Zondes kalibrēšanas sertifikāti pievienoti Pielikumā 6.4.

Grunts izdalīto slāņu normatīvās un aprēķinātās fizikāli-mehāniskās īpašības ir sniegtas Pielikumā 6.1.

2.3. Urbšanas darbi.

Urbšanas darbi tika izpildīti ar urbšanas iekārtas "Nordmeyer DSB-1/3.5" (Vācija) palīdzību. Urbšana uzbērtajās u.c. nesaistītajās gruntīs veikta ar gliemežskrūvi Ø 130 mm, bet saistītajās mālainajās gruntīs izmantota serdes ņēmējcaurule Ø108 mm. Urbšana veikta ar mērķi noteikt grunts litoloģisko un granulometrisku sastāvu un ņemt paraugus no izdalītajiem grunts slāņiem.

Urbšanas iekārtas tehniskie rādītāji:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| • urbšanas metode: | - gliemežskrūve un urbšana ar serdi; |
| • urbšanas dziļums, m: | - līdz 150,0; |
| • urbšanas diametrs sākumā/beigās, mm | - 200/93; |
| • rotācijas mehānisms | - kustīgais rotors; |
| • rotācijas ātrums, apgr./min. | - 0...300; |
| • ass slodze, kN | - 35; |
| • pacelšanas spēks, kN | - 100; |
| • rotora ratiņu gaita, m | - 2,5. |

Urbšana punktos Urb.1 un Urb.2 tika veikta dziļumā 40.0 m no zemes virsmas.

No urbumiem ņemti 9 grunts paraugi ar traucētu struktūru un 7 paraugi ar netraucētu struktūru (monolīti).

Urbšanas darbu rezultāti parādīti urbumu aprakstos (Pielikums 6.2.).

2.4. Laboratorijas pētījumi.

Veicot inženierģeoloģiskās izpētes darbus projektējamai piestātnei, no urbumiem ņemti 9 grunts paraugi ar traucētu struktūru un 7 monolīta paraugi, no kuriem 7 traucētas struktūras un 4 netraucētas (monolīti) struktūras paraugi nodoti SIA "Balt-Ost-Geo" akreditētā laboratorijā, kur veikti grunts fizikāli-mehānisko īpašību pētījumi. Salīdzinoši nelielais laboratorijai nodoto paraugu skaits ir skaidrojams ar to, ka AS „BMGS” ir veikusi ģeoloģisko izpēti turpat blakusesošajā Sulu terminālī (2004.gads), kur laboratorijas pētījumi bija ļoti detāli un pilnīgi.

Laboratoriskās izpētes rezultāti ir sniegti Pielikumā 6.5.

Gruntsūdens paraugu agresivitāte attiecībā pret betonu un korozijas aktivitāte attiecībā pret tēraudu veikta akreditētā laboratorijā SIA "AND resources".

Gruntsūdens paraugu testēšanas rezultāti sniegti testēšanas pārskatā Nr.6k/2010 (Pielikums 6.6.).

3. INŽENIERĢEOLÓĢISKIE APSTĀKLĪ.

3.1. Vispārējās ziņas.

Piestātne Nr.12 izvietota Ventas labajā krastā, zemāk vecajam pilsētas tiltam. Piestātne būvēta 1936.-1938.gados, bet pēc 1960.-1962.gada rekonstrukcijas, tā ieguva mūsdienīgu veidolu. Esošās piestātnes līnijas garums ir 107 m, bet pēc jaunā projekta tā tiks pagarināta līdz apmēram 260 m garumam. Jaunprojektējamās piestātnes kopējā platība būs ~ 23642 m².

Pēc SIA „GT L” datiem (2001.gads), gultnes dibena atzīmes piestātnes līnijas iecirknī atrodas diapazonā no -5.0 m līdz -7.7 m.

23-32 m attālumā no kordona izlikti sliežu ceļi, kas uz doto brīdi atsevišķos iecirkņos daļēji demontēti.

Izpētes laukuma reljefs raksturojas ar samērā līdzenu, horizontālu virsmu (ar pakāpeniski kāpumu Dzintaru ielas virzienā), ko klāj betona plātnes esošās piestātnes iecirknī un uzbērtas gruntis ar dažādu būvgružu un šķembu piejaukumu pārējā teritorijas daļā. Kordona paaugstinājuma atzīme ir 1.7 m, bet pārējā teritorijas daļā atzīmes svārstās intervālā no 1.8 m līdz 3.0 m.

Lauka darbu laikā, 2010.gada jūnijā, gruntsūdens līmenis urbumos piemērīts 1.5-2.0 m dziļumā no zemes virsmas jeb uz absolūtajām atzīmēm no +0.1 m līdz +0.3 m.

3.2. Ģeoloģiskā uzbūve.

Ģeomorfoloģiski izpētāmā teritorija ietilpst Rietumlatvijas Piejūras zemienē, Ventavas līdzenumā, kas kopumā arī ietekmējis teritorijas ģeoloģisko uzbūvi.

Pētāmās teritorijas ģeoloģisko griezumu veidojošie kvartāra nogulumi pārstāvēti ar pieciem galvenajiem ģenētiskajiem tipiem:

- *tehnogēnie nogulumi*, kuri pārsedz dabīgā saguluma gruntis visā pētāmajā laukumā, pārstāvēti ar uzbērtām gruntīm (IĢE1), sastāvošām no smalkām smiltīm, vidēji blīvām, vietām tuvu irdenām. Raksturīgs dažāda izmēra un sastāva būvgružu piejaukums.
Maksimālais fiksētais tehnogēno nogulumu biezums ir 3.1 m.
- *aluviālo nogulumu komplekss*, kura smilšaino frakciju veido smalka līdz vidēji rupja smilts (IĢE5) vidēji blīva, vietām dūņaina, savukārt aluviālo nogulumu mālainā frakcija sastāv no plūstošas konsistences mālsmilts (IĢE4).
Aluviālo nogulumu maksimālais biezums ir 7.4 m.
- *marīnie (jūru-lagūnu) nogulumi*, kas sastāv no agrāko Baltijas jūras stadiju nogulumiem – smilšmāla (IĢE8), plūstošas līdz plūstoši plastiskas konsistences un mālsmilts (IĢE9), plastiskas konsistences, ar smilšmāla un smalkas smilts starpkārtiņām.
Marīno nogulumu maksimālais biezums ir 17.1 m.
- *limnoglaciālie nogulumi*, ko veido mīksti plastiskas konsistences māli (IĢE10) un puteklaina, blīva smilts (IĢE13), ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām. Limnoglaciālo nogulumu maksimālais atklātais biezums ir 10.7 m, bet griezuma lejasdaļā to apakšējā robeža netika sasniegta.
- *glaciālie nogulumi*, ko veido morēnas smilšmāls (IĢE11), mīksti plastisks līdz puscietš, ar granti un oļiem, kā arī morēnas mālsmilts (IĢE12), plastiska līdz cietā, ar grants un oļu piejaukumu līdz 15%.
Glaciālo nogulumu maksimālais biezums ir 5.0 m.

3.3. Hidroģeoloģiskie apstākļi.

Izpētītajā teritorijā tika izdalīts viens pazemes ūdens horizonts – gruntsūdens, kas izvietojies kvartāra nogulumu slāņkopā. Lielākajā daļā izpētes punktu gruntsūdens līmenis piemērīts uzbēruma slānī.

Lauka darbu laikā, 2010.gada jūnijā, gruntsūdens līmenis urbumos piemērīts 1.5-2.0 m dziļumā no zemes virsmas jeb uz absolūtajām atzīmēm no +0.1 m līdz +0.3 m.

Jāņem vērā, ka gruntsūdens pētāmajā teritorijā ir hidroģeoloģiski saistīts ar Ventas upes akvatoriju, tāpēc gruntsūdens līmenis var svārstīties atkarībā no ūdens līmeņa Ventas upē.

Lai noteiktu gruntsūdens varbūtējo agresivitāti pret betona elementiem un korozijas aktivitāti pret tērauda pazemes konstrukcijām, lauka apstākļos urbumā Urb.1 tika ņemts un laboratorijai analīzēm nodots gruntsūdens paraugs. Gruntsūdens paraugs ņemts dziļuma intervālā 1.5...2.0 m.

Gruntsūdens paraugu agresivitāte attiecībā pret betonu un korozijas aktivitāte attiecībā pret tēraudu veikta akreditētā laboratorijā SIA "AND resources".

Paraugu izpētes rezultāti parādīja, ka gruntsūdeņu korozijas aktivitāte pret betonu un korozijas aktivitāte pret tēraudu ir normas robežās (Pielikums 6.6.).

Jāatzīmē, ka pētāmajā teritorijā tika konstatēts lokāls gruntsūdens piesārņojums ar naftas produktiem, kas pārsniedza normatīvās robežas (skatīt šim nolūkam SIA „VKB” speciāli sastādīto atskaiti par ekoloģiskajiem pētījumiem pietātnes Nr.12 teritorijā).

4. OBJEKTA ĢEOTEHNISKAIS RAKSTUROJUMS.

Pēc teritorijas ģeotehniskās izpētes līdz dziļumam 40.0 m no zemes virsmas, pamatojoties uz urbšanas, statistiskās zondēšanas, laboratorijas pētījumiem un agrāk veikto izpētes darbu rezultātiem, grunts masīva griezumā izdalīti un raksturoti sekojoši inženierģeoloģiskie elementi (IĢE):

IĢE1 UZBĒRTA GRUNTS: *SMILTS smalka, vidēji blīva, ar oļiem, šķembām, laukakmeņiem, dzeltenbrūna.*

Jāatzīmē, ka šajā slānī izvietoti dažādi esošās pietātnes konstruktīvie elementi (betona plātnes, enkurstieņi, utt.).

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa kopējais biezums mainās robežās no 1.7 m (CPTU2) līdz 3.1 m (CPTU1).

IĢE4 MĀLSMILTS plūstoša, pelēka.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos, izņemot Urb.1 un Urb.2. Slāņa biezums mainās robežās no 1.3 m (CPTU3) līdz 2.5 m (CPTU1).

IĢE5 SMILTS smalka līdz vidēji rupja, vidēji blīva, vietām dūņaina, pelēka.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās no 4.1 m (CPTU1) līdz 7.2 m (Urb.1).

IĢE8 SMILŠMĀLS no plūstoša līdz plūstoši plastiskam, ar plūstošas mālsmilts starpkārtām, pelēks.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa kopējais biezums mainās robežās no 2.3 m (Urb.1 un Urb.2) līdz 4.1 m (CPTU3).

IĢE9 MĀLSMILTS plastiska, ar smilšmāla un smalkas smilts starpkārtām, pelēka.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās robežās no 12.2 m (Urb.1 un Urb.2) līdz 13.7 m (CPTU1).

IĢE10 MĀLS mīksti plastisks, brūns.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās no 3.4 m (CPTU2) līdz 5.5 m (Urb.1).

IĢE11 SMILŠMĀLS morēnas, mīksti plastisks līdz puscietis, ar granti un oļiem, pelēkbrūns.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās no 1.7 m (Urb.2) līdz 3.3 m (CPTU3).

IĢE12 MĀLSMILTS morēnas, plastiska līdz cieta, ar grants un oļu piejaukumu līdz 15%, pelēkbrūna.

Slānis fiksēts visos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās no 0.8 m (CPTU1) līdz 3.3 m (Urb.2), bet jāatzīmē, ka zondējumos šī slāņa apakšējā robeža tika sasniegta reti.

IĢE13 SMILTS putekļaina, ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām, blīva, pelēka.

Slānis fiksēts urbumos Urb.1 un Urb.2, kā arī zondējumā CPTU3. Atklātais slāņa biezums svārstās no 3.5 m (CPTU3) līdz 5.6 m (Urb.2), bet slāņa apakšējā robeža netika sasniegta.

Tā kā sastādot doto atskaiti, tika izmantoti materiāli no agrāk veiktajiem pētījumiem blakusesošajos objektos, tad inženierģeoloģiskajos griezumos figurē daži IĢE, kas

netika izdalīti šo darbu veikšanas laikā. Sekojoši IĢE tika iekļauti griezumu sastādīšanā, bet netika sīkāk aprakstīti dotās atskaites ietvaros:

IĢE4A *DŪNAS plūstošas, mālainas, melnas.*

Slānis izdalīts Ventas upes akvatorijas daļā, AS „BMGS” 2004.gada ģeoloģisko pētījumu Sulu terminālim ietvaros.

IĢE5A *SMILTS putekļaina, mālaina ar granti un oļiem, pelēka.*

Slānis izdalīts AS „BMGS” 2004.gada ģeoloģisko pētījumu Sulu terminālim ietvaros.

IĢE11' *SMILŠMĀLS morēnas, ciets, oļi, grants līdz 10-20%.*

Slānis izdalīts AS „Ceļuprojekts” 2010.gada ģeoloģisko pētījumu vecajam Ventspils tiltam ietvaros.

IĢE12' *MĀLSMILTS morēnas, cieta, ar sīkām, grantainām ūdens piesātinātām starpkārtām, oļi un grants ~20%.*

Slānis izdalīts AS „Ceļuprojekts” 2010.gada ģeoloģisko pētījumu vecajam Ventspils tiltam ietvaros.

5. SLĒDZIENS.

Inženierģeoloģiskās izpētes darbus projektējamai piestātnei Nr.12 Ventspils brīvdabas teritorijā veikusi AS “BMGS” ģeotehniskā nodaļa, atbilstoši ģenerāluzņēmēja SIA „LVCT” sastādītajam Tehniskajam uzdevumam un apakšuzņēmēja līgumam Nr.46V052010, noslēgtam starp AS “BMGS” un SIA “Vides Konsultāciju Birojs”.

Inženierģeoloģiskās izpētes darbi izpildīti tehniskā projekta stadijai.

Inženierģeoloģiskās izpētes rezultātā, kas ietver inženierģeoloģisko urbumu, statistiskās zondēšanas veikšanu un laboratorijas pētījumus, iegūta jauna informācija par inženierģeoloģiskiem apstākļiem pētāmajā teritorijā dziļumā ar absolūtajām atzīmēm no -29.6 m līdz -38.4 m.

Pētāmās teritorijas ģeoloģisko griezumu veidojošie kvartāra nogulumi pārstāvēti ar pieciem galvenajiem ģenētiskajiem tiem:

- *tehnogēnie nogulumi*, kuri pārsedz dabīgā saguluma gruntis visā pētāmajā laukumā, pārstāvēti ar uzbērtām gruntīm (IĢE1), sastāvošām no smalkām smiltīm, vidēji blīvām, vietām tuvu iridenām. Raksturīgs dažāda izmēra un sastāva būvgružu piejaukums.
Maksimālais fiksētais tehnogēno nogulumu biezums ir 3.1 m.
- *aluviālo nogulumu komplekss*, kura smilšaino frakciju veido smalka līdz vidēji rupja smiltis (IĢE5) vidēji blīva, vietām dūņaina, savukārt aluviālo nogulumu mālainā frakcija sastāv no plūstošas konsistences mālsmilts (IĢE4).
Aluviālo nogulumu maksimālais biezums ir 7.4 m.
- *marīnie (jūru-lagūnu) nogulumi*, kas sastāv no agrāko Baltijas jūras stadiju nogulumiem – smilšmāla (IĢE8), plūstošas līdz plūstoši plastiskas konsistences un mālsmilts (IĢE9), plastiskas konsistences, ar smilšmāla un smalkas smiltis starpkārtām.
Marīno nogulumu maksimālais biezums ir 17.1 m.
- *limnoglaciālie nogulumi*, ko veido mīksti plastiskas konsistences māli (IĢE10) un putekļaina, blīva smiltis (IĢE13), ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām. Limnoglaciālo nogulumu maksimālais atklātais biezums ir 10.7 m, bet griezuma lejasdaļā to apakšējā robeža netika sasniegta.
- *glaciālie nogulumi*, ko veido morēnas smilšmāls (IĢE11), mīksti plastisks līdz puscietis, ar granti un oļiem, kā arī morēnas mālsmilts (IĢE12), plastiska līdz cieta, ar grants un oļu piejaukumu līdz 15%.
Glaciālo nogulumu maksimālais biezums ir 5.0 m.

Pētījumu rezultātā grunts masīvā ir izdalīti un raksturoti 9 inženierģeoloģiskie elementi. Vēl 4 inženierģeoloģiskie elementi tika iekļauti griezumu sastādīšanā, balstoties uz agrāk veikto pētījumu rezultātiem blakusesošajās teritorijās, bet tā kā šie elementi netika izdalīti pētāmā iecirkņa robežās, tad sīkāk analizēti tie netika (ar šo elementu fizikāli-mehāniskajām īpašībām var iepazīties atskaitēs no agrāk veiktajiem pētījumiem). Izdalīto IĢE numerācijai un apzīmēšanai AS „BMGS” ir pielietojusi tos pašus principus, kas izmantoti 2004.gada atskaitei Sulu terminālim.

Uzbērtā grunts (IĢE1) sava nepastāvīgā blīvuma, mainīgā sastāva (kas papildināts ar dažādu būvgružu, šķembu un akmeņu piejaukumu), kā arī zem tās iegulošo vājo grunšu slāņu dēļ, nav pieskaitāmas pie drošām gruntīm dažādu pamatu tipu projektēšanai.

Smalkā līdz vidēji rupjā, vidēji blīvā smilts (IĢE5) var kalpot fundamentiem ar ierobežotu slodzi, bet jāņem vērā vājo grunšu slāņi, kas ieņem zem šīm smiltīm.

Smilšmāls (IĢE8) no plūstoši līdz plūstoši plastiskas konsistences, pieskaitāms pie vājām un sēstošām gruntīm, kas nevar kalpot kā pamati fundamentiem, un pie būvniecības darbiem šis slānis ir jācauriet ar pāļiem.

Mālsmilts plastiska (IĢE9) un māls mīksti plastisks (IĢE10) var kalpot fundamentiem ar ierobežotu slodzi, bet jāņem vērā, ka dinamisko slodžu iedarbības rezultātā, šajās gruntīs var izpausties tiksotropās īpašības.

Morēnas smilšmāls (IĢE11), mīksti plastisks līdz pusciets un morēnas mālsmilts (IĢE12), plastiska līdz cieta, var kalpot par pamatu pāļu fundamentiem.

Putekljaina, blīva smilts (IĢE13) ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām, var kalpot kā pamati jebkura veida pāļu fundamentiem.

Gruntsūdens līmenis darbu izpildes laikā fiksēts uz absolūtajām atzīmēm no +0.1 m līdz +0.3 m.

Paraugu izpētes rezultāti parādīja, ka gruntsūdeņu korozijas aktivitāte pret betonu un korozijas aktivitāte pret tēraudu ir normas robežās.

Kopumā pētāmā teritorija attiecas otrās sarežģītības pakāpei atbilstoši “LBN 005-99”.

Inženierģeoloģiskie pētījumi izpildīti atbilstoši Pasūtītāja Tehniskajam uzdevumam un “LBN 005-99” prasībām.

Ģenerāluzņēmējs: SIA „LVCT”

Pasūtītājs: SIA „Vides Konsultāciju Birojs”

Objekts: Ventspils brīvostas piestātne Nr.12, Ventspilī

Normatīvie un aprēķinātie grunšu fizikāli-mehānisko īpašību rādītāji pēc statistiskās zondēšanas rezultātiem un laboratorijas pētījumiem

IGE Nr.	Grunts rādītāji īss grunts nosaukums	Grunts pretest. zem konusa, MPa	Plastiskuma skaitlis, %	Konsistences rādītājs	Porainības koeficients	Blīvums, g/cm ³			Iekšējās berzes leņķis, grādi			Sasaiste, kPa			Deformācijas modulis, MPa	Nedrenētās bīdes pretestība, kPa	Pastāvīgais nogāzes leņķis
		q _c	I _p	I _L	e	r _n	r _{II}	r _I	j _n	j _{II}	j _I	c _n	c _{II}	c _I	E _o	C _u	
1	UZBĒRTA GRUNTS: SMILTS smalka, vidēji blīva, ar oļiem, šķembām, laukakmeņiem, dzeltenbrūna.	4.5	-	-	0.640	<u>1.85*</u> 1.94	-	-	32	-	-	2	-	-	13	-	-
4	MĀLSMILTS plūstoša, pelēka.	0.6	4.8	1.21	1.215	1.76	-	-	15	-	-	11	-	-	2	24	-
5	SMILTS smalka līdz vidēji rupja, vidēji blīva, vietām dūņaina, pelēka.	5.2	-	-	0.630	1.94	1.92	1.91	33	32	31	3	2	2	16	-	1:3
8	SMILŠMĀLS no plūstoša līdz plūstoši plastiskam, ar plūstošas mālsmits starpkārtām, pelēks.	0.6	9.3	1.61	0.850	1.92	1.90	1.87	15	13	12	17	15	12	3	22	1:4
9	MĀLSMILTS plastiska, ar smilšmāla un smalkas smilts starpkārtām, pelēka.	1.2	6.1	1.24	0.730	1.94	1.92	1.90	22	20	18	12	11	10	6	48	1:4
10	MĀLS mīksti plastisks, brūns.	1.4	18.0	0.64	1.110	1.85	1.83	1.80	12	11	10	23	21	18	8	50	-
11	SMILŠMĀLS morēnas, mīksti plastisks līdz puscietis, ar granti un oļiem, pelēkbrūns.	3.5	7.1	0.54	0.410	2.15	2.13	2.12	20	18	16	20	19	17	18	140	-
12	MĀLSMILTS morēnas, plastiska līdz cieta, ar grants un oļu piejaukumu līdz 15%, pelēkbrūna.	9.0	4.7	0.3 - - 0.49	0.430	2.18	2.16	2.15	22	20	18	14	13	12	30	>150	-
13	SMILTS puteklaina, ar mālsmits piejaukumu un starpkārtām, blīva, pelēka.	16.5	-	-	0.540	2.08	2.07	2.05	35	34	33	6	5	4	48	-	-

Piezīme: * - grunts blīvums virs gruntsūdens līmeņa;

 j_{II}, c_{II} - pamatu aprēķiniem pēc deformējamības (α = 0.85);

 j_I, c_I - pamatu aprēķiniem pēc nestspējas (α = 0.95)