



Ģeotehniskā nodaļa

AS „BMGS”

Reģ. Nr. 40003146013
Ģertrūdes iela 33/35, Rīga,
Latvija, LV-1011

t.:+ 371 67272717;

f.+371 67315197,

e-mail: info@bmgs.lv www.bmgs.lv

ISO 9001

ISO 14001

OHSAS 18001

Certified by

Certified by

Certified by



Pasūtītājs:

Ventspils brīvostas pārvalde

Jāņa iela 19, Ventspils

Objekts:

**Ventspils brīvostas pietātņu Nr.2 un Nr.3
rekonstrukcija**

Adrese:

Dzintaru iela 51B un 51/3, Ventspils

Pamatojums:

**Līgums Nr.93V082013
no 16.08.2013**

Būvprojektēšanas stadija:

Tehniskais projekts

Sējums

1

Nosaukums:

Ģeotehniskā izpēte

Marka:

GI

Ģeotehniskā dienesta vadītājs:

G.Purenkovs

Sertificēts inženierģeologs:

A.Zemžāns

Rīga, 2013. gada novembris

SPECIĀLISTU SARAKSTS

| | |
|--------------|--|
| G. Purenkovs | - darbu vadītājs – inženierģeologs (Sert.nr.20-6114) |
| A. Zemžāns | - sertificēts inženierģeologs (Sert.nr.20-7256) |
| A. Zālītis | - ģeologs |
| A. Jermolovs | - ģeologa palīgs |
| H. Gringuts | - urbšanas meistars |
| A. Vasiļjevs | - zondēšanas darbi |
| A. Pedčenko | - grunts laboratorijas darbi (SIA "VKB") |
| A. Balode | - grunts laboratorijas darbi (SIA "VKB") |
| V. Žaguļins | - ģeotehniskās konsultācijas |

SATURS

1. IEVADS

| | |
|--|---|
| 1.1. Darbu veikšanas pamatojums, atrašanās vieta un izpildes termiņi | 4 |
| 1.2. Darbu sastāvs, veidi un apjomi | 4 |

2. IZPĒTES METODES UN IEKĀRTAS

| | |
|---------------------------------|---|
| 2.1. Ģeodēziskais nodrošinājums | 5 |
| 2.2. Statiskā zondēšana | 5 |
| 2.3. Urbšanas darbi | 7 |
| 2.4. Laboratorijas pētījumi | 7 |
| 2.5. Peldlīdzekļi | 8 |

3. ĢEOTEHNISKIE APSTĀKĻI.

| | |
|---|----|
| 3.1. Vispārējās ziņas | 9 |
| 3.2. Ģeoloģiskā uzbūve | 10 |
| 3.3. Ģeotehniskie elementi un to raksturojums | 11 |

4. SLĒDZIENS

13

5. PIELIKUMI

| | |
|--|----------|
| 5.1. Normatīvie un aprēķinātie grunšu fizikāli-mehānisko īpašību rādītāji pēc statiskās zondēšanas rezultātiem un laboratorijas pētījumiem | 1 lapa |
| 5.2. Urbumu apraksti | 26 lapas |
| 5.3. Statiskās zondēšanas grafiki | 31 lapa |
| 5.4. Statiskās zondēšanas grafiku interpretācijas | 10 lapas |
| 5.5. Laboratorijas pētījumu rezultāti | 21 lapas |
| 5.6. Ķīmisko analīžu rezultāti | 1 lapa |
| 5.7. Ģeotehniskie griezumi I-I' ÷ V-V' | 5 lapas |
| 5.8. Ģeotehnisko griezumu apzīmējumi | 1 lapa |
| 5.9. Izpētes laukuma faktiskais plāns | 1 lapa |
| 5.10. Aktuālie dokumenti | 8 lapas |

1. IEVADS.

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

Ģeotehniskās izpētes darbus piestātņu Nr.2 un Nr.3 rekonstrukcijai Ventspilī, Dzintaru ielā 51B un 51/3 veikusi AS "BMGS" ģeotehniskā nodaļa, atbilstoši Tehniskajam uzdevumam un līgumam Nr.93V082013, noslēgtam starp AS "BMGS" un Ventspils brīvostas pārvaldi.

Projektēšanas stadija – tehniskais projekts.

Izpētes mērķis bija ģeotehnisko apstākļu noskaidrošana rekonstruējamo piestātņu iecirkņos, informācijas iegūšana par grunts masīva griezuma ģeoloģisko uzbūvi pēc urbumu veikšanas, laboratorijas pētījumiem un statiskās zondēšanas datiem, kā arī mehānisko grunts īpašību noteikšana tādā apjomā, kas būtu pietiekoša tālākiem projektēšanas darbiem.

Lauka izpētes darbi veikti 2013.gadā no 2.septembra līdz 6.novembrim.

Lauka izpētes posms sastāvēja no 11 ģeotehniskajiem urbumiem Ventas akvatorijas daļā, kā arī 2 ģeotehniskajiem urbumiem un 10 statiskās zondēšanas punktiem sauszemē.

Darba procesā netika izpildīts izpētes punkts IP-20, jo tas atradās zem ievērojama biezuma akmeņogļu kaudzes, kuras noņemšana netika plānota lauka darbu izpildes posmā. Atsevišķi punkti (IP-17, IP-19, IP-21) tika veikti ar nobīdi šī paša iemesla dēļ. Savukārt sauszemes daļā 2 zondēšanas punkti tika izpildīti papildus, ar mērķi precizēt slāņu robežas urbumos Urb.13 un Urb.17 (zondējumi tika veikti urbumu vietās, pirms to izpildīšanas).

Izpētes lauka darbi tika izpildīti Valsts vides dienesta izsniegtās licences Nr.CS13ZD0335 ietvaros.

1.2. Darbu sastāvs, veidi un apjomi.

Izpildīto darbu sastāvs un to apjomi parādīti tabulā 1.2.1.

Lauku darbu veidi un apjomi

Tabula 1.2.1.

| Nr. p.k. | Darbu veidi | Mērvienība | Apjoms | Metode |
|----------|---|------------|------------|--|
| 1. | Ģeodēziskā piesaiste | punkts | 21 | Instrumentālā piesaiste |
| 2. | Urbšanas darbi (akvatorijā) | urbums/m | 11/300.7 m | Mehāniskā urbšana, "Nordmeyer DSB-1/3.5" |
| 3. | Urbšanas darbi (sauszemē) | punkts/m | 2/83.0 | Mehāniskā urbšana, "Nordmeyer DSB-1/3.5" |
| 4. | Statiskā zondēšana | punkts/m | 10/427.2 | CPT (pjezocone) "TG73-220-Pagani" |
| 5. | Traucētas struktūras grunts paraugu noņemšana | paraugs | 25 | Gliemežskrūve Ø130 mm |
| 6. | Netraucētas struktūras paraugu noņemšana | paraugs | 83 | Urbšana ar serdi Ø108 mm |

2. IZPĒTES METODES UN IEKĀRTAS.

Ģeotehniskās izpētes metodes atbilst "LBN 005-99" prasībām, darbu apjomi atbilstoši Pasūtītāja prasībām. (Pielikums 5.8.)

2.1. Ģeodēziskais nodrošinājums.

Izpētes punktu piesaiste veikta LKS-92 koordinātu sistēmā. Izpētes punktu vietas noteiktas ar firmas „Garmin” GPSmap 76CS aparatūru.

Izpētes punktu koordinātas ir sniegtas tabulā 2.1.1.

Izpētes punktu koordinātas LKS-92.

Tabula 2.1.1.

| Punkts un tā numurs | X koordināta | Y koordināta |
|---------------------|--------------|--------------|
| CPT12 | 353577.998 | 364465.859 |
| CPT13 | 353450.262 | 364411.741 |
| CPT14 | 353334.201 | 364363.66 |
| CPT15 | 353583.488 | 364505.92 |
| CPT16 | 353553.515 | 364492.451 |
| CPT17 | 353489.409 | 364474.326 |
| CPT18 | 353451.703 | 364455.776 |
| CPT19 | 353395.247 | 364436.688 |
| CPT21 | 353325.665 | 364411.144 |
| CPT22 | 353279.745 | 364373.733 |
| URB-1 | 353574.161 | 364439.747 |
| URB-2 | 353462.327 | 364385.731 |
| URB-3 | 353345.607 | 364339.187 |
| URB-4 | 353617.729 | 364463.632 |
| URB-5 | 353571.885 | 364446.497 |
| URB-6 | 353525.864 | 364425.994 |
| URB-7 | 353479.918 | 364407.169 |
| URB-8 | 353432.905 | 364388.378 |
| URB-9 | 353386.804 | 364369.02 |
| URB-10 | 353341.08 | 364348.385 |
| URB-11 | 353293.782 | 364331.693 |
| URB-13 | 353450.262 | 364411.741 |
| URB-17 | 353489.409 | 364474.326 |

Ģeotehniskās izpētes punktu faktiskā izvietojuma shēma ir parādīta Pielikumā Nr.5.9.

2.2. Statiskā zondēšana.

Statiskā zondēšana veikta pilnā saskaņā ar "Eurocode 7: Geotechnical design – Part 2. Design assisted by field testing. Clause 3, Annex B" un "LBN 005-99" prasībām.

Statiskā zondēšana ar **CPTU metodi** (ar poru spiediena mērīšanu gruntīs) veikta, lai precīzi varētu izdalīt ģeotehnisko elementu robežas, novērtētu

fizikāli-mehāniskās grunšu īpašības, grunts sastāva izmaiņu sakarības un grunts īpašības iegulošajā ģeoloģiskajā griezumā pētāmajā teritorijā.

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

Statiskā zondēšana izpildīta ar iekārtas PAGANI TG73-220 palīdzību (1. un 2.attēls), savukārt 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 R_f , (%) -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, cm^2 -150,0.

Statiskās zondēšanas izpildīšana objektā.



1.attēls.



2.attēls.

Izpildītais zondējumu dziļums svārstījās no 39.3 (CPT22) līdz 44.4 m (CPT19) no zemes virsmas.

Tā kā izpētes teritorijas sauszemes daļu virskārtā klāja betona plātnes un zem tām sabērta dažādu frakciju dolomīta šķembu un smilts maisījums, sākumā tika veikta betona plātnes noņemšana un virskārtas priekšurbšana līdz 2.0 m – 2.5 m dziļumam.

Zondēšanas grafiki un to interpretācijas sniegtas Pielikumos 5.3 un 5.4.

Grunts izdalīto slāņu normatīvās un aprēķinātās fizikāli-mehāniskās īpašības ir sniegtas Pielikumā 5.1.

2.3. Urbšanas darbi.

Urbšanas darbi tika izpildīti ar urbšanas iekārtas "Nordmeyer DSB-1/3.5" (Vācija) palīdzību. Urbšana ar gliemežskrūvi \varnothing 130 mm veikta sauszemes urbumos Urb.13 un Urb.17 (3.attēls), savukārt akvatorijas urbumi izpildīti pielietojot urbšanu ar serdes ņēmēja cauruli \varnothing 108 mm (4.attēls). Urbšanas mērķis – izdalīt grunts slāņus, noteikt grunts litoloģisko un granulometrisku sastāvu, kā arī ņemt paraugus no izdalītajiem grunts slāņiem.

Urbšanas darbi sauszemes un Ventas akvatorijas daļā.



3.attēls.



4.attēls.

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. |

Kā jau iepriekš minēts, urbšana sauszemē veikta divos punktos Urb.13 un Urb.17 dziļumā 41.5 m no zemes virsmas. Akvatorijā izpildīti 11 urbumi dziļumā 40.5 līdz 43.5 m no ūdens virsmas, jeb 25.5 m (Urb.4 un Urb.6) līdz 29.7 m (Urb.3 un Urb.10) no Ventas gultnes virsmas.

Akvatorijas dziļums urbumu vietās mainījās no 12.5 m līdz 16.4 m.

Urbumu apraksti doti Pielikumā 5.2.

2.4. Laboratorijas pētījumi.

Veicot ģeotehniskās izpētes darbus pētāmajā teritorijā, no urbumiem kopumā ņemti 25 traucētas un 83 netraucētas struktūras grunts paraugi.

22 traucētas struktūras grunts paraugi un 39 netraucētas struktūras paraugi tika nodoti SIA "Vides Konsultāciju Birojs" akreditētā laboratorijā, kur veikti grunts fizikāli-mehānisko īpašību pētījumi. Laboratorijas analīžu veidi un apjomi parādīti tabulā 2.4.1., savukārt, laboratorijas analīžu protokoli sniegti Pielikumā 5.5.

Laboratorijas analīžu veidi un apjomi.

Tabula 2.4.1.

| Nr. p.k | Darbu veids | Analīžu skaits |
|------------|---|-------------------|
| 1. | Granulometriskā sastāva noteikšana, | 3 |
| 2. | Filtrācijas koeficients Kf | 2 |
| 3. | Dabīgais mitrums, | 59 |
| 4. | Plasticitātes skaitlis (IP) un konsistences rādītājs(IL), | 59 |
| 5. | Organikas satura noteikšana. | 34 |
| 6. | Grunts blīvums | 19 |
| 7. | Porainības koeficienta noteikšana, | 19 |
| 8. | Iekšējā berzes leņķa noteikšana, (φ^0) | 8 |
| 9. | Saistes noteikšana, (c) | 8 |
| 10. | Grunts saspiežamība (E) | 8 |
| 11. | Gruntsūdens agresivitātes pret betonu noteikšana | 1 |

Gruntsūdens parauga agresivitāte attiecībā pret betonu un korozijas aktivitāte attiecībā pret tēraudu veikta SIA "Vides Konsultāciju Birojs" ķīmijas laboratorijā.

Gruntsūdens paraugu testēšanas rezultāti sniegti Pielikumā 5.6.

2.5. Peldlīdzekļi.

Urbšanas darbi akvatorijā tika veikti no peldošā celtna PPC-41, uz kura tika novietots urbšanas agregāts. Urbumu vietās peldošais celtnis tika pietauvots pie esošās piestātnes. Urbšanas procesa nodrošināšanai tika izmantots arī mazgabarīta pontons, kurš tika novietots starp piestātni un peldošo celtni. Ģeologs un ģeologa palīgs urbšanas gaitā atradās uz pieminētā pontona, kā ar uz tā tika novietots urbšanas inventārs un instrumenti. Peldošā krāna pārvietošanai pa akvatoriju tika izmantots SIA „PKL” firmas rīcībā esošais velkonis „URAN” (5.attēls).



5.attēls. Peldošā celtna pārvietošana akvatorijā ar velkoni „URAN”.

3. ĢEOTEHNISKIE APSTĀKĻI.

3.1. Vispārējās ziņas.

Ģeotehniskā izpēte veikta ogļu termināla teritorijā Dzintaru ielā 51B un 51/3, kas izvietots Ventas upes grīvas labajā krastā, piestātņu Nr.2 un Nr.3 iecirkņos. Izpētes laukums atrodas gan akvatorijā, gan sauszemē. Piestātnes Nr.2 kopgarums ir apmēram 181 m, piestātne Nr.3 garumā 174 m. Piestātnes tiek aktīvi izmantotas, uz darbu izpildes laiku tajās notika intensīva ogļu izkraušana un iekraušana. Piestātnē izkrauto ogļu kaudzes aizņēma ievērojamu platību, kā arī sasniedza līdz pat 6-10 m augstumu. Izpētes teritorijas sauszemes daļu virskārtā sedz betona plātnes un vietām bruģis, kas veicot urbšanu un zondēšanu attiecīgajās vietās tika noņemti.

Jāņem vērā, ka atskaitē sniegtās grunts slāņu absolūtās atzīmes var savārstīties $\pm 20-30$ cm robežās. Tā kā uz darbu izpildes laiku izpildītājs netika nodrošināts ar aktuālu pētāmās teritorijas topogrāfisko plānu, tad absolūtās atzīmes nācās noteikt lauka apstākļos (nomērot piestātnes augstumu no ūdens virsmas), kā arī izmantojot esošo piestātņu konstrukciju rasējumus no arhīviem.

Akvatorijas dziļums izpētes punktu zonās mainījās robežās no 12.5 m (Urb.11) līdz 16.4 m (Urb.1). Akvatorijas dziļums tika nomērīts pirms urbšanas darbu uzsākšanas katrā urbuma punktā. Kā var redzēt, upes gultne piestātnes zonā ir nelīdzena, kā arī vērojams kritums virzienā uz 3.piestātņi. Salīdzinot iegūtos dziļumu mērījumus urbumos ar Ventspils brīvostas pārvaldes 2013.gada 27.maijā pasūtītajiem speciālajiem dziļuma mērījumiem ar ehalotu „RESON SeaBat 8101”, novērojamas zināmas atšķirības. Pirmkārt, specializētajos mērījumos iegūtai upes gultnes reljefs ir līdzens, bez izteiktām svārstībām virsmas atzīmēs. Otrkārt, akvatorijas dziļums pētāmajā iecirknī nepārsniedz 15.5 m (dotajos pētījumos iegūts 16.4 m maksimālais dziļums).

Atšķirību galvenie iemesli ir divi: 1) mērījumi izpildīti dažādos laika periodos - specializētie mērījumi veikti vasaras sākumā, kad ūdens līmenis ir zemāks, savukārt, savukārt AS „BMGS” mērījumi veikti rudenī, ilgā periodā no 17.09-06.11, kas saistās gan ar pastiprinātām lietavām, gan vēja plūsmām no jūras puses, kas „sadzen” ūdeņus Ventā; 2) veicot mērījumus ar ehalotēm, to radītie signāli fiksē arī gultnes virskārtā esošo plūstošo dūņu kārtu, savukārt mērot dziļumu ar mērlenti, kuras galā piestiprināts atsvars, var rasties kļūda sakarā ar to, ka atvars iegrimst šajās vājajās, plūstošās konsistences dūņās.

Gruntsūdens līmenis sauszemes izpētes punktos ir hidroloģiski saistīts ar Ventas upes ūdens līmeni. Izpētes laikā tas tika konstatēts 1.2 m (Urb.17) līdz 2.0 m (Urb.13) dziļumā no zemes virsmas.

3.2. Ģeoloģiskā uzbūve.

Pētāmās teritorijas ģeoloģiskajā griezumā, dziļumā ar absolūtajām atzīmēm no -36.7 m līdz -43.7 m, izdalīti un raksturoti tikai kvartāra vecuma nogulumieži.

Pētāmās teritorijas kvartāra nogulumi pārstāvēti ar sekojošiem ģenētiskajiem tipiem:

- *tehnogēnie nogulumi*, konstatēti sauszemē, ko veido uzbērtā grunts – dolomīta **šķembas**, zvīrgzdains **smilts** (oļi līdz puteklainā frakcija), kas ir sablīvētā stāvoklī. Pašā virskārtā šos nogulumu sedz betona plātnes un bruģis apt. 0.15 m biezumā.

Tehnogēnie nogulumi klāj dabiskā saguluma grunts visos sauszemes izpētes punktos. Maksimālais atklātais tehnogēno nogulumu biezums pētāmajā iecirknī ir 2.3 m (CPT16).

- *aluviālie nogulumi* – konstatēti zem tehnogēnajiem nogulumiem nelielā biezumā un pārstāvēti ar grantainu smilti un dūņainu mālsmilti, savukārt akvatorijā urbumu virskārtu Ventas gultnē sedz neliels dūņu slānis.

Lielāko ģeoloģiskā griezuma daļu veido Baltijas jūras divu attīstības stadiju lagūnu – jūras nogulumi:

- *Litorīnas jūras nogulumi*, kuri pārstāvēti ar puteklainām **smiltīm**, irdenām līdz vidēji blīvām, vietām ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām, nelielu organikas piejaukumu, kā arī citiem mālajiem nogulumiem.

Maksimālais atklātais kopējais Litorīnas jūras nogulumu biezums pētāmajā iecirknī ir 7.7 m (CPT15, CPT16).

- *Ancilus ezera nogulumu komplekss*, ko veido **smilšmāls**, plūstošas līdz mīksti plastiskas konsistences, ar organikas piemaisījumu un retām, plānām smalkas smilts kārtiņām, kā arī **mālsmilts** plūstošas līdz plastiskas konsistences, ar smilšmāla piejaukumu, regulārām puteklainas smilts starpkārtām (5-10 cm), ar organikas piemaisījumu.

Maksimālais atklātais kopējais Ancilus ezera nogulumu biezums pētāmajā iecirknī ir 26.3 m (CPT15).

- *Limnoglaciālie nogulumi*, ko veido **māls** mīksti plastisks, vietām ar smilšmāla piejaukumu, kā arī retām, plānām puteklainas smilts kārtiņām, ar organikas piemaisījumu.

Maksimālais atklātais limnoglaciālo nogulumu biezums pētāmajā iecirknī ir 9.7 m (CPT13/Urb.13).

- *glaciģenie (Kurzemes apledojuma) nogulumi* pārstāvēti ar morēnas mālsmilti, plastisku - tuvāk cietai, ar grants graudiem un oļiem, vietām smilšainu.

Šo nogulumu slāņkopa atsegta visu urbumu pamatnēs: sauszemes urbumos biezumā 0.5 m (CPT16) līdz 4.9 m (CPT18); akvatorijas urbumos 2.9 m (Urb.4) līdz 9.7 m (Urb.3), bet apakšējā robeža netika sasniegta nevienā no urbumiem.

3.3. Ģeotehniskie elementi un to raksturojums.

Pamatojoties uz urbšanas, statiskās zondēšanas un laboratorijas pētījumiem grunts masīva griezumā izdalīti sekojoši ģeotehniskie elementi (ĢTE):

ĢTE 1 UZBĒRTA GRUNTS: *SMILTS grantaina, ar šķembu piejaukumu, vidēji blīva, vietām ar koksnes atlieku ieslēgumiem, brūna.*

Slānis fiksēts visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās robežās no 0.7 m (CPT15) līdz 2.3 m (CPT16).

ĢTE 2 SMILTS *grantaina, ar sīku oļu piejaukumu, vidēji blīva, brūna.*

Slānis fiksēts visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās robežās no 0.4 m (CPT16) līdz 2.6 m (CPT12).

ĢTE 3 MĀLSMILTS *dūņaina, plastiska, vāji kūdraina, tumši pelēka – melna.*

Slānis fiksēts visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos, izņemot CPT14 un CPT15. Slāņa biezums mainās robežās no 0.3 m (CPT16) līdz 0.9 m (CPT17/Urb.17 un CPT21).

Izpētes punktos akvatorijā dotais slānis fiksēts netika.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 0.4-1.8 MPa, vidēji 1.04 MPa.

ĢTE 4 MĀLS *plūstoši līdz mīksti plastisks, ar organisko vielu piejaukumu, pelēks.*

Slānis ļoti labi izdalās ģeoloģiskā griezuma augšdaļā visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos. Tā biezums mainās robežās no 2.9 m (CPT12) līdz 5.2 m (CPT19). Izpētes punktos akvatorijā dotais slānis fiksēts netika.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 0.4-0.8 MPa, vidēji 0.6 MPa.

ĢTE 5 SMILTS *putekļaina, irdena, ar mālsmilts starpkārtām un piejaukumu, pelēka.*

Slānis fiksēts visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos. Tā biezums mainās robežās no 1.5 m (CPT13/Urb.13, CPT14 un CPT18) līdz 2.8 m (CPT16). Izpētes punktos akvatorijā dotais slānis fiksēts netika.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 1.9-3.8 MPa, vidēji 2.8 MPa.

ĢTE 5A SMILTS *smalka līdz putekļaina, vidēji blīva, pelēka.*

Slānis fiksēts vairumā izpētes punktu sauszemē, galvenokārt neliela biezuma (0.2-0.4 m) starpkārtu veidā.

Statiskās zondēšanas rādītāji (grunts pretestība zem konusa q_c) mainās no 7.7-10.9 MPa, vidēji 8.9 MPa.

ĢTE 6 MĀLSMILTS *plūstoša līdz plastiska, ar plānām smalkas smilts kārtiņām, tumši pelēka.*

Slānis fiksēts visos sauszemē izpildītajos izpētes punktos. Slāņa biezums mainās robežās no 0.5 m (CPT21) līdz 2.0 m (CPT18). Izpētes punktos akvatorijā dotais slānis fiksēts netika.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 0.9-2.2 MPa, vidēji 1.4 MPa.

ĢTE 7 SMILŠMĀLS *plūstoši līdz mīksti plastisks, ar organikas piemaisījumu un retām, plānām smalkas smilts kārtiņām, pelēks.*

Slānis fiksēts visos izpētes punktos gan sauszemē, gan akvatorijā. Slāni sadala divās daļās mālsmilts (ĢTE6) un smilts (ĢTE5A) starpslāņi. Slāņa kopējais biezums svārstās robežās no 4.1 m (Urb.2) līdz 13.8 m (CPT15). Dotā slāņa augšdaļa akvatorijas daļā ir vai nu noskalota, vai noņemta padziļināšanas darbu laikā.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 0.6-1.1 MPa, vidēji 0.92 MPa.

Konsistences rādītājs I_L mainās robežās no 1.07 līdz 1.87, vidēji – 1.37.

ĢTE 8 MĀLSMILTS *plūstošas līdz plastiskas konsistences, ar smilšmāla piejaukumu, regulārām putekļainas smilts starpkārtām (5-10 cm), ar organikas piemaisījumu, pelēka.*

Slānis fiksēts visos izpētes punktos gan sauszemē, gan akvatorijā. Slāņa biezums svārstās 6.5 m (Urb.8) līdz 11.0 m (CPT17/Urb.17) robežās.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mālsmiltij mainās no 0.72-1.05 MPa, savukārt smilts starpkārtās fiksētas q_c vērtības no 2.52-5.86 MPa. Vidējās q_c vērtības slānim kopumā ir 1.2-1.7 MPa.

Konsistences rādītājs I_L mainās robežās no 0.99 līdz 1.44, vidēji – 1.20.

ĢTE 9 MĀLS *mīksti plastisks, vietām ar smilšmāla piejaukumu, kā arī retām, plānām putekļainas smilts kārtiņām, ar organikas piemaisījumu, brūns – sārti brūns.*

Slānis fiksēts visos izpētes punktos gan sauszemē, gan akvatorijā. Slāņa biezums svārstās 4.2 m (Urb.3) līdz 9.7 m (CPT13/Urb.13) robežās.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 1.2-1.6 MPa, vidēji 1.4 MPa.

Konsistences rādītājs I_L mainās robežās no 0.51 līdz 0.67, vidēji – 0.60.



ĢTE 10 Morēnas MĀLSMILTS, *plastiska - tuvāk cietai, ar grants graudiem un oļiem, vietām smilšaina, pelēka – pelēkbrūna.*

Slānis ieguļ pašā ģeoloģiskā griezuma lejasdaļā un tas sasniegts visos izpētes punktos, izņemot Urb.17/CPT17 un Urb.13. Atsegtais morēnas slāņa biezums svārstās robežās no 0.5 (CPT16) līdz 9.7 m (Urb.3), bet tā apakšējā robeža netika sasniegta.

Statiskās zondēšanas rādītājs q_c (grunts pretestība zem konusa) mainās no 1.6-3.8 MPa, vidēji 2.7 MPa.

Konsistences rādītājs I_L mainās robežās no 0.06 līdz 0.55, vidēji – 0.37.



ĢTE 11 DŪŅAS mālainas, plūstošas, melnas.

Slānis fiksēts visos urbumos akvatorijā, pašā ģeoloģiskā griezuma augšdaļā. Fiksētais slāņa biezums ir neliels, svārstās robežās no 0.2 m (Urb.1 un Urb.7) līdz 1.0 m (Urb.4).

Urbumos Nr.1 un Nr.5, pašā griezuma augšdaļā, uzreiz zem dūņu slāņa, fiksēta 0.3-0.4 m bieza smalkas līdz vidēji rupjas smilts starpkārta. Dotā starpkārta netika izdalīta kā atsevišķs ģeotehniskais elements, jo tās nozīmīgums ģeoloģiskajā griezumā ir niecīgs.

4. SLĒDZIENS.

Ģeotehniskās izpētes darbus piestātņu Nr.2 un Nr.3 rekonstrukcijai Ventspilī, Dzintaru ielā 51B un 51/3 veikusi AS “BMGS” ģeotehniskā nodaļa, atbilstoši Tehniskajam uzdevumam un līgumam Nr.93V082013, noslēgtam starp AS “BMGS” un Ventspils brīvostas pārvaldi.

Projektēšanas stadija – tehniskais projekts.

Ģeotehniskās izpētes rezultātā, kas ietver statisko zondēšanu 10 punktos, kā arī 13 ģeotehnisko urbumu veikšanu (t.sk. 11 zondējumi akvatorijā), iegūta jauna informācija par ģeotehniskajiem apstākļiem pētāmajā teritorijā dziļumā ar absolūtajām atzīmēm no -36.7 m līdz -43.7 m.

Pētījumu rezultātā grunts masīvā ir izdalīti un sīki raksturoti 12 ģeotehniskie elementi.

Pētāmās teritorijas ģeoloģiskā griezuma augšdaļu sauszemes daļā veido uzbērtā grunts (ĢTE1) – smilts grantaina, ar šķembu piejaukumu, vidēji blīva, vietām ar koksnes atlieku ieslēgumiem. Uzbērtā slāņa biezums svārstās 0.7-2.3 m robežās, tas klāj dabīgā saguluma gruntis visā pētāmās teritorijas sauszemes daļā. Tā virskārtu veido monolīta betona, betona plātņu vai bruģa segums. Ņemot vērā piestātnē izvietoto kravu ievērojamo masu, domājams, uzbērtā slāņa nestspējas rādītāji vietām ir lielāki kā norādīts īpašību tabulā.

Zem uzbēruma slāņa izdalīts mainīga biezuma aluviālas izcelsmes grantainas, vidēji blīvas smilts slānis (ĢTE2), ar sīku oļu piejaukumu. Šajā slānī vietām konstatētas plānas mālsmilts kārtiņas. Kopumā slāņa ĢTE2

nestspējas rādītāji ir apmierinoši, domājams, vietām augstāki tāpat kā slāņa ĢTE1 gadījumā.

Teritorijā plaši izplatīta ievērojama biezuma vājo grunšu slāņkopa – plūstošas līdz plastiskas konsistences mālsmilts (ĢTE3, ĢTE6 un ĢTE8), ar organikas piejaukumu un puteklainas smilts starpkārtiņām, smilšmāls (ĢTE7), plūstošas līdz mīksti plastiskas konsistences, vietām ar mālsmilts un puteklainas smilts piejaukumu un starpkārtām, kā arī organikas piemaisījumu, smilts puteklaina (ĢTE5), irdena, ar mālsmilts piejaukumu un starpkārtām, māls (ĢTE4) plūstoši līdz mīksti plastisks, ar organisko vielu piejaukumu. Dotā slāņkopa raksturojas ar zemiem stiprības rādītājiem. Atsevišķu slāņu robežas šajā slāņkopā efektīvi izdalītas tikai galvenokārt ar statiskās zondēšanas palīdzību. Pēc esošo pietātņu tehniskās dokumentācijas datiem, pietātnes sienas pamati iestrādāti -28.00 m dziļumā, slānī ĢTE8.

Zem augstākminēto nogulumu slāņkopas konstatēts māla slānis ĢTE9, kurš nav pieskaitāms vājām gruntīm, bet arī šī slāņa stiprības rādītāji vērtējami kā nelieli.

Teritorijas griezuma lejasdaļā konstatēta morēnas mālsmilts (ĢTE10), plastiskas līdz cietas konsistences, ar grants graudiem un oļiem, vietām smilts piejaukumu. Dotā slāņa stiprības rādītāji vērtējami kā apmierinoši un labi, laboratorijas analīzēs iegūtās deformācijas moduļa vērtības svārstās 18-42 MPa robežās, vidēji – 31 MPa.

Ja pietātnes rekonstrukcijas gaitā tiks veikta pietātnes nostiprināšana ar jaunām konstrukcijām, kā piemēram, rievsienu, pāļi vai metāla cauruļpāļi, tiek rekomendēts šīs konstrukcijas balstīt morēnas slānī ĢTE10, kuras stiprības rādītāji ir salīdzinoši augsti.

Izbūvējot pāļus vai cauruļpāļus, jāparedz proves pāļu ierīkošana un testēšana (slogošana).

Balstoties uz laboratorijas pētījumiem, kā arī uz statiskās zondēšanas rādītāja q_c vērtību, tika aprēķināta vājo, saistīto grunšu nedrenētas bīdes pretestība c_u . Grunts fizikāli-mehānisko īpašību tabulā sniegtas divas c_u vērtības - pirmā aprēķināta pēc LBN 005-99 rekomendācijām, otrā - pielietojot literatūras avotā „Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways EAU 2004” sniegtos koeficientus. Kā redzams tabulā, augstākas c_u vērtības iegūtas izmantojot EAU 2004 metodiku. Konstruktors var izvēlēties sev pieņemamāko vērtību, atkarībā no vēlamajām drošības rezervēm. Tomēr balstoties uz izpildītāja ilggadējo pieredzi līdzīgu darbu veikšanā var apgalvot, ka grunts slāņu īpašības dabīgā sagulumā ir augstākas, nekā iegūtas analizējot grunts paraugus laboratorijā, tādējādi augstāko c_u vērtību izmantošana aprēķinos būtu lietderīgāka.

Blakusesošajā ogļu termināla teritorijā, pēc AS „BMGS” 2006.gada atskaites datiem, dziļumā no -40.5 m līdz -47.0 m, konstatēta grantaina smilts, vidēji blīva līdz blīva, ar labiem stiprības rādītājiem. Dotā objekta ietvaros līdz izpētītajam dziļumam, šis slānis fiksēts netika. Zondēšanas punktos CPT18, CPT19, CPT21 un CPT22, pašā lejasdaļā ir pazīmes, ka minētā smilts slāņa augšējā robeža ir sasniegta, tomēr ar drošu ticamības pakāpi to apstiprināt nevar.

Gruntsūdens līmenis sauszemes izpētes punktos ir hidroloģiski saistīts ar Ventas upes ūdens līmeni. Izpētes laikā tas tika konstatēts 1.2 m (Urb.17) līdz 2.0 m (Urb.13) dziļumā no zemes virsmas.

Gruntsūdens parauga (noņemts Urb.13 sauszemē) ķīmiskās izpētes rezultāti parādīja (pārskats Nr. 648-13), ka gruntsūdens agresivitāte pret betonu ir normas robežās. Tādējādi nepastāv betona bojājuma risks, ko izraisa ķīmiskas vielas. Tomēr ņemot vērā, ka esošās piestātnes atrodas tuvu atklātai jūrai, jāņem vērā korozijas risks, ko var izraisīt hlorīdi jūras ūdenī (klase XS).

Kopumā pētāmā teritorija attiecas trešās sarežģītības kategorijas ģeotehniskajiem apstākļiem atbilstoši "LBN 005-99".

Ģeotehniskie pētījumi izpildīti atbilstoši Pasūtītāja Tehniskajam uzdevumam un "LBN 005-99" prasībām.

Ģeotehniskās izpētes atskaitē izmantotie normatīvie akti, standarti un materiāli:

- Likums „Par zemes dzīlēm”;
- 02.05.2000. MK noteikumi Nr. 168 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 005-99 "Inženierizpētes noteikumi būvniecībā”;
- 18.12.2001. MK noteikumi Nr. 520 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes”;
- LVS 437:2002 „Būvniecība. Gruntis. Klasifikācija.”;
- LVS EN 1997-2 „7. Eirokodekss. Ģeotehniskā projektēšana. 2. daļa: Pamatnes grunts izpēte un testēšana”;
- LVS EN 206-1:2001 „Betons. 1.daļa:Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana un atbilstība”;
- „Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and Waterways, EAU 2004”;
- Atskaite „Projektējamais akmeņogļu pārkraušanas termināls Ventspils brīvostas 26B un 26C piestātņu piegulošajā teritorijā, Ventspilī”, AS „BMGS”, 2006.gads;