



Enefit Power

Enefit Power AS

Primaarenergia mäeinseneri teenistus

Tehnoloogiaosakond

Estonia kaevandus

B.1.2.- 211

Estonia kaevanduse tuulutussurfi nr 211 rajamise projekt

Maavara Keskkonnaluba KMIN-054

PROJEKTI KOOSTAJA

Enefit Power AS. Primaarenergia
mäeinseneri teenistus. Tehnoloogiaosakond.
Estonia kaevandus
Alutaguse vald, Väike-Pungerja küla, 41324


Andrei Frolov
Peainsener

29.12.2023.a

12/2023

Projekti koostasid:

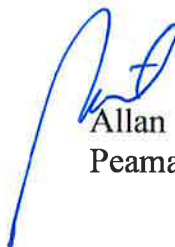


Sergei Žalinov
Mäetööde tehnoloog



Aleksandr Hinn
Mäetööde tehnoloog

Projekti koostöölalstatud



Allan Viil
Peamarkšneider

SISUKORD

1. Üldosa.....	6
1.1. Sissejuhatus	6
1.2. Üldandmed.....	6
1.3. Ehitusgeodeetiliste uurimistööde andmed	6
1.4. Projekteerimise alusdokumendid.....	7
1.4.1. Lähteandmed	7
1.4.2. Normdokumendid.....	7
1.5. Planeeritavad objektid	7
2. Asendiplaan.....	8
2.1. Lähteandmed	8
2.2. Olemasolev olukord.....	8
2.2.1. Paiknemine	8
2.2.2. Olemasolevad rajatised ja piirangud	8
2.2.3. Olemasolev reljeef ja maastik	8
2.2.4. Geoloogilised uuringud	8
2.2.5. Olemasolevad juurdesõiduteed	9
2.3. Planeerimise lahendused.....	9
2.3.1. Rajatiste ehitus	9
2.3.2. Vertikaalplaneering	9
2.4. Teed ja platsid.....	9
2.5. Keskkonnakaitse ja heakord	10
2.5.1. Keskkonnakaitse.....	10
2.5.2. Heakord	11
2.6. Maa-ala tehnilised andmed.....	11
2.6.1. Maaüksuse pindala ja sihtotstarve.....	11
2.6.2. Rajatise pindala	11
2.6.3. Kinnistustest teede ja platside pindala	11
2.6.4. Rajatise tuleohutusklass	11
2.6.5. Rajatise nurgapunktide koordinaadid.....	12
3. Tehnoloogiline osa	13
3.1. Üldandmed.....	13
3.2. Ettevalmistustööd	13

3.2.1.	Teed ja platsid	13
3.2.2.	Süvend (mullatööd)	13
3.2.3.	Nabala-Rakvere veekihi kivimite tsementeerimine	14
3.2.4.	Betoonplaat.....	19
3.2.5.	Purseadme montaaž.....	19
3.3.	Šurfi puurimine.....	20
3.4.	Seadmete demontaaž	20
3.5.	Šurfi suudme toestamine ja süvendi täitmine	20
3.6.	Rikutud maa korrastamine.....	21
3.7.	Tuulutusšurfi puurimisega seotud allmaatööd.....	21
3.8.	Tööohutusmeetmed	22
4.	Lisad	24
4.1.	Litoloogiline läbilõige. Šurf nr 211	
4.2.	Alutaguse valla kiri 09.22.2023.a.	

PROJEKTIJONISTE LOETELU

Jrk nr	Nimetus	Eriosa tunnus – joonise nr	Lehti	Faili nimi	Kuupäev
Asendiplaan					
1	Asukohaplaan	AS-01-01	1	B1299_EP_AS_4_01_asukoh_v03	1
2	Teenindusplatsi ja uurdepääsutee plaan	AS-01-02	1	B1299_EP_AS_4_01_asukoh_v03	2
3	Ehitusplatsi plaan	AS-01-03	1	B1299_EP_AS_4_01_asukoh_v03	3
4	Juurdepääsutee plaan. Lõiked	AS-02-01	1	B1299_EP_AS_4_01_asukoh_v03	4
5	Šurfi puurimisplatsi plaan. Seadmete paigutus	AS-03-01	1	B1299_EP_AS_4_03_puurimisplats_v01	5
Mäetööd					
6	Tuulutusšurfi ehitussüvend	MT-01-01	1	B1299_EP_MT_6_01_ehitussüvend_v03	
7	Tuulutusšurfi vertikaallõige ja šurfi suue	MT-02-01	1	B1299_EP_MT_6_03_2_surfi_vaade_v01	
8	Montaažikamber. Plaan ja lõiked	MT-03-01	1	B1299_EP_MT_6_02_1_montazikamber_v02	
9	Betoonplaat	EK-01-01	1	B12103_EP_EK_6_01_01_betoonplat_v01	
10	Nabala-Rakvere veekihti isoleerimine	EK-02-01	1	B1299_EP_EK_6_02_01_veekiht_isoleerimine_v01	
11	Purseadme montaaži ja demontaaži kord	TT-01	1	B1299_EP_TT_5_01_tootmine_v01	
Konstruktsioonid					
12	Tuulutusšurfi suudme toestamine manteltoruga Ø3,2 m. Koostejoonis	EK 2-01.00.000 KJ	1	EK2-01.00.000 KJ _ surfi_ suudme toestamine_v01.	
13	Raam. Koostejoonis	EK 2-01.01.000 KJ	1	EK2-01.01.000 KJ – raam.	
14	Plaat	EK 2-01.01.003	1	EK2-01.01.003 – plaat.	
15	Manteltoru. Koostejoonis	EK 2-01.02.000 KJ	1	EK2-01.02.000 KJ – manteltoru.	
16	Ribi	EK 2-01.02.002	1	EK2-01.02.004 – ribi.	
17	Plaat	EK 1-01.02.003	1	EK2-01.02.003 – plaat.	
18	Kaitserest Ø3,2m. Koostejoonis	EK 2-02.00.000 KJ		EK2-02.00.000 KJ_rest	

1. Üldosa

1.1. Sissejuhatus

Käesolev eelprojekt on koostatud vertikaalse tuulutusšurfi nr 211 rajamiseks, et tagada vajalik tuulutus Estonia kaevanduse idatiiva kaevetöödel.

Projekteeritav tuulutusšurf nr 211 asub Alutaguse valla Kurtina külas maaüksusel katastritunnusega 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36).

Tuulutusšurf nr 211 kujutab endast 3,1 m läbimõõduga vertikaalset kaeveõõnt, mis koosneb kahest erineva rajamisviisiga osast. Esimeses osas kaevatakse ebapüsivates kvaternaarisetetes (süvend) ja toestatakse see metalltoruga. Teine osa puuritakse puurseadmega süvendi põhjast kaljustes kivimites ja seda ei toestata.

Tööd viiakse läbi vastavalt kehtivale Maapõueseadusele („Maapõueseadus“, RT I, 30.06.2023, 40).

Kooskõlas kaevanduse mäetööde arengukavaga on tuulutusšurfi kasutusaeg 15 aastat.

Puurimise projekt on koostatud vastavalt Eesti Vabariigi seadustele, sealhulgas majanduse- ja taristuministri 17. juuli 2015 määruses nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“ sätestatud nõuetele, standardile EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“ ja kehtestatud detailplaneeringule "Viru ja Estonia kaevanduse šurfide ja puuraukude asukohavalikut täpsustav detailplaneering", 2016 a.

Enne tööde algust teavitab Estonia kaevandus ehitisregistri kaudu Alutaguse valda ja teisi huvipooli tööde alustamisest.

1.2. Üldandmed

Objekti nimetus:	Estonia kaevanduse vertikaal-tuulutusšurf nr 211
Tellijä	Enefit Power AS Reg kood 1057998 Auvere küla, Narva-Jõesuu linn 40107 IDA-VIRUMAA Projekti juht: Aleksandr Hinn tel: 33 65 658 e-post: aleksandr.hinn@enefit.ee
Projekteerija	Enefit Power AS; Tehnoloogia osakond, Estonia kaevandus, Reg kood 1057998 Väike-Pungerja küla Alutaguse vald 41324 IDA-VIRUMAA Projekteerija: Sergei Žalinov tel: 33 65 661 Kutsetunnistus 155249 Allmaakaevandamise projekteerimine e-post: sergei.zalinov@enefit.ee

1.3. Ehitusgeodeetiliste uurimistööde andmed

Ehitusaluse maa-ala markseidermöödistamise on teostanud Enefit Power AS markseideriosakond - reg. kood 1057998, markseider *Svetlana Ignatovets* (kutsetunnistus

192533, markšeider, tase 7). Mõõdistus viidi läbi GPS tehnoloogiaga reaajas kinemaatilise (RTK) mõõtmismeetodiga, mille tehnilised parameetrid on järgmised:

horisontaalne mõõtmistäpsus reaajas $\pm 10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$;

vertikaalne mõõtmistäpsus reaajas $\pm 20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$.

Mõõdistusseadmed: Trimble R8 GNSS, Leica TCR407. Arvutuste, tehniliste andmete saamiseks ning tasandamiseks on kasutatud arvutiprogrammi CREDO DAT. Plaanid on koostatud arvutiprogrammis CREDO ja AUTOCAD LT2019. Koordinaadid on L-EST 97 ja kõrgused on EH2000 süsteemis.

1.4. Projekteerimise alusdokumendid

1.4.1. Lähteandmed

Projekti koostamise alus:

- Estonia kaevanduse mäetööde arengukava.
- "Viru ja Estonia kaevanduse šurfide ja puuraukude asukohavalikut täpsustav detailplaneering" (2016. a).
- Puurseadme Rhino 600H, TRB-Raise Borers kasutusjuhend.

1.4.2. Normdokumendid

Projekt on koostatud vastavalt Eesti Vabariigi ja Euroopa Liidu üldtunnustatud nõuetele ja standarditele, sealhulgas:

Normdokument, standard:	Dokumendi nimetus
RT I, 30.06.2023, 40	Maapõueseadus
RT I, 21.04.2017, 16	Kaevandamisprojektile esitatavad täpsustatud nõuded
RT I, 12.02.2021, 7	Kaevandamise ohutusnõuded ¹
EVS 932:2017	Ehitusprojekt
MNT MA 2016-012	Killustikust katendikihtide ehitamise juhised
EVS 848:2021	Väliskanalisatsioonivõrk
4-14/33 (TTK) ja 3-1.5/19 (RMK)	Terastoruupide projekteerimise, ehitamise ja hooldamise juhend metsateedel Versioon 1.0

1.5. Planeeritavad objektid

Tuulutusšurf nr 211, juurdesõidutee, truup ja šurfi teenindusplats.

2. Asendiplaan

2.1. Lähteandmed

Käesolevas töös kavandatav Estonia kaevanduse tuulutusšurf paikneb Ida-Virumaal Alutaguse vallas Kurtna külast lõunas ja on osa kaevanduse idatiiva paneel nr 21 tuulutussüsteemist. Maapinnale väljub šurf Kurtna külast lõuna suunas maaüksusel katastritunnusega 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36). Sügavus kaeveõõne põhjast maapinnale on 51,4 m, projekteeritava šurfi läbimõõt on 3,1 m.

Maatüki kasutamiseks sõlmiti isikliku kasutusõiguse seadmise lepingud, mille kohaselt kinnistul 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36) kasutatakse 3927 m². Nendest 687 m² on juurdepääsutee ja 3240 m² on tuulutusšurfi ehitusplats.

Süvendist väljatava pinnase ajutiseks ladustamiseks renditakse šurfi ehituse ajaks maatükk pindalaga 2457 m² kinnistul kinnistul 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36).

2.2. Olemasolev olukord

2.2.1. Paiknemine

Estonia kaevanduse tuulutusšurf nr 211 asub Alutaguse vallas, Ida- Viru maakonnas, katastriüksusel 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36), Kurtna külast lõunas. Katastriüksuse üldpind on 764,05 ha, millest ehitusplats ja projekteeritava tuulutusšurfi juurdepääsutee lõik hõlmab 0,39 ha.

2.2.2. Olemasolevad rajatised ja piirangud

Vaadeldaval maaüksusel rajatised puuduvad. Lähimad elamud asuvad ehitusobjektist:

- 0,78 km kaugusel kinnistul 22901:002:0238 (Raadi), 0,92 km kaugusel kinnistul 22901:002:0150 (Nurga) Illuka külas ja 0,83 km kaugusel kinnistul 22901:001:0205 (Valteri), 0,88 km - kinnistul 22901:001:0284 (Pähklime), 0,91 km – kinnistul 22901:001:0275 (Meeri) Ediveri külas.

Tuulutusšurfi nr 211 ehitusobjektile puuduvad piirangobjektid (allikad, puuraugud, maaparandussüsteemid, veeobjektid, püsielupaigad, riigiteed, elektriülekande õhuliinid ja muud sideehitised, geodeetilised märgid, kaitstavad loodusobjektid, kaitstavad looduse üksikobjektid, kaitsealuste liikide püsielupaigad või koondumise paigad, keskkonnaseire jaamad, mälestised).

2.2.3. Olemasolev reljeef ja maastik

Ehituspiirkonna reljeef on tasane, mille kõrgusmärgid kõiguvad väheses ulatuses. Maastikuks on metsamaa. Maapinna abs. kõrgus kõigub 56,5-57,0 m ulatuses.

2.2.4. Geoloogilised uuringud

Geoloogiliselt asub vaadeldav ala Põhja-Eesti klindipealsel moreentasandikul, kus aluspõhjaks on Kesk-Ordoviitsiumi ladestiku Uhaku lademe (Kõrgkalda kihistu) savikas lubjakivi.

Tuulutusšurfi nr 211 ehitusala geoloogilise ehituse kirjeldamiseks kasutati vahetus läheduses (120 m kaugusel) asuva puuraugu nr 408 andmeid.

Peamiselt liivast ja liivsavist koosnevate kvaternaarse setete pakus on 4,1 m. Vahetult kvaternaarse setete all lasuv Rakvere lade (O_{3rk} , paksus 9,0 m) koosneb tühikulisest dolomiidist, peeneteralisest lubjakivist. Keila lade (O_{3kl} , paksus 5,1 m) koosneb monoliitset savikast lubjakivist, mis on kohati purunenud. Haljala lade (O_{3hl} , paksusega 17,45 m) on esindatud savika lubjakiviga. Kukruse lademes (O_{3kk} , paksusega 15,73 m) vahelduvad savikad lubjakivid põlevkivi vahekihtidega, lademe all lasub põlevkivi tootuskihind kogupaksusega 2,8 m.

Hüdrogeoloogilise läbilõike ülemises osas on esindatud kvaternaarse setete veekompleks (kihi paksus 4,1 m). Selle all lasub Nabala-Rakvere veekiht paksusega 9,0 m. Põlevkivi tootsa kihi lasum jääb põhiliselt Keila-Kukruse veekihti paksusega 42,35 m. Selles osas pole Oandu veepide kihti esindatud.

2.2.5. Olemasolevad juurdesõiduteed

Tuulutusšurfi nr 211 ehitusplatsile juurdesõiduks kasutatakse olemasolevat asfaltkattega teed nr 32 «Jõhvi-Vasknarva» » ja vallatee nr 2290005 «Uueõue tee» killustikkattega kõrvalmaateed.

2.3. Planeerimise lahendused

2.3.1. Rajatiste ehitus

Tuulutusšurf nr 211 on kaevanduse tuulutussüsteemi osa ja on ette nähtud allmaa kaeveõõnte tuulutamiseks kaevanduse heitõhu maa alt välja juhtimiseks.

Šurfi puurimiseks ja teenindamiseks rajatakse killustikkattega juurdesõidutee ja plats. Šurfi juurdepääsuteel 30 m kaugusele vallateega ristumisest paigaldatud tõkkepuu. Tõkkepuu suletakse lukuga. Üle дренаaži kraavi sõiduks paigaldatakse 0,8 m läbimõõduga toru.

Tuulutusšurfi suue toestatakse metalltoruga, mis ulatub 1,0 m kõrgusele üle maapinna. Pealt on toru kaetud metallsõrestikuga.

Tööde (sh suudme rajamine ja šurfi puurimine) orienteeruv kestus on 6+7 kuud. Töid teostatakse ainult valgel ajal.

Ehitusplats ümbritsetakse ajutise aiaga, samuti paigaldatakse infotahvlid objekti nime ja ettevõtte andmetega, aga ka ohtude eest hoiatavad märgid. Ajal, millal puudub koha peal ehituspersonal, kasutatakse alal elektroonset valvet. Pärast tööde lõpetamist ala korrastatakse. Ehitustööde täpsem kirjeldus on toodud 3. osas.

2.3.2. Vertikaalplaneering

Vertikaalplaneerimise aluseks on olemasolevate teekatete kõrgusmärgid, ala reljeef ja projekteeritavate teede ja platside normikohased kalded.

2.4. Teed ja platsid

Ehitusplatsile pääsemiseks kasutatakse olemasolevat vallateed №2290005 «Uueõue tee», mis külgneb riigiteega nr 32 „Jõhvi-Vasknarva“. Lisaks on vajadus rajada uus teelõik. Uus tee asub katastriüksusel 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36).

Olemasolev vallatee lõik vajab tugevdamist. Teelõik katta killustikust kihiga fr 32/63 paksusega 200-300 mm. Uus teelõik ja teenindusplats rajada kahekihilisest killustikukattest. Aluskiht rajada aherainest fr 0/100 paksusega h=300 mm ja ülemine kiht killustikust fr 32/63 paksusega h=200mm. Tugevdamist vajav vallatee pikkus on 1015 m ja teetammi laius 3,5 m. Uue teelõigu pikkus on 72 m ja teetammi laius 4,0 m. Olemasoleva vallatee uue teega ühendamiseks ehitatakse T-ristmik. Juurdepääsutee on varustatud puidust tõkkepuuga. Üle drenaazi kraavi sõiduks paigaldatakse metallist toru diameetriga 0,8 m. ja pikkusega 10 m. Teenindusplatsi mõõdud on 30 x 30 m.

2.5. Keskkonnakaitse ja heakord

2.5.1. Keskkonnakaitse

Mürateke

Projekteeritavale šurfile ei ole ette nähtud ventilaatori paigaldamist. Seega ei ole tuulutusšurfist väljuv õhujuga müraallikaks.

Ehitustööde müra on ajutise iseloomuga. Arvestades ehitusplatsi kaugust ja ümbritsevat metsamassiivi, ei ulatu seadmete töö mürähäiring lähimate elamuteni. Ehitustöid tehakse ainult päeval ajal.

Transpordi liikluse müra on samuti ajutine. Transpordi liiklus kaevandusest ehitusplatsile toimub elamutest eemal asuval teel. Suurim liiklustihedus (3-4 reisi päevas) on aheraine ja killustiku veol.

Mulla käitlemine

Süvendi kaevamisel ladustatakse mullakiht (pinna) eraldi. Pärast ehitustööde lõpetamist kasutatakse mullakihti rikutud ala korrastamisel, sh juurdesõidutee ja teenindusplatsi nõlvade katmisel (vt punkt 3.6). Viljakas pinna, mis eemaldatakse tee rajamisel, pandi vallina, mis paikneb piki teed. Seda pinnast kasutatakse peale šurfi ja juurdepääsutee likvideerimist korrastamistöödel.

Põhjavee kaitse.

Keskonna-loa Kõrvaltingimuse 24 kohaselt tuleb Estonia kaevanduse tuulutusšurfid rajada vettpidavaid ja põhjaveekihte isoleerivaid konstruktsioone kasutades.

Kvaternaarisetete veekompleksi (4,1 m) kaitseks paigaldatakse šurfi süvendisse metallist manteltoru, mille alus kaetakse tsemendiseguga. Manteltoru läbimõõt on 3,2 m. Manteltoru ulatub üle teenindusplatsi pinna 1 m kõrgusele.

Nabala-Rakvere veekiht isoleeritakse (9,0 m) eelneva vett kandvate kivimite tsementeerimisega läbi puuraukude, mis puuritakse ehitussüvendi põhjast. Eeltsementeerimise sügavus süvendi põhjast on umbes 10,0 m ja hõlmab kogu Nabala-Rakvere veekihti (9,0 m) ja Keila-Kukruse veekihti (1 m).

Veekihtide isoleerimise tehnoloogia, tööde täitmise järjekord ja vajalikud materjalid on toodud punktis 3.2.3 ja joonisel B1299_EP_EK_6_02_veekiht_isoleerimine_v01.

Šurfi seinte hüdroisolatsioon Keila-Kukruse veekihi lamami piirkonnas ei ole vajalik. Kaevanduse töötamise ajal on Keila-Kukruse veekiht täielikult drenitud kaevandusse, s.t. praktiliselt kuiv.

Pärast kaevanduse sulgemist ei toimu Keila-Kukruse veekihi veevahetust teiste veekihtidega – kaevanduses on põhjaks Uhaku veepide, laes on eespool kirjeldatud hüdroisolatsioon. Rakendatud abinõud on piisavad, et ära hoida sademete ja kvaternaari veekompleksi vee sattumine allpool lasuvasse veekihti ja kaevandusse.

Territooriumi korrastamine pärast ehitust

Ehitustööde lõppemisel tuleb kogu kasutusel olnud ala korrastada: kõrvaldada kõik ehitustegevuse ja transpordivahendite jäljed jms, ehitusjäätmel, prügi jm koristada, raadatud puude kändud eemaldada (kui maaomanikuga ei lepita kokku teisiti).

2.5.2. Heakord

Ehitustöödega kaasneva mõju minimeerimiseks rakendatakse erinevaid leevendusmeetmeid. Šurfi ehituse käigus on vajalik pidada kinni ehitusprojektist ja -graafikust. Töödel kasutatavad seadmed peavad läbima regulaarse tehnohoolduse ja õlilekked on praktiliselt välistatud. Seadmete ja materjalide vedamisel rikutud teelõigud tuleb parandada.

Jäätmete (pakendid jm) kogumiseks ja ajutiseks hoidmiseks kasutatakse territooriumil prügikotte, mis veetakse hiljem Estonia kaevanduse territooriumile jäätmekonteineritesse. Konteinereid tühjendatakse vastavalt kaevanduse jäätmekäitluse lepingule.

Tuulutusšurfi kasutamise ajal kontrollitakse regulaarselt objekti seisukorda (platsi heakorda, kaitsevõre, tõkkepuu jm seisukorda).

Pärast šurfi kasutamise lõppemist likvideeritakse see vastavalt keskkonnaministri määruse 07.04.2017 nr 12 «Uuritud ning kaevandatud maa korrastamise täpsustatud nõuded ja kord, kaevandatud maa korrastamise projekti sisu kohta esitatavad nõuded, kaevandatud maa ning selle korrastamise kohta aruande esitamise kord ja aruande vorm ning maa korrastamise akti sisu ja vorm» nõuetele koostatud projekti järgi.

2.6. Maa-ala tehnilised andmed

2.6.1. Maaüksuse pindala ja sihtotstarve

Projekteeritav tuulutusšurf asub kinnistul 22901:001:0330 (Ahtme metskond 36), mille kogu pind on 764,05 ha ja sihtotstarve – maatulundusmaa 100%

2.6.2. Rajatise pindala

Šurfi suudme pindala – 7,54 m².

2.6.3. Kinnistustiseste teede ja platside pindala

Killustikukattega teenindustee pindala – 687 m²;

Ehitus ja teenindusplatsi üldpindala – 3240 m².

2.6.4. Rajatise tuleohutusklass

Vastavalt siseministri määrusele 30.03.2017 nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded” on šurfi tuleohutusklass TP3.

2.6.5. Rajatise nurgapunktide koordinaadid

Šurfi telje koordinaadid:

X	Y
6573294.190	699739.961

3. Tehnoloogiline osa

3.1. Üldandmed

Tuulutusšurf nr 112 rajatakse puurimise tehnoloogit kasutades firma «TRB-Raise Borers» puurseadme Rhino 600H abil. Sel juhul kujutab šurf endast kahest osast koosnevat 3,1 m läbimõõduga vertikaalset kaeveõõnt. Esimene osa kaevatakse süvend ebapüsivatesse kvaternaarketetesse ja toestatakse metalltoruga. Teine osa - puuritakse puurseadmega šurf kaljustes kivimites süvendi põhjast kaevanduse kaeveõõne laeni. Esimese osa sügavus on 4,5 m, teisel – 42,3 m. Šurfi projekteerimisel on nullpunktiks võetud ehitusplatsi maapinna kõrgusmärk +57,0 m abs.

3.2. Ettevalmistustööd

Ettevalmistustööd koosnevad järgmistest üksteise järel tehtavatest töödest:

1. Olemasoleva vallatee 2290005 «Uueõue tee» tugevdamine ja tuulutusšurfi juurdepääsutee rajamine koos ristmikuga ja teetoru paigaldamine drenaažikraavi;
2. Süvendi kaevamine ja ehitusplatsi täitmine;
3. Šurfi ja tamponeerimispuuraukude geodeetiline märgistamine;
4. Tamponeerimispuuraukude puurimine ja vett kandvate kihtide tsementeerimine;
5. Puurseadet kandva betoonplaadi valamine;
6. Puurseadme monteerimine.

3.2.1. Teed ja platsid

Ehitusplatsile pääsemiseks kasutatakse nii olemasoleva vallatee 2290005 «Uueõue tee» lõiku kui ka rajatakse uus teelõik.

Olemasolev vallatee lõik vajab tugevdamist. Teelõik kaetakse killustikust kihiga fr 32/63 paksusega 200- 300 mm. Uus teelõik ja teenindusplats rajatakse kahekihilisest killustikukattest. Aluskiht rajatakse aherainest fr 0/100 ja ülemine kiht killustikust fr 32/63 paksusega h=200mm. Tugevdamist vajav vallatee pikkus on 1015 m ja teetammi laius 3,5 m. Uue teelõigu pikkus on 72 m ja teetammi laius 4,0 m. Teenindusplatsi mõõdud 30x30m.

Üle olemasoleva drenaaži kraavi sõiduks paigaldatakse metallist toru diameetriga 0,8 m ja pikkusega 10 m..

Enne uue teelõigu ja süvendi rajamist teostatakse mulla ja kasvupinnase eemaldamine ekskavaatori ning buldooseri abil. Eemaldatud pinnas ladustatakse maatüki äärde. Edaspidi kasutatakse kasvupinnast rikutud maa korrastamiseks pärast tuulutusšurfi likvideerimist ning teelt ja platsilt killustiku ja aheraine välja vedamist. Sademevesi juhatakse teelt ja platsilt põikkalde abil ära külgnevatele aladele.

Juurdepääsuteele vaba sissepääsu piiramiseks paigaldatakse puidust tõkkepuu, mis on lukuga lukustatud ning paigaldatakse vajalikud liiklusmärgid ja teeviidad.

3.2.2. Süvend (mullatööd)

Mullatööd tehakse Enefit Power AS olemasoleva ekskavaatoriga PC-210 või PW-170. Süvend kaevatakse mitmes etapis kihtidena väljatud pinnase ümberkühveldamisega puistangustesse,

mis paiknevad süvendi nõlva ümber 1-2 m kaugusel. Pinnase kaevamise käigus rajatakse süvendisse 12° kaldenurgaga allasõit.

Süvendi eeldatav sügavus kuni kaljuste kivimite astmeni (tihedad kavernoossed dolomiidid) on 4,1-4,5 m. Puurimiseks vajalike seadmete ära mahutamiseks peavad süvendi põhja mõõtmed olema 24x25 m. Projekteeritud sügavusel (4,5 m) on süvendi ülemised mõõtmed 36x37 m, sellest allasõit süvendisse – 10x9 m.

Süvendisse allasõit kaetakse kahekihiliselt kaevanduse aherainega, nagu ka ehitusplatsil. Sademete ja põhjavee kogumiseks rajatakse süvendi ühe külje põhja väikese veekogujaga 1 m pikkune ja 0,5 m laiune veekraav. Veekogujasse saab vajaduse korral monteerida drenaaži sukelpumba.

Kogu ehitusperioodi vältel on süvendi perimeeter ümbritsetud ajutise aiaga, samuti on välja pandud ohumärgid.

Süvendi kuju ja mõõtmed on toodud joonisel B1299_EP_MT_6_01_ehitussuwend_v03.

3.2.3. Nabala-Rakvere veekihi kivimite tsementeerimine

Projekteeritavasse šurfi vee sissevoolu vältimiseks Nabala-Rakvere veekihist on projektis ette nähtud šurfi ümbritsevate kivimite tsementeerimine läbi spetsiaalsete puuraukude.

Selle meetodi olemus seisneb massiivis esinevate lõhede ja pooride kunstlikus täitmisel materjaliga, mis on aja jooksul võimeline tarduma ja sellega takistama põhjavee liikumist. Selleks puuritakse süvendi põhjast spetsiaalsed puuraugud, millesse pumbatakse kindla rõhu all tamponeerimislahus. Puuraugust teatud kaugusele valgudes täidab lahus tühimikud ja lõhed kivimites ja pärast tamponeerimislahuse tardumist väheneb oluliselt massiivi kivimite veeläbilaskvus.

Selliselt moodustatud isolatsioonikiht loob soodsad mäe-hüdrogeoloogilised tingimused tuulutusšurfi ehitamisel, samuti ka kasutamisel.

Eeltsementeerimise parameetrite määramine

Eeltsementeerimise parameetrite määramine taandub isolatsioonikihi paksuse, tsementimisavade pikkuse, tsementeerimispuuraukude paigutusskeemi ja arvu, tsemendimördi pumpamise rõhu ja vajaliku mahu arvutamisele.

1. Isolatsioonikihi geomeetrilised mõõtmed

Isolatsioonikihi geomeetriliste mõõtmete arvutus on teatud määral tinglik, kuna tamponeerimislahus täidab kivimites esinevad lõhed erinevas ulatuses, olenevalt lõhede laiusest, suunast, käännulisusest, tsemendimördi koostisest ja kontsentratsioonist.

Ümara ristlõikega kaeveõõnte isolatsioonikihi mõõtmeid võib arvutada metoodika järgi, mille puhul arvestatakse, et vertikaalse kaeveõõne ümber moodustub rõngakujuline tampoon siseläbimõõduga D_o ja välisläbimõõduga D_n . Selle tsooni sees on lõhenemisala läbimõõduga D_l , mis tekib puu-lõhketöödega, antud juhul puurimistöödega.

Rõngastampooni paksuse (E) võime arvutada Lamé valemiga:

$$E = \frac{D_1}{2} \times \sqrt{\frac{m \times R_n}{m \times R_n - 2 \times \lambda \times P_h}} - 1, \text{ m,}$$

kus:

D_1 – tampooni siseläbimõõt, m

$$D_1 = (D_0 + 2 \times C) \times \psi,$$

D_0 – šurfi siseläbimõõt, m $D_0=3,1$ m;

C – toestiku paksus, m ($C=0$, toestik puudub);

ψ – kivimi ülevõtu tegur, $\psi=1,07-1,1$, $\psi=1,09$;

m – töötingimuste tegur, $0,6-1,7$, $m=0,6$;

R_n – tsementeerunud kivimite üheteljeline survetugevuspiir, $R_n=7$ MPa;

P_h – põhjavee hüdrostaatiline rõhk, $P_h=0,17$ MPa;

λ – ülekoormuse tegur, $\lambda=1,35$

$$D_1 = (3,1 + 2 \times 0) \times 1,09 = 3,38 \text{ m},$$

$$E = \frac{3,38}{2} \times \sqrt{\frac{0,6 \times 7}{0,6 \times 7 - 2 \times 1,35 \times 0,17}} - 1 = 0,59 \text{ m}.$$

2. Tsementeerimisavade pikkus

Kuna isoleerida tuleb ainult üks Nabala-Rakvere veekiht, on kivimite tsementimist otstarbekas teha ühe puurimisega. Tsementeerimispuuraugu pikkuseks võtame Nabala-Rakvere veekihi (9,0 m) ja Keila veekiht 1 m paksuse, s.o puuraugu kogupikkuseks on $l = 10,0$ m.

3. Tsementeerimispuuraukude arv

Tsementeerimispuuraugud paiknevad tavaliselt kaeveõõne ümber. Selle ringi läbimõõdu (D_τ) võtme tsementeerimiskihi arvestusliku paksuses järgi, võttes arvesse süvendi mõõtmeid ja puurseadme gabariite:

$$D_\tau = \sqrt{D_1^2 + 2 \times E \times (D_1 + E)} \text{ m};$$

$$D_\tau = \sqrt{3,38^2 + 2 \times 0,59 \times (3,38 + 0,59)} = 4,01 \text{ m}$$

Betoonisegu leviku raadius puuraugu ümber R_t leitakse valemiga:

$$R_t = \sqrt{\frac{Q_p \times t_p}{\pi \times H \times n \times k_n}} \text{ m},$$

kus Q_p – puurauku pumbatava tsemedimõrdi maht (pumba kulu), $Q_p=20,9$ m³/h;

t_p – mõrdi pumpamise kestus puurauku, $t_p=0,33$ h;

H – tsementeeritava veekihi paksus, $H=9,0$ m;

n – kivimite poorsustegur. L.Savitski töö „Viru kaevanduse sulgemisest tulenevate hüdrogeoloogiliste muutuste prognoosimine“ järgi varieerub põlevkivikihi lae poorsustegur olenevalt kihist 0,0015 kuni 0,7. Nabala-Rakvere veekihi kivimite tegur on umbes 0,4 ühikut;

k_n – kivimite lõhede ja tühimike ebaühtlase levikutegur, $k_n=1,25-1,35$.

$$R_t = \sqrt{\frac{20,9 \times 0,33}{3,14 \times 9 \times 0,4 \times 1,25}} = 0,7 \text{ m.}$$

Puuraukude suurim lubatud vahekaugus l_p võrdub:

$$l_p = \sqrt{4 \times R_t^2 - E^2} \text{ m,}$$

$$l_p = \sqrt{4 \times 0,7^2 - 0,59^2} = 1,27 \text{ m}$$

Puuraukude üldarv lubatud vahekaugusel 1,27 m:

$$N = \frac{\pi \times D \times \tau}{l_p}$$

$$N = \frac{3,14 \times 4,01}{1,27} = 9,9 \approx 10 \text{ tk,}$$

Puuraukude lõplik arv ja nende ratsionaalne paigutusskeem süvendi põhjas määratakse graafiliselt, arvestades järgmisi tegureid: kõrvalasuvatest puuraukudest tsemendimördi levimise raadius peab tagama ülekatte, moodustades sellega 0,6-0,8 m laiuse tsemendiluku, puuraugu konduktorid ei tohi olla edaspidi takistuseks betoonplaadi rajamistöödel, puurseadme gabariitidele ja selle paigaldamisele süvendis.

Tsemenditeerimispuuraukude asukohaplaan on toodud joonisel

B1299_EP_EK_6_02_01_veekiht_isoleerimine_v01.

4. Tsemendimördi pumpamise rõhk

Lõheliste veekihtide tsemenditeerimiseks vajaliku rõhu määrame professor E.Kamõkovi lihtsustatud meetodika järgi:

$$P_n = P + P_p - P_r, \text{ MPa}$$

kus:

P – tsemendimördi rõhk puuraugus pumpamise lõpetamisel, MPa;

P_p – rõhukadu puuraugus, arvestades rõhukadu torustikus, MPa;

P_r – tsemendisamba rõhk puuraugus, MPa.

Tsemendimördi rõhk puuraugus pumpamise lõpetamisel:

$$P = P_h \times \left[\frac{4 \times f \times R_t}{\delta \times (1 - \alpha)} + 1 \right],$$

kus

P_h – põhjavee hüdrostaatiline rõhk, $P_h = 0,17$ MPa;

f – tsemendimördi hõõrdumistegur puuraugu seina vastu, $f = 0,001-0,003$

R_t – tsemenditeerimise raadius, $R_t = 0,7$ m;

δ – keskmine lõhede avamine, $\delta = 0,0015$ m;

α – veega täitunud kivimite lõhede tsemendimördiga täitumise tegur, $\alpha = 0,5-0,6$;

$$P = 0,17 \times \left[\frac{4 \times 0,003 \times 0,7}{0,0015 \times (1 - 0,6)} + 1 \right] = 2,55 \text{ MPa.}$$

Tsemendimördi pumpamise rõhukao puuraugus leiame Darcy-Weisbachi valemiga, arvestades hüdraulilise takistuse suurenemist veega võrreldes:

$$P_p = \lambda \times \frac{h_p \times v_p^2}{d_p \times 2g} \times k_t$$

kus: λ – Darcy-Baseni valemi järgi määratud dimensioonita tegur

$$\lambda = 0,0149 + \frac{0,004176}{d_p} = 0,0149 + \frac{0,004176}{0,093} = 0,0598$$

h_p – tsementeerimispuuraugu sügavus, $h_p = 10,0$ m

d_p – tsementeerimispuuraugu läbimõõt, $d_p = 0,093$ m

v_p – mördi keskmine voolukiirus puuraugus, $v = \frac{q_p}{900 \times n \times \pi \times d_p^2}$, m/sek;

q_p – tsemendipumba etteanne, $q_p = 20,9$ m³/h;

n – ühe pumbaga korraga tsementeeritavate puuraukude arv, $n = 1$;

$$v = \frac{20,9}{900 \times 1 \times 3,14 \times 0,093^2} = 0,86 \text{ m/sek};$$

k_t – mördi pumpamisel hüdraulilise takistuse suurenemise tegur (puhaste lahuste korral $k_t = 1,3-1,6$).

$$P_p = 0,0598 \times \frac{10,0 \times 0,86^2}{0,093 \times 2 \times 9,8} \times 1,4 = 0,34 \text{ MPa.}$$

Tsemendisamba rõhk puuraugus võrdub:

$$P_r = \rho \times h_p \times g, \text{ MPa}$$

kus ρ – puurauku pumbatava mördi tihedus, $\rho = 1200$ kg/m³:

$$P_r = 1200 \times 10,0 \times 9,8 = 117720 \text{ kg/m}^2 = 1,154 \text{ MPa}$$

$$P_n = P + P_p - P_r, \text{ MPa}$$

$$P_n = 2,55 + 0,34 - 1,154 = 1,736 \text{ MPa}$$

5. Tsemendimördi arvestuslik maht

Tsemendimördi kulu määratakse šurfi ümber pideva silindrina isolatsioonikihi moodustumise tingimusest, mille kõrguseks on tsementeerunud kivimite paksus.

Tsemendimördiga täidetavate tühimike maht veekihi kivimites:

$$Q_t = 0,25\pi \times D_2^2 \times H \times n \times k_n$$

kus:

D_2 – tsemendirõnga välisläbimõõt, m. $D_2 = 4,71$ m;

H – tsementeeritava veekihi paksus, m. $H = 9,0$ m;

n – kivimite poorsustegur, $n = 0,3$.

k_n – kivimites lõhede ja tühimike ebaühtlase levikukutegur, $k_n = 1,25-1,35$.

$$Q_t = 0,25 \times 3,14 \times 4,71^2 \times 10,0 \times 0,3 \times 1,25 = 65,31 \text{ m}^3 \approx 65 \text{ m}^3.$$

Ühe puuraugu betooni maht:

$$q_1 = \frac{65}{10} = 6,5 \text{ m}^3.$$

Tööde tegemise järjekord

Veekihi eeltampooneerimine tuulutusšurfi rajamisel kujutab endast keerulist tsüklilist tööde kompleksi, mis koosneb erinevatest protsessidest, mis on suunatud püstitatud eesmärgi – kvaliteetse isolatsioonikihi moodustamine – saavutamisele, et tagada šurfi puurimine ja selle edaspidine kasutamine soodsas hüdrogeoloogilises keskkonnas.

Tampooneerimistööde kompleks hõlmab organisatoorset ettevalmistustööde tsüklit, puurtöid, tsemendimördi ettevalmistamist ja pumpamist, tööde teostamise järelevalvet ja projektlahenduste järgimist. Tampooneerimise järjekord määratakse tuulutusšurfi ehitustööde läbiviimise graafikuga. Tööde tegemisel on võimalik objektiivsetel tehnoloogilistel ja korralduslikel põhjustel puurimise ja lahuse pumpamise järjekorda korrigeerida.

Organisatoorsete ettevalmistustööde tsükkel hõlmab ehitusplatsi ettevalmistamist, süvendi kaevamist projektkõrgusele, süvendisse laskumise kujundamist ja süvendi põhja tasandamist puurseadme paigaldamiseks, geodeetilisi töid šurfi suudme ja tampooneerimispuuraukude telgede märkimisel.

Puurtöid tehakse kaevanduses olemasolevate seadmetega – puuseadmega URB-2A. Tsemendeerimispuuraugud puuritakse käesolevas projektis toodud järjekorras. Tsemendeerimispuuraukude konstruktsioon on toodud joonisel B1299_EP_EK_6_02_01_veekiht_isoleerimine_v01. Puuraukude suudmed peavad olema varustatud konduktoriga – metalltoruga siseläbimõõduga 108 mm ja pikkusega 1,5-1,8 m. Maa peale väljuva konduktori otsa on ette nähtud keere survetorustikuga ühendamiseks.

Tampooneerimistöödega alustatakse kohe pärast puurimistöid. Survepumbana on ette nähtud puurseadmele paigaldatud uhtepumba HB-50 kasutamine. Tampooneerimislahus pumbatakse igasse puurauku eraldi surveskeemi järgi, kui tsemendimördi pumbatakse ühtlases mahus vastavalt pumba survele. Seejuures lõhede täitumisel tsemendimördiga pumpamise rõhk suureneb. Selle skeemi järgi pumbatakse lahust läbi hermeetilise puuraugu suudme. Pumba survetorustik ühendatakse konduktoriga, valmistatakse tampooneerimislahus ja pumbatakse ettenähtud mahus (umbes 6 m³) puurauku. Pärast lahuse pumpamist jäetakse puurauk jääkrõhu eemaldamiseks vajalikuks ajaks suletuks. Isolatsioonikihi moodustumise protsessi kontrollitakse pumbatud lahuse mahu ja survetorustiku rõhu kontrollimisega. Lisaks kasutatakse abivahendina külgnevate puuraukude visuaalset vaatlust: tsemendipiima ilmumine külgnevas puuraugus annab märku, et lahuse leviku diameeter ületab arvestuslikku ja ulatub külgneva puurauguni.

Tampooneerimislahuse valmistamine on kavas betoonitehasest valmislahuse vedu. Võimalik on ka kohapeal oma jõududega lahuse valmistamine. Oma jõududega valmistatakse lahus mehaaniliselt kaevanduses olemasolevate teisaldatevate segumasinatega.

Tampooneerimisel eeldatakse peamiselt tavalise lahuse kasutamist, mis sisaldab tsementi margist CEM II 42,5 N ja vett vahekorras mitte alla 0,5. Alternatiivse variandina pole välistatud savitsemendi kasutamine. Sel juhul peab lahus sisaldama kuni 10 % CEM II 42,5 N marki tsementi ja lahus valmistatakse töökohal.

Tsemendimörte on soovitatav kontrollida vee isoleerimise tingimustele sarnastes tingimustes. Kui lahuste ja kivistunud tsemendi omadused ei vasta tsemenditeerimise tegelikele tingimustele, tuleb nende omadusi muuta ja komponentide vahekorda korrigeerida.

3.2.4. Betoonplaat

Aluspõhjativimite suure lõhelisuse korral ja siis, kui ei ole võimalik puurpingi raami paljastatud kivimitesse ankurdata, valatakse süvendi põhja monoliitne betoonplaat.

Plaadi mõõtmed on 6x6 m, kõrgus – 0,3-0,5 m (korrigeeritakse pärast süvendi kaevamist), betooniklass C25/30. Plaadi konstruktsioon on näidatud joonisel B12103_EP_EK-6-01-01-betoonplat-v01.

Betoonplaadi kvaliteedi tagamiseks valmistatakse betoonisegu betoonitehases. Valmissegu veetakse ehitusplatsile betooniveokiga ja pumbatakse raketisele betoonipumbaga.

Ühtlase ja monoliitse plaadi saamiseks valatakse betoonisegu ühe korraga. Betoon tihendatakse vibraatoriga. Tihendamist jätkatakse kuni betooni tihenemiseni ja pinnale tsemendipiim tekkimiseni. Pärast tihendamist tasandatakse pind horisontaalse pinna saamiseks.

Betooni valamisel ettenägematu pikemaajalise vaheaja korral jäetakse alumise kihi pind krobeliseks või kaetakse jämeda killustikuga. Paigaldamise jätkamisel niisutatakse kivistunud betooni pinda rohke veega.

Betooni normaalseks tardumiseks ja jääkdeformatsiooni vähendamiseks tuleb tagada valatud betooni hooldus. Plaadi pinda kaitstakse madalate temperatuuride, liigse kuumuse ja muude sarnaste ilmastikuolude eest. Kuuma ilmaga niisutatakse betooni perioodiliselt veega ja kaetakse kilega, mis hoiab ära niiskuse aurustumise betooni tardumisel. Külma ilmaga kaetakse betoon soojusisolatsiooni materjaliga.

Pärast betoonitööde lõpetamist ja raketise eemaldamist kaetakse süvendi põhi killustikuga klassiga 38-64 mm ja tihendatakse betoonplaadi ülemise kõrgusmäärgini.

Tugiraami ja laiendaja silmuste kinnitamine toimub kiil-muhvankrutega. Selleks puuritakse plaati augud ankrupoltide paigaldamiseks. Poltide asukohad märgitakse raami eelpaigaldamisel kärnimisega läbi raami aukude. Avad puuritaks kaevanduses olemasoleva puurseadmega vastavalt masina kasutamise ja tööde tegemise ohutusjuhendile.

Ankrupoldid lastakse puurauku ja pingutatakse luku eelpingsuseni. Pärast kõikide ankrute paigaldamist teostatakse lõplik pingutus kahe korraga. Poldid pingutatakse malekorras sümmeetriliselt alusraami teljega. Šurfi puurimisel peab edaspidi ankrupoltide pingutamine toimuma igas vahetuses.

3.2.5. Puurseadme montaaž

Purseade Rhino 600H monteeritakse spetsiaalsele tugiraamile, mis on valmistatud eraldi Estonia kaevanduse tehnoloogiaosakonnas väljatöötatud jooniste alusel.

Montaažitöid alustatakse raami paigaldamisega. Paigaldamine teostatakse 30 t tõstejõuga autokraanaga, näiteks Liebherr LTM 1030-2.1. Kraana sõidab süvendisse ja seisab killustikuplatsil. Alusraam toimetatakse paigalduskohta autotranspordiga.

Tugiraami ankurdamine teostatakse kiilmuhv-ankrutega vahetult süvendi põhja aluspõhja kivimitesse, kui need on suure lõhelisusega, siis monoliitsesse betoonplaati. Selleks puuritakse ankrupoltide paigaldamiseks puuraugud. Poltide paigaldamise kohad märgitakse eelneva raami paigaldamisega ja poltide asukohtade kärnimisega läbi raami avade. Puuraukude puurimine tehakse kaevanduses olemas oleva puurseadmega vastavalt tööde teostamise juhendile ja tööohutuse nõuetele.

Ankrupoldid lastakse puuraukudesse ja pingutatakse kiilmuhvide paisutuse võrra. Peale kõikide ankrute paigaldamist kontrollitakse raami horisontaalsust ja täpsust ja alles peale seda tehakse lõplik ankrupoltide pingutamine. Poldid tuleb pingutada tugiraami teljest lähtudes sümmeetriliselt malekorras. Ankrute pingutamine tehakse peale raami pinna horisontaalsuse kontrolli. Järgneva surfi puurimise ajal peab iga vahetuselase kontrollima ankrupoltide pingutatust.

Seejärel paigaldatakse puurseade vastavalt valmistajatehase juhendi nõuetele. Hüdrauliline puurseade Rhino 600H seatakse puurimiskohas tööasendisse hüdrosilindritega. Puurseade lastakse süvendisse spetsiaalsel roomikvankril.

Puurseadme paigaldamisega samal ajal toimub abiseadmete montaaž. Selleks kasutatakse nii kraanat kui ka teisi vajalikke tõsteseadmeid.

Puurimisplatsil kasutatavate seadmete loetelu ja asukoht on toodud joonisel B1299_EP_AS_4_03_puurimisplats_v01.

3.3. Šurfi puurimine

Puurimistööd viiakse läbi kolmes etapis. Maa pealt puuritakse puurseadmega allmaa montaažikambrisse pilootpuurauk läbimõõduga 311,1 mm. Maa all vahetatakse 310 mm läbimõõduga puuripea spetsiaalse 3094 mm läbimõõduga puuripea vastu. Puurseade tõstab puurkolonni üles ja puuripea laiendab maa peale ülesliikumisel šurfi ettenähtud mõõdetmeni. Viimasena puuritakse läbi betoonplaat, millel seisab puurseade. Seejärel lastakse puuripea tagasi kaevandusse ja võetakse kolonnilt maha.

Puurimisprotsess viiakse läbi vastavalt puurseadme kasutusjuhendile. Selle puurseadme automatiseerituse tase võimaldab puurija kabiinist sooritada suurema osa puurimisprotsessi tööoperatsioone, sh puurtorude kolonnide tõste-allalaskmise operatsioone. Seega ei ole puurimisplatsil vajadust lisapersonali järele. Puurimisplatsil piirdub tööliste funktsioon ainult keermetatud toruühenduste määrimises.

3.4. Seadmete demontaaž

Puurseadme demontaaž toimub vastupidises järjekorras: demonteeritakse ja viiakse ära puurseade, abiseadmed, seejärel alusraam.

3.5. Šurfi suudme toestamine ja süvendi täitmine

Šurfi suudme toestamiseks on soovitav kasutada metalltoru, mille läbimõõt on puuritud šurfist veidi suurem. See lihtsustab suudme toestamistööd ja tagab nende ohutuse. Soovitatakse metalltoru läbimõõduga 3,2 m ja pikkusega 5,0 m. Sellise läbimõõduga metalltoru katab täielikult šurfi avatud osa ja lõhelise tsooni, milline tekitab puurseadme väljumisel maapinnale. Arvestades süvendi sügavust on suudme toestamiseks vaja kahte niisugust toru pikkusega 2,5 m. Toru paigaldatakse raamile, milline kinnitatakse ankrutega aluspõhja kivimitesse analoogselt puurseadme raamile.

Šurfi suudme toestamise tööd tehakse ettepanek teha järgmises järjekorras:

1. Autokraanaga paigaldatakse metallraam šurfi kohale süvendi põhjale, seatakse horisontaalseks ja kinnitatakse ankrupoltidega aluspõhja kivimitesse. Seejärel paigaldatakse sama kraanaga raamile alumine manteltoru sektsioon ja keevitatakse see alusraami külge.
2. Edasi tehakse raketise koostamine süvendi põhjal toru ümbruse tühemiku täis betoneerimiseks, aga ka vajadusel tehnoloogilise veekogu katmine vastavalt joonisele.
3. Betooni valamine tehakse ühe korraga. Kasutatakse valmis betoonisegu margiga C 25/35.
4. Peale betooni kivistumist tehakse süvendi tagasitäitmine varem väljatud pinnasega koos iga kihi tihendamisega. Soovitatud kihtide paksus on 1 m.
5. Teine manteltoru sektsioon paigaldatakse pärast süvendi täitmist 2,0 - 2,3 m kõrgusele. Sektsioonid ühendatakse omavahel elektrikeeritusega.
6. Edasi jätkub süvendi tagasitäitmine kuni ehitusplatsi kõrgusmärgini. Seejuures tuleb arvestada, et šurfi metallist suue peab ulatuma üle täidetud pinnase 1 m kõrgusele. Pärast süvendi täitmist kujundatakse šurfi ümber killustikukattega teenindusplats.

Platsi mõõtmed on 30x30 m. Lõpetuseks tehakse ehitusplatsi ümbruse rekultiveerimine.

Šurf kaetakse pealt metallrestiga, mis ühendatakse maapinnale ulatuva metalltoruga elektrikeeritusega. Resti avade mõõt ei tohi olla üle 200x200 mm. Platsi perimeetri ümber paigutatakse hoiatusmärgid.

3.6. Rikutud maa korrastamine

Juurdesõidu tee ja teenindusplatsi jaoks mitte kasutatud maatükid kuuluvad peale kõigi tööde lõppu rekultiveerimisele. Rekultiveerimistööd lõpetatakse allesjäänud mullavallide planeerimisega.

Ladustatud kasvupinnas lükatakse ühtlaselt laiali buldooseriga või mõne muu tehnikaga. Planeeritud ala peab jääma sile ja ühilduma ümbritseva pinnase reljeefiga. Peale planeerimistööde lõppu võib ehitusplatsi aluse maa tagastada omanikule.

Juurdesõiduteele paigaldatakse lukuga suletav tõkkepuu koos infotahvliga. Tahvil näidatakse ära šurfi nimetus ja ettevõtte kontaktandmed. Platsi perimeetrile paigaldatakse ohumärgid.

Tuulutusšurfi likvideerimine ja maa korrastamine teostatakse vastavalt eraldi koostatud projekti alusel.

3.7. Tuulutusšurfi puurimisega seotud allmaatööd

Tuulutusšurfi nr 211 rajamiseks läbindatakse spetsiaalne tehnoloogiline nišš 21. tuulustusstrekil (kogumisstreki 2102-1 ühinemiskohast 356 m kaugusel). Niši pikkus on 14,0 m ja laius 6 m. Pilootpuuraugu eeldatavas sisenemiskohas lastakse lagi umbes 10,0x6,0 m pindalal alla 4,7 m kõrgusele kuni G/H kihini. Moodustunud aste toestatakse allalastud lae perimeetri ulatuses laetaladega. Ala ise toestatakse perimeetri ümber ankrutega. Montaažikambri toestusskeem on toodud joonisel B1299_EP_MT_6_02_montaažikamber_v01.

Pärast pilootpuuraugu puurimist teostatakse puuraugu sisenemiskohas kaeveõõne lae kontroll. Vajadusel eemaldatakse ripikud ja puhastatakse kaeveõõne põhi.

Puuriipa kinnitatakse puurkolonniga vastavalt puurseadme kasutusjuhendile, arvestades allmaa kaeveõõntes kehtivate ohutusjuhendite ja kordade nõudeid.

Pärast pilootpuuraugu puurimist suureneb puuritud puuraugust kaevandusse sissevoolava vee hulk, seepärast on soovitatav tuulustusstrekile rajada tööde läbiviimise kohta kraav, montaažikaevetööde soonida sooned.

Puurpuru laaditakse ja veetakse ära pärast šurfi suudme rajamistöode lõpetamist maa peal. Materjal laaditakse kopplaaduriga allmaakallurile ja veetakse lähima kambriploki väljatöötatud alasse.

3.8. Tööohutusmeetmed

Ehitus-, montaaži- ja puurimistööd tuleb teha kehtivate tööohutuse normdokumentide ja kasutatavate seadmete ja mehhanismide kasutusjuhendite nõuete järgi.

Süvendi kaevamisel peab juhinduma ohutusjuhendite OJ 373 „Tööohutusjuhend ratasekskavaatorijuhile (4 m³ ja väiksema kopamahuga)“, OJ 415 „Tööohutusjuhend buldooseri juhile (pealmaal)“ nõuetest.

Ekskavaatori, buldooseri ja kalluri liikumine, seismine ja töötamine süvendi toestamata nõlvade läheduses on lubatud ainult väljaspool pinnase varingunurka. Minimaalne horisontaalkaugus kaevetööde nõlvast kuni masina lähimate tugezeni on toodud tabelis 1.

Buldooseri ja ekskavaatori üheaegsel töötamisel peab nende vahekaugus üksteise järel sõitmisel olema vähemalt 10 meetrit. Eepoolsel küljel ei ole lubatud teha muid töid ja töötajatel viibida ekskavaatori tööraadiusest lähemal kui 5 m.

Betoonitöödel peab juhinduma OJ84 „Tööohutusjuhend betoonitööde teostamisel“.

Pilootpuuraugu ja šurfi laiendamisel kuni projektmõõtmeteni peab juhinduma ohutusjuhendist „Ajutine ohutusjuhend tööks puurseadmega Rhino 600H“.

Tõstetöid peale- ja mahalaadimistööde tehakse tööohutusjuhendite (OJ 97 „Tööohutusjuhend pikkade veoste (ümarpuidu ja laudmaterjali, relsside, talade jm) laadimisel, mahalaadimisel ja veol pealmaa raudtee- ja autotranspordiga“, OJ98 „Tööohutusjuhend peale-mahalaadimistöödel“), samuti „Autokraana LIEBHERR LTM 1030/2 kasutusjuhendi“ nõuete järgi.

Tõstetöid teevad kaks troppija kutsega töötajat, keda on tutvustatud eeltoodud ohutusjuhenditega.

Inimeste viibimine kraana töötsoonis on raskuste tõstmise ja mahalaadimise ajal keelatud.

Maa all lae langetamise ja toestamise töid tehakse vastavalt tehnoloogilinekart THK.135 «Üleminek madalalt laelt kõrgele laele. Laeastmete moodustamine ja toestamine. Üleminek kõrgelt laelt madalale laele“, kinnitatud peainseneri poolt 20.07.2023, samuti tööohutusjuhendile OJ 424 "Allmaaläbindaja tööohutusjuhend".

Roovise paigaldamisel juhendatakse juhendist TK 134 „Puidust roovise paigaldamise tehnoloogiline skeem“.

Maa peal šurfi suudme toestamise tööde ajal on inimeste viibimine kaevanduses montaažikambris keelatud. Tuulustusstrekilt montaažikambrisse sisenemise kohas peavad olema paigaldatud piirdebarjäär ja keelumärgid.

Tabel 1

Minimaalne kaugus nõlvast kuni masina lähimate tagedeni

Süvendi sügavus, m	Püsiv pinnas			
	liiv	saviliiv	liivsavi	savi
	Horisontaalkaugus süvendi nõlvast kuni masina lähima toeni, m			
1,0	1,5	1,25	1,0	1,0
2,0	3,0	2,4	2,0	1,5
3,0	4,0	3,6	3,25	1,75
4,0	5,0	4,4	4,0	3,0
5,0	6,0	5,3	4,75	3,5

Lisaks eeltoodud nõuetele tuleb tööde tegemisel juhendada järgmiste normdokumentide nõuetest:

1. Kaevandamise ohutusnõuded¹ (RT I, 12.02.2021, 7);
2. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses¹ (RT I 1999, 94, 838, RT I, 26.02.2021, 21).

Kui ehitus-montaaži- ja puurimistöodel kasutatakse kaevandamise meetodeid, mille ohutusnõudeid eeltoodud dokumendid ei käsitle, tuleb täita asjakohaste riiklike standardite, samuti kehtiva korra järgi kinnitatud eeskirjade ja juhendite nõudeid.

4. Lisad

LITOLOOGILINE LÄBILÕIGE


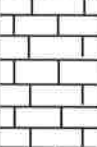
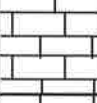



Lisa 4.1.

(Mõõtkavata)

Surf 211

Läbilõige on koostatud uuringupuuraugu nr 408 (kaugus šurfist 120 m)

(рядом с зоной нарушения, карст)

Geol. Indeks	Sügavus, m		Paksus, m	Läbilõige	Kivimite kirjeldus	Hüdrogeoloogi-line tulp
	alates	kuni				
Q	0.0	4.1	4.10		Liivsavid, liivad	Kvatemaari veekiht
O _{3 rk}	4.1	13.1	9.00		Dolomiidistunud lubjakivi, dolomiit	Nabala - Rakvere veekiht
O _{3 kl}	13.1	18.20	5.10		Monoliitsed savikad lubjakivid. Kohati purunenud.	Keila - Kukruse veekiht
O _{3 hl}	18.2	35.65	17.45		Savikad lubjakivid.	
O _{3 kk}			15.73		Savikad lubjakivid põlevkivi vähekihtidega.	
	35.7	51.38			Tootuskiht	kaeveõõne lagi

O ₃	Keila
	Hajjala
	Kukruse

Koostas

O.Stolika
Geoloog

Sergei Žalinov

From: Olga Kuusmaa
Sent: Friday, September 22, 2023 3:02 PM
To: Sergei Žalinov
Subject: FW: Estonia kaevandus FW: SF211
Attachments: Uue6ue_tee.png

From: Aare Lehtpuu <aare.lehtpuu@alutagusevald.ee>
Sent: Friday, September 22, 2023 2:50 PM
To: Olga Kuusmaa <Olga.Kuusmaa@enefit.ee>
Cc: Marin Grüning <marin.gryning@alutagusevald.ee>
Subject: Re: Estonia kaevandus FW: SF211

EXTERNAL EMAIL: Do NOT click links and open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Tere!

Tuulutusšurfi nr 211 projekteerimisel arvestada, et juurdepääs on võimalik ainult valla maantee Uueõue tee (nr 2290005) riigitee 32 Jõhvi-Vasknarva ja Ahtme metskond 36 kinnistule rajatava surfi juurdepääsutee vahelisel lõigul (vt skeem).

Eelnimetatud teelõigu kandevõime ei võimalda ehitustranspordi ohutut liiklemist, seetõttu tuleb projektis arvestada sellel lõigul teekatte remondiga ja finantseerimisega.

Lugupidamisega

Aare Lehtpuu

teede- ja transpordispetsialist

5860 5666

22.09.2023 12:09 Olga Kuusmaa kirjutas:

Tere, Aare

Palun aidata. Estonia kaevandus ehitab uue surfi (vt plaanis), meil on vaja teie tingimused tee kasutamisel, et paigaldada projekti.

Kas on võimalus saata

Lugupidamisega,

Olga Kuusmaa
Ehitusspetsialist

Enefit Power AS 

+372 53457491 | olga.kuusmaa@enefit.ee

Auvere küla, 40107 Ida-Virumaa Narva-Jõesuu | energia.ee

