

**Tellija: Elering AS**

Kadaka tee 42, 12915 Tallinn, tel. 71 51 222, [info@elering.ee](mailto:info@elering.ee)

**Töö nr. PL24-22**

## **P2211 KESTLA KATOODJAAM**

**JALAKA, NIINEPUU, SONDA METSKOND 112, KESTLA KÜLA,  
VIRU-NIGULA VALD, LÄÄNE-VIRU MAAKOND**

**KATOODKAITSE TÖÖPROJEKT**

Kontrollis:

Jegor Vargo

Projekteerija:

Jegor Vargo

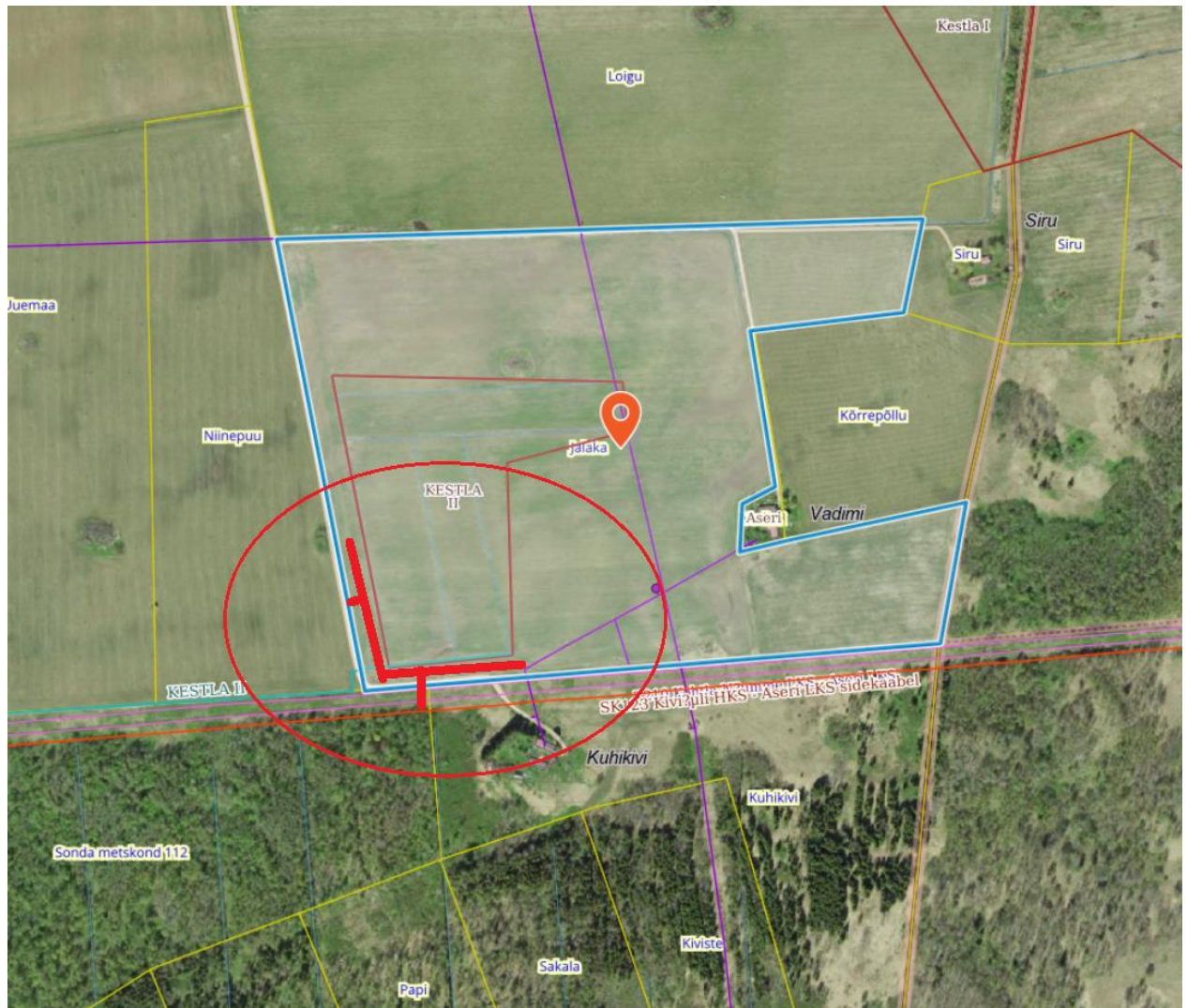
Tallinn, 09.2024

## SISUKORD

SISUKORD.....	2
ASUKOHA SKEEM .....	4
SELETUSKIRI.....	5
ÜLDIST .....	5
1. ELEKTRIVARUSTUS .....	6
2. KATOODJAAM .....	6
3. ANOODMAANDUS JA ANOODKAABEL.....	7
4. DRENAAŽPUNKT JA KAABELDUS.....	8
5. KAABLI PAIGALDUSNÕUDED.....	8
6. MAANDAMINE JA MAANDUSPAIGALDISED.....	9
7. KAITSEVÖÖND .....	10
8. MAASTIKU JA TEEDE TAASTAMINE .....	10
9. EHITUSJÄÄTMED .....	10
10. EHITUSTÖÖDE DOKUMENTEERIMINE JA JÄRELEVALVE .....	10
11. KÄIT JA HOOLDUS.....	10
12. ELEKTRIPAIGALDISE AUDIT.....	11
13. KASUTUSELEVÕTT .....	11
14. NÕUDED EHITAJALE .....	11

<b>JOONISED JA LISAD</b>			
<b>Lehe nr</b>	<b>Nimetus</b>	<b>Joonise nr</b>	<b>Faili nimi</b>
1/1	Asendiplaan	EV-1	PL2422_TP_EL-4-01_EV-1-Asend
1/1	Katoodkaitse skeem	EV-2	PL2422_TP_EL-7-01_EV-2+EV-3-Skeemid
1/1	Möötepunkti MP-4 skeem	EV-3-1	
1/1	Anoodmaanduse ja anoodkaabli paigaldamise skeem	EV-3-2	
2/2	Katoodjaama skeem	EV-3-3, EV-3-4	
1/1	Katoodjaama layout	EV-3-5	
1/1	Spetsifikatsioon		PL2422_TP_EL-8-01_Spets
Lisa 1	Piirdeaia näidis		PL2422_TP_EL-9-01_Piirdeaed
Lisa 2	Kooskõlastuste koondtabel		PL2422_TP_EL-2-01_KK-tabel
Lisa 3	Kooskõlastused		PL2422_TP_EL-2-02...

## ASUKOHA SKEEM



# SELETUSKIRI

## ÜLDIST

Käesolevas tööprojekti PL24-22 on lahendatud Lääne-Viru maakonnas, Viru-Nigula vallas, Kestla külas asuva Kestla katoodjaama ehitus.

Projekteeritud süsteemi põhilahendused, arvutusmeetodid ning funktsioonid vastavad standardile EVS-EN 12954 „General principles of cathodic protection of buried or immersed onshore metallic structures“.

Projekt on koostatud vastavalt:

1. Eestis kehtivatele seadustele, sh „Ehitusseadustik“ ja „Seadme ohutuse seadus“;
2. Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015 a. määrusele nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“;
3. Standardile EVS 932 „Ehitusprojekt“;
4. Standardile EVS-EN 12499 „Internal cathodic protection of metallic structures“;
5. Standardile EVS-EN 12954 „General principles of cathodic protection of buried or immersed onshore metallic structures“;
6. Standardile EVS-EN ISO 15589-1 „Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Cathodic protection of pipeline systems - Part 1: On-land pipelines (ISO 15589-1:2015)“;
7. Standardile EVS-EN 50162 „Protection against corrosion by stray current from direct current systems“;
8. Standardi seeriale EVS-HD 60364-4 „Madalpingelised elektripaigaldised“;
9. Standardile EVS-HD 60364-5-54 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid“;
10. Standardile EVS 932 „Ehitusprojekt“;
11. Standardile EVS-EN 61140 „Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“.

Käesolevas projektis toodud materjalide tüübid on soovituslikud. Kasutada võib ka teisi samasuguste tehniliste andmetega materjale, mis on aktsepteeritavad võrguvaldaja AS-i Elering poolt. Alternatiivsete toodete kasutamine tuleb eelnevalt võrguvaldajaga AS-i Elering kooskõlastada.

Kolm päeva enne liniehitustööde algust on ehitajal kohustus võtta ühendust kinnistute valdajatega, teavitades neid tööde teostamisest nende maaüksusel ning arvestama nende tingimuste ja nõudmistega, samuti arvestama kõikide tehnovõrkude valdajate kooskõlastuses esitatud tingimustega (vt. Kooskõlastuste koondtabelit).

Vähemalt viis (5) tööpäeva enne ehitustööde algust Gaasitorustiku kaitsevööndis peab ehituse Töövõtja teavitama ja kohale kutsuma Elering AS-i esindaja, kes tähistab looduses gaasirajatiste asukoha, annab teavet Gaasitorustiku paigaldussügavuse kohta, kooskõlastab Gaasipaigaldiste kaitseks kaitsevööndis läbiviidavate ehitus- ja remonttöödele rakendatavad ohutuse meetmed ja väljastab kirjaliku tööloa. Kõik päringud, taotlused, kooskõlastused ja teavitused saadetakse e – kirjaga [vho.kooskolastused@elering.ee](mailto:vho.kooskolastused@elering.ee).



Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja võrguvaldajaga AS-i Elering.

Tööd teostada vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele normidele ning seadustele ja AS-i Elering nõuetele, kinni pidada töötervishoiu, tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest ning headest tavadest. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatuse koosolekul enne töödega alustamist. Tööd peavad vastama EG-RL 1999/92/EC (ATEX 137) direktiivis toodud euronormidele ja eurostandarditele.

## 1. ELEKTRIVARUSTUS

### Objekti tehnilised andmed:

Olemasolev peakaitse – 1x20A

Katoodjaama elektrivarustus lahendatakse olemasolevast liitumispunktist, mis asub liitumiskilbis 78821LK peakaitsmega 1x20A. Tellija soovi järgi tõstetakse ümber olemasolev liitumiskilp mastilt nr 6 mastile nr 4 eraldi projektina. Käesoleva projekti asendiplaanil on näidatud liitumiskilbi uus asukoht. Liitumiskilbi ümbertõstmiseks peab Klient pöörduma vastava taotlusega võrguettevõtjale Elektrilevi OÜ.

Liitumiskilbi uue asukohast kuni katoodjaamani on projekteeritud kaabelliin AXPk 4G16. Kaabli L2 ja L3 sooned jätta reservis katoodjaamas.

## 2. KATOODJAAM

Projekteeritud katoodjaam paigaldatakse pinnasesse selleks ettenähtud metallvundamendile (soklile). Katoodjaam paigaldatakse krundile „Jalaka“. Projekteeritav katoodjaam KJ on komplektseade impulssmuunduri baasil, mis on ettenähtud maa-aluste teraskonstruktsioonide elektrokeerimiseks kaitsmiseks pinnase korrosiooni eest. Samuti on ette nähtud korrosioonikaitset käsitleva teabe kogumiseks ja ümbertöötlemiseks ning teabe edastamiseks Modbus TCP/IP protokollu kaudu telemeetrissüsteemidesse SCADA. Katoodjaam peab toetama telemeetriat, kaugsignalisatsiooni, kaugjuhtimise ja kaugreguleerimise režiime. Katoodjaam peab vastama standardite EVS-EN 12954: 2019 ja EN ISO 15589-1: 2017 nõuetele. Projekteeritud katoodjaama tüüp on PKJ-SM-16. Katoodjaama värv: hall RAL 7035.

### Tehnilised andmed:

Nimipinge .....	230V/50Hz
Peakaitse .....	1x16A
Maksimaalne väljundvool .....	30A
Maksimaalne väljundpinge .....	50V
Maksimaalne väljundvõimsus .....	1600W
Väljundvoolu ulatus .....	0-30A
Väljundpinge ulatus .....	0-50V DC
Isolatsiooni takistus .....	≥10MΩ
Kaitseaste .....	IP55
Kaitse klass .....	I
Liigpinge klass .....	III
Keskkonna temperatuur .....	-40 °C/+70 °C
Õhu niiskus .....	kuni 100%

Kasutegur .....	>87%
Rikkevoolukaitse sisendil .....	30mA
Kaitse ülepinge eest .....	tüüp1+2
Telemeetria ja valvesign. tööaeg akude toitel ...	4tn
Seadme mõõdud .....	1297x800x436mm
Kilbi värvus .....	RAL7032
Kasutusiga .....	>15a
Kaal .....	125kg
Side protokoll .....	Modbus TCP/IP

Katoodjaama paigaldus ja sisselülitamine ning käit ja hooldus peavad olema teostatud vastavalt seadme tehnilise passi ja kasutusjuhendi nõuetele.

**NB!** Katoodjaamale juurdepääsuks rajatakse killustikkattega juurdesõidutee. Katoodjaama ümber rajatakse jälgväravaga piirdeaed mõõtudega ca 3x3m ja kõrgusega ca 2m. Piirdeaia värv – sinine RAL 5019. Piirdeaia näidis on esitatud Lisas 1.

### 3. ANOODMAANDUS JA ANOODKAABEL

Anoodmaanduse ehitamiseks kasutada konteiner tüüpi MMO Ti (titaan) südamikuga anoode elueaga vähemalt 30 aastat. Ti MMO anoodi südamiku aktiivse katte mass peab olema vähemalt 300 mg ja pindala vähemalt 0,045 m<sup>2</sup>. Konteiner südamikuga ning anoodide puurauk peavad olema täidetud aktivaatoriga üleminekutakistusega  $\rho \leq 0,002 \Omega \times m$  ja fraktsiooniga 0-5 mm. Aktivaator peab säilima omadused anoodi eluiga jooksul. Anoodidel peab olema paigaldusreferents vähemalt 3 aastat Eesti sarnastel kliimatingimustel ja pinnase tüüpidel.

Pinnases anoodmaanduse vajaliku ülemineku takistuse (kuni 5  $\Omega$ ) saavutamiseks on vaja puurida **kümne ava** (D=300mm) sügavusega **7 m** ja paigaldada igasse avasse **kaks** Ti MMO konteineranoodi. Anoodid peavad asetsema aktivaatori sees (alt ja ülevalt 0,5 m, ümbertrüangi vähemalt 70 mm). Aktivaator peab säilitama elektriline eritakistus  $\rho \leq 0,002 \Omega \times m$  vähemalt 30 aastat.

**NB!** Seoses Ti MMO tüüpi konteineranoodide kasutusele võtuga peavad olema rangelt täidetud järgmised tehnilised tingimused:

- Konteinerisse peab olema pakitud Ti MMO traat diameetriga 3 mm ja pikkusega 5 m kontaktivabal meetodil.
- Konteiner peab olema täidetud läbi sõelutud aktivaatoriga eritakistusega  $\leq 0,002 \Omega \times m$  ja fraktsiooniga 0-5 mm väikese ülekandetakistuse tagamiseks. Aktivaator peab säilitama elektriline eritakistus vähemalt 30 aastat.
- Uut tüüpi anood peab olema katsetatud töö režiimis vähemalt poolteist aastat.

On oluline, et anodelektroodide kaablite ühendus on valmistatud geelühendusmuhvi abil. Šahtide vahe peab olema vähemalt 5 m. Igast kahest šahtist peab tulema üks kaabel NYY-J 1x16 mõõtepunkti, mis asub šahti 1 kõrval. Mõõtepunktina kasutatakse **plastikust väliskapp OSZ 26x80+KP+F IP44**. Anodelektroodide kaablid markeeritakse komplektide numbritega. Kõik anoodmaanduse kaablid mõõtepunktini paigaldatakse kaitsetorudesse D75.

**NB!** Kuna mõõtepunkt rajatakse sõidutee vahetus läheduses, siis on ette nähtud mõlema poolt paigaldada turvapostid, mida betoneerida vastavalt tootja nõuetele.

Rajatakse uus anoodkaabel NYY-J 5x6 projekteeritud mõõtepunktist kuni katoodjaamani. Anoodkaabel paigaldatakse kaitsetorudesse D75.

Anoodmaanduse ja anoodkaabli asukoht on näidatud joonisel EV-1. Anodelektroodid peavad olema paigaldatud vastavalt skeemile EV-2.

#### 4. DRENAAZPUNKT JA KAABELDUS

Kinnistul „Sonda metskond 112“ rajatakse D kategooria gaasitorustikele "T120 Kohtla-Nõmme LKS - Aseri LKS" ja "T210 Kohtla-Nõmme LKS - Aseri LKS" mõõtepunktid MP-4 plastikust **väliskappides OSZ 26x80+KP+F IP44** vastavalt Võrguvaldaja tüüpskeemile MP-4b. Projekti raames paigaldatakse statsionaarse võrdluselektroodid, polarisatsiooni elektroodid ning tehakse elektriühendused gaasitorustikega. Mõõtepunktis ühendatakse kaabli NYY-J 5x6 kõik tsoonid drenaažpunktiga ja mõõtekaabli NYY-J 3x2,5 tsoonid ühendatakse statsionaarse võrdluselektroodiga ning torustiku mõõtmispunkti kaabliga.

Kaablite ühenduskohad gaasitorustikega isoleeritakse epoksiid-kaablikannu komplektiga. Kaabliotsade jootmistöid teostavad isikud peavad olema läbinud vastava seadme koolituse ja omama selle kinnituseks tunnistust. Liitmistehnika kõik üksikasjad ja seotud seadmed tuleb esitada Tellijale heakskiitmiseks enne nende kasutamist. Lähtuda EN12732 lisa H toodud soovitustest.

#### 5. KAABLI PAIGALDUSNÕUDED

Projekteeritud maakaabelliinid ja anoodmaanduse kaablid rajada lahtise kaeve teel kaablikaitsetorudes tugevusega 750N sügavusele vähemalt 1,0 m. Kaablid kaablikaitsetorudes paigaldada 5...10 cm liivaalusele ning katta 5...10 cm liivakihi. Liivapinnases võib liivaalus ja ülemine liivakiht ära jääda.

**NB!** ristumisel kuivendussüsteemi eesvooluga paigaldada projekteeritud kaabel sügavusele (kaablikaitsetoru põhi) vähemalt 1,5m (kõrgus 51.3). Ristumisel drenaažtoruga tagada püstvahekaugus vähemalt 0,3m.

**NB!** tegemist on lubjakivi alaga, kus lubjakivi kiht algab ca 0,4...0,6 m sügavusel. Kaablite paigaldamiseks sügavusele 1,0m tuleb kasutada vastavat rasketehnikat, nt Roxon jne.

Tehnovõrkude kaitsevööndis kaevatakse käsitsi. Tööde teostamisel tuleb lähtuda liinirajatiste kaitsevööndis tegutsemise eeskirjast.

Madalpinge maakaabli ristumisel ning rööpkulgemisel teiste kommunikatsioonidega tuleb järgida järgnevaid nõudeid:

Tehnorajatis	Rõhtvahekaugus rööpkulgemisel, m	Püstvahekaugus ristumisel, m
MP elektriakaabel	0,1**/0,2-0,5	0,0*/0,2
KP elektriakaabel	0,1**/0,2-0,5	0,1*/0,3
Kaugküttetorustik	0,5	0,2
Vee- ja kanalisatsioonitoru	1,0	0,3
Drenaaži- ja sadeveekanalisatsioon	1,0	0,3
Gaasitoru	1,0	0,3



Sidekaabel või –kanalisatsioon	0,25-0,5	0,0*/0,2
--------------------------------	----------	----------

\* Mõlemad kaablid on kaitstud katte, kaablikattekiivi või kaitsetoruga.

\*\* Sama kaablivaldaja.

Kitsastes oludes, kooskõlastatult trasside valdajatega, võib seda kaugust vähendada.

Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbe jõudusid. Paigaldatav maakaabel tuleb kogu ulatuses märgistada hoiatuslindiga. Hoiatuslint peab olema kollast värvi ning sisaldama musta värviga hoiatust, et tegemist on elektrikaabliga. Hoiatuslintide paigaldussügavus on 30 cm ülalpool kaablit või kanalisatsiooni. Kaabli otsad tuleb märgistada kaablilipikutega. Kaablilipikutele peab kandma järgmised andmed: Kaabli algus- ja lõpupunkt ning kaabli tootemark.

## 6. MAANDAMINE JA MAANDUSPAIGALDISED

Tegemist on lubjakivi alaga, seega on ettenähtud horisontaalmaandur, mis paigaldatakse projekteeritud kaablitega samas kaevikus. Katoodjaama maandus peab vastama lubatud maksimaalsele puutepingele  $U_{TP}=50$  V. Peale maanduse ehitust tuleb teha maanduspaigaldiste kontrollmõõtmised ning juhul, kui takistus ületab lubatud väärtust, lisada edasi kaablitega samas trassis vajalikku pikkust horisontaalmaandurit RD10.

## 7. TÄHISTAMINE JA OHUTUSMÄRGID

Katoodkaitse ehitiste tähistamisel tuleb lähtuda Võrguvaldaja tehnilisest spetsifikatsioonist „Gaasipaigaldiste tähistamine ja ohutusmärgid“ TS 6:2021. Muuhulgas tuleb paigaldada:

- Katoodjaama piirdeaiale ohutusmärkidega teabetahvel. Teabetahvli mõõdud 400x400mm.



Katoodjaama ohutusmärkidega teabetahvel

- katoodkaitse mõõtepunkti kappidele ohutusmärk „Elektrioht“, Küljepikkus 100 mm või 200 mm vastavalt paigaldusasukohale.



Elektriolt

## 8. KAITSEVÖÖND

Projekteeritud maakaabelliini kaitsevöönd on piki kaabelliini kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini äärmistest kaablitest 1 meetri kaugusel paiknevad mõttelised vertikaaltasandid. Projekteeritava katoodjaama ja mõõtepunkti kapi ümber ulatub kaitsevöönd 2 meetri kaugusele rajatise välisseinast.

## 9. MAASTIKU JA TEEDE TAASTAMINE

Ehitustööde käigus tekkinud kahjustuste ulatus sõltub ehitusajast. Ehitajal lasub kohustus täita kaablikraav tihendatud pinnasega. Kaablikraavist tuleb liigne pinnas teisaldada. Ehitaja on kohustunud taastama tööde käigus kahjustada saanud pinnase, siluma ja täitma mehhanismide poolt tekitatud jäljed. Kõlvikult koristada tööde käigus tekkinud ehitusjäätmekivid ja muu ehitusprah. Ehitaja peab taastama kaablitrassi pealiskihi, murukatted, teekatte vastavalt nende endisele kujule. Taastamine teostada vastavalt katete taastamise plaanile. Tööde teostamisel kasutada keskkonnasõbralikke meetodeid.

## 10. EHITUSJÄÄTMED

Tööde teostamise käigus peab töövõtja juhinduma valla jäätmehoolduseeskirjast. Käesoleval objektil võivad ehitusjäätmekivid kuuluda ehituskivide ja ehitusmaterjalide jäätmeklassidesse. Töö käigus ei teki ohtlikke ehitusjäätmekive. Ehitusjäätmekivid tuleb sorteerida liikidesse nende tekkekohal. Eraldi tuleb sorteerida mineraalsed jäätmekivid (kivid). Tuleb rakendada kõiki võimalusi ehitusjäätmekivide taaskasutamiseks.

Väljakaevatav täitepinnas tuleb võimalusel taaskasutada, ülejäänud pinnas vedada välja ja utiliseerida. Ehitustööde käigus määrata ehitusplatsil väljakaevatava täitepinnase ladustamise asukoht. Utiliseerimise eest vastutab litsentseeritud utiliseerimist teostatav ettevõtte. Ehitusjäätmekive ei tohi anda vedamiseks, kõrvaldamiseks ega taaskasutamiseks üle isikule, kellel puudub sellekohane jäätmeluba või kes ei ole ehitusjäätmekivide käitlejana registreeritud. Käitluskohad täpsustab ehitaja.

## 11. EHITUSTÖÖDE DOKUMENTEERIMINE JA JÄRELEVALVE

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi "Ehitusseadustikust". Ehituse järelevalvet teostab AS-i Elering elektrivõrgu esindaja. Kõik kõrvalkaldeid projektist kooskõlastada Võrguvaldaja ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult.

## 12. KÄIT JA HOOLDUS

Katoodkaitse käit ja hooldus teostada vastavalt AS Elering nõuetele.

### 13. ELEKTRIPAIGALDISE AUDIT

Vastavalt „Ehitusseadustikule“ (Riigikogu, RT I, 05.03.2015, 1), „Seadme ohutuse seadusele“ (Riigikogu, RT I, 23.03.2015, 4) ning „Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele“ (Majandus- ja taristuminister, RT I, 08.07.2015, 14) ehitatud elektripaigaldisele peab olema läbi viidud audit, mis hõlmab elektripaigaldise visuaalkontrolli, elektripaigaldise dokumentatsiooni kontrollimist ja kontrollarvutuste, mõõtmis- ja katsetustulemuste ja asjakohasel juhul ka käidukorralduse hindamist.

### 14. KASUTUSELEVÕTT

Peale anoodmaanduse ehitamist teostatakse vajalikud elektrimõõtmised ning tehtud tööde üleandmisel esitab Töövõtja AS-ile Elering allakirjutamiseks tehnilise akti.

Katoodjaam on vaja seadistada sihtotstarbeliseks tööks. Selleks tuleb mõõta anood-katood üleminekutakistust. Kui mõõdetud üleminekutakistus on alla 5 Oomi, siis lülitada sisse katoodjaam ning reguleerida väljundpinge ja vool suurusteni mis tagavad gaasitorul õiget kaitsepotentsiaali tekkimist. Peale nõutud kaitsepotentsiaali tekkimist tuleb uuesti reguleerida väljundpinge ja vool kaitsepotentsiaali hoidmiseks nii, et ei toimuks gaasitoru ülekaitset. Koos Töövõtutööde tehnilise aktiga tuleb AS-ile Elering esitada kogu täitedokumentatsioon koos mõõdistusjoonistega kahes eksemplaris ning muud vajalikud ja/või kasulikud dokumendid.

Pärast tööde lõpetamist Töövõtja kohustatud koostama teostatud tööde kohta teostusjoonised.

### 15. NÕUDED EHITAJALE

Tööde kvaliteedi tagamiseks töövõtjal peab olema:

- MTR registreering tegevusalal „Elektritööd“;
- Vastutav spetsialist kellel on elektrotehnikaalne kõrgharidus, vähemalt B pädevustunnistus või tase 6 insenerikutse ning vähemalt 3-me aastane kogemus elektritööde tegemisel projekti- või objektijuhina;
- Vastutav spetsialist kellel on tunnistus gaasitorustike katoodkaitse ehitamise nõuete tundmises ning vähemalt 3-me aastane kogemus katoodkaitse ehitamise valdkonnas projekti- või objektijuhina. Ehitatud katoodkaitse objektid peavad olema ehitatud ning hooldatud vastavalt standardile EVS-EN 12954;
- Vähemalt 1 töö teostaja kellel on vähemalt 4. taseme Jaotusvõrgu elektriku kutsetunnistus;
- Vähemalt 1 töö teostaja kes läbis muhvipaigaldaja koolitust ja viimase aasta jooksul teinud vähemalt 5 kaablimuhvi.

Töövõtja peab andma teostatud töödele ja paigaldatud materjalidele garantii 5 aastat.

12.09.2024.a.

Koostas, Kontrollis:

Jegor Vargo