



Tellija: Elektrilevi OÜ

Veskiposti tn 2, 10138 Tallinn, Eesti, tel. 7154225, elektrilevi@elektrilevi.ee

Töö nr. 11219P_JTI127

Elektrilevi projekt nr. EPP-897282

**Taebla-Tammiku 10kV (Iõik ESPRE-LP - mast nr 34 Espre AJ
ees) rekonstrueerimine**

Elektritööprojekt

Kontrollis:

Sander Kulp

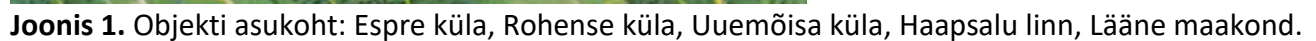
Projekteerija:

Vlad Romanjuk

Tallinn, 05.2024

SISUKORD

SISUKORD.....	2
ASUKOHASKEEM	3
SELETUSKIRI.....	4
ÜLDIST	4
1. PROJEKTLAHENDUS	6
2. MAANDAMINE JA MAANDUSPAIGALDISED	6
3. ÕHULIINIDE EHITUS	6
4. TÄHISTUSED	7
5. MAASTIKU TAASTAMINE	7
6. TÖÖDE TEOSTAMINE MAAPARANDUSESÜDTEEMIDE ALAL	7
7. EHITUSJÄÄTMED	8
8. EHITUSTÖÖDE DOKUMENTEERIMINE	8
9. KÄIDUJUHEND.....	8
10. ELEKTRIPAIGALDISE AUDIT	8
11. JOONISED JA ANDMETE TABELID.....	8
12. LISAD	9



SELETUSKIRI

ÜLDIST

Käesolevas tööprojektis 11219P_JTI127 on lahendatud Lääne maakonnas, Haapsalu linnas, Espre külas, Rohense külas ja Uuemõisa külas, keskpinge õhuliini rekonstrueerimine vahemikus: Espre-LP – mast nr 34. Tellija Elektrilevi OÜ.

Projekt on koostatud vastavalt:

1. Eestis kehtivatele seadustele, sh „Ehitusseadustik“ ja „Seadme ohutuse seadus“;
2. Standardi seeriale EVS-HD 60364-4 „Madalpingelised elektripaigaldised“;
3. Standardile EVS-EN IEC 61936-1:2021 Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1kV. Osa 1: Vahelduvpinge;
4. Standardile EVS-NE 50341-1:2013/AC:2019 Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1kV. Osa 1: Üldnõuded;
5. Standardile EVS-NE 50522:2022 Üle 1kV Nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine;
6. Standardile EVS 932 „Ehitusprojekt“;
7. Standardile EVS-EN 61140 „Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“;
8. Eesti Energia võrgustandardile EE 10421629-JV;
9. Elektrilevi OÜ „0,4-20kV võrgustandard – 20 kV õhuliinid“ P347;
10. Elektrilevi OÜ „0,4-20kV võrgustandard – 0,4 kV õhuliinid“ P341/2;
11. Elektrilevi OÜ „20 kV õhuliinide täpsustavad nõuded projekteerimiseks“ J3301;
12. Elektrilevi OÜ „Nõuded ohuliinide ehitamisel kasutatavatele puitpostidele“ P355;
13. Elektrilevi OÜ „Võrguvara tähistamise ja märgistamise nõuded“ P346;
14. Elektrilevi OÜ „Elektripaigaldise projekti koostamise juhend“ J352;
15. Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel (MA 2018-015);
16. Imatra Elekter AS projekteerimisülesannele JTI127 (22.12.2023).

Projekti koostamisel arvestatakse järgmiste dokumentidega:

1. Topo-geodeetiline alusplaan tehnovõrkudega, Kirjanurk OÜ (töö nr 11219G, 28.01.2024).

Käesolevas projektis toodud materjalide tüübid on soovituslikud. Kasutada võib ka teisi samasuguste tehniliste andmetega materjale, mis on aktsepteeritavad Elektrilevi OÜ poolt. Alternatiivsete toodete kasutamine tuleb eelnevalt Tellijaga kooskõlastada.

Vähemalt kolm tööpäeva enne liiniehitustööde algust on ehitajal kohustus teavitada Elektrilevi OÜ vastava piirkonna käiduspetsialisti margus.pilv@elektrilevi.ee, projektijuhti arvo.niiler@elektrilevi.ee ja 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).

Kui ehitustööde käigus tehakse võrreldes tööprojektiga muudatusi, peab need eelnevalt kooskõlastama Elektrilevi OÜ tellimuse kuraatoriga, kes otsustab projekteerija kaasamise ja

projekti dokumentide muutmise vajaduse.

Tööd teostada vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele normidele ning seadustele ja Elektrilevi OÜ nõuetele, kinni pidada töötervishoiu, tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest ning headest tavadest. Tööd teostada kooskõlastatult Elektrilevi OÜ varahalduriga, enne ehitustööde algust teavitada kohalikku omavalitsust. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatuse koosolekul enne töödega alustamist.

1. PROJEKTLAHENDUS

Projektiga on lahendatud alajaama Taebla 110/10kV fiidri Tammiku keskpinge õhuliini rekonstrueerimine lõigus LL ESPRE-LP – mast nt. 34.

Projekti raames vahetatakse välja õhuliin ja mastid.

Projekti mahus:

Asendada olemasolev keskpinge õhuliin lõigus M48 – M2 maakaabli vastu.

Asendada olemasolevad õhuliinijuhtmed AS-35 uute BLL-99 kaetud õhuliini juhtmete vastu vahemikus M2 – M27.

Asendada olemasolevad õhuliinijuhtmed AS-50 uute BLL-62 kaetud õhuliini juhtmete vastu vahemikus M27 – M34.

Asendada olemasolevad õhuliinijuhtmed AS-50 uute BLL-62 kaetud õhuliini juhtmete vastu vahemikus M27 – M1.

Asendada LL ESPRE LP lahküliti uue vastu (uus tunnus LP17198).

Asendada olemasolevad mastid: M48, M2, M4, M7 - M10, M12 – M16, M18, M19, M22 – M24, M26 – M34.

Asendada toed mastidel: M48, M34. Paigaldada uued toed mastidele M2, M27. Mastil M27 asendada tõmmit.

Mastil M26 demonteerida tugi.

Asendada kandetraaversid mastidel: M3, M5, M6, M11, M17, M20, M25.

Ehitada kordusmaandus mastidele: M48, M2, M22, M23.

2. MAANDAMINE JA MAANDUSPAIGALDISED

Keskpinge mastidele M22 ja M23 paigaldada sädevahemikud ning rajada maandur, mis koosneb vähemalt kuuest 2m pikkusest vertikaalsest varrasmandurist. Mastide M32 ja M33 maanduspaigaldise takistuse väärtus peab vastama 15Ω nõudele.

Mastidele M48 ja M2 paigaldada keskpinge piirikud ning rajada maandur, mis koosneb vähemalt kuuest 2m pikkusest vertikaalsest varrasmandurist. Maandustakistuse soovituslikuks resulteerivaks väärtuseks on piirikute tootjate ja EVS-EN IEC 60099-5:2018 standardi poolt antud 10 Ω.

Peale maanduse ehitust tuleb teostada kontrollmõõtmised ning juhul, kui ehitatud paigaldis ei anna välja vajaliku maandustakistuse väärtust, siis tuleb paigaldada täiendavad horisontaal- ja vertikaalmandurid.

Sädemike sädevahed tuleb ehitajal reguleerida 20 kV nimipingele ettenähtud pikkusele 150mm.

3. ÕHULIINIDE EHITUS

Õhuliinid tuleb ehitada vastavalt võrgustandardile EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kV. Uued õhuliinid ehitatada välja BLL-tüüpi õhuliinijuhtmetega. Vähim õhkvahemik maani peab olema vähemalt 5,6 m. Ristumisel sõiduteega peab õhuliini visangu kõrgus maapinnast olema vähemalt 7,0 m.

Õhuliinide ehitamisel tagada käesoleva elektriprojektiga määratlemata või piisavalt detailiseerimata lahenduste vastavus ülaltoodud juhendmaterjalidega määratletud normidele, tagada liinitrassile ja kaitsevööndile esitatud nõuetest kinnipidamine, tagada ja kontrollida looduses vajalikud vahekaugused looduslikest takistustest, teistest liinidest ja ka teistest kommunikatsioonidest nende rööpkulgemisel.

BLL99 tõmbe ja rippe arvutused standardikohastel erikoormustel on toodud Elektrilevi OÜ

normdokumendis J3301 „20 kV õhuliinide täpsustavad nõuded projekteerimiseks“ lisas 5.

4. MASTID

Puitpostid peavad vastama standardile EVS-EN 14229.

Projektala on lahendatud kreosoot immutusega 11m 3-klassi ja 12m 4-klassi puitmastidega.

Puitmastide projekteerimisel eeldatakse, et need immutatakse Soomes või Rootsis ja seega tuleb normpaindetugevuse $f_{mk} = 31 \text{ N/mm}^2$ asemel arvestada väärtusega $41,8 \text{ N/mm}^2$. Seega arvestades puidu tugevuse osavaruteguriga 1,4 on saadava lubatava maksimaalse paindekandevõime f_{md} väärtuseks $29,8 \text{ N/mm}^2$.

4.1. MASTIDE TUGEVUSARVUTUSED

Lõpu- ja ankrumastidele M48, M2, M27 ja M34 on tehtud normdokumendi P339 jaotistes L4.1.1, L4.1.2 kirjeldatud arvutused. Arvutuste tulemused on esitatud tabelis 1 (vt. p. 13 Lisad).

Tõmmitsa kasutamisel on tehtud P339 jaotistes L4.2.1 ja L4.2.3 kirjeldatud arvutused. Arvutuste tulemused on esitatud tabelis nr.2 (vt. p. 13 Lisad).

Tugedega mastidele M48, M2, M27 ja M34 tehtud normdokumendi P339 jaotises L4.2.2. kirjeldatud arvutused. Arvutuste tulemused on esitatud tabelis 3 (vt. p. 13 Lisad).

5. TÄHISTUSED

Igale uuele mastile paigaldada vastav tähisplaat. Järgida Elektrilevi OÜ võrgustandardit P346 tähistuste osas.

6. MAASTIKU TAASTAMINE

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

7. TÖÖDE TEOSTAMINE MAAPARANDUSESÜDTEEMIDE ALAL

Ehitustööde teostamisel maaparanduse süsteemi maa-alal tuleb arvestada, et maaparandussüsteemi rajatiste asukoha andmed asendiplaanil on ligikaudsed.

Tööd teha maaparandusseadusest ja sellega kehtestatud määrustest tulenevate nõuete kohaselt (MaaParS § 46 lg 1, § 44 lg 5).

Ehitustööde teostamisel jälgida, et tööde käigus ei satuks olemasolevatesse drenaažitorudesse vee voolu takistavaid esemeid, pinnast jms ehituses tekkivaid jääke.

Drenaaži kahjustamise korral taastada selle töövõime. Tagada maaparandusehitiste drenaažisüsteemi elementide (dreenid, drenaažikaevud ja drenaažisuudmed) nõuetekohane toimimine. Ehitustööde käigus drenaažisüsteemi juhusliku vigastamise korral asendada vigastatud savitorud kaeve ulatuses vähemalt sama läbimõõduga savi- või plasttorudega.

8. EHITUSJÄÄTMED

Ehitusjäätmed tuleb sorteerida liikidesse nende tekkekohal. Eraldi tuleb sorteerida mineraalsed jäätmed (kivid ja ehituskivid) ning tõrva mittesisaldav asfalt. Tuleb rakendada kõiki võimalusi ehitusjäätmete 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. Ehitusjäätmeid ei tohi anda vedamiseks, kõrvaldamiseks ega taaskasutamiseks üle isikule, kellel puudub sellekohane jäätmeluba või kes ei ole ehitusjäätmete käitlejana registreeritud.

9. EHITUSTÖÖDE DOKUMENTEERIMINE

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi "Ehitusseadustikust" ja jaotusvõrgu elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelevalvet teostab elektrivõrgu esindaja.

10. KÄIDUJUHEND

Peale kaabelliini kasutuselevõttu, pärast esimest ekspluatatsioonиаastat, tuleb teha seadmete ja liinitrassi ülevaatus. Ülevaatus teha päevasel ajal, kontrollides põhjalikult elektriseadmete kõiki elemente. Kontrollimisel pöörata erilist tähelepanu järgmistele elementidele:

- liini trassile, seadmete seisukorrale ja kaablite kinnitusele,
- märkide, plakatite, hoiatuste ja pealkirjade olemasolule.

Seadmete ülevaatusel täita ülevaatus leht ja kanda sellele avastatud defektid (olemasolul). Defektide avastamisel määrab selle kõrvaldamise viisi ja ajapiirkonna varahaldur. Pärast esimest ekspluatatsioonиаastat lähtuda ülevaatuste ja hooldustööde planeerimisel jaotusvõrgu kaabelliinide hoolduskavade koostamise juhendist ja nõuetest.

11. ELEKTRIPAIGALDISE AUDIT

Vastavalt „Ehitusseadustikule“ (Riigikogu, RT I, 30.06.2023, 3), „Seadme ohutuse seadusele“ (Riigikogu, RT I, 10.02.2023, 32) ning „Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele“ (Majandus- ja taristuminister, RT I, 05.01.2024, 9) 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.

12. JOONISED JA ANDMETE TABELID

TÜÜP	KOOD	NIMI
Asendiplaan	E200-E207	11219P_JTI127_TP_EL-4-01_asendiplaan
Elektriskeemid	E300-E301	11219P_JTI127_TP_EL-5-01_elektriskeem

Paigaldusjoonised	E401-E405	11219P_JTI127_TP_EL-4-02_mastijoonised
Materjalide spetsifikatsioon		11219P_JTI127_TP_EL-8-01_spetsifikatsioon

13. LISAD

Lisa 1 – Mastide tabel

Lisa 2 – Demonteritavad materjalid

Tabel 1. Tuule survest tekkiva paindemomendi arvutuste tulemused

Mast	M48	M2	M27	M34
QWc (N)	786.12	1114.71	1543.44	306.24
QWc* (N)	1100.69	935.97	1295.95	257.13
Qwpol (N)	1286.49	1286.49	1286.49	1286.49
M (Nm)	14293.66	17579.49	21866.82	9494.81
M* (Nm)	16796.13	15148.86	18748.73	8360.53
Mmax (kN)	34,73	34,73	34,73	30,82
$\sigma_r + \sigma_p$ (N/mm ²)	14.17	16.21	18.65	11.13
fmd (N/mm ²)	29.80	29.80	29.80	29.80

Kus Q_{Wc} – mastile mõjuv jõud tuulekoormusest;
 Q_{Wpol} – liini suunaga risti olev tuulejõud puitpostmastile endale;
 M – maapinna lõikes mastile mõjuv paindemoment
 $\sigma_r + \sigma_p$ – painde ristsuunalistest horisontaaljõududest ja paindepinge vertikaaljõududest summa;
 * - tulemused jäite olemasolul.

Tabel 2. Tõmmitsa kinnituskoha ja ankru kinnituse kontroll

Tõmmitsa kasutamisel on tehtud peab olema täidetud tingimused nr. 1 ja nr.2 ($f_{md}=29.8 \text{ N/mm}^2$).

$$\frac{Ta}{0,95W_1} + \frac{Q_s}{A_1} \leq f_{md} \quad (1)$$

$$T_t \leq G + C h P \quad (2)$$

	M27
Tt, kN	9.08
G+C*h*P, kN	61.22
$\frac{Ta}{0,95W_1} + \frac{Q_s}{A_1}, \text{ N/mm}^2$	0.3244

Tabel 3. Toele mõjuva surve ja mastile mõjuva tõmme arvutuste tulemused

	M48	M2	M27	M34
Qs (kN)	5.49	12.7	9.27	12.76
Tm (kN)	6.68	7.46	6.92	7.03

Kus Q_s – toele mõjuv surve;
 T_m – mastile mõjuv tõmme.