

Sisukord

1. ÜLDOSA	2
1.1. Üldandmed	2
1.1.1 Ehitise asukoht	2
1.1.2 Ehitise lühikirjeldus	2
2. ALUSDOKUMENDID	3
2.1. Lähteandmed	3
2.2. Normdokumendid	3
3. KONSTRUKTSIOONILINE OSA	4
3.1. Kinnituskonstruksioonide lahendus	4
3.2. Kinnituskonstruksioonide lisakoormus	5
4. ELEKTRIPAIGALDIS	5
4.1. Päikeseelektrijaama kirjeldus ja parameetrid	5
4.2. Inverter	7
4.2.1. Inverteri käivitus- ja seiskamisprotsess	7
4.3. Päikesepaneelid (PV-paneelid)	7
4.4. Päikeseelektrijaama jaotuskeskus (JK-PEJ)	8
4.5. Tark arvesti	8
4.6. Kaabelliinid	8
4.6.1. Üldised nõuded	8
4.6.2. Päikeseelektrijaama toitekaabel	9
4.7. Maanduspaigaldis ja kaitseviisid	9
4.8. Piksekaitse	10
5. TULEOHUTUS	10
6. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE	12
7. KESKKONNANÕUDED JA TÖÖOHUTUS	12
8. HOOLDUS	13

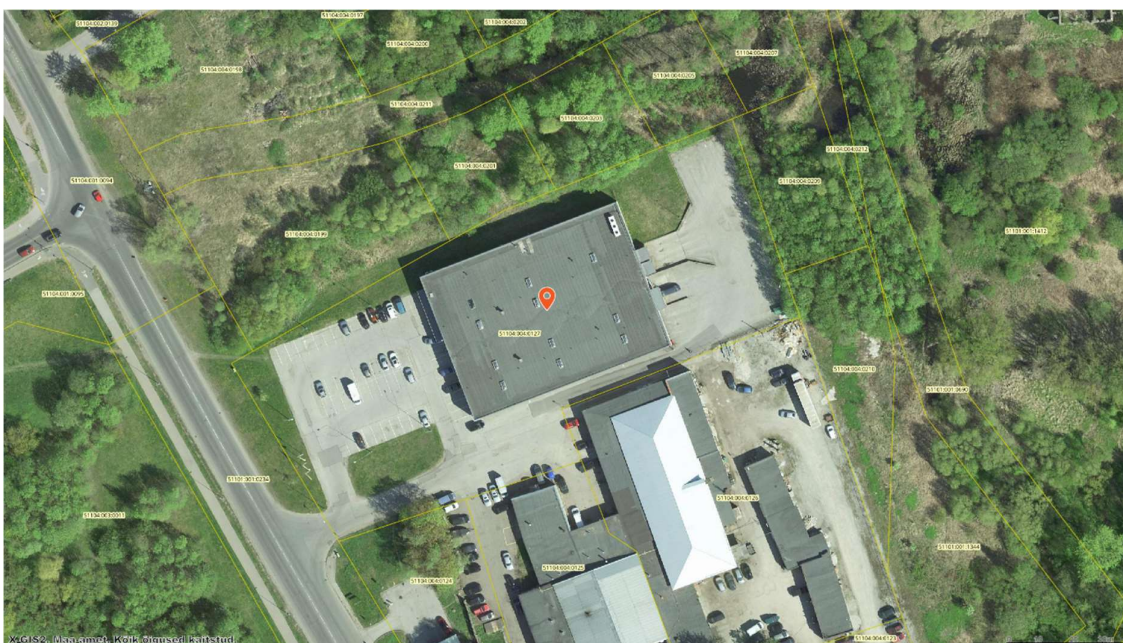
1. ÜLDOSA

1.1. Üldandmed

1.1.1 Ehitise asukoht

Käesolevas projektis lahendatud elektrijaam on projekteeritud A. Puškini tn 56, Narva linn, Ida-Viru maakond, katastrinumbriga 51104:004:0127, asuva hoone katusele.

Ehitise asukoht:



1.1.2 Ehitise lühikirjeldus

Ehitusprojektiga on lahendatud fotoelektrilistel päikesepaneelidel (edaspidi PV-paneelid) põhinev elektrijaam, mis on projekteeritud kinnistul asuvate tarbijate elektrivajaduse täitmiseks.

PV-paneelidel põhinev elektrijaam (edaspidi Päikeseelektrijaam) ühendatakse paralleeltöösse tarbija elektripaigaldisega.

Projekteeritud päikeseelektrijaamaga genereeritav elektrienergia katab osaliselt kinnistul asuvate hoonete tarbimisvajaduse, puudujääv elektrienergia saadakse võrgust. Üle jäävat elektrienergia enne Viru Elektrivõrgud OÜ tehniliste tingimuste väljastamist võrku ei saadeta. Hoone reservtoitele ümberlülitamisel eraldada päikeseelektrijaam ülejäänud elektripaigaldisest!

Enne ehitustööde teostamist tuleb kokku leppida kinnistu omanikuga tööde teostamise aeg ning tingimused.

Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus projekteerija poolt kooskõlastatult töö Tellijaga ning projekti autoriga. Ehitustegevus tuleb kajastada teostusjoonistel ja dokumenteerida ehituspäevikus ning esitada teostusdokumentatsiooni osana.

2. ALUSDOKUMENDID

2.1. Lähteandmed

Projekteerimise aluseks on võetud:

1. Tellija poolt edastatud lähteülesanne.
2. Paigaldusraami tootja poolsed paigaldusjuhised ning arvutused.

2.2. Normdokumendid

Ehitustööde teostamisel tuleb lähtuda Eestis kehtivast seadusandlusest ning normdokumentidest. Antud projekti koostamisel on juhitud järgmistest normdokumentidest:

- Nõuded ehitusprojektile
- Ehitusseadustik
- Seadme ohutuse seadus

- Elektriseadmele esitatavad ohutuse ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektrimagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord.

Elektritootmiseseadme ehitamisel järgida Eestis kehtivaid standardeid ja EU direktiive:

- EVS-HD 60364-4-444:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektrimagnetiliste häiringute eest;
- EVS-EN IEC 61000-6-4:2019 Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade kiirguslike häiringute standard;
- EVS-HD 60364-7-712:2016. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Fotoelektrilised süsteemid.
- EVS-EN 50549-1:2019 Nõuded jaotusvõrkudega paralleelselt ühendatud tootmisüksustele. Osa 1: Ühendus madalpinge jaotusvõrguga. Tootmisüksused kuni tüübini B (kaasa arvatud);
- EVS-IEC 60364-1:2008+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised;
- EVS 812-7:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded;
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
- Euroopa direktiiv 2014/30/EL Elektromagnetiline ühilduvus;
- Euroopa direktiiv 2014/35/EL Madalpinge seadmed;

Elektritootmiseseadme seadistamisel juhendada Võrgueeskirjast, jaotusvõrgu omaniku nõuetest ning standardis EVS-EN 50160 esitatud avalike elektrivõrkude pingetunnussuurustest.

3. KONSTRUKTSIOONILINE OSA

3.1. Kinnituskonstruksioonide lahendus

PV-paneelid paigaldatakse A. Puškini tn 56, Narva linn, Ida-Viru maakond asuva hoone katusele. PV-paneelid paigaldatakse katuse suhtes 15-kraadise kaldenurgaga, kasutades

Aerocompact S15-790mm kinnituslahendust lamekatusele. Raamide paigaldamisel järgida tootja poolsest paigaldusjuhendist tulenevaid nõudeid ning soovitusi.

PV-Paneelid paigaldada katusele horisontaalselt. PV-Paneelid paigaldada suunaga kagusse (204 tk) ja edelasse (102 tk). Päikesepaneelide täpne asukoht on määratud joonisel EL-4-01.

Hoone katusel on lubatud moodustada maksimaalselt 300 m² tsoone. Tsoonide vahele peab jääma vähemalt 1m vaba ruumi. Juurdepääsuteed tsoonis, mis viivad teiste seadmeteni, peavad olema vähemalt 0,8m laiused.

3.2. Kinnituskonstruksioonide lisakoormus

Päikesepaneelid ning kinnituskonstruksioonid lisavad hoone katusekonstruksioonidele koormust. Vajadusel kaasata konstruktor, et hinnata katuse kandevõimet täiendava koormuse lisamisel.

Lisatav lisakoormus katusele:

Päikesepaneelide alune pindala:	~919,47 m ²
Paneelide kaal:	6670,8 kg
Raamide kaal:	1162,8 kg
Ballasti kaal:	7794 kg
Päikesepargi kogukaal:	15627,6 kg
Päikesepargi erikaal:	16,82 kg/m ² = 0,165 kN/m ²

4. ELEKTRIPAIGALDIS

4.1. Päikeseelektrijaama kirjeldus ja parameetrid

Päikeseelektrijaama asukoht on näidatud joonisel EL-4-01 ning päikeseelektrijaama põhimõtteskeem on näidatud joonisel EL-5-01.

Päikeseelektrijaam on lahendatud fotoelektriliste paneelidega. Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga. Inverter seotakse kinnistul asuva hoone elektripaigaldisega läbi tarbija elektripaigaldise. Päikeseelektrijaama kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu kaitselahutus toimub päikeseelektri jaotuskilpi (JK-PEJ) projekteeritud 160A kompaktkaitselülitiga.

Päikeseelektrijaam on elektrivõrguga seotud läbi liitumispunkti, mille tarbimise suunaline maksimaalne läbilaskevõime on 200A. Liitumispunkt asub jaotusvõrgu ettevõtjale Viru Elektrivõrgud OÜ kuuluvas jaotusvõrgus. Tootmisel liitumispunktist võrku antav maksimaalne netovõimsus on tehniliste tingimuste väljastamiseni 0 kW. Peale Viru Elektrivõrgud OÜ tehniliste tingimuste väljastamist piirata võrkumüük vastavalt tehnilistes tingimustes lubatule.

Projekti kasutatavad seadmed:

Nr.	NIMETUS	KOGUS	VÕIMSUS
1.	Inverter Huawei SUN2000-100KTL-M2	1 tk	100 kW
2.	PV-Paneel Trina Solar Vertex S 425W	306 tk	425 Wp
3.	Tark arvesti (koos mõõtetetrafodega)	1 tk	

Päikeseelektrijaama parameetrid:

Elektritootmiseseadme maksimaalne võimsus	110 kW
Elektritootmiseseadme seadistusvõimsus	100 kW
Elektritootmiseseadme maksimaalne väljundvool	144,4 A
PV-paneelide installeeritud võimsus	130,05 kWp
PV-Paneelide alune pindala	919,47 m ²
Pingesüsteem	230/400 V; 50 Hz
Juhistikusüsteem	TN-S

4.2. Inverter

Paneelidest saadava alalisvoolu muundamine võrgukvaliteedile vastavaks vahelduvvooluks toimub inverteriga (vaheldiga). Käesolev projekt on lahendatud ühe (1) 100 kW võrguinverteriga Huawei SUN2000-15KTL-M2.

Inverteri maksimaalne võimsus seadistada 100 kW-le. Inverteri võrku müük piirata tehniliste tingimuste väljastamiseni 0 kW-le. Inverter paigaldada II korrusele, kompressori ruumi seinale. Inverteri tehnilised andmed on toodud toote andmelehel.

PV-Paneelid on jaotatud inverteri sisendite (MPPT) vahel. Ühes sisendis peab olema võrdne arv PV-paneele. Päikeseelektrijaama põhimõtteskeemil EL-5-01 on näidatud inverteri ühendusskeem ning PV-paneelide jagunemine inverteri sisendite vahel.

Inverteri paigaldamisel lähtuda tootja juhistest, arvestades paigaldus-, keskkonna ning muid olulisi tingimusi. Inverteri paigaldamisel arvestada muude tehnosüsteemide osade ning seadmetega ning inverteri jahutusvajadustele vastavaid ohutuid vahekaugusi kõikides suundades.

4.2.1. Inverteri käivitus- ja seiskamisprotsess

Päikeseelektrijaam käivitub võrguühenduse olemasolul automaatselt piisava päikesekiirguse taseme saavutamisel. Elektritootmiseseadme väljundvõimsus on otseselt sõltuv ilmastikuoludest (päikesekiirgus, temperatuur) ning võib olla vahemikus 0-100 kW. Elektritootmiseseadme võrku lülitamisel voolutõukeid ei esine.

Päikeseelektrijaama inverter lülitub välja automaatselt päikesekiirguse taseme langemisel alla kriitilise taseme või elektrivõrgu ühenduse katkestamisel.

4.3. Päikesepaneelid (PV-paneelid)

Päikeseelektrijaam on lahendatud fotoelektriliste paneelidega. Projekteeritud lahenduses on kasutatud tootja Trina Solar monokristall paneele Vertex S 425W (DE09R.08).

PV-paneelid paigaldatakse kinnistule joonisel EL-4-01 näidatud alale. Päikesepaneelid paigaldada kandekonstruktsioonidele. PV-paneelide paigaldamisel juhendada tootja paigaldusjuhistest ja -nõuetest. Päikesepaneelide kavandatav eluiga on 25 aastat.

4.4. Päikeseelektrijaama jaotuskeskus (JK-PEJ)

Päikeseelektrijaama sidumiseks Viru Elektrivõrgud OÜ madalpinges jaotusvõrgu ning kinnistu elektripaigaldisega paigaldada II korruse kompressori ruumi, rühmakeskus RK-6 lähedale seinale, päikeseelektrijaama jaotuskeskus (JK-PEJ).

Päikeseelektrijaama jaotuskeskuse (JK-PEJ) toiteks kasutada olemasolevat rühmakeskuse RK-6 toitekaablit AMCMK4x95/29. Olemasolev RK-6 toitekaabel tõsta ümber JK-PEJ-sse ning sealt teostada ühendus RK-6-te. Päikeseelektrijaama jaotuskeskuse skeem on näidatud joonisel EL-5-04.

4.5. Tark arvesti

Lisaks Viru Elektrivõrgud OÜ mõõtmissüsteemile paigaldada tellija peajaotuskeskusesse päikeseelektrijaama arvesti ning selle mõõtetrafod. Arvesti peab mõõtma kogu kinnistu elektritarbimist. Jaotuskeskusesse paigaldada arvesti jaoks automaatkaitselüliti 3P B6. Jaotuskeskusesse sisenevale toitekaablile paigaldada voolutrafod elektrienergia mõõtmiseks

4.6. Kaabelliinid

4.6.1. Üldised nõuded

Kaablite valikul ja paigaldamisel tuleb järgida EVS-HD 60364-1, EVS-HD 60364-5-51, EVS-HD 60364-5-52 ja EVS-EN 50565-1 toodud nõudeid. Samuti tuleb järgida paigalduskaabli tootja paigaldusjuhiseid. Kaablid peavad vastama paigaldustingimustele (UV kindlus, keskkonna temperatuur jne.) ning koormusvooludele.

Alalisvoolukaablitenä kasutada ainult spetsiaalseis UV kindlaid vähemalt 6 mm² vasksoonega kaableid. Alalisvoolu juhtmestiku ühendamiseks kasutada MC4 tüüpi pistikuid.

Vahelduvvoolukaablitenä kasutada paigalduskeskkonnale sobivaid vask- või alumiiniumkaableid.

Elektripaigaldis tuleb rajada materjalidest, mis on selliseks kasutuseks ette nähtud (vastupidavad ilmastikule, UV kiirgusele). Kaabeldus paigaldada pinnapealsena kaabliredelitele, torudesse või karbikutesse ja maa-alune paigaldis kaablikaitsekõrdesse. Kaabliredelite korrosioonikaitse peab vastama keskkonnaklassile, kinnitused tootja juhistele.

Kaabelliinid peavad olema tähistatud ajas kestvate lipikutega. Lipik peab asuma vahetult kaabli küljes. Kaablimarkeeringud paigaldada kaabelliini algusesse, lõppu ja kaitsetorudesse suundumisel ja väljumisel. Lipikul peab olema välja toodud tähistus "PV", kaabli projektijärgne tähis, algus- ning lõpp-punkt, mark, ristlõige ja pikkus.

Päikeseelektrijaama kaablid peavad vastama päikeseelektrijaama koormusele ning liini lõpus peab olema tagatud piisav lühisvool, et oleks tagatud automaatkaitsmete rakendumine rikke korral.

4.6.2. Päikeseelektrijaama toitekaabel

Päikeseelektrijaama inverter ühendatakse tarbija paigaldisega kasutades selleks vask kaablit MCMK-HF C-Pro 4x95/50 või analoogi. Kaabel peab sobima paigalduseks käesolevasse keskkonda.

4.7. Maanduspaigaldis ja kaitseviisid

Maanduspaigaldise ehitamisel tuleb järgida standardis EVS-HD 60364-5-54 toodud nõudeid. Päikeseelektrijaama seadmete maanduspunkt on proj. JK-PEJ-s paiknev maanduslatt. Maanduslatile ühendada kõik antud projekti mahus ehitatavad uued juhtivad konstruktsioonid, kaablikandurid, kilbikest ning inverteri toitekaabli PE juht.

Päikeseelektrijaama kandekonstruktsioonile rajada potentsiaalühtlustus min. 6mm² vask juhiga. Raamide potentsiaalühtlustus juht ühendada hoone potentsiaalilatile.

Käesolevas projektis tuleb elektri- ja tuleohutuse tagamiseks rakendada järgmised peamised kaitseviisid:

- Põhikaitsena (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingealdiste juhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;
- Rikkekaitsena (kaudpuute kaitse) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud kaitse-potentsiaalühtlustussüsteemi väljaehitamisega, millega tagatakse paigaldise pingealtide juhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50 VAC;
- Liinide lühisvoolude väärtused tagavad nõutud väljalülitusaja (0,4 või 5,0 s), vastavalt EEI T8:96 "Puutepingekaitse projekteerimine" nõuetele.

Elektripaigaldis on projekteeritud vastavalt seadmete kasutustingimustele minimaalselt järgmisi kaitseastmeid arvestades:

- Välispaigaldis – IP54
- Sisepaigaldis – IP31

4.8. Piksekaitse

Käesolevale päikeseelektrijaamale ei ole ette nähtud täiendavat piksekaitse rajamist.

5. TULEOHUTUS

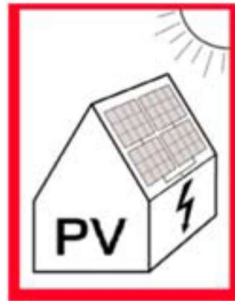
Hoone katusel on lubatud moodustada maksimaalselt 300 m² tsoone. Tsoonide vahele peab jääma vähemalt 1m vaba ruumi. Juurdepääsuteed tsoonis, mis viivad teiste seadmeteni, peavad olema vähemalt 0,8m laiused.

Inverteri paigaldamisel juhinduda tootja juhistest, arvestades paigaldus-, keskkonna ning muid olulisi tingimusi. Inverteri paigaldamisel arvestada muude tehnosüsteemide osade ning

seadmetega ning inverteri jahutusvajadustele vastavaid ohutuid vahekaugusi kõikides suundades.

Päikeseelektrijaama kaitselahutus alalisvoolu poolel teostatakse inverteri kaitselahutuslülitiga, vahelduvvoolu kaitselahutus toimub JK-PEJ-sse projekteeritud 160A kompaktkaitselüliti katkestamisega. Täiendav elektritootmise ja elektritarbimise välja lülitamise võimalus on Viru Elektrivõrgud OÜ liitumispunktis.

Liitumispunkt, Tellija peajaotuskeskus ning päikeseelektrijaama jaotuskeskus JK-PEJ peavad olema varustatud kahepoolse toite hoiatussildiga vastavalt standardi EVS 812-7:2018 lisale D:



Kahepoolse toite hoiatussilt (akupangata)

Hoonetel, kus on päästemeeskonna infopunkt, paigaldada märk infopunkti märgi juurde. Muul juhul paigaldada see päästemeeskonna sisenemistee uksele või selle kõrvale maksimaalselt 1 m kaugusele. Antud märgi minimaalne suurus on 10 cm x 15 cm ning välisõhus paiknev märk peab olema UV-kindel. Päästemeeskonna infopunktis või selle puudumisel hoone PJK peab sisaldama päikeseelektrijaama dokumentatsiooni. Dokumentatsioon peab sisaldama järgmist:

- Paigaldusplaani (pealtvaade), soovitatavalt aerofoto;
- Paigaldise struktuurskeemi;
- Kaabliteede asukohta;
- Akupanga asukohta (olemasolul).

Päikeseelektrijaama eraldamine ülejäänud elektripaigaldisest toimub käsitsi projekteeritud JK-PEJs oleva 160A kompaktkaitseüliti katkestamisega. Täiendav elektritootmise ja elektritarbimise välja lülitamise võimalus on Viru Elektrivõrgud OÜ liitumispunktis.

Päikeseelektrijaama rajamisel kasutatavad hoonesisesed kaablid peavad vastama Cca klassi tuletundlikkuse nõuetele.

6. ELEKTRITOOTMISSEADME SEADISTAMINE JA KATSETAMINE

Antud projekti mahus tuleb seadistada ja töösse viia kõik vajalikud süsteemi komponendid s.h inverter, kaitseseadmed, arvesti, sideseadmed, elektripaigaldised jms. vastavalt tootja juhistele või Viru Elektrivõrgud OÜ tehnilistele tingimustele. Paigaldatud inverteri kohta tuleb esitada kaitsesätete seadistamise protokoll, kus on määratud konkreetse inverteri üle- ja alapinge kaitse ning toitesageduse ja võrgukaotuskaitse piirmäärad.

Töö valmimisel tuleb teostada kõik vajalikud mõõdistused ja vastuvõtukatsetused, esitada katsetulemused vastavalt võrgueeskirjale ja organiseerida elektripaigaldise kasutuselevõtu eelnev tehniline audit.

7. KESKKONNANÕUDED JA TÖÖOHUTUS

Tööde teostamise käigus tekkinud jäätmed (materjalide pakendijäätmed ning paigaldus- ja seadistustööde käigus tekkiv ehituspraht) tuleb käidelda (sortimine, kogumine, üle andmine vastavat õigust omavale jäätmekäitlejale) vastavalt kehtivatele õigusaktidele ja kohaliku omavalitsuse nõuetele.

Päikeseelektrijaama töö käigus jäätmeid ei teki. Päikeseelektrijaama kasutamisega lähtuv müra ei mõjuta inimtegevust.

Ehitamise käigus tuleb jälgida kehtestatud ohutusnõuded, sh ohutusnõuded tuletööde läbiviimisel ja talitada vastavalt heale ehitustavale. Ehitusplatsil peavad töötajad omama

esmaseid tervisekaitsevahendeid. Ehitustööde ohutuse eest vastutab täiel määral ehitusettevõtja.

8. HOOLDUS

Päikeseelektrijaam töötab iseseisvalt. Kord aastas on tarvis teostada visuaalne kontroll tootmisseadmetele, kaabeldusele ning kinnituskonstruktsioonidele.