

PROJEKTI SELETUSKIRI

ÜLDOSA:

Projektis antakse lahenduse ülevaade Veeriku Maja 40 kW päikeseelektrijaama 2. etapi rajamisega (tootmiseseadme W-kood: 38W-SOLAR-0309-O). Paigaldis rajatakse Veeriku Selverile kauplusehoone juurdeehituse katusele aadressil Vitamiini tn. 1, Tartu linn, Tartu maakond. Käesoleva projekti puhul on tegemist „kuni 100 kW’se elektripaigaldise“ rajamisega.

Projekt koosneb: üldinformatiivsest osast, energiatootmise tehnilisest lahendusest, ehituslik- konstruktsioonilisest lahendusest, hooldudjuhendist ja lisadest nagu joonised, seletuskirjad ja spetsifikatsioonid.

Ehitise Ehitusregistri koodiga 120285757, kinnistunumbriga 4575003, aadressiga Vitamiini tn 1, Tartu linn, Tartu maakond, asukohaga Vitamiini-, Ilmatsalu- ja Näituse tänavate nurgal katastriüksuse tunnusega 79501:002:0388 omanik on Veeriku Maja OÜ, reg nr 12763594, Laeva tn 2, Tallinn 10112, Harju maakond. Tartu linna antud piirkonnas ei ole päikesepaneelide paigaldamine piiratud. Päikesepargi 2. etapi paigaldis hakkab paiknema Veeriku Selveri juurdeehitise lamekatusel. Paigaldisega seotud maapealseid rajatisi ja seadmeid ette nähtud ei ole.

Olemasolev 1. etapp koosneb **530** päikesepaneelist „**Hyundai HiS-M250RG**“ firmalt Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. ja **6** inverterist „**KOSTAL PIKO 20**“ firmalt KOSTAL New Energy GmbH nimivõimsusega 20 kW tk (summaarse nimivõimsusega 120 kW). Rajatava 2. etapi tööde käigus paigaldakse uue juurdeehituse katusele **206** päikesepaneeli ja lisatakse **2** inverterit, seega kasvab päikesepargi tootlikus **120 kW**’lt **160 kW**’ni. Summaarne võrku tagasimüüdav nimivõimsus jääb **0 Wh** tasemele, kuna kogu toodetud elektrienergia tarbitakse kinnistul paikneva Veeriku Selveri kliima-, külmutus-, olme- ja valgustusseadmete poolt ära. Seadmete kasutusega on >25 aastat. Ehitise Ehitise kasutusotstarbe klass on „**23029** muu energiatööstuse rajatis“.

Päikesepaneelide paigaldise ehitusprojekti ja päikesepaneelide paigalduse tellija on Transgreen OÜ, reg. nr 12252184, Vae 16, Laagri alevik 76401, Saue vald, Harju maakond, kontakt: Igor Piho, tel 5013462, e-post igor.piho@magnum.ee.

Käesoleva projekti koostaja ja päikesepaneelide paigaldaja on Solar4You OÜ, kes esindab ka tellijat/omanikku volituse alusel ja ka asjaajamisel omavalitsuse ees, reg. nr: 12248260, Kalmistu tee 22 Tallinn 11216; tel 6801291, 56848145, info@solar4you.ee, kontakt: Hannes Reinola tel. 5027465, hannes@solar4you.ee, MTR: TEL002148.

Projekti elektriosa koostaja on Mart Merilain (TEL002148 FIE Mart Merilain, MTR 11815024 Solar4you OÜ), pädevustunnistus B nr: EL 372-10, tel. 6781481, 5207220, e-post: martmerilain@gmail.com.

Projekti arhitektuurse osa koostas Triin Leht mets (EEP002753, Arhitektuurimootor OÜ), tel. 53400650, e-post: triinleht mets@mail.ee

Päikesepaneelide komplekti arvutused, joonised ja skeemid on koostatud Saksa ettevõtte K2 Systems GmbH Industriestraße 18, 71272 Renningen, Deutschland, tarkvara versiooni 1.2.10.3 abil, kus on võetud arvesse kõiki Eesti geograafilisi ja meteoroloogilisi tingimusi, mis võivad mõjutavad päikesepaneelide tööd ja hoone konstruktsioone millele need paigaldatakse.

SÜSTEEMI TEHNILISED NÄITAJAD JA MIINIMUM NÄITAJAD:

Paigaldatavate päikesepaneelid arv: 206 tk Hyundai HiS-M250RG, lõplik summaarne 1. ja 2. etapp kokku: 736 tk;

Paigaldatavate muundurid (inverterid): KOSTAL Piko 20, 2 tk, lõplik summaarne 8 tk;

Kinnistu sisevõrku antav nimivõimsus tõuseb 120 kW'lt 160 kW'ni;

Tootmisel summaarse võrku antava nimivõimsus 0 kW;

Süsteemi vool: süsteemi maksimaalne läbilaskevõime: 3x280A (tootlikus 3x257.6A);

Katuseraamistik: S4Y Nordic Z, määratud K2 Flat Roof Systems vers. 1.2.11.3 alusel;

GARANTII:

Ehitaja poolt antav garantii paigaldusele on 2 aastat, KOSTAL Piko 20 inverteritele (tehase garantii kooste- ja materjalidefektide vastu) on 5 aastat.

Päikesepaneelide garantii kooste- ja materjalidefektide vastu on 10 aastat, „lineaarse kulumise“ kindlus mitte rohkem kui 20% ulatuses 25 aasta jooksul garanteeritakse otse Hyundai Heavi Industrie's poolt otse lõpptarbijale.

PROJEKTI KOOSTAMISEL KASUTATAKSE SEADUSI JA NORME:

1. Riigikogu 01.07.2015 kehtestatud „Ehitusseadustik“.
2. MKM 17.07.2015 määrusega nr nr. 97 kehtestatud „Nõuded ehitusprojektile“.
3. EVS 811:2012 „Hoone ehitusprojekt“.
4. EVS-EN 1991-1-1:2002 „Ehituskonstruksioonide koormused“.
5. EVS-EN-1993-1-1:2005+NA:2006 Teraskonstruksioonid. Osa 1-1. Hoonete teraskonstruksioonide projekteerimiseeskirjad.
6. EVS-EN 62109-1:2010 Fotoelektrilistes elektrivarustussüsteemides kasutatavate energiamuundurite ohutus. Osa 1: Üldnõuded.
7. EVS-EN 61730-1:2007/A1:2012 Fotoelektriliste moodulite ohutusnõuded. Osa 1: Konstruksiooninõuded
8. EVS 812-7:2008/AC:2011 Ehitiste tuleohutus: Osa 7: ehitisele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus.
9. Ehitiste elektripaigaldised

Osa 1:	EVS-HD 60364-1:2008
Osa 4-41:	EVS-HD 60364-4-41:2007
Osa 4-42:	EVS-IEC 60364-4-42:2007
Osa 4-43	EVS-HD 60364-4-43:2010
Osa 4-44	EVS-HD 60364-4-44:2007
	EVS-EN 60529:2001
	EVS-EN 61000-6-1:2007
	EVS-EN 61140:2016
	EVS-HD 384.7.753 S1:200
	EVS-HD 60364-5-534:2016
	EVS-HD 60364-5-54:2011
	EVS-HD-60364-5-559:2006/AC:2007

10. SeOS

Esmasena lähtutakse Eesti (EVS) standarditest, seejärel Euroopa (EN-HD, EN) jt. standarditest, nende puudumisel alles IEC või rahvuslikest (DIN, SFS, jt.) standarditest. Küsimused, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekti autori ja töö tellijaga.

ELEKTRITOOTMISE TEHNILINE LAHENDUS:

Päikesevalgusest elektrienergia tootmiseks kasutatakse peale laienduse valmimist 736 kõrgekvalliteedilist Lõuna-Korea Hyndai Heavi Industries (kelle ainuesindaja Eestis on Solar4you OÜ) poolt valmistatud multikristall-päikesepaneeli HiS-250RG (vt tootelehte), tootlikkusega 250 W tk. Antud päikesepaneeli mõõtmed on 998x1960x50 mm ja kaal 17,2 Kg. Hyndai päikesepaneelide tootlikkuse püsimine algsest 80% (lineaarne kulumine) ulatuses on valmistajatehase poolt garanteeritud 25 aastaks.. Kõrvuti asetsevate päikesepaneelide alalisvoolukaablid ühendatakse omavahel ilmastiku- ja tõmbekindlate pistikute abil. Päikesepaneelidega toodetav alalisvool juhitakse voolukogumiskaablitega katuseläbiviigu kaudu hoone teisel korrusel asetsevasse

kompressoriruumi. Paigaldatakse lisaks 2 inverterit KOSTAL Piko 20 nimivõimsusega 20 kW tükk, mis paigaldakse hoone põhjapoolses osas kompressorite ruumis 2. korrusel 6 olemasoleva kõrvale. Olemasolevasse IJK lisatakse 2 kaitseautomaati, mille otstarve on tootetud elektrienergia edastamine läbi kinnistu peakilbi hoone elektrisüsteemi. Valitud ülekandekaablite ja kaitseautomaatika parameetrid on toodud välja elektriosa projektjoonisel lisas „Elektriprojekt 2016-10-03/1, staadium PP, Veeriku Maja 160 kW, laiendatud“, Antud projekt on saanud ka heakskiidu kinnistu käidukorraldajaga (Janek Šulgin, +372 5097501, janek@enerel.ee, OÜ Enerel reg. Nr.: 11651657 TEL001217, A-pädevus, EL-592-14, Inspecta Estonia OÜ).

PAIGUTUS, KANDEKONSTRUKTSIOONID JA TUGEVLUSARVUTUSED:

Päikesepaneelide paigalduse projekteerimisel on arvestatud hoone juurdeehituse piksekaitse rajatise projekti, kõikide katusel olevate läbiviikude (sadeveetrapid, ventilatsioonikorstnate, katusekatte aluse soojustuse tuulutuskanalite, ventilatsiooni- ja kütteseadmete, suitsueraldusluukide, mitmesugused katust läbistavad kaablite, reklaamitorni jms asukohaga, mis võiksid varjutada vajalikku päikesevalgust.

Päikesepaneelide paigaldis ei tohi takistada sadevee voolamist katusekattidesse. Päikesepaneelid paigutatakse katuse parapeti välisservast vähemalt 1,5 m kaugusele, et tagada ohutu liikumisvõimalus katusehooldajatele.

Veeriku Maja päikesepargi laienduse kandekonstruktsioonide projekteerimisel on kasutatud K2 Systems GmbH arvutusprogrammi ja montaažisüsteemi Flat Roof Systems versiooni 1.2.11.3, ehk sama, millega teostati olemasoleva osa koormusarvutused.

Antud programm arvestab kohalikke tingimusi nagu geograafilised koordinaadid, kõrgust merepinnast, tuule ja lume koormusi, maastiku eripära jne.

Päikesepaneelid paigaldatakse risti lõuna suunaga ja sammuga 1 m (PIKSEKAITSE PLAAN Selver 2nd). Igale paneeligrupile on ette nähtud iseseisev kandraamistik, mis koostatakse otse objektil „S4Y Nordic Z“ ja K2 System'i poolt tarnitud spetsiaalsest paigaldussüsteemist. See kujutab endast (vt selgitavaid fotosid K2-001, K2-002, Joonis 002) kuumtsingitud terasprofiilidest kandraamistikku, mis paigaldakse otse katusepinnale.

Päikesepaneelid paigaldatakse olemasolevale katusekattele seda läbistamata. Konstruktsiooni kokkupuutepind katusekattega kaetakse SBS kahepoolse isekleepuva rullmaterjaliga, mis tagab katusekatte kaitse kokkupuutel metalliga ja kaitseb konstruktsiooni võimaliku oksüdeerumise eest. Päikesepaneelide paigaldaja tagab katuse katte ning katusel asuvatel rajatiste ja seadmete korrasoleku samas seisus, mis oli enne katusele päikesepaneelide paigaldamist! Paigaldamise protsessis tõstetakse päikesepaneelid katusele hoone küljelt ja jaotatakse koheselt laiali, et vältida lokaalsete ülekoormuste tekkimist.

Päikesepaneelidest paigaldamiseks kasutatakse üht väiksiema materjalimahukusega konstruktsiooni süsteemi. Terviklik ruumiline konstruktsioon moodustatakse ribaterasest kolme tüüpi kandejalgadest (S4Y Nordic Z), kinnitusklambritest, kinnituspoltidest kandiliste vedru-seibiga (kõik K2) ja päikesepaneelidest (Hyundai HiS M250RG) endist. Selleks kinnitatakse iga päikesepaneel klambrite ja polt/seibide abil neljast punktist kandaajalgadele. Paneeli rea pikijäikuse annab iga kandejala külge kinnitatud korrosioonikindlast kergmetallist raamiga päikesepaneel. Lisajäikuse saavutamiseks kinnitatakse iga rea algusesse ja lõppu kahest punktist kinnitatud Z- kujuline valtsplekist

profiil pikkusega 1745 mm, mis kinnitatakse omakorda kahe lähestikku oleva kandekonstruktsiooni jala külge. Päikesepaneelide kinnituselemendid peavad olema pikaajalise korrosioonikindlusega ja piisava tugevusvaruga.

Päikesepaneelid kinnitatakse „S4Y Nordic Z“ jalgedele spetsiaalse klambri ja poldi abil. Ühenduste pikajalise püsivuse saamiseks (dünaamilised koormused tuulest) kasutatakse K2 erilahendusega vedruseibe. Tuulekoormuste vastukaalud valmistatakse ilmastikukindlatest betoonplokkidest. Vastukaalude paigutus ja arv on määratud K2 tarkvaraga tehtud arvutuste alusel. Kahe kõrvuti oleva päikesepaneeli toetuskohas on üks madalat ja üks kõrget kandejalg. Rea esimese ja viimase paneeli toetuskohas on samuti on üks madal ja üks kõrge kandejalg, kuid mõlemad kinnitusklambrid on ühepoolse kinnituse äärisega. Päikesepaneelide kinnitus- ja kandekonstruktsioonide materjali valik ja viimistlus peavad tagama nende pikaajalise püsivuse.

Päikesepaneelide ja nende kandraamistiku koormus katusele ei ületa 16,8 Kg/m². Samuti ei loo nende väike kõrgus ja paiknemine katuse kandekonstruktsioonidele ohtlike lumekoormuste tekkimise võimalusi. Lisaks ei ole päikesepaneelid hoone parapeti tagant tänavale nähtavad.

Elektrikaablite läbiviik katusel käidavatest kohtadest sh paneeliridade vahelt kaitsta kaitsehülsside või katte-sildadega.

Päikesepaneelidest tulevad elektrikaablid koondatakse katusel hoone põhjapoolses osas teisel korrusel asuva kompressoriruumile võimalikult lähedale. Alalisvoolukaablite läbiviigu koht jääb samaks esmasel paigaldusel rajatuga. Kaablite läbiviik tihendatakse tuldõkestava mastiksiga.

Päikesepaneelide kandraamistik omab pikaajalist ilmastikukindlat kaitset oksüdeerumise vastu. Spetsiaalsete seibide ja tihendite abil välistakse terase ja alumiiniumi elektrolüütiline kontakt, kompenseeritakse materjalide erinev soojuspaisumine.

Päikesepaneelid paigutatakse kandesiinidele ühes reas nii, et nende pikemad servad jääksid katusepinnaga horisontaalselt ja külgmised 21° võrra kaldu. Iga päikesepaneel fikseeritakse kandesiinile neljast punktist. Kandraamistike vahele põikisuunas jäetakse distants 1 m võimaliku tekkiva varju vältimiseks päikese madalamate horisontaalkõrguste perioodil. Võttes arvesse päikesepaneelide paigaldise asukohast tulenevat teoreetilist suurimat lumekihi paksust arvestusega, et kolmel talvekuul toodang meie laiuskraadidel praktiliselt puudub ja ka pinnase võimalikku ebahühtlust, on ette nähtud paneelide alumise serva kõrgus katusepinnast keskmiselt 0,1 m.

Valitud kandekonstruktsioonide lahendus võimaldab rajada kogu paigaldise ilma spetsiaalset vundamenti ehitamata - seega ei kahjusta päikesepargi rajamine olemasolevat hoone katust ja jääb teoreetiline võimalus vajadusel kogu kompleks „ümber kolida“ uude asukohta.

PIKSEKAITSE JA MAANDAMINE:

Kauplusehoone juurdeehituse katusel asetseb varem valminud piksekaitsesüsteem. Päikesepaneelide paigaldis ei ole osa olemasolevast süsteemist (hetkel EV kehtiv seadusandlus ja normatiivaktid ja ei näe ette päikesepaneelide paigaldise ühendamist hoone olemasoleva piksekaitsega) ja ei muuda ka selle talitust. Reaalselt on olemasolev piksekaitse ühendatud päikesepaneelidepaigaldisega läbi peapotentsiaaliühenduslati.

Kõik paigaldise kaabliredelid, kaabliteedes kasutatavad metall osad maandada 6 mm² KORO kaabliga, kõik maandused tuua inverterite jaotuskilbi (IJK) PE latile. IJK PE latt

ühendada läbi toitekaabli „AMCMK 4x185Al57Cu“ 57 m² ristlõikega vasksoone hoone peajaotuskilbi (PJK) PE latiga. Paigaldaja peab omama vähemalt kehtivat B-pädevustunnistus ja ettevõtte puhul registreeringut majandustegevus registris (MTR). Peale paigaldamist tuleb väljastada teostusjoonis ja nõuetele vastavuse tunnistus. Teostusjoonise koostaja peab omama min. B-pädevust ja MTR registreeringut.

NÕUDED PAIGALDAJALE:

Paigaldaja peab omama vähemalt kehtivat B-pädevustunnistus ja ettevõtte puhul registreeringut majandustegevus registris (MTR). Peale paigaldamist tuleb väljastada teostusjoonis ja nõuetele vastavuse tunnistus. Teostusjoonise koostaja peab omama min. B-pädevust ja MTR registreeringut.

KÄIT:

1. Töökorraldus:

Kõik käidutoimingud teostada pingevaba tööna.

Selleks:

- teostada vajalikud väljalülitamised;
- teostada pingetuse kontroll;
- paigaldada hoiatusplakatid ja piirestada vajadusel töökoht;
- rakendada abinõud lülitite iseenesliku sisselülitamise vältimiseks ja kõrvalistele isikutele juurdepääsuks (näit. keskuste lukustamine jms.);
- hoolduse käigus on keelatud muuta keskuse skeemi ja keskuse komponentide parameetreid ilma käidukorraldaja nõusolekuta;
- pärast käidutoiminguid paigaldada kõik keskustesisesed kaitsekatted ja sulgeda keskused;
- keskuse taaspingestamise korra määrab käidukorraldaja.

2. Käidutoimingud:

Kui elektripaigaldised ei vasta nõuetele siis on käidu esmane eesmärk viia elektripaigaldised nõuetele vastavaks ja edaspidi hoida elektripaigaldised nõutavas seisukorras.

Käidutoimingud jagunevad:

ennetavat hooldus so. seadmete hoidmine heas seisundis:

- elektriohu siltide olemasolu ja seisukord;
- keskuse skeemide olemasolu ja vastavus tegelikkusele;
- kaitselülitite jt. elektriaparaatide vastavus nõuetele;

- kaablite temperatuur ja tähistuse seisukord ja vastavus tegelikkusele;
- kruvi ja poltliideste seisukord, temperatuur;
- kõigi vajalike maandusjuhtide olemasolu ja seisukord-;

- kraviklemmide pingutamine;
- rikkevoolukaitselülite testimine;
- seadmete puhastamine tolmust.

Kõik käidutoimingul teostatud tööd ja ilmnunud puudused kantakse teostaja poolt käidukavasse.

3. Korraline tehniline kontroll:

Korralise tehnilise kontrolliga hinnatakse elektripaigaldise ja selle käidu vastavust SeOS kehtestatud nõuetele ning vastavuse korral tõendatakse seda elektripaigaldise

nõuetekohasuse tunnistusega. Tehnilised kontrollid tuleb teha 2. liigi elektripaigaldises kord viie aasta jooksul.

Kontrolli teostaja:

- hindab käidukorraldust;
- teostatakse visuaalkontrolli toimingud;
- kontrolli teostaja teatab elektripaigaldise käidukorraldajale kõigist kontrolli käigus ilmnunud elektriseadme või -paigaldise nõuetele mittevastavustest;
- kui kontrolliti pingestamata elektriseadet, paigaldist või selle osa ja kontrollimisel ilmnes, et taaspingestamine põhjustab otsest ohtu, ei tohi seda enne puuduse kõrvaldamist taaspingestada.
- elektripaigaldise omanik ja käidukorraldaja vastutavad ilmnunud puuduste õigeaegse likvideerimise eest.

PÄIKESEPAKIDE EKSPLUATATSIOON JA HOOLDUS

Päikesepaneelid on keskkonnale täiesti ohutud ning praktiliselt ei vaja hooldust kogu eksploatatsiooni aja vältel. Kuna lähikonnas puuduvad keskkonda saastavad keemia, matallurgia ja põlevivi/kivisütt põletavad tööstus/energeetika kompleksid, millel puuduvad saasteosakeste püüdurid, piisab meie ettevõtte päikeseparkide eksploatatsioonipraktika kogemustel ainult looduslikust isepuhastumisest sademete näol (regulaarselt sadav vihm, miinuskraadide puhul aeg-ajalt paneelidelt sulav lumi). Saksamaa näidete varal võib väita, et pargi klaaspindadele võiks põhjaliku puhastuse korraldada kord viie aasta tagant. Talvisel perioodil on võimalik toodetavat elektrikogust suurendada, kui omanik hoiab klaaspinnad puhtad lumest ja jääst vähemalt novembri lõpul ja märtsi alguses. Kevadel/suvel ei kujuta õietolm ega tolm üldse püsivat toodangut pärssivat faktorit. Regulaarset jälgimist vajaks ainult suurte lindude (kajakate kolooniad) kogunemiskohtade lähedusel paiknevad pargid, et vajadusel eemaldada ladestunud väljaheited.

Kuna tegemist on tavaliselt suure investeeringuga, on mõistlik kindlustada kogu paigaldis nii vandalismi, looduskatastroofide ja muude ettenägematute kahjude vastu. Sobiv kindlustustoo de päikesepaneelide paigaldisele on väljatöötatud ERGO Insurance SE Eesti filiaali poolt koostöös Solar4You OÜ'ga. ERGO päikesepaneelide kindlustusega on võimalik ettevõtet kaitsta alljärgnevate riskide eest:

Vandalismikindlustus – kolmanda isiku süüline tegevus, mis on suunatud võõra vara rikkumisele või hävitamisele;

Murdvarguskindlustus – sissemurdmine, röövimine või kolmanda isiku süüline tegevus sissemurdmise või röövimise ajal;

Peamine oht päikesepaneelidele on just murdvargus, kuna juba ühe paneeli vargus või kahjustamine toob kaasa kogu või osa süsteemi väljavahetamise. Päikesepaneelide töö lakkamine võib endaga tihtilugu kaasa tuua äri katkestuse kui need on peamiseks energia-allikaks.

Koostajad:

Projekti juht Jüri Härma, Solar4you OÜ reg kood: 12248260
+372 5808 1448, juri@solar4you.ee

Elektriosa projekt Mart Merilain TEL002148, Solar4you OÜ reg kood: 12248260
+372 520 7220, martmerilain@gmail.com

Arhitekt (projekti arhitektuurne osa) Triin Leht mets EEP002753,
Arhitektuurimootor OÜ, reg. kood: 12530217
+372 53400650, triinleht mets@mail.ee

10.10.2016