

## **Uuringu „Tolmu mõju päikesepaneelide tootlikkusele“ mõõteseadme ostu lähteülesanne ja tehnilised tingimused**

### **Mõõteseadme eesmärk**

Eesti Energia AS kavandab Estonia kaevanduse tööstusterritooriumil paiknevale aherainepuistangule päikeseelektrijaama. Enne päikeseelektrijaama rajamist soovib Eesti Energia AS viia läbi katsed päikesetingimuste ja tolmususe mõõtmiseks aherainepuistangul. Kuna eelduste kohaselt suurendab aherainepuistang tolmu teket, siis tuleks uurida, kuidas mõjutab see läheduses asuvate päikesepaneelide tootlikkust ning aru saada, kui tihti vajavad päikesepaneelid puhastamist. Estonia kaevanduse tööstusterritoorium asub Ida-Virumaal, Alutaguse vallas, Väike-Pungerja külas. Tegemist on suletud territooriumiga ning alale sissepääs ja seal viibimine vajab eelnevalt kooskõlastamist Eesti Energia AS-ga.

### **Tingimused mõõteseadmele**

Uuringu jaoks kasutatav mõõteseadme peab vastama järgmistele tingimustele:

- Töötama off-grid ehk ilma elektri võrguühendusega – mõõteseadmele pole võimalik tagada elektrivõrguühendust. Seade peab olema võimeline töötama off-grid lahendusena ka talvisel ajal, kui Eesti kliima tingimustes on päikeenergiat vähem ning temperatuurid alla null kraadi Celsiuse järgi.
- Lahenduse aku peab päikesevalgusega vastu pidama vähemalt 1 nädal, kaasa arvatud talvisel perioodil. Aku laetust peab olema võimalik kontrollida andmeside ühenduse kaudu.
- Lahendus peab sisaldama kahte identset fotoelektrilist mõõtepaneeli minimaalse võimsusega 125W (mustuv paneel ja referents ehk puhastatav paneel).
- Mõõteseadme peab võimaldama mõõteandmete salvestamist kohapealsesse andmesalvestisse (andmesalvesti peab olema võimeline andmeid salvestama ühe kuu jooksul andmeid üle salvestamata) ning edastama antud andmeid kauglugemiseks vähemalt korra 24 tunni jooksul. Mõõteandmete salvestusperiood ei tohi olla pikem kui 1 minut. Tellija poolt paigaldatava sidelahenduse voolutarve on 10 W ning pingevahemik 9-30 VDC. Katseseadmepool peab mõõteandmete edastamiseks olema RJ45 ühenduse võimekus, et Tellija saaks ühendada seadmele ruuteri.
- Kõik kasutatud komponendid ja kilbid peavad vastama ümbritseva keskkonna tingimustele (tolm, niiskus, temperatuur, vibratsioon jne) ja omama vastava IP kaitseklassi.

- Ehitatavasse andmesideklipi peab jätma ruumi DIN liistule 100x150x60mm hiljem Tellija poolt paigaldatava ruuteri tarbeks.
- Lahenduses kasutatud seadmetel peab olema vähemalt 2-aastane kasutamisekogemus EL-s.
- Lahenduses kasutatud seadmetel peab olema pädevuskeskus EL-s.
- Lahenduses kasutatud intellektuaalsed seadmed (PC, PLC jne.) peavad olema varustatud Ethernet-liidesega ja SNMP-protokolli toega
- Mõõteandmete edastamine peab toimuma sündmuspõhiselt – tekkivad mõõteandmed saadetakse automaatselt üle veebiteenuse (HTTPS). Andmete edastamiseks kasutatakse REST/JSON protokolle.
- Mõõta tuleb järgmiseid parameetreid (kõikide paneelide kohta eraldi):
  - Otse mõõtepaneelide pinnale langeva päikesekiirguse mõõtmine (W/m<sup>2</sup>)
  - Mõlema mõõtepaneeli temperatuuri mõõtmine (° C)
  - Keskkonnatemperatuuri mõõtmine (° C)
  - Paneelide lühisvool (I<sub>sc</sub>) ja võimalusel allikapinge (V<sub>oc</sub>) (režiim peab olemas vahelduv).
  - Aku laetus
- Paneelide kaldenurka peab olema võimalik muuta mehaaniliselt.
- Seadet peab olema võimalik eemalt kaugjuhtimise teel sisse- ja välja lülitada. Kaugjuhtimine peab toimuma läbi mõõteandmete saatmise sessiooni vastustega.
- Välise võrguühenduse eelistatud stiil on sertifikaadiga autentimine (eelistatavalt OAuth2 REST API-de korral).
- Paigaldada katseseadmele linde peletavad lahendused nt. ogalint paneeli ülaosasse.

#### Sidekaitsesüsteem - edastamise konfidentsiaalsus

- Andmeedastused, mis sisaldavad tundlikke andmeid, peavad olema krüptitud. TLS-protokolli tuleb kasutada krüpteerimiseks või kasutada mõnd muud krüpteerimismehhanismi abil, mis tagab võrdsel tasemel kaitse.
  - Andmeedastus avatud võrkude kaudu peab olema kaitstud TLS 1.2 või uuema versiooniga

- Kõigi versioonide (v2, v3) SSL-krüpteerimisprotokollid on haavatavad, seetõttu pole selle kasutamine lubatud.
- Järgida tuleb TLSi kasutuselevõtu parimaid tavasid ja kasutada turvalisemaid šifri komplekte. Kasutamise juhised:
  - SSL-i laborid - SSL ja TLSi kasutuselevõtu parimad tavad
  - OWASP - transpordi kihi kaitse spikker
- Üldkasutatavatest võrkudest kättesaadavad rakendused peavad kasutama usaldusväärse sertifikaadiametis esitatud sertifikaate.
- Tuleb kasutada tugevaid sertifikaate - RSA 2048-bitine avaliku võtmega sertifikaat, mis on allkirjastatud 2048-bitise RSA privaatvõtmega, ja kasutada SHA256 sertifikaadi allkirja *hash*-algoritmi.

### **Muud tingimused**

- Pakkuja tagab seadmele vähemalt 1-aastase garantiiperioodi ning tagab garantiiperioodil rikete korral mõõteseadme töökorda seadmise viie kalendripäeva jooksul alates hankija poolt pakkujat seadme rikkest teavitamist.
- Pakkuja ülesanne on seade paigaldada ning viia see töökorda katsetuse asukohas Estonia kaevanduse tööstusterritooriumil (antud kulu peab sisalduma pakkumuse hinnas). Pakkuja annab koos seadmega üle seadme käitamiseks ja hooldamiseks vajalikud juhised.
- Kogu projekti realiseerimise käigus Töövõtja poolt väljatöötatud tarkvara, paroolid, lähtekoodid, süsteemi töövõimekuse taastamise plaanid, jne antakse üle Tellijale.
- Peale süsteemi ehitamist annab töövõtja Tellijale üle kõikide paigaldatud seadmete kasutamiseks, häälestamiseks, seadistamiseks ja hoolduseks kogu vajaliku arvutitarkvara (+litsentsid 1 inseneri töökoha jaoks), konfigureerimisfailid, kasutajaliideste kaablid ja teostus dokumentatsiooni.
- Kogu süsteemis kasutatud tarkvara ning riistvara peab olema kaetud vajalike mitteaeguvate kommerts litsentsidega.

## **Pakkumuste esitamine, hindamine ja töö eest tasumine**

- Pakkuja esitab pakkumuse ilma käibemaksuta.
- Pakkumises tuleb lisaks hinnale välja tuua seadme funktsionaalsus, tehniline kirjeldus, põhimõtteline skeem, komponentide loetelu, litsentside loetelu.
- Pakkumuste hindamise kriteeriumiks on 100% hind. Edukaks tunnistatakse madalaima maksumusega pakkumus.
- Pakkuja esitab koos pakkumusega aja, mis kulub seadme komplekteerimiseks ja katsetusteks valmisseadmiseks alates seadme tellimuse esitamisest.
- Tasumine toimub ühes osas, 35 päeva jooksul pärast kooskõlastatud ja allkirjastatud üleandmise-vastuvõtmise akti allkirjastamist, siis kui mõõteseade on seatud mõõtmise läbiviimise asukohas töökorda.

Pakkumus tuleb saata digitaalselt allkirjastatult hiljemalt 3. oktoobriks 2018. a kell 15:00.

Hankija jätab endale õiguse lükata tagasi kõik pakkumused igal ajal enne hankelepingu sõlmimist juhul, kui kõikide pakkumuste maksumused on hanke eeldatavast maksumusest suuremad ja hankeleping ei ole sellise maksumusega hankijale vastuvõetav.

Täiendavate küsimuste tekkimisel hinnapakumise koostamiseks võtta ühendust Mihkel Looritsaga telefonil +372 55 653 326 ja e-mailil [mihkel.loorits@energia.ee](mailto:mihkel.loorits@energia.ee).

Arve vormistatakse Eesti Energia AS nimele ja esitatakse e-arvena e-posti aadressil [kaspar.peebo@energia.ee](mailto:kaspar.peebo@energia.ee).