# Lähteülesanne päikeseenergia- ja tuuleenergiajaamade raadiosageduslike mõjude mõõtmiseks

## Eesmärk

Luua TTJAle mõõtemetoodika, mille tulemusel saab päikese-ja tuuleenergiajaamade juures teostada elektri- ja magnetvälja emissiooni mõõtmisi ning hinnata päikese- ja tuuleenergiajaamade potentsiaalseid mõjusid erinevatele sidesüsteemidele:

* Liikuv maaside (VHF ja UHF sagedusalas)
* Liikuv mereside (VHF sagedusalas)
* Pikk-, kesk- ja lühilaineside (LF,MF,HF sagedusalas)
* FM raadioringhääling
* DAB digitaalraadioringhääling
* DVB-T digitaaltelevisiooniringhääling
* Lennundusside ja raadionavigatsioon (VOR ja ILS)
* Mobiilside

## Probleem:

Seoses päikese- ja tuuleenergiajaamade kiire kasutuselevõtuga on tekkinud vajadus hinnata, kuidas taastuvenergia pargid mõjutavad telekommunikatsioonisüsteemide tööd. Nende küsimuste osas selguse saamiseks on tarvis teostada raadiomõõtmisi tuule-ja päikeseenergiajaamade juures. Mõõtetulemuste põhjal saab hinnata reaalseid mõjusid.

## Lähteülesande sisu:

**1.Luua päikeseenergiajaamade raadiosageduslike emissioonide mõõtmiste mõõtemetoodika.**

Mõõtemetoodika peab sisaldama:

* Lühiülevaade päikeseparkide ehitusest, tööpõhimõttest ning potentsiaalsetest häiringuallikatest, ja nende võimalikest mõjudest erinevatele sidesüsteemidele.
* Mõõtemetoodika aluseks võetud standardite, õigusaktide ja direktiivide loetelu, mis sätestab mõõteseadmete ja mõõtekohtade valiku, mõõteseadmete seadistuse ja asetuse mõõdetava objekti suhtes.
* Mõõteobjekti ümbruse hinnangut, mis hõlmab keskkonna, ilma, läheduses olevate potentsiaalsete häiringuallikate mõjusid, mis võivad mõjutada mõõtetulemusi.
* Mõõteobjekti hinnangulist talitlusviisi, arvestades pilvisust või päikese intensiivsust mõõteepisoodi ajal.
* Mõõteahela skeem, kus on toodud välja mõõtevastuvõtja, mõõteantenn, nendevahelised ühendused ja paiknemised erinevates mõõtepunktides.
* Mõõteasukohtade valik ja nende kirjeldus, kaugus meetrites mõõdetavast objektist, mõõteasukohtade tähistused.
* Mõõtevastuvõtja seadistused erinevates sagedusvahemikes mõõtes.
* Mõõteantenni valikut erinevates sagedusvahemikes mõõtes.
* Mõõteantennide polarisatsiooni, suunda, kõrgust maapinnast, kaugust mõõdetavast objektist meetrites, erinevatel mõõteepisoodidel.
* Mõõteülesande eesmärgi püstitus enne igat mõõtmisepisoodi.
* Magnetvälja mõõtmise läbiviimise kirjeldus erinevates mõõtepunktides.
* Elektrivälja mõõtmise läbiviimise kirjeldus erinevates mõõtepunktides.
* Keskkonnast tingitud taustamüra eristamine päikesepargist kiirgunud raadiosageduslikust emissioonist.
* Päikesepargist tingitud häiringute mõjude hindamine televisiooni ja raadioringhäälingu, lennundus-, merendus, maaside, mobiilside süsteemide suhtes.
* Mõõtetulemuste töötlemise, aruande koostamise, tulemuste võrdlemise kehtivate piirmääradega, tulemuste esitlemise viisid ja mõõtetulemuste hindamise kirjeldus.
* Mõõtemetoodika peab kohalduma nii üksikule paigaldisele kui ka pargile.

**2.Luua mõõtemetoodika tuuleenergiajaamade raadiosageduslike emissioonide mõõtmiseks**

Mõõtemetoodika peab sisaldama:

* Tuulegeneraatorite lühitutvustust, tööpõhimõtet ning potentsiaalsete häiringuallikate paiknemist ja iseloomustust.
* Mõõtemetoodika aluseks olevate kehtivate õigusaktide, standardite ja direktiivide kirjeldust.
* Tuuleparkide ümber oleva keskkonna- ning ilmastikumõjude, teiste potentsiaalsete häireallikate ja nende hindamise kirjeldus ja nende võimalikud mõjud mõõtetulemustele.
* Mõõtekohtade valik ja nende selgitus, mõõtekohtade arv, tähistused.
* Mõõdetava tuulegeneraatori/tuulepargi hinnangulised talitlusviisid, tuginedes tuuliku labade pöörlemiskiirusele.
* Mõõtemudeli kirjeldus joonistega, kus on välja toodud mõõtevastuvõtja, mõõteantennid, ühendused ja mõõdetav objekt.
* Ettevalmistavad tegevused enne mõõtmisepisoodi (mõõteantenni paigutus maapinnast ja objektist meetrites, mõõteantenni suunad ja polarisatsioonid erinevates mõõtekohtades).
* Mõõtevastuvõtja seadistused erinevates sagedusvahemikes mõõtes.
* Mõõtmistegevuste kirjeldus mõõteepisoodide ajal erinevates sagedusvahemikes mõõtes.
* Magnetvälja mõõtmiste kirjeldus, tegevusplaaniga ning talitamisega plaanijärgselt.
* Elektrivälja mõõtmiste kirjeldus, tegevusplaaniga ning talitamisega plaanijärgselt.
* Tuulepargist tingitud häiringute mõjude hindamine (seal hulgas mitte emissioonist tingitud mõjud) televisiooni ja raadioringhäälingu, lennundus-, merendus, maaside, mobiilside süsteemide suhtes.
* Tuuleparkide mõju raadiosageduslikele suunamäärajatele – mõõtemetoodika ja mõõtmiste kirjeldus
* Mõõtetulemuste töötlemine, nende esitlemine ja võrdlemine kehtivate piirmääradega.
* Mõõtemetoodika peab kohalduma nii üksikule paigaldisele kui ka pargile.

Koostas: Valter Õunapuu (TTJA sideosakond, sagedushalduse talituse peaspetsialist)

19.08.2025