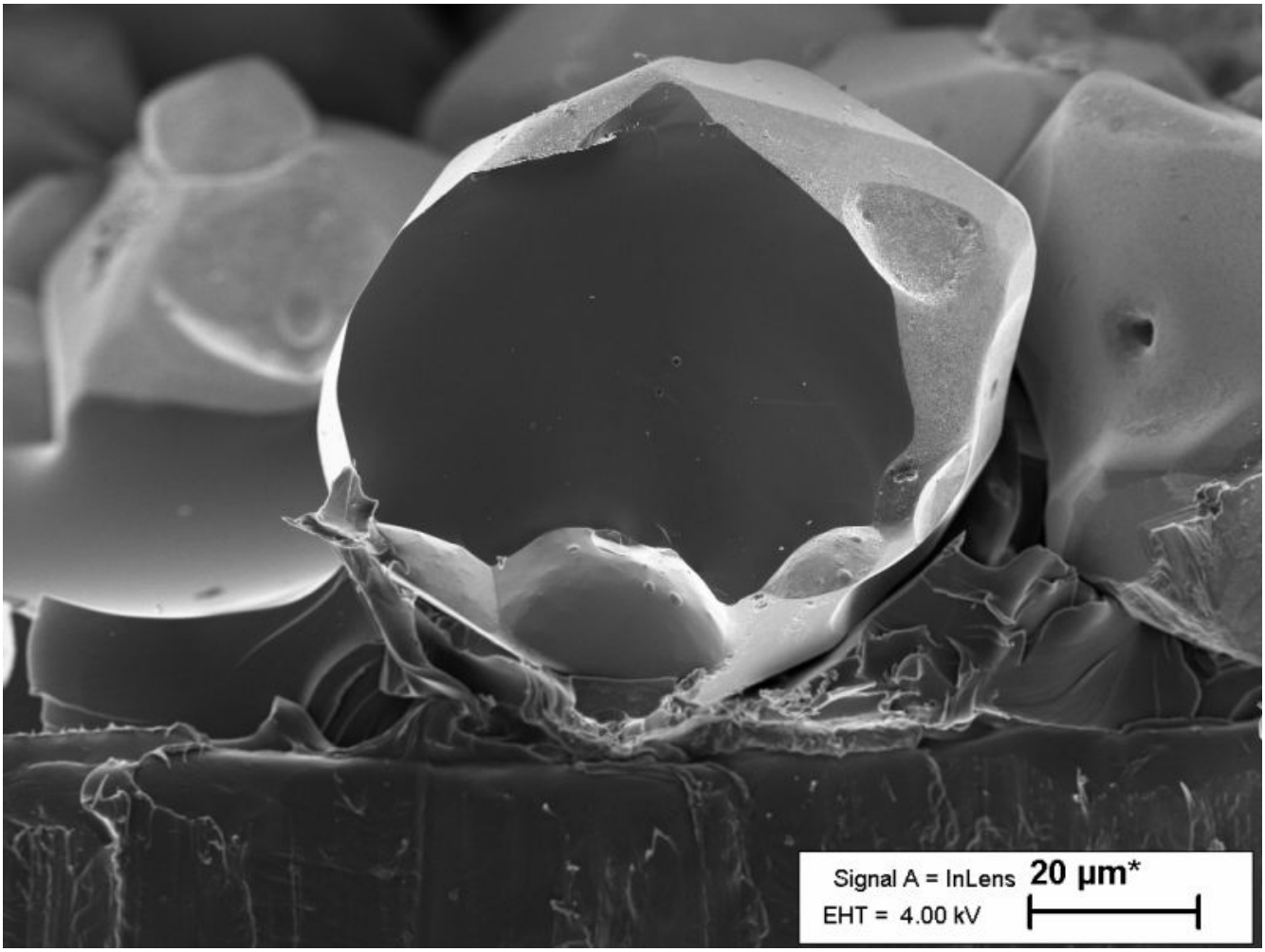
Eesti teadlased aitavad uue päikesepatareide tehnoloogiaga Kuu peal elektrit toota

4 aastat tagasi - 14.01.2022 Autor: AM

Eesti teadlaste arendatav monoterakiht-päikesepatareide tehnoloogia võib kujuneda üheks peamiseks elektrienergia allikaks, et tulevikus käigus hoida Euroopa Kosmoseagentuuri Kuu lõunapoolusele rajatavat baasi.

Monoterakiht-päikesepatarei arendamisega on Tallinna Tehnikaülikooli teadlased tegelenud juba kümneid aastaid, kuid alles hiljuti avastati selle tehnoloogia potentsiaal kosmoses energia tootmiseks.

TalTechi keemia- ja materjalitehnoloogia doktorant Katriin Kristmann on asunud koostöös Euroopa Kosmoseagentuuriga (ESA) välja töötama tehnoloogiat päikesepaneelide tootmiseks Kuul leiduvatest ressurssidest, et tagada sealse baasi elektrivarustus.



Päikesepatarei, mis meenutab liivapaberit

Monoterakiht-päikesepatarei põhineb maailmas ainulaadsel tehnoloogial. Selle tehnoloogiaga päikesepatarei moodustavad tuhanded omavahel paralleelühenduses olevad väikesed mikrokristallid läbimõõduga 50 mikronit. Iga selline liivaterasuurune kristall on ise väike päikeseelement, samas kui välimuselt on päikesepatarei sarnane liivapaberiga.

Võrreldes traditsioonilise päikesepatareiga on see kerge, painduv, vähese materjalikuluga ja odav, samuti saab valmistada erineva suuruse ja kujuga paneele, mille tootmiseks ei ole vaja kõrgvaakumseadmeid.

Kuule rajatakse baas

Kosmose võidujooksus on tegijateks kõik suuremad kosmoseagentuurid ja riigid nagu Ameerika Ühendriigid (NASA), Jaapan (JAXA), Hiina (CNSA), Araabia Ühendemiraadid (UAESA) ja Euroopa Kosmoseagentuuriga liitunud riigid (ESA).

Kuigi Kuule astuti esmakordselt üle 50 aasta tagasi, minnakse seekord plaaniga sinna ka pikemalt jääda. Kuul on avastatud külmunud kraatrite põhjas, kuhu päikesevalgus pole eales paistnud, veepõhist jääd, mida saab ümber töödelda raketikütuseks ning kasutada eluks vajaliku hapniku tootmiseks.

Lisaks sellele on Kuu oluline stardiplatvorm või vahepeatus ehk nii-öelda tankla tulevikus toimuvatele planeetidevahelistele lendudele. Kuna Kuul atmosfäär puudub ja gravitatsioon on tunduvalt väiksem kui Maal, siis Kuult ära lendamiseks on vaja väga vähe kütust võrreldes Maa mõjusfäärist lahkumisega.

Baasi rajamisel on NASA seadnud eesmärgiks kõigepealt saata Kuu orbiidile kosmosejaam „Gateway“, millel ehitus juba käib ning esimeste moodulite start on planeeritud 2024. aastasse. Sellest kosmosejaamast hakkaksid astronaudid Kuule laskuma, eksperimente sooritama, samuti tegema ettevalmistusi püsiva baasi rajamiseks. Kogu programm kannab nimetust „Artemis“.

Euroopa Kosmoseagentuur on aga seadnud prioriteediks baasi rajamise kohe Kuu lõunapoolusele, Shackletoni kraatri servale. Eesmärgiks on seatud, et baas peaks hakkama saama võimalikult iseseisvalt ning käigus hoidmiseks ja arendamiseks kasutaks võimalikult palju kohalikke ressursse, eelkõige regoliiti, mis on Kuu pinnas.

Seda materjali saaks kasutada 3D printeritega kohalike hoonete printimiseks, tehtud on juba ka edukad katsetused.

Elektrienergiat saaks toota kohapeal

Kuu baasi käigus hoidmiseks on vaja energiat, kõige perspektiivikam on seejuures päikeseenergia. Baasi kohavalikul mängib rolli asjaolu, et Shackletoni kraatri serv saab pea alaliselt päikesevalgust.

Nüüd ollakse valiku ees, kas vajalikud päikesepaneelid lennutada kohale Maalt või siis arendada välja tehnoloogia päikesepatareide tootmiseks Kuul leiduvatest ressurssidest. Viimane neist on ESA jaoks praegu palju perspektiivsem.

Päikesepatareid, mis võiks toota energiat kohapeal, ei pea ilmtingimata olema väga kõrge kasuteguriga, pigem peaks olema tehnoloogia võimalikult lihtne ja töökindel, sest vaba pinda on Kuul palju. Seega kompenseerivad madalama kasuteguri suuremad pinnad ning tehnoloogia odavus. Siin tulevadki mängu Tallinna Tehnikaülikooli teadlased oma monoterakiht-päikesepatarei tehnoloogiaga.

Mis on koostöö eesmärk?

Koostööprojekti eesmärk on leida võimalus mikrokristallide kasvatamiseks, mida oleks võimalik toota Kuu regoliidis leiduvatest ühenditest-elementidest ja kasutada neid väikseid kristalle monoterakiht-päikesepatareis.

Üheks potentsiaalseks ühendiks oleks püriit FeS2 ehk siis maakeeli „kassikuld“, mida moodustavat rauda ja väävlit leidub Kuu regoliidis piisavalt palju. Lisaks neile elementidele on suures osas esindatud ka ühend FeS ehk troiliit, kusjuures seda leidub just väikeste osakestena. See teeks aga mikrokristallide kasvatamise lihtsamaks, sest piisab vaid sisuliselt väävli lisamisest ja rekristallimisest.

Teoreetiline kasutegur püriidist päikesepatarei puhul on 25% juures, seega on materjalil potentsiaali küllaga. Esimesed edukad katsetused said tehtud Katriin Kristmanni magistritöös, kui õnnestus sünteesida vajaliku geomeetriaga püriidi mikrokristallid. Saadud tulemusi esitleti sel aastal rahvusvahelisel astronautikakongressil IAC2021 Dubais.

Edaspidine töö seisneb peamiselt elektriliste ja optiliste parameetrite parandamisel, aga ka võimalike alternatiivsete ühendite otsimisel. Koostöö Euroopa Kosmoseagentuuriga hõlmab lisaks finantsilisele toetusele ka Hollandis asuva Euroopa Kosmoseagentuuri teadus- ja tehnoloogiakeskuse maailma tipptasemel laborite kasutamist. Samuti tähendab see juhendamist ning igakülgset nõustamist. Projekt kestab neli aastat ning peaks lõppema edukalt

kaitstud doktorikraadiga ning võimalik, et ka Kuu tulevase baasi energiaprobleemi lahenduse leidmisega.

TalTechi materjali- ja keskkonnatehnoloogia instituudi teadlane Taavi Raadik toob esile Eesti noorte teadlaste oskust, soovi ning ambitsiooni luua midagi nii tähtsat, kui seda on päikesepatareide tootmise tehnoloogia Maa kaaslasel Kuul. Ta lisab: „Tehnikaülikooli bakalaureuse- ja magistriõppe kvaliteet on tõesti selline, et meie doktorant on ESA-le võrdväärne partner, kes suudab oma teadmiste ja oskustega panustada, niivõrd tähtsa probleemi lahendamisse, kui seda on Kuu baasjaama energia tootmine.“

- Tegijad
- Uudised

- Komponendid
- Lahendused

Pilt

