

Solaariumisalongides UV- seadmete kiiritustiheduse mõõtmine.

Tallinn 2017

1. Sissejuhatus

Solaariumides antakse päevitusseansse kunstliku ultraviolettkiirgusseadme (UV-seadme) abil. Ultraviolettkiirgus on elektromagnetkiirgus, mis jaotatakse vastavalt füüsikalistele omadustele ja bioloogilisele toimele kolme lainela piirkonda:

- UV-C 100 - 280 nm,
- UV-B 280- 320 (280-315) nm,
- UV-A 320-400 (315-400) nm.

Nahapinnale jõudnud UV-kiirgus neeldub, peegeldub ja hajub. Peegeldumine ja hajumine toimub ka erinevatel nahastruktuuridel.

UVA-kiirgus jõuab naha rakkudesse ning kahjustab nende struktuuri, lagundades elastiini ja kollageeni. See soodustab naha elastsuse vähenemise tulemusena kortsude teket ning võib suurendada nahavähi tekke ohtu.

UVB kiirgus võib mõjutada epidermist ning põhjustada naha põletust, mille tulemusena väheneb naha loomulik kaitsevõime.

UV-kiirguse spektrist UVC on potentsiaalselt kõige ohtlikum bioloogilistele kudedele.

UV- kiirguse kahjuliku mõju nähud võivad avalduda alles aastate või aastakümnete pärast.

Solaariumiteenuse osutamisel kasutatakse UV-seadmeid (solaariumiaparaate), mille efektiivse kiiritustiheduse hindamisel lähtutakse standardi EVS-EN 60335-2-27 „Majapidamis- ja muude taoliste elektriseadmete ohutus. Erinõuded naha ultraviolet- ja infrapunakiiritusseadmetele“ juhistest (edaspidi standard EVS-EN 60335-2-27).

Käesoleva uuringu eesmärk ongi analüüsida ilusalongides kasutatavate UV-seadmete vastavust standardile EVS-EN 60335-2-27. Uuringus jätkatakse 2016. a läbi viidud sihtuuringut „Solaariumiteenusest tulenevad terviseriskid“, mille raames selgus muuhulgas, et kontrollitud UV-seadmetest kiirgas enamus (90 %) soovitud kogukiiritustiheduse piirväärtustest ($0,3 \text{ W/m}^2$) tugevamalt.

2017. a uuringu fookuses oli UV-seadmete efektiivse kogukiiritustihedus (E_{er}), efektiivse kiiritustiheduse jaotus UVBC ja UVA lainelades ($E_{er,UVBC}$ ja $E_{er,UVA}$) ning kiiritustihedus UVC lainelas (E_{UVC}).

2. Metoodika

Sihtuuringu käigus viidi läbi instrumentaalsed uuringud (e. kiiritustiheduse mõõtmine) Tallinnas, Sakus, Kohilas, Paides, Pärnus, Rakveres ja Tartus, kokku 17-s ettevõttes; kontrolliti 25 UV-seadet.

Mõõtmisi teostati lähtudes standardi EVS-EN 60335-2-27 punktis 32 toodud metoodikast. Kiiritustihedust mõõdeti suletud kaaneosaga päevitusseadme lamamisaluse pikitelje keskosas (keha), jaluses (jalad) ja peatoel (nägu, õlad, kael) standardis defineeritud distantsilt eraldi nii kaaneosa kui ka lamamisaluse kiirgavate pindade suunas (ehk kokku mõõdeti ühe seadme UV kiiritustihedust kuues punktis). Lugem võeti pärast näitude stabiliseerumist, millele eelnenud UV-lampide soojenemise aeg oli vähemalt 6 minutit päevitusseadme käivitamisest.

Mõõteväärtuste põhjal arvutati UV-seadmete, mõõtekohtade ja -suundade kaupa efektiivse kiiritustiheduse keskvärtused $E_{er,UVA}$ ja $E_{er,UVBC}$ spektrialades UVA ja UVBC, summaarne efektiivne kiiritustihedus (edaspidi efektiivne kogukiiritustihedus) E_{er} mõlemas spektrialas ($E_{er}=E_{er,UVA}+E_{er,UVBC}$) ning samuti absoluutse kiiritustiheduse keskvärtused E_{uvc} UVC spektrialas. Kiiritustiheduse näitajad arvutati arvestades mõõtemääramatust.

Mõõtetulemusi hinnati standardi EVS-EN 60335-2-27 põhjal. UV-seadme efektiivne kogukiiritustihedus E_{er} ei tohi lainelades UVA ja UVBC ületada **0,3 W/m²**. Kiiritustihedus E_{uvc} UVC lainelal (200-280 nm) ei tohi ületada 0,003 W/m².

Standardiga määratud efektiivse kiiritustiheduse lubatud väärtuste jaotus UVBC ja UVA lainelalades vastavalt UV-seadme tüübile on esitatud tabelis 1.

3. Andmete analüüs

3.1. Efektiivse kogukiiritustiheduse mõõtetulemused

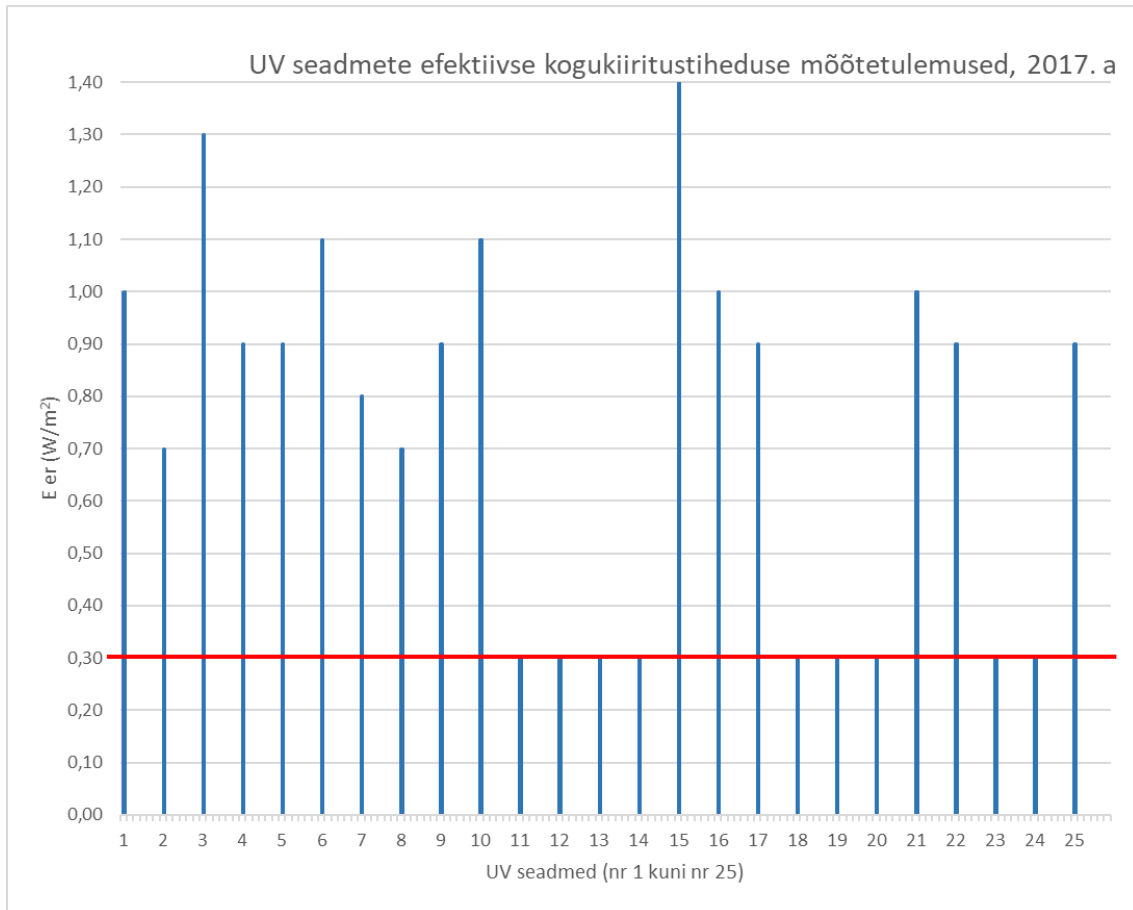
Efektiivse kogukiiritustiheduse E_{er} mõõtetulemused on esitatud joonisel 1. Punase värviga on märgitud maksimaalne lubatud E_{er} (0,3 W/m²).

Jooniselt 1 on nähtav, et 25-st uuritud seadmest ületas mõõdetud efektiivne kogukiiritustihedus E_{er} standardiga soovitatud piirväärtust (0,3 W/m²) 16 seadme puhul, ehk 64% uuritud

solaariumiseadmetest.

Lubatud E_{er} väärtuse piiridesse jäi 9 seadet. Tähelepanu väärib, et ka nende 9 seadmete puhul oli kogukiiritustihedus võrdne lubatud väärtusega ($0,3 \text{ W/m}^2$), ehk oli maksimaalne.

Joonis 1. UV-seadmete efektiivse kogukiiritustiheduse mõõtetulemused.



3.2. Efektiivse kiiritustiheduse lubatud väärtuste jaotus UVBC ja UVA lainelades

Lisaks kogukiiritustihedusele peab UV-seadmete kiiritustiheduse hindamisel arvestama kiiritustiheduse jaotust UVBC ja UVA lainelades (juhised on toodud lisa tabelis 1). Tabelist 1 selgub, et täpsema hinnangu saamiseks peab teadma uuritud UV-seadmete tüüpe.

Paraku ei olnud solaariumisalongides puuduliku dokumentatsiooni tõttu UV-seadmete tüübid tuvastatavad. Tabelis 2 toodud andmetest tulenevalt on kõigi uuritud UV-seadmete kiiritustiheduse jaotus UVBC ja UVA lainelades tasakaalustamata. Mõõtetulemuste põhjal täheldati, et suuremal määral mõjutab E_{er} väärtust liigne kiiritustihedus UVBC lainelades (vt tabel 2).

3.3.UVC lainealase absoluutse kiiritustiheduse mõõtetulemused

Kiirgust E_{UVC} UVC spektriosas väärtuses $0,002 \text{ W/m}^2$ (lubatud piirnorm $0,003 \text{ W/m}^2$) tuvastati kolmes seadmes. Ülejäänud UV-seadmetes UVC kiirgust ei avastatud.

4. Kokkuvõte

Uuringu käigus tuvastati, et 64 % kontrollitud UV-seadmetest ei vasta standardi nõuetele efektiivse kogukiiritustiheduse osas, E_{er} (vt joonis 1).

Üheski UV-seadmes ei ole tasakaalustatud efektiivse kiiritustiheduse väärtuste jaotus UVBC ja UVA lainelades. Mõõtetulemustest täheldati, et suuremas ülekaalus on kiiritustihedus UVBC lainelases (vt lisa tabel 1 ja 2).

Kiirgust E_{UVC} UVC spektriosas väärtuses $0,002 \text{ W/m}^2$ tuvastati kolmes seadmes, mis ei ületanud soovitatud piirnormi ($0,003 \text{ W/m}^2$)

Avastatud olukorda mõjutada võivaid tegureid on mitu:

- kasutatakse konkreetsele UV-seadmele mittesobivaid UV-lampe,
- UV-lampide kasutusaeg ületab tootja poolt deklareeritud lubatud kasutusaega,
- UV-seadmed on ümberseadistatud valele töörežiimile,
- Kulunud UV-seadme tehniline seisund (nt vanad filtrid/ mikropragudega akrüülklaasid) takistab korrapärase režiimis tööd.

UV-seadmete ja UV-lampide seisund omab äärmiselt olulist tähtsust solaariumiteenuse saaja terviseohutuse seisukohalt.

Uuringust selgunud puudused (lubatud kõrgem efektiivne kogukiirgustihedus, tasakaalustamata kiirgustihedus UVA ja UVBC lainelades, kiirgus UVC spektriosas) suurendavad solaariumikasutajal terviseriski, mis võib väljenduda naha kahjustuses, kortsude tekkes, naha elastsuse vähenemises, nahapõletuses ning pikemas perspektiivis nahavähi tekkemises.

Ettevõtete suhtes, kus avastati standardile mittevastavusi, algatas terviseamet menetlused (nõustati, saadeti märgukirjad ning planeeritud on järelkontroll).

5. Tarbija meespea

Solaariumi kasutamine võib rohkem ohustada neid:

- kes on nooremad kui 18 aastat;
- kellel on hele või tundlik nahk, mis võib kergesti saada päikesepõletuse;
- kes on varem saanud päikesepõletuse, eriti lapsepõlves;
- kellel on palju teträhne ja/või punased juuksed;
- kellel on palju sünnimärke;
- kellel või kelle lähematel sugulastel on varem olnud nahavähk;
- kelle nahka on päikesevalgus juba kahjustanud.

6. Lisad

Tabel 1. Efektiivse kiiritustiheduse lubatud väärtused

UV-seadme tüüp	Efektiivne kiiritustihedus, W/m ²	
	E _{er,UVBC} (250-320) nm	E _{er,UVA} (320-400) nm
1.	< 0,0005	≥ 0,15
2.	0,0005 kuni 0,15	≥ 0,15
3.	< 0,15	< 0,15
4.	≥ 0,15	< 0,15

Tabel 2. Efektiivse kiiritustiheduse E_{er,UVA}, E_{er,UVBC}, absoluutse kiiritustiheduse E_{uvc} ja efektiivse kogukiiritustiheduse E_{er} mõõtetulemused.

Seadme nr	E _{er,UVA} , (W/m ²)	E _{er,UVBC} , (W/m ²)	E _{uvc} , (W/m ²)	E _{er} , (W/m ²)
1	0,27	0,71	<0,001	1,0
2	0,16	0,5	<0,001	0,7
3	0,39	0,92	<0,001	1,3
4	0,26	0,63	<0,001	0,9
5	0,22	0,63	<0,001	0,9
6	0,21	0,86	<0,001	1,1
7	0,16	0,62	0,002	0,8
8	0,17	0,57	<0,001	0,7
9	0,27	0,7	<0,001	0,9
10	0,3	0,76	<0,001	1,1
11	0,17	0,15	0,002	0,3
12	0,18	0,17	0,002	0,3
13	0,19	0,14	<0,001	0,3
14	0,16	0,13	<0,001	0,3
15	0,39	0,98	<0,001	1,4
16	0,27	0,69	<0,001	1,0
17	0,21	0,73	<0,001	0,9
18	0,21	0,12	<0,001	0,3
19	0,2	0,14	<0,001	0,3
20	0,18	0,13	<0,001	0,3
21	0,21	0,79	<0,001	1,0
22	0,19	0,71	<0,001	0,9
23	0,18	0,13	<0,001	0,3
24	0,18	0,13	<0,001	0,3
25	0,25	0,63	<0,001	0,9