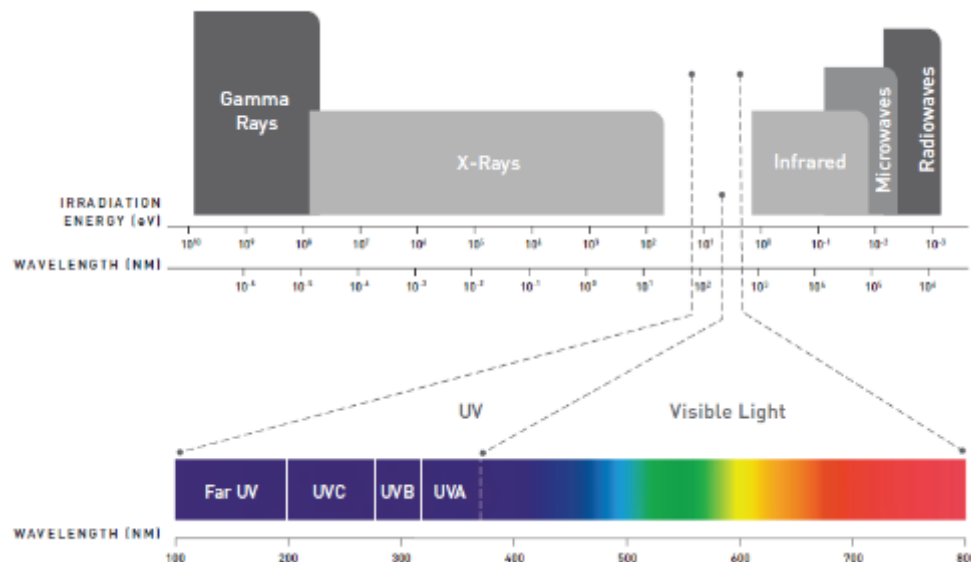


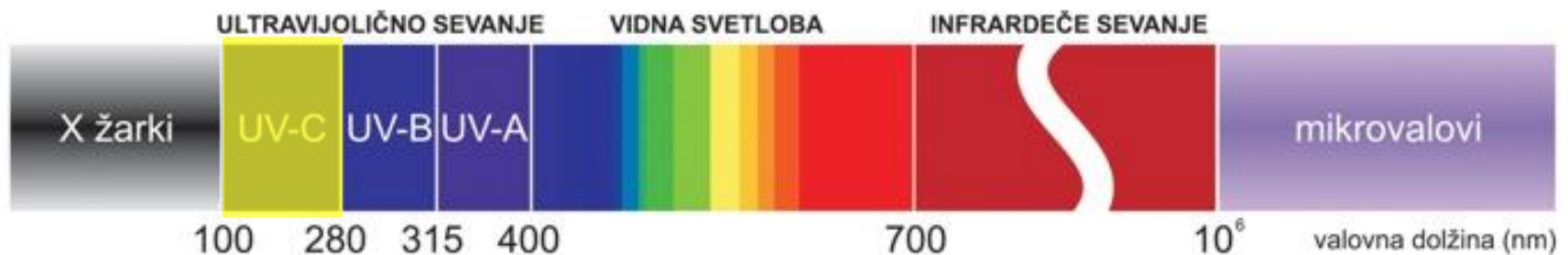
UV-C dezinfekcija prostorov

Martin Vovk



Princip UV-C dezinfekcije

UV-C sistemi uporabljajo germicidne živosrebrne sijalke z nizkim tlakom ali LED izvore, ki so zasnovani tako, da proizvedejo največ UV sevanja (90% energije) pri valovni dolžini 254 nm. To sevanje je zelo blizu vrhu krivulje reprodukcijske učinkovitosti mikroorganizmov pri 265nm, kar je za mikroorganizme najbolj smrtonosna valovna dolžina.



Pandemija 2020 je prinesla **nove izzive, priložnosti** kot tudi **nevarnosti** in **nejasnosti** na področju razkuževanja z UV-C spektrom.

Dejstva

- Povečana potreba po razkuževanju
- Opraviti razkuževanje brezstično
- Kar na enkrat poplava izdelkov za UV-C razkuževanje
- Množica novih ponudnikov razkuževalnih naprav iz „drugih“ panog

Pandemija 2020 je prinesla **nove izzive, priložnosti** kot tudi **nevarnosti** in **nejasnosti** na področju razkuževanj z UV-C spektrom.

Dejstva

- Ne poznavanje nevarnosti, ki so povezane z uporabo UV-C spektra. Kar na enkrat se z UV-C dezinfekcijo pričnejo ukvarjati gospodinjstva, širša populacija
- Zavajajoči podatki glede razkuževanja predstavljajo za uporabnike nevarnost

Pandemija 2020 je prinesla nove izzive, priložnosti kot tudi nevarnosti in nejasnosti na področju razkuževanj z UV-C spektrom.



**Je takšno
razkuževanje res
učinkovito?**



Nejasnosti:

UV-C naprave za dezinfekcijo bazirajo na osnovi svetilk. Če v konvencionalno svetilo vstavimo UV-C sijalko s tem dobimo neke vrste „dezinfekcijsko napravo“.


Težava se pojavi pri proizvodnji novih naprav za UV-C dezinfekcijo, saj jih ne smemo deklarirati kot svetilke. Osnovni standard za svetilke EN60598 določa maksimalno dopustno sevanje svetilke v UV področju.

Omejitve UV sevanja v standardu EN60598

$$T \leq \frac{DEL}{3,6 \cdot P_{\text{eff}}^* \cdot t_s} \times \frac{1000}{E_a}$$

kjer je

T največja presevnost pri delovni temperaturi za katerokoli valovno dolžino med 200 nm in 315 nm

DEL dnevna mejna obsevanost (= 30 J/m²)  3 mJ/cm²

t_s pričakovani najdaljši dnevni obsevalni čas v urah

E_a pričakovana največja osvetljenost v luksih

Nejasnosti:

Z dopustnimi mejami sevanja v UV področju, ki jih dopušča standard EN60598 se seveda ne dosežejo ustrezne **doze** za dezinfekcijo.

- S preseganjem dovoljenih mej teh naprav več ne moremo obravnavati kot svetilke.
- Standarda, ki bi definira mejna področja UV-C naprav še ni.

Potrebne doze za dezinfekcijo

Za doseganje učinka dezinfekcije je potrebna določena UV doza.

Kaj je UV doza?

UV doza = I * T, pri čemer je:

- **UV doza** merjena v J/m^2 ali mJ/cm^2
- UV Intenziteta (pogosto imenovana kot iradiacija) merjena mW/cm^2
- **T** čas izpostavljenosti merjen v sekundah

Potrebne doze za dezinfekcijo

Kaj je **Log** redukcija?

V UV dezinfekciji se uporabljajo stopnje od Log1 do Log6

LOG REDUCTION	REDUCTION FACTOR	PERCENT REDUCED
1	10	90%
2	100	99%
3	1000	99.9%
4	10,000	99.99%
5	100,000	99.999%
6	1,000,000	99.9999%

Potrebne doze za dezinfekcijo

Mikroorganizem	Potreben D90 odmerek	Vir
Coronavirus	7 J/m ²	Walker 2007
Berne virus (Coronaviridae)	7 J/m ²	Weiss 1986
Murine Coronavirus (MHV)	15 J/m ²	Hirano 1978
Canine Coronavirus (CCV)	29 J/m ²	Saknimit 1988
Murine Coronavirus (MHV)	29 J/m ²	Saknimit 1988
SARS Coronavirus CoV-P9	40 J/m ²	Duan 2003
Murine Coronavirus (MHV)	103 J/m ²	Liu 2003
SARS Coronavirus (Hanoi)	134 J/m ²	Kariwa 2004
SARS Coronavirus (Urbani)	241 J/m ²	Darnell 2004
Srednja vrednost	67 J/m ²	

Tabela 1: Povzetek študij vpliva UV svetlobe na Coronavirusih (podatki zbrani marca 2020)

6,7 mJ/cm²

IES Committee Report:

Germicidal Ultraviolet (GUV) – Frequently Asked Questions

Authoring Committee: IES Photobiology Committee

This Committee Report has been prepared by the IES Photobiology Committee in response to the 2020 COVID-19 pandemic, with the specific goal of providing objective and current information on germicidal ultraviolet irradiation (UVGI) as a means of disinfecting air and surfaces. The IES provides this information freely and will update it periodically, as more information becomes available.

Definirane potrebne doze (05.05.2020) za
dezinfekcijo so od 200 do 1.000 J/m²
(20-100 mJ/cm²)

Eindhoven, the Netherlands – Signify (Euronext: LIGHT), the world leader in lighting, together with the National Emerging Infectious Diseases Laboratories (NEIDL)¹ at Boston University in the US have conducted research that validates the effectiveness of Signify's UV-C light sources on the inactivation of SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19.

Since the start of the SARS CoV-2 pandemic, Dr. Anthony Griffiths, Associate Professor of Microbiology at Boston University School of Medicine and his team have been working on developing tools to support scientific advancement in this field.² During their research they have treated inoculated material with different doses of UV-C radiation coming from a

Signify light source and assessed the inactivation capacity under various conditions. The team applied a dose of 5mJ/cm², resulting in a reduction of the SARS-CoV-2 virus of 99% in 6 seconds. Based on the data, it was determined that a dose of 22mJ/cm² will result in a reduction of 99.9999% in 25 seconds.³

“ Our test results show that above a specific dose of UV-C radiation, viruses were completely inactivated: in a matter of seconds we could no longer detect any virus.”

Dr. Anthony Griffiths

Associate Professor of Microbiology at Boston University School of Medicine

Primeri uporabe UV-C dezinfekcije

Primeri uporabe UV-C dezinfekcije



Primeri uporabe UV-C dezinfekcije



Primeri uporabe UV-C dezinfekcije



Primeri uporabe UV-C dezinfekcije



VARNOST PRI UV-C DEZINFEKCIJI

UV-C spekter je manj nevaren kot UV-A in UV-B saj ne prodira skozi kožo in se zadrži na povrhnjici. Kljub temu je potrebno ravnati z napravami, ki proizvajajo UV-C svetlobo skrajno previdno. Oči je potrebno zaščiti s sončnimi očali, kožo s kremo za sončenje. V praksi se kot zaščita uporabljajo obrazni vizirji iz take plastike in zaščitne rokavice. Večina sodobnih naprav nadzira okolico delovanja in ob zaznavanju pristnosti živih organizmov prekinejo svoje delovanje. V času dezinfekcije je potrebno pred direktnim žarčenjem zaščititi tudi sobne rastline oziroma jih umakniti iz prostora.





PROFESSIONAL HIGH INTENSITY UV-C PORTABLE
STERILIZER

Hvala za pozornost!

