# **Naslov**

# **Elektromagnetna sevanja**

# **Uvod**

Elektromagnetno sevanje (EMS) je sevanje, ki pri uporabi ali obratovanju vira sevanja v njegovi bližnji ali daljni okolici povzroča elektromagnetno polje, in tako lahko pomeni tveganje za škodljive učinke na zdravje človeka.

Uporaba virov EMS je sestavni del našega življenja, pri čemer prevladuje uporaba nizkofrekvenčnih virov EMS, tj. električnih naprav, ki jih vsakodnevno uporabljamo v gospodinjstvu in prostem času. Najpogostejši visokofrekvenčni vir EMS v neposredni človekovi bližini sta uporaba mobilnega telefona in mikrovalovne pečice. Največji obremenitvi z EMS smo izpostavljeni v neposredni bližini teh aparatov (nekaj centimetrov), pri čemer je potrebno tudi upoštevati, da so te obremenitve zaradi značilnosti uporabe teh aparatov kratkotrajne. Nizkofrekvenčni vir EMS v naši bližini so običajno nizko-, srednje- in visokonapetostni daljnovodi, visokofrekvenčni viri EMS v naši bližini pa so bazne postaje mobilne telefonije ter radijski in televizijski oddajniki. Ker se obremenitev EMS z oddaljenostjo hitro zmanjšuje, je večina ljudi izpostavljena le majhnemu delu mejne vrednosti, določene v predpisih.

# **Stanje in trendi**

Nadzor virov EMS v okolju se izvaja skladno z Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 70/96; v nadaljevanju: Uredba EMS) in Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 70/96). Področje varstva prebivalstva (razen minimalnih zdravstvenih in varnostnih zahtevah v zvezi z izpostavljenostjo delavcev) in okolja pred EMS ni urejeno z enotno evropsko zakonodaja. Večina držav članic EU povzema v svoji zakonodaji Priporočilo Sveta z dne 12. julija 1999 o omejevanju izpostavljenosti splošne javnosti elektromagnetnim poljem (0 Hz do 300 GHz) (UL L 346, z dne 30. 7. 1999, str. 59; v nadaljevanju: Priporočilo Sveta). Ta pristop je okvirno povzet tudi v Uredbi EMS, pri čemer Uredba EMS določa strožje mejne vrednosti za območja I. stopnje varstva pred sevanjem (stanovanja, nastanitvene, bolniške in izobraževalne ustanove, …) glede na območje II. stopnje varstva pred sevanji (območje brez stanovanj, namenjeno industrijski, obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti, …), ki povzema omejitve iz Priporočila Sveta.

Zaradi uvajanja novih tehnologij, ki se odražajo predvsem s postavitvijo novih baznih postaj mobilne telefonije in tudi z umeščanjem tras visokonapetostnih daljnovodov v bližini naselij, je javnost preko civilnih iniciativ in nevladnih organizacij naslovila na MOP več zahtev po noveliranju predpisov s področja varstva pred EMS. Po navedbah okoljevarstvenikov naj bi bila Uredba EMS zastarela in naj ne bi zagotavljala zadostne zaščite ljudi pred škodljivimi vplivi EMS. MOP je zato v letu 2017 pristopil k novelaciji uredbe in pravilnika. Osnutka novih predpisov, ki so ju pripravili sodelavci ljubljanske Fakultete za elektrotehniko s podizvajalci, sta bila predstavljena na javni predstavitvi decembra 2017, ki je bila organizirana kot delavnica. Na delavnic so sodelovali upravljavci virov EMS, pooblaščeni izvajalci monitoringa EMS, nevladne organizacije in civilne iniciative. Vse sodelujoči so na delavnici v sklopu posameznih delovnih skupin predstavili svoj pogled in predloge za urejanja tematike EMS. Pri tem so se izpostavila različna pričakovanja nevladnih organizacij in civilnih iniciativ napram upravljavcem virov EMS glede noveliranih mejnih vrednosti EMS. MOP je po javni predstavitvi ocenil doseženo delo. Odločitev o nadaljevanju novelacije predpisov je odložena na kasnejše čase, ko bo na področju varstva pred EMS bila pripravljena enotna evropska zakonodaja. Uredbe EMS, ki je glede mejnih vrednosti EMS med strožjimi v EU, zagotavlja ustrezno varovanje ljudi in okolja pred škodljivim vplivom EMS. Spremembo mejnih vrednosti EMS na bolj ali manj stroge vrednosti je v danem trenutku težko zagovarjati. Splošno sprejete mednarodne smernice ne narekujejo zaostrovanja glede dopustnih obremenitev virov EMS.

Septembra 2016 je Evropska Komisija objavila Akcijski načrt za 5G v Evropi. Akcijski načrt med drugim predvideva, da bo vsaka država članica EU določila vsaj eno veliko mesto, povezano s 5G, do konca leta 2020 ter da bodo imela vsa mestna področja in glavne prizemne prometne poti neprekinjeno pokritost 5G do leta 2025. Cilj uvedbe 5G v eno veliko mesto v Republiki Slovenije (še) ni izpolnjen. Po pričakovanjih naj bi se na načrtovana omrežja 5G povezalo v velikih mestih do milijon naprav na kvadratni kilometer, kar je približno tisočkrat več kot danes. To izjemno povečanje števila naprav bo vplivalo tudi na povečanje prometa na posamezno omrežno dostopno točko, zato bodo za načrtovano zmogljivost povezljivosti potrebne vedno manjše celice in večja gostota nameščenih anten. Mejne vrednosti obremenitve EMS so v državah članicah EU različno urejene. Nekatere države članice (Avstrija, Bolgarija, Litva, Italija, Luksemburg, Poljska) in Švica imajo za visokofrekvenčno EMS (tj. mobilna telefonija 2G, 3G, 4G, 5G) strožjo zakonodajo od omejitev v območju I. stopnje varstva pred sevanjem v Republiki Sloveniji, nekje je zakonodaja primerljiva (Belgija, Španija), zakonodaja ostalih držav članic pa v tem segmentu povzema Priporočilo Sveta in nima zaostrenih zahtev za katerakoli območja. Mejne vrednosti visokofrekvenčnega EMS so v Republiki Sloveniji za območja I. stopnje varstva pred sevanjem za električno poljsko jakost (V/m) in magnetno poljsko jakost (A/m) za faktor 3,2, za gostoto pretoka moči (W/m2) pa za faktor 10 strožje v primerjavi z območjem II. stopnje varstva pred sevanjem. Tak pristop bo zagotavljal v Republiki Sloveniji zadostno varnost prebivalstva ob uvedbi 5G.

Nadzor EMS izvajata Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) in Inšpektorat Republike Slovenije za okolje in prostor (IRSOP).

ARSO vodi na področju EMS naslednje postopke:

* izdaja pooblastila za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa skladno z zgoraj omenjenim pravilnikom;
* vodi seznam pooblaščencev za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa za vire elektromagnetnega sevanja, ki je na voljo na spletni strani ARSO;
* zbira poročila o prvih meritvah in obratovalnih monitoringih za vire elektromagnetnih sevanj. Poročila o opravljenih meritvah so na prošnjo javno dostopna. ARSO je v obdobju 2018-2020 od zavezancev prejel 858 poročil o izvedenih prvih meritvah in obratovalnih monitoringih, od tega 796 poročil za visokofrekvenčne vire EMS ter 62 poročil za nizkofrekvenčne vire EMS.

IRSOP je v obdobju 2018-2020 prejel šest prijav. Opravljeno je bilo 36 rednih, pet izrednih in trije drugi pregledi. Upravljavcem virov EMS je IRSOP izrekel dve opozorili in izdal pet inšpekcijskih odločb za odpravo neskladnosti. Polet tega izvaja IRSOP nadzor svetlobnega onesnaževanja tudi v sklopu celovitih pregledov naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (IED naprave). V tem primeru se nadzoruje ustreznost razsvetljave znanjih površin znotraj tovarniškega območja (tj. delovne površine, parkirišča, reklamni panoji …). Prekrškovni postopki v obdobju 2018-2020 niso bili uvedeni.

**Ključne dejavnosti**

V letu 2020 je IRSOP pričel z akcijo nadzora EMS transformatorjev na območju I. stopnje varstva pred sevanjem. Nadzor IRSOP je osredotočen na izvedbo prvih meritve transformatorjev z nazivno napetostjo, večjo od 1 kV in manjšo od 110 kV in sicer:

* ali so bile prve meritve izvedene;
* ali so bile pri prvih meritvah presežene mejne vrednosti EMS.

V Republiki Sloveniji pet distributerjev električne energije upravlja s približno 16.000 električnih transformatorjev na območju I. stopnje varstva pred sevanjem. Predvideva se, da za večje število transformatorjev prve meritve niso bile izvedene. Zaradi velikega števila transformatorjev se bodo inšpekcijski postopki izvajali več let.

# **Zaključek in priporočila**

V Republiki Sloveniji je področje varovanja ljudi in okolja pred škodljivimi vplivi EMS z zakonodajo zadovoljivo urejeno. Zaradi umeščanja novih virov EMS v prostor, predvsem predvidenega velikega povečanja števila manjših baznih postaj 5G, bo potreben temeljit nadzor. Hkrati z nadzorom je potrebno slediti tudi mednarodnim priporočilom in smernicam, ki bi morebiti narekovala poostrene omejitve EMS. Domača zakonodaja se bo na področju EMS prilagajala mednarodnim priporočilom in zakonodaji EU.

* Inštitut za neionizirna sevanja, 2005, Elektromagnetna sevanja – okolje in zdravje, Ljubljana, Projekt Forum EMS
* Inštitut za neionizirna sevanja, 2008, Elektromagnetna sevanja, Vplivna – območja, Ljubljana, Projekt Forum EMS
* European Commission, 2008, Report on the implementation of the Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz) (1999/519/EC) in the EU Member States, Munich, BiPRO GmbH
* Sporočilo Komisije Evropskemu Parlamentu , Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij, Akcijski načrt za 5G v Evropi, 8.7.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:52016DC0588>

# **Naslov**

# **Svetlobno onesnaževanje okolja**

# **Uvod**

Svetlobno onesnaževanje okolja je emisija umetnih virov svetlobe, ki poveča naravno osvetljenost okolja do te mere, da povzroča za človekov vid motečo osvetljenost in občutek bleščanja, ogroža prometno varnost, zaradi neposrednega ali posrednega sevanja proti nebu moti življenje ali selitev ptic, netopirjev, žuželk in drugih živali, hkrati pa s sevanjem proti nebu po nepotrebnem porablja električno energijo.

Republika Slovenija ima kot ena redkih držav urejeno problematiko svetlobnega onesnaževanja s predpisom na državni ravni in sicer z [Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanj okolja (Ur.l. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13; v nadaljevanju: Uredba SO).](http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4520) Nadzor svetlobnega onesnaževanja se ne izvaja z obratovalnim monitoringom, temveč samo preko inšpekcijskih postopkov, ki se pričnejo na pobudo prijavitelja o sumu svetlobnega onesnaževanja ali pa jih IRSOP prične v skladu s svojim programom dela. Uredba SO tudi določa, da mota imeti upravljavec razsvetljavo, katere skupna električna moč svetilk presega 10 kW (ali 1 kW pri razsvetljavi kulturnega spomenika, fasade ali objekta za oglaševanje) izdelan načrt razsvetljave. Načrt razsvetljave mora biti objavljen na spletni strani upravljavca razsvetljave ali na drug primeren način dostopen javnosti najpozneje tri mesece po začetku obratovanja razsvetljave ali po njeni obnovi. Tak pristop omogoča lokalnemu prebivalstvu, da lahko na enostaven način preveri ustreznost bližnje razsvetljave in po potrebi poda prijavo na IRSOP.

# **Stanje in trendi**

Računsko sodišče Republike Slovenije je v revizijskem poročilu o učinkovitosti preprečevanja svetlobnega onesnaževanja okolja revidiralo učinkovitost MOP na področju preprečevanja svetlobnega onesnaževanja okolja. Računsko sodišče je v svojem mnenju, ki ga je izdalo decembra 2017, ugotovilo, da MOP v obdobju med 1. 1. 2007 in 30. 6. 2017 ni bil učinkovit pri preprečevanju svetlobnega onesnaževanja okolja. Zato je računsko sodišče izdalo MOP več priporočil. MOP je oktobra 2018 z dopisom zaprosil upravljavce razsvetljave za posredovanje načrta razsvetljave, kot je določen z Uredbo SO. Na prošnjo se je odzvalo 170 občin in 19 drugih upravljavcev razsvetljave. MOP je glede na razpoložljive podatke pripravil primerjavo trenutnega stanja razsvetljave in stanja iz leta 2009, ko so upravljavci razsvetljav nazadnje pošiljali načrte razsvetljav na MOP.

#### Primerjava statusa razsvetljave v letih 2009 in 2018

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2009 | 2018 |
| Število svetilk | 118.177 | 222.229 |
| Skupna moč svetilk (MW) | 19,2 | 22,6 |
| Povprečna letna poraba energije za javno razsvetljavo (kWh/preb.) | 57,3 | 43,0 |
| Število občin s preseženo ciljno vrednostjo letne porabe energije (> 44,5 kWh/preb.) | 34 | 30 |
| Število neustreznih svetilk | 85.174 | 34.165 |

Primerjava razsvetljav med leti 2009 in 2018 nakazuje na izboljšanje stanja. Čeprav se je število svetilk zelo povečalo, se v nove razsvetljave in tudi v stare razsvetljave, ki so predmet prenovitev, vgrajujejo varčnejše sijalke. To se odraža v manjši porabi električne energije. Bolj zaskrbljujoče je število neustreznih svetilk, ki sevajo svetlobni tok nad horizontalo navzgor. Čeprav se je delež neustreznih svetilk zmanjšal iz 72 % na 15 %, predstavljajo te svetilke nepotrebno obremenitve nočnega neba.

Ureditev javne razsvetljave je v večini primerov v domeni občin, pri čemer Uredba SO določa samo osnovne omejitve svetlobnega onesnaževanja. Čeprav Uredba SO ne določa obveze izklapljanja razsvetljave v nočnem času ali uporabe senzorjev gibanja za vklapljanje in izklapljanje razsvetljave, so nekateri upravljavci razsvetljave samoiniciativno pristopili k temu. V nočnem času izklaplja del razsvetljave ali pa reducira moč svetilk 73 upravljavcev razsvetljave. Običajno se to izvaja v nočnem času med 23. in 5. uro na lokacijah z manjšo frekvenco prometa, zajema pa približno 20 % svetilk v teh občinah. Poleg tega pet upravljavcev razsvetljave uporablja tudi senzorje gibanja za vklapljanje in izklapljanje razsvetljave.

Neodvisno od priporočil, podanih v revizijskem poročilu računskega sodišča Republike Slovenije, je IRSOP v letu 2018 izvedel akcijo nadzora nad svetlobnim onesnaževanjem pri upravljavcih razsvetljave v izbranih občinah. V sklopu nadzora je bilo pregledanih 40 izbranih občin, po pet največjih iz vsake območne enote inšpektorata (tj. Celje, Koper, Kranj, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Nova Gorica in Novo mesto). Ugotovitve nadzora so:

* v 27 občinah uporabljajo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0 %, v 13 občinah pa uporabljajo tudi neustrezne svetilke;
* v 27 občinah letna poraba elektrike za razsvetljavo občinskih cest in javnih površin ne presega ciljne vrednosti 44,5 kWh/preb., v 13 občinah pa je ta cilj presežen;
* vse občine izklapljajo razsvetljavo v dnevnem času od sončnega vzhoda do sončnega zahoda, razen v zelo slabih vremenskih razmerah;
* 30 občin redno revidira načrt javne razsvetljave, 10 občin pa ne;
* 28 občin ima načrt javne razsvetljave objavljen na svoji spletni strani ali na drug primeren način dostopen javnosti, 12 občin pa ne.

V sklopu omenjenega nadzora občin je bilo izdanih 19 inšpekcijskih odločb za odpravo neskladnosti, izrečenih šest opozoril ter izdani dve globi in en opomin po Zakonu o prekrških.

IRSOP je v obdobju 2018-2020 prejel 110 prijav. Opravljeno je bilo 103 rednih, 48 izrednih in 46 drugih pregledov. Upravljavcem virov EMS je IRSOP izrekel štiri opozorila in izdal 56 inšpekcijskih odločb za odpravo neskladnosti, dve prekrškovni odločbi in 3 opomini.

Problem učinkovitega nadzora svetlobnega onesnaževanja predstavlja dejstvo, da v Republiki Sloveniji ni pooblaščenega izvajalca meritev osvetljenosti. Uredba SO ne določa rednega ali občasnega obratovalnega monitoringa razsvetljave, meritve se predpisane samo za namen potrditve skladnosti razsvetljave z določbami Uredbe SO. Ker pridobitev akreditacije za izvajanje meritev zahteva določen finančni vložek, se nobena pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik ni odločila za ta korak. Morebitnim pooblaščencem meritev ni vnaprej zagotovljeno delo oz. povrnitev finančnega vložka preko (ne-obveznega) obratovalnega monitoringa. Posledično se nekatere določbe Uredbe SO, kot npr. meritev osvetljenosti na oknih varovanih prostorov (stanovanja, bolnice, vzgojno-izobraževalne ustanove, …), ne izvajajo oz. nadzirajo.

**Ključne dejavnosti**

Decembra 2019 je MOP pristopil k noveliranju Uredbe SO. V ta namen je MOP imenoval delovno skupino, ki jo sestavljajo sodelavci ministrstev (MOP, Ministrstvo za infrastrukturo, Ministrstvo za javno upravo), izobraževalno-raziskovalnih ustanov (Biotehniška fakulteta, Fakulteta za elektrotehniko, Fakulteta za matematiko in fiziko, Institut Jožef Stefan), Prirodoslovnega muzeja Slovenije, Družbe za avtoceste v Republiki Sloveniji, civilne iniciative in nevladne organizacije Temno nebo. Delovna skupina je imela v letu 2020 tri usklajevalne sestanke, na katerih so se obravnavali osnutki nove uredbe. Zaradi COVID-19 epidemioloških razmer in omejitev delovna skupina ni mogla končati z delom.

# **Zaključek in priporočila**

Republika Slovenija ima kot ena redkih držav problematiko svetlobnega onesnaževanja urejeno s predpisom na državni ravni. Predpis je zaradi tehnološkega razvoja svetilk v zadnjih letih potreben prenove. V letu 2021 se načrtuje izdaja novega predpisa, ki bo omejil svetlobno onesnaževanje in predvsem poenostavil izvajanje meritev osvetljenosti, s čimer se bo povečala tudi učinkovitost nadzora svetlobnega onesnaževanja.

* Republika Slovenija Računsko sodišče, Revizijsko poročilo št. 320-4/2017/24, Učinkovitost preprečevanja svetlobnega onesnaževanja okolja, 2017, Ljubljana