

ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

ULTRAVIJOLIČNO (UV) SEVANJE IN ZDRAVJE

Ultravijolično (UV) sevanje je del elektromagnetnega sevanja, ki ga poleg vidne svetlobe in toplote oddaja sonce. Sonce ima poleg koristnih učinkov (nastanek vitamina D, dobro počutje, svetloba, toplota) tudi škodljive učinke na zdravje ljudi. Prekomerno izpostavljanje UV žarkom lahko povzroči akutne in kronične škodljive učinke na koži, očeh, imunskem sistemu.

Izpostavljanje soncu je glavni dejavnik tveganja za razvoj vseh vrst kožnega raka in povzroča prezgodnje staranje kože. Število novih primerov kožnega raka v zadnjih desetletjih v svetu in Sloveniji narašča. Po podatkih, pridobljenih iz Registra raka RS, Osnovni epidemiološki podatki o raku (julij 2017), je v Sloveniji za obdobje 2010 do 2014 upošteva oba spola, kožni rak (brez melanoma) na prvem mestu po pogostosti med vsemi raki. Letno smo beležili povprečno 2.393 novih primerov. Narašča tudi število novih primerov malignega melanoma kože. Za obdobje 2010 do 2014 je v Sloveniji, upošteva oba spola, maligni melanom kože na šestem mestu po pogostosti med vsemi raki, letno smo beležili povprečno 510 novih primerov.

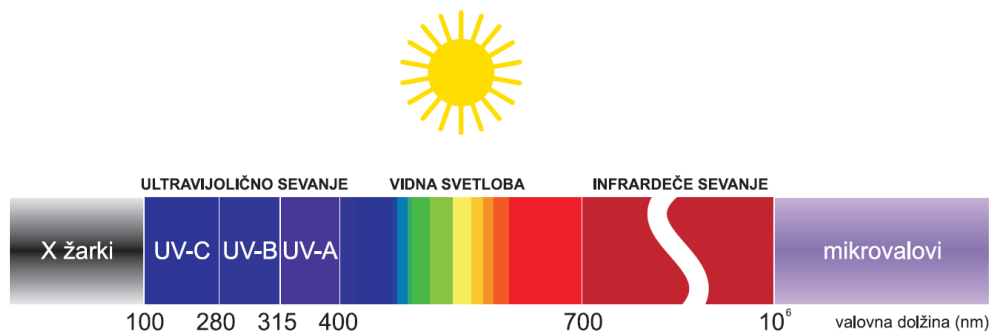
Več o UV sevanju, njegovih učinkih na zdravje ljudi in preventivnih ukrepih za varovanje zdravja lahko preberete v naslednjih poglavjih:

- 1. UV sevanje**
- 2. Globalne ocene posledic UV sevanja**
- 3. UV sevanje in zdravje**
- 4. UV sevanje in solariji**
- 5. UV sevanje in vitamin D**
- 6. Obolevnost za kožnim rakom v Sloveniji**
- 7. Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti malignega melanoma**
- 8. Priporočila za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja**
- 9. Preventivni program Varno s soncem**

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

1. UV sevanje

Ultravijolično (UV) sevanje je del elektromagnetnega sevanja, ki ga poleg vidne svetlobe in toplote oddaja Sonce. Njegova valovna dolžina (med 100-400 nm) je krajša od valovne dolžine vidne svetlobe in daljša od valovne dolžine rentgenskih žarkov.



Slika 1: UV sevanje - del elektromagnetnega sevanja sonca

Vir: Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.

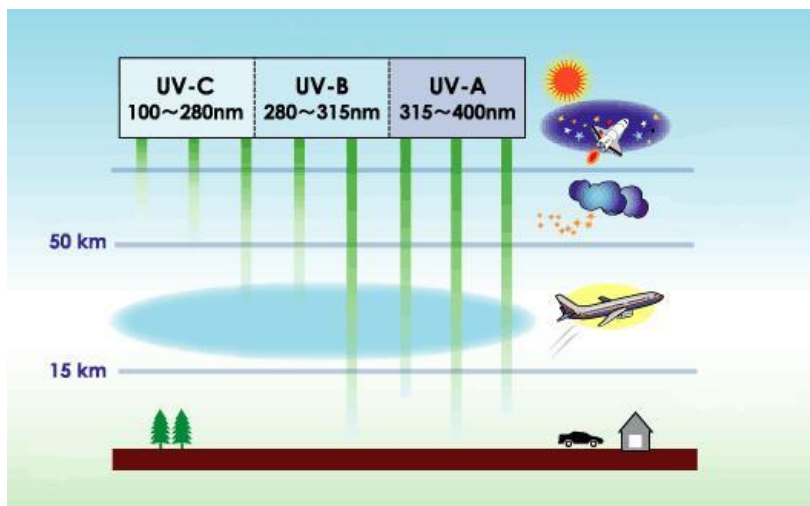
Vidno svetlobo in infrardeče sevanje (toploto) zaznamo s čutili, UV sevanja pa ne.

Glede na vplive, ki jih ima UV sevanje na okolje in človeka, delimo območje UV sevanja na:

- **UV A** (A iz angl. »aging«, staranje; valovna dolžina 315-400 nm),
- **UV B** (B iz angl. »burning«, opekline; valovna dolžina 280-315 nm) in
- **UV C** (C iz angl. »cytotoxic«, toksičen za celice; valovna dolžina 100-280 nm) sevanje.

Pri prehodu skozi atmosfero se v ozonski plasti zemljinega ozračja UV sevanje območja UV C absorbira v celoti, UV sevanje območja UV B (90 odstotkov). Površje Zemlje tako doseže UV sevanje območja UV A (do 95 odstotkov) in deloma UV sevanje območja UV B.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017



Slika 2: Prehod UVA, UVB in UV C sevanja skozi Zemljino ozračje.
UV sevanje (UV A, UV B in UV C sevanje)

Vir: svetovni splet

https://www.google.si/search?q=UV+sevanje&biw=1680&bih=840&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK EwiY5aHz_rXKAhVDyRQKHRobBQMQ_AUIBigB#imgsrc=LNDECromRzcUyM%3A

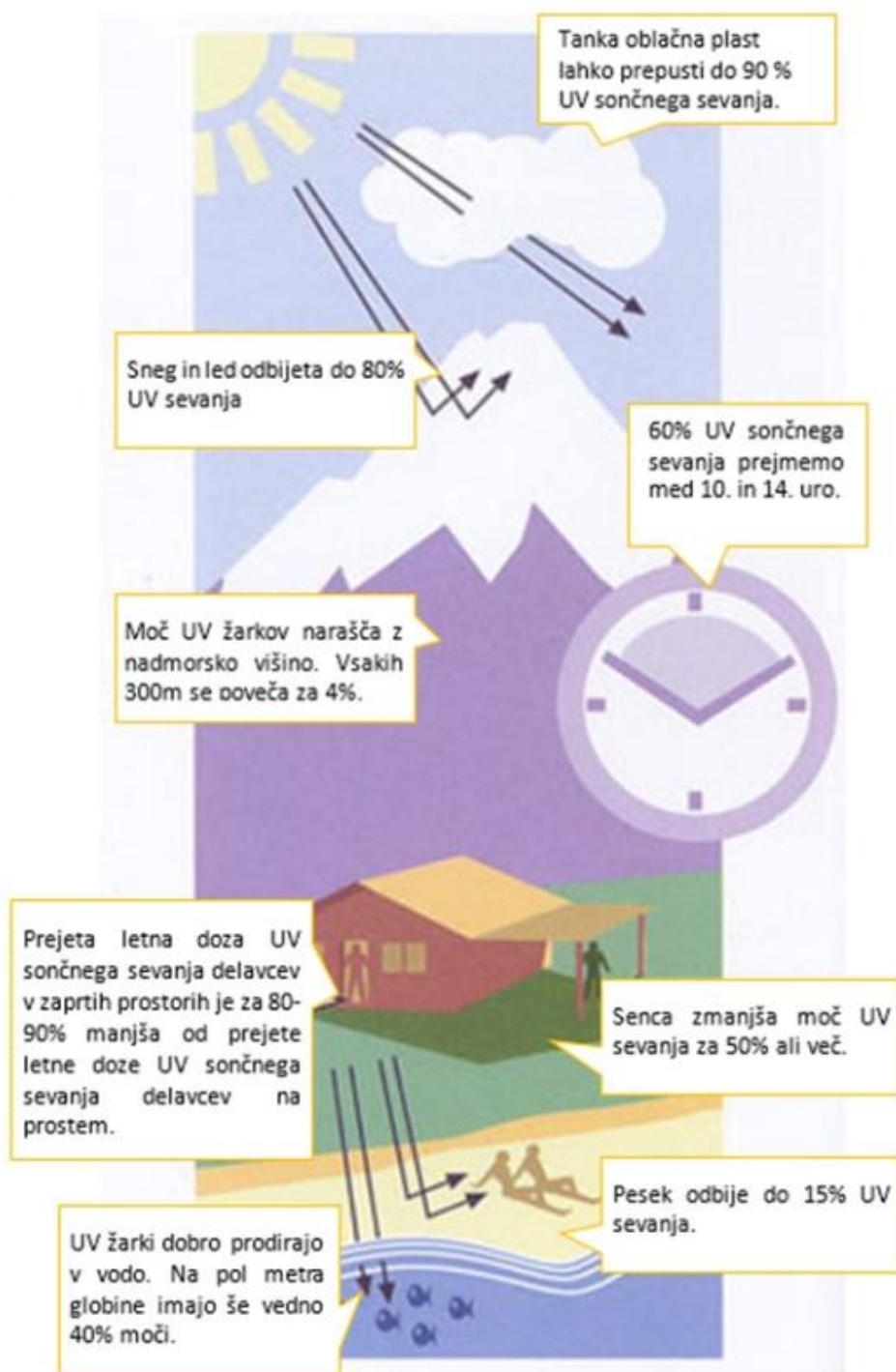
UV sončnemu sevanju t.j. UV sevanju naravnega vira (sonce) smo izpostavljeni vsi. Narašča pa število ljudi, ki so izpostavljeni UV sevanju iz umetnih virov pri delu, v industriji, pri rekreaciji (solariji).

Dejavniki okolja, ki vplivajo na moč UV sevanja (Slika 3)

Moč UV sončnega sevanja se spreminja, med letom in tudi tekom dneva. Nanjo vplivajo:

- *Legra sonca*
Višje na nebu kot je Sonce, višja je moč UV sevanja. Najvišja je ob jasnih poletnih dneh, ko je sonce najvišje na nebu.
- *Zemljepisna širina*
Bolj ko se približujemo ekvatorju, večja je moč UV sevanja.
- *Oblačnost*
Moč UV sevanja je največja ob jasnih dneh, vendar je lahko visoka tudi ob oblačnih dneh, zaradi odbijanja UV žarkov od vodnih molekul in delcev iz ozračja.
- *Nadmorska višina*
Višja kot je nadmorska višina, tanjši je filter ozračja. Vsakih 1000 metrov nadmorske višine moč UV sevanja naraste za 10 do 12 odstotkov.
- *Ozon*
Ozon absorbira del UV sevanja, ki bi sicer doseglo površje Zemlje. Koncentracije ozona v zraku se spreminjajo med letom in tudi tekom dneva.
- *Odbojnost površin*
UV sevanje se odbija od mnogih velikih površin, kot so led in sneg (lahko odbijejo več kot 80 odstotkov UV žarkov), pesek (lahko odbije več kot 15 odstotkov UV žarkov) ali morje (lahko odbije okoli 25 odstotkov UV žarkov).

Dokument:	ULTRAVIOLEČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravlila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017



Slika 3: Dejavniki okolja, ki vplivajo na moč UV sevanja

Povzeto po: UV radiation. WHO 2016. <http://www.who.int/uv/en/>

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

UV indeks

UV indeks je napoved o jakosti UV sevanja, ki bo doseglo površje Zemlje. Je mednarodno sprejeta mera za moč UV sončnega sevanja in se podaja za določen kraj in čas. Odvisen je od zemljepisne lege, nadmorske višine, letnega časa, stopnje oblačnosti in debeline zaščitne ozonske plasti, zato se lahko vrednosti UV indeksa bližnjih krajev razlikujejo. Ob jasnem vremenu je UV indeks najvišji okoli 13. ure.

UV indeks ob jasnem vremenu doseže najvišjo vrednost junija in v začetku julija. V gorah je višji kot po nižinah, saj moč UV žarkov z nadmorsko višino narašča precej hitreje kot moč ostalega dela sončnega sevanja: na višini 2000 m je 15 odstotkov več UVB sevanja kot na morski obali.

Agencija RS za okolje objavlja dnevne napovedi UV indeksa kot del biovremenske napovedi. Namen napovedi je opozoriti javnost na moč UV sevanja in stopnji UV sevanja primerne ukrepe za zaščito zdravja.

ARSO - dnevne napovedi UV indeksa: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/bio/>.

Tabela 1: Priporočeni zaščitni ukrepi glede na stopnjo ultravijoličnega sevanja, izraženega z UV indeksom (vir: zloženska Varno s soncem, 2014)

		STOPNJA ULTRAVIJOLIČNEGA SEVANJA				
		minimalna	nizka	zmerna	visoka	Zelo visoka
UV indeks		0-2	3-4	5-6	7-9	10-15
Minute do opekline glede na tip kože	I.	30	15-20	10-12	7-8,5	4-6
	—	—	—	—	—	—
	IV.	120	75-90	50-60	33-40	20-30
		PRIPOROČENI ZAŠČITNI UKREPI				
Očala		•	•	•	•	•
Kemična sredstva za zaščito pred soncem (kreme ...)		•	•	SPF 30+	SPF 30-50+	SPF 50+
Klobuk				•	•	•
Senca					•	•

SPF... Sun Protection Factor (Sončni Zaščitni Faktor, SZF).

Posledice tanjšanja ozonske plasti na zdravje

V ozračju je največ ozona v stratosferi, na višini med 19 in 23 km. To je stratosferski ozon. Deluje kot filter sončnega UV sevanja, vpija in nas tako varuje pred nevarnim delom UV sevanja. Brez zaščitne ozonske plasti življenja, kot ga poznamo na Zemlji, ne bi bilo. Tanjšanje zaščitne ozonske plasti v stratosferi, pojav imenujemo tudi ozonska luknja, je povzročil človek z onesnaževanjem ozračja s kemičnimi proizvodi, predvsem bromovimi in klorovimi spojinami ter fluoroklorogljikovodiki. S tanjšanjem ozonske plasti v stratosferi se zmanjšuje tudi njena zaščitna moč.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

Posledica nižje koncentracije ozona v stratosferi so močnejši UV žarki pri tleh (stanjšanje ozonske plasti za 1 odstotek, pomeni 1,3 odstotno okrepitev UV sončnega sevanja pri tleh). Zato pričakujemo, da bo tanjšanje ozonske plasti učinke na zdravje ljudi zaradi izpostavljenosti UV sevanju še poslabšalo. Ljudje in okolje bomo izpostavljeni višjim dozam UV sevanja, še posebej višjim dozam UV B sevanja, ki ima velik vpliv na zdravje ljudi, živali (tudi morskih organizmov) in rastlinja.

Izračuni matematičnih modelov predvidevajo, da bi lahko stanjšanje ozonske plasti za 10 odstotkov na svetovni ravni letno povzročilo dodatnih 300.000 primerov ne-melanomskega kožnega raka, 4.500 primerov malignega melanoma kože ter med 1,6 in 1,75 milijona primerov sive mreže.

Ozonu nevarne snovi (bromove in klorove spojine ter fluorokloroogljikovodiki) imajo dolgo življenjsko dobo, zato lahko kljub omejitvam njihove proizvodnje in uporabe, zanesljivo izboljšanje obnove zaščitne ozonske plasti pričakujemo šele čez več desetletij. Do takrat pa pričakujemo več škodljivih učinkov na zdravje ljudi zaradi izpostavljenosti močnejšemu UV sevanju.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

2. Globalne ocene Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) - posledice UV sevanja

1. Rak kože

- **Ne-melanomski rak**
 - Vsako leto je v svetu diagnosticiranih 2-3 milijone novih primerov ne-melanomskih oblik kožnega raka (bazalnocelični karcinom, skvamoznocelični karcinom), ki so redko smrtni.
- **Maligni melanom – črni rak kože**
 - Vsako leto v svetu na novo zbolijo za malignim melanomom približno 130.000 ljudi, kar pomembno prispeva k umrljivosti predvsem svetlopolte populacije.

Zaradi malignega melanoma in drugih oblik kožnega raka v svetu vsako leto umre 66.000 ljudi.

2. Očesna katarakta

V svetu vsako leto oslepi zaradi očesne katarakte (sive mrežnice) 12 do 15 milijonov ljudi, pri tem lahko 20 odstotkov primerov pripišemo posledicam izpostavljanja soncu.

Pri ljudeh pogosto zasledimo prepričanje, da se posledice pretiranega izpostavljanja UV sevanju pojavijo le pri ljudeh svetle polti. Temna koža ima več zaščitnega pigmenta melanina, zato je kožni rak pri temnopoltih manj pogost. Vendar se kožni rak pojavlja tudi pri temnopoltih ljudeh- velikokrat v napredovani fazi in s posledično slabšim preživetjem.

Kožni rak se pogosteje pojavlja pri svetlopoltih ljudeh, vendar za kožnim rakom obolevajo tudi ljudje temne polti. Tveganje za nastanek posledic izpostavljanja UV sevanju na očeh in imunskem sistemu pa je enako ne glede na tip kože.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

3. UV sevanje in zdravje

Sonce ima poleg koristnih učinkov (nastanek vitamina D, dobro počutje, svetloba, toplota) tudi škodljive učinke na zdravje ljudi. Prekomerno izpostavljanje UV žarkom lahko povzroči akutne in kronične škodljive učinke na kožo, oči, imunski sistem.

1. Koža

Prekomerno izpostavljanje UV sevanju povzroča številne škodljive učinke na kožo:

- Sončne opekline;
- Foto- toksične in foto-alergijske reakcije (tudi na zdravila);
- Kožne bolezni zaradi odziva na sončno svetlobo (solarna koprivnica, ...);
- Poslabšanje nekaterih kožnih bolezni (xeroderma pigmentosum, lupus, porfirije,...);
- Motnje v pigmentaciji kože (interfolikularna eritroza, lentigo solaris,...);
- Foto-staranje kože;
- Predrakava stanja (aktinične keratoze, lentigo maligna...);
- Večjo pogostnost kožnega raka (ne-melanomski rak, maligni melanom- črni rak kože).

Daljše izpostavljanje UV žarkom povzroči degenerativne spremembe v celicah kože, vezivnem tkivu, krvnih žilah, kar vodi v prezgodnje staranje kože in druge kronične učinke.

UV sevanje poškoduje deoksiribonukleinsko kislino (DNK) v izpostavljenih celicah.

2. Oči

Akutni učinki UV sevanja na očeh so primerljivi s sončno opeklino kože. Izražajo se kot:

- Vnetje očesne veznice (foto- konjunktivitis);
- Vnetje roženice (foto- keratitis).

Skrajna oblika vnetja roženice in veznice je snežna slepota, ki nastopi zaradi močnega vpliva UV sevanja na oči (odboj UV žarkov od snega v gorah). Zaradi poškodbe globljih delov očesa povzroči začasno slepoto.

Kronično delovanje UV sevanja na oči lahko povzroči nastanek katarakte (sive mrežnice), ki je vodilni vzrok za slepoto v svetu. UV žarki povzročijo, da se beljakovine v leči razrahljajo, zavozlajo in vežejo barvila, kar zmotni lečo in lahko povzroči slepoto. Glavni dejavniki tveganja za pojav katarakte so starost in izpostavljanje soncu, zlasti UV B žarkom.

Kronično izpostavljenost UV sevanju povezujejo tudi z naslednjimi spremembami:

- *Pterigij*. Manjše ali večje benigno vraščanje veznice v roženico, ki pri preraščanju zenice onemogoči vid;
- *Pinguekula*. Rumenkast plak na beločnici, ki nastane zaradi hialine spremembe veziva;
- *Starostna degeneracija rumene pege*, ki okvari centralni vid. Blažja suha oblika: nalaganje majhnih belih ali rumenih skupkov (druz) v mrežnici, ki poškodujejo fotoreceptorske celice;

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Priprava:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

vlačna oblika: vraščanje žil, krvavitve, bolj nevarna, huje prizadene vid, lahko privede do trajne izgube vida;

- *Rak* (kožni rak periorbitalnih predelov; ploščatocelični karcinom veznice, roženice; maligni melanom veke, šarenice, mrežnice ...) ...

3. Imunski sistem

Dokazi o zavirajočem učinku UV sevanja na imunski sistem naraščajo.

Posledice se odražajo kot:

- Večje napredovanje kožnih tumorjev;
- Večje tveganje za okužbe z mikroorganizmi (bakterijami, virusi, paraziti, glivicami);
- UV sevanje lahko zmanjša učinkovitost cepiv, kar še posebej velja za prebivalce držav v razvoju, ki živijo na območjih z močno intenziteto UV sevanja.

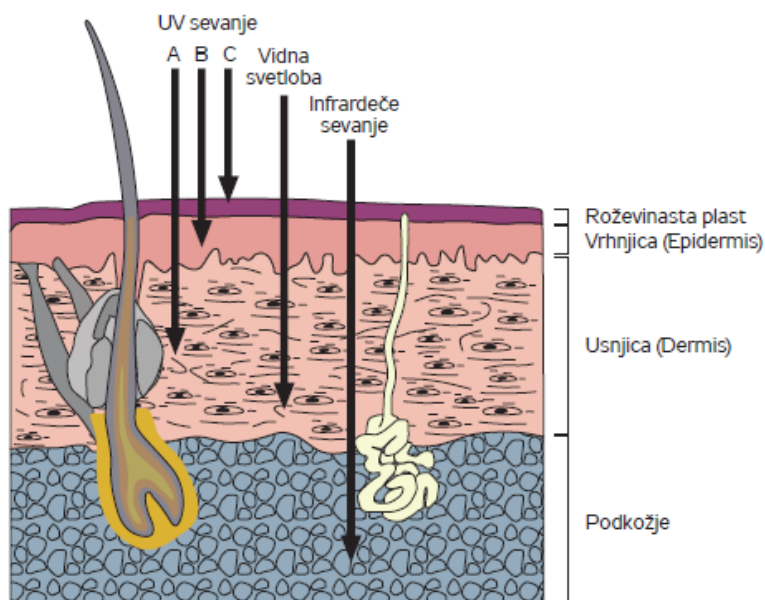
Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC) je leta 1992 uvrstila ultravijolično A, B in C sevanje v 1. skupino, to je med dokazano rakotvorne dejavnike za ljudi.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

4. UV sevanje in solarij

Solarij je naprava, ki vsebuje vir (žarnice) UV sevanja in je namenjena umetnemu sončenju v kozmetične namene. Solariji uporabljajo različne žarnice, nekatere oddajajo več, druge manj večinoma UVB in UVA sevanja. UVB sevanje povzroča porjavlost in sončne opekline kože. UVA sevanje ima daljšo valovno dolžino, prodira v globlje plasti kože (slika 4) in povzroča foto-staranje kože. Obe vrsti UV sevanja povečujeta tveganje za razvoj raka kože (ne-melanomskega in melanomskega).

UV sevanje solarijev ima enake škodljive vplive na zdravje kot naravno oziroma sončno UV sevanje. Najbolj ogroženi so uporabniki s svetlo poltjo in mladostniki.



Slika 4: Vdorna globina različnih vrst sevanj v kožo.

Vir: Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.

Mednarodna agencija za raziskovanje raka (IARC) je leta 1992 uvrstila uporabo solarijev med verjetno rakotvorne dejavnike (Skupina 2A).

Leta 2009 je IARC zaradi novih dokazov o škodljivih učinkih solarijev uvrstila tudi uporabo umetnih virov UV sevanja v 1. skupino rakotvornih snovi za ljudi, skupaj z azbestom, tobakom in ionizirnimi sevanji.

Epidemiološke raziskave so pokazale, da se je pri ljudeh, ki so pred svojim 30. letom začeli redno uporabljati solarij, pojav malignega melanoma kože povečal za 75%.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

Evropska komisija in uporaba solarijev

Evropska komisija je konec leta 2016 objavila mnenje neodvisnega znanstvenega odbora SCHEER (angl. Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks) (v nadaljevanju Odbor) o bioloških učinkih ultravijoličnega sevanja pomembnih za zdravje, s poudarkom rabe solarijev v kozmetične namene. Odbor je tako s pregledom novejših dokazov obnovil svoje predhodno mnenje iz leta 2006.

Na osnovi razpoložljivih znanstvenih dokazov Odbor zaključuje, da izpostavljanje UV sevanju, vključno sevanju v solarijih, povzroča nastanek kožnega melanoma in skvamoznoceličnega karcinoma pri vseh starostih. Tveganje za nastanek raka je večje, če je do prvih izpostavljenosti prišlo že v otroštvu oziroma mladosti. Dokazi tudi delno potrjujejo, da izpostavljanje UV sevanju, vključno v solarijih, poveča tveganje za nastanek bazalnoceličnega karcinoma in očesnega melanoma.

Škodljivi učinki solarija presežejo morebitni ugodni učinek uporabe solarija, kot bi bila, v primeru prisotnosti ustreznega dela UV B spektra, tvorba D vitamina. Prav tako uporaba solarijev za tvorbo D vitamina ni potrebna, saj so dostopni drugi viri D vitamina.

Varne meje izpostavljenosti UV sevanju v solarijih ni.

Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) ocenjuje, da je uporaba solarijev na območju, ki zajema Združene države Amerike, Evropo in Avstralijo, vzrok za več kot 450.000 novonastalih primerov nemelanomskega raka kože in za več kot 10.000 novonastalih primerov malignega melanoma kože letno. Za zmanjšanje s tem povezanega tveganja za zdravje, meni SZO, je nujno izvajati aktivnosti za omejevanje uporabe solarijev. Najpogostejši uporabniki solarijev so ženske, glede na starost pa zlasti mladostniki in mlajši odrasli.

Omejitve uporabe solarijev

V Sloveniji je glede na sedanjo zakonodajo uporaba solarijev osebam, mlajšim od 18 let, odsvetovana. Mnoge države v EU (npr. Avstrija, Belgija, Finska, Nemčija, Italija, Francija ...) in v ZDA so v zakonodaji v preventivne namene že sprejele prepoved uporabe solarijev osebam, mlajšim od 18 let, med tem ko je uporaba solarijev v Braziliji in Avstraliji v namene pridobivanja zagorele polti prepovedana, ne glede na starost.

SZO priporoča, da nobena oseba, mlajša od 18 let ne uporablja solarijev.

Solariji dokazano povzročajo raka, zato uporabo solarijev odsvetujemo.

Več o solarijih v:

1. Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.

2. Nacionalni inštitutu za javno zdravje: Uporaba solarijev med dijaki – zanimivosti iz raziskave:

<http://www.nijz.si/sl/poraba-solarijev-med-dijaki-zanimivosti-iz-raziskave>

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

5. UV sevanje in vitamin D

Vitamin D – nastanek in vloga

Vitamin D nastaja v koži iz provitamina pod vplivom UV sevanja. V telo ga vnesemo tudi z nekaterimi živali (kvas, ribe, ribje olje, jajca- rumenjaki, jetra), dodaja pa se tudi v številne mlečne proizvode in margarine. Vitamin D povezujejo z zaščito pred številnimi obolenji in stanji, od povišanega krvnega tlaka do nekaterih vrst raka. Vsi učinki niso bili dokazani, nedvomno pa je vitamin D nujno potreben za normalen razvoj kosti (sodeluje pri metabolizmu kosti, saj omogoča absorpcijo kalcija in fosfata v tankem črevesju, mobilizacijo in vgrajevanje mineralov v kosteh ter reabsorpcijo kalcija in fosfatov v ledvicah), delovanje imunskega sistema in tvorbo krvničk.

Njegovo pomanjkanje lahko privede do zmanjšanja kostne gostote in s tem povezanih obolenj (rahitis, osteomalacija in osteoporoza). Poleg vitamina D, ki nastane v koži, zadosten nivo vitamina D v telesu ohranjamo z uživanjem živil, ki ga vsebujejo ter po potrebi dodanimi terapevtsko.

Izpostavljanje UV sevanju se uporablja tudi kot način zdravljenja pri nekaterih boleznih (npr. rahitis, luskavica, ekcem in zlatenica). Pri tem je pomembno, da uporaba UV sevanja v terapevtske namene vedno poteka pod zdravniškim nadzorom in ob izpolnjenem pogoju, da je za zdravje bolnika korist terapije z izpostavljanjem UV sevanju večja kot njeni negativni učinki.

Posledice prekomernega izpostavljanja UV sevanju

V zvezi s prekomerno izpostavljenostjo UV sevanju so dokazane škodljive posledice v obliki akutnih in kroničnih sprememb na koži, očeh in imunskem sistemu. Rdečina kože je najbolj poznana posledica izpostavljanja UV sevanju. Čez daljši čas povzročijo UV žarki nepopravljive spremembe v celicah kože, fibroznem tkivu in žilju, kar vodi do prezgodnjega staranja, fotodermatoz in aktiničnih keratoz. Drugi zapoznani učinek je vnetna reakcija v očeh. Najhujši posledici pretirane izpostavljenosti UV sevanju sta nastanek kožnega raka in sive mreže. Narašča tudi število objav, ki tako za akutne visoke kot kronične nizke doze UV sevanja dokazujejo njihov zaviralni učinek na delovanje imunskega sistema.

SZO ocenjuje, da je globalno zaradi pretiranega izpostavljanja UV sevanju vsako leto izgubljenih okoli 1,5 milijona »zdravih« let življenja.

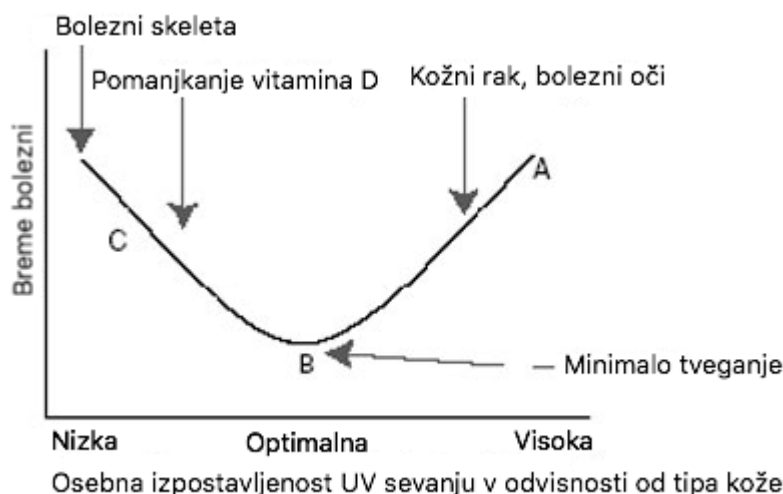
Krivulja izpostavljenosti UV sevanju in breme bolezni

Čeprav je UV sevanje dokazan okoljski dejavnik tveganja, povezava med izpostavljenostjo UV sevanju in tveganjem za zdravje ni povsem enosmerna. Iz shematskega diagrama razmerja med izpostavljanjem UV sevanju in bremenom bolezni zaradi škodljivih učinkov UV sevanja (slika 5) je razvidno, da lahko fiziološki faktorji (npr. nivo vitamina D v telesu) in vedenjski faktorji tveganja (vzorec izpostavljanja soncu) oblikujejo krivuljo razmerja izpostavljenost UV sevanju – odgovor v obliki črke U ali J.

Teoretično je tveganje za zdravje najnižje na najnižji točki krivulje izpostavljenost UV sevanju-odgovor (slika 4, točka B). V tej točki je izpostavljenost UV sevanju, s katerim še vzdržujemo zadosten nivo vitamina D, najmanjša. V tej točki je torej tveganje za nastanek posledic pretiranega izpostavljanja UV sevanju in posledic pomanjkanja vitamina D najmanjše.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravljal:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

Najprimernejšo dozo izpostavljenosti UV sevanju je težko določiti, saj je potrebno upoštevati tako individualne značilnosti oseb (starost, spol, tip kože) kot tudi razpoložljivost moči UV sevanja (v območju geografske širine od ekvatorja do 30° severno in južno je skozi vse leto dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D, v območju geografskih širin od 30° do 50° na severni in južni polobli je dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D samo v nekaterih mesecih, v območju geografskih širin od 50° do 70° na severni in južni polobli ni nikoli dovolj UV sevanja ustreznih valovnih dolžin za tvorbo vitamina D).



Slika 5: Shematski prikaz razmerja med izpostavljanjem UV sevanju in bremenom bolezni.
Povzeto po: UV radiation. WHO 2016. <http://www.who.int/uv/en/>

Glede na ocene SZO zaključuje, da ni dvoma, da nam malo izpostavljanja soncu koristi in hkrati poudarja, da za vzdrževanje ustreznega nivoja vitamina D v telesu v poletnem času zadostuje že 5 do 15 minut izpostavljanja soncu na sicer že izpostavljenih delih telesa (obraz, dlani, roke) dva do trikrat tedensko. Bližje kot smo ekvatorju, krajši čas izpostavljenosti zadošča.

Mehanizem uravnavanja nastanka vitamina D pri izpostavljanju soncu

Zagovarjanje pretiranega izpostavljanja soncu zaradi pridobivanja vitamina D ni smiselno tudi zaradi mehanizma uravnavanja nastanka vitamina D. Ta mehanizem, ki deluje po principu povratne zanke, preprečuje, da bi prišlo do prekomernega nastanka vitamina D v koži zaradi samega izpostavljanja soncu.

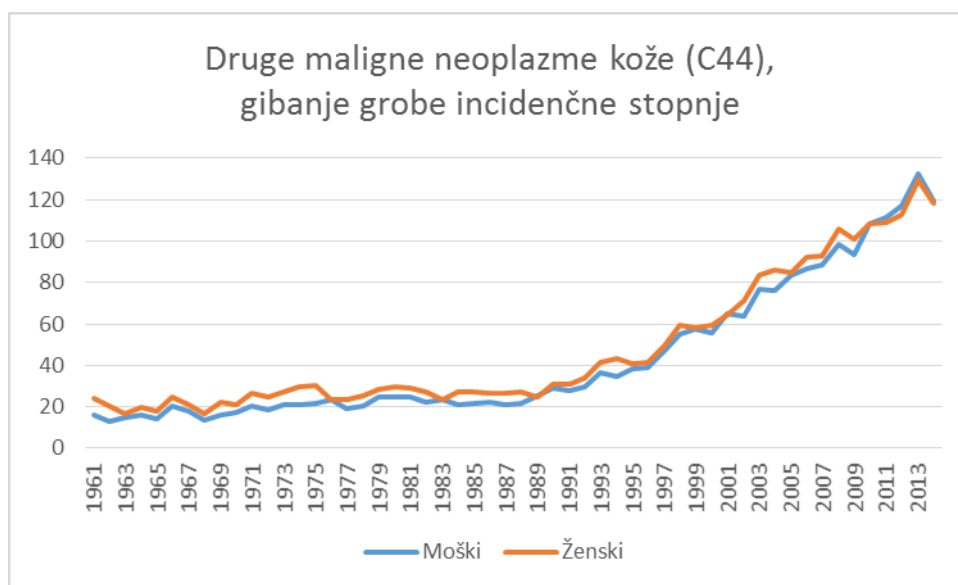
Koncentracije provitamina D3 dosežejo namreč maksimalni nivo po izpostavljanju soncu že pred doseženo eno minimalno eritemalno dozo (MED, angl. Minimal erythema dose, doza foto izpostavljenosti, ki povzroči blede rožnato obarvanost kože v 24-ih urah). Rezultat nadaljnega izpostavljanja UV sevanju pa je zgolj tvorba neaktivnih produktov.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

6. Obolevnost za kožnim rakom v Sloveniji

V zadnjih desetletjih število novih primerov kožnega raka v svetu in tudi v Sloveniji narašča (Slika 6).

V Sloveniji je rak kože (brez malignega melanoma), upošteva oba spola, po pogostosti med raki na prvem mestu. Letno beležimo skoraj 2.400 novih primerov kožnega raka.



Slika 6: Gropa incidenčna stopnja (št. novih odkritih primerov/100.000 prebivalcev na leto) malignih neoplazem kože brez malignega melanoma kože (C 44) v obdobju 1961 -2014 v Sloveniji, moški in ženske.

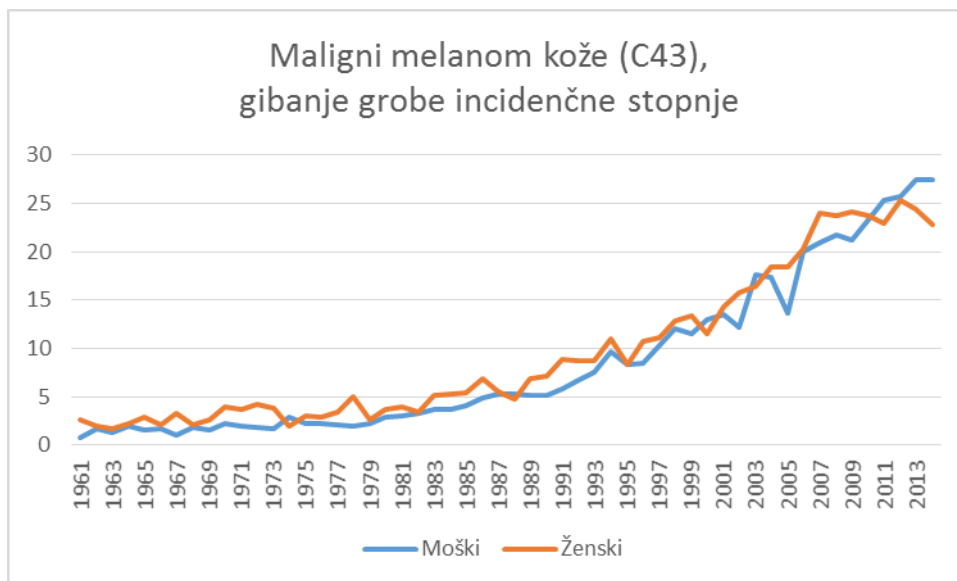
Vir: Register raka RS (www.slora.si), 2018.

V Sloveniji je maligni melanom kože do leta 1980 sodil med zelo redke pojavne oblike raka. V obdobju 1970 do 1979 je bila groba incidenčna stopnja pri moških 2,1/100.000 prebivalcev in pri ženskah 3,5/100.000 prebivalcev.

Gropa incidenčna stopnja se je v obdobju 1985 do 2004 povečala - pri moških za 4-krat (s 4,1 na 17,1/100.000), pri ženskah pa za 3,2-krat (s 5,4 na 17,7/100.000). V obdobju do 2014 se je incidenca še večala, pri obeh spolih (slika 7).

V Sloveniji smo v zadnjih letih letno beležili več kot 500 novih primerov malignega melanoma kože.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017



Slika 7: Groba incidenčna stopnja (število novo odkritih primerov/100.000 prebivalcev na leto) malignega melanoma kože (C 43) v obdobju 1961 -2014 v Sloveniji, moški in ženske. Vir: Register raka RS (www.slora.si), 2018.

Za preprečevanje nastanka malignega melanoma kože oz. uspešnost njegovega zdravljenja je zelo pomembno dosledno izvajanje samozaščitnih ukrepov pred škodljivim delovanjem UV sevanja in samo-pregledovanje kože z metodo ABCDE enkrat mesečno.

Več o postopku samo-pregledovanja in ABCDE metodi: <http://www.melanoma-day.com/sl/pregledovanje-znamenj/abcde-pravilo>.

Dokument:	ULTRAVIOLEČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

7. Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti melanoma

Dejavniki tveganja za pojav kožnega raka, zlasti malignega melanoma so:

1. Izpostavljanje soncu je glavni dejavnik tveganja za razvoj vseh vrst kožnega raka.

Ne-melanomski kožni rak povezujejo z dolgotrajnim izpostavljanjem soncu, maligni melanom pa z občasnim intenzivnim izpostavljanjem.

2. Svetla polt.

Zlasti rdečelasi, svetlolasi ljudje, ki so pogosto pegasti in na soncu nikoli ne porjavijo, temveč koža hitro pordeči in ostaja dlje časa rdeča.

3. Številni, nepravilni, različni nevusi.

Če jih je več kot 50 ali 100, je to pomemben dodaten dejavnik tveganja za pojav melanoma.

4. Sončne opekline, še zlasti opekline v otroštvu.

5. Predrakave spremembe na koži ali ne-melanomske oblike kožnega raka.

6. Oslabljen imunski sistem (zaradi zdravljenja drugih bolezni, okužbe s HIV...).

8. Družinska obremenjenost ali že prebolel rak kože v preteklosti.

9. Obiskovanje solarija.

Dermatologi opozarjajo, da zdrave zagorelosti ni. Vsaka zagorelost zaradi UV sevanja je znak poškodbe. Koža se s tvorbo kožnega barvila brani pred škodljivim delovanjem UV sevanja. UV sevanje umetnih virov (npr. v solariju) ima enak učinek kot UV sevanje sonca.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

8. Priporočila za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja

V svetu in tudi v Sloveniji se v zadnjih desetletjih srečujemo s stalnim naraščanjem števila na novo odkritih primerov kožnega raka. Pojav je tesno povezan z življenjskim slogom, to je z izvajanjem priljubljenih aktivnosti in rekreacije na prostem, oblačenjem v oblačila, ki so vedno bolj odprta in s priljubljenostjo zagorele polti, kar vse lahko vodi v prekomerno izpostavljenost soncu. Prekomerno izpostavljanje soncu pa je splošno prepoznano kot osnovni vzrok za škodljive učinke na kožo, oko in imunski sistem. Strokovnjaki menijo, da bi z ustreznim samozaščitnim ravnanjem lahko preprečili štiri od petih primerov kožnega raka. Poškodbam zaradi delovanja UV sevanja se z doslednim izvajanjem samozaščitnih ukrepov večinoma lahko izognemo.

Splošna priporočila za zaščito pred škodljivimi učinki UV sevanja so:

1. Omejimo izpostavljanje soncu med 10. in 17. uro.

Moč UV sevanja je takrat največja. Upoštevajmo **pravilo sence**.

Pravilo sence: Kadar je naša senca krajša od telesa, poiščimo senco.

2. Oblačila in pokrivala.

Oblecimo lahka gosta tkana oblačila z dolgimi rokavi in hlačnicami, glavo pokrijmo s širokokrajnim klobukom (7,5-10 cm) ali pokrivalom v legionarskem kroju, kadar se ne moremo umakniti v senco.

3. Sončna očala.

Zaščitimo svoje oči s sončnimi očali, ki imajo potrdilo proizvajalca o 99-100% zaščitni sposobnosti pred UVA in UVB žarki.

4. Kemični varovalni pripravki.

Zagotavljati morajo širokospektralno zaščito (pred UVA in UVB žarki) s sončnim zaščitnim faktorjem (SZF) 30 ali več.

Kemični varovalni pripravki za zaščito pred soncem (kreme, geli...) služijo le kot dodatna zaščita na predelih, ki jih ni mogoče zaščititi na naravne načine, in niso namenjeni podaljšanju izpostavljanja soncu.

Pri uporabi kemičnih pripravkov sta pomembna:

- **Zadostna količina nanosa: 5 ml- 1 čajna žlička na vsako okončino, prednjo in zadnjo stran trupa ter glavo;**
- **Ponovno nanašanje: po kopanju, močnem potenju, brisanju oz. vsaki 2 uri.**

5. Ne sončimo se namerno (tudi v solarijih ne).

6. Odpovejmo se uporabi solarija.

7. Dnevno spremljajmo napovedi UV indeksa

(<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/bulletin/bio/>). Glede na to da je UV indeks krajevno specifičen, priporočamo poleg upoštevanja vrednosti UV indeksa tudi upoštevanje pravila sence.

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Priprava:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

10. Preventivni program Varno s soncem

Izpostavljanje soncu in opekline v otroštvu so dejavnik tveganja za razvoj kožnega raka (še zlasti malignega melanoma kože) v kasnejših letih. V otroštvu dosežemo kar 80 odstotkov celotne življenjske izpostavljenosti soncu. Večji del izpostavljenosti soncu se zgodi med številnimi kratkotrajnimi nenamenskimi izpostavitvami. S pravilnim samozaščitnim ravnanjem lahko škodljive učinke UV žarkov omilimo oz. preprečimo.

To so bila temeljna izhodišča za nastanek preventivnega programa Varno s soncem, ki ga bomo letos, 2018, v vrtcih izvajali že dvanajsto leto, v osnovnih šolah pa deveto. Program poteka v vseh regijah po Sloveniji, do leta 2017 je bilo vanj vključenih 407.477 otrok iz vrtcev in učencev osnovnih šol.

Nosilci programa Varno s soncem smo Nacionalni inštitut za javno zdravje, Združenje slovenskih dermatovenerologov ter Društvo za boj proti raku regije Celje.

Osnovni namen programa Varno s soncem je otroke in njihove starše opozoriti na pomen pravilne zaščite pred sončnimi žarki in jih spodbuditi k pravilnemu samozaščitnemu ravnanju ter s tem prispevati k zmanjšanju pojavljanja kožnega raka v Sloveniji.

Več o programu: <http://www.nijz.si/sl/varno-s-soncem>

Viri:

1. Agencija RS za okolje. UV indeks. Pridobljeno dne 4.2.2016 s spletne strani: http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/UV_indeks.pdf
2. Agencija RS za okolje. Zaščitna ozonska plat. Pridobljeno dne 4.2.2016 s spletne strani: <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Ozonska%20oplast.pdf>
3. Gajšek P. Solarij in zdravje. Ljubljana: Inštitut za neionizirna sevanja: Uprava RS za varstvo pred sevanji, 2009.
4. World Health Organisation. UV radiation. WHO 2016. Pridobljeno dne 18.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/en/>

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Pripravila:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017

5. World Health Organisation. Health effects of UV radiation. Pridobljeno dne 18.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/health/en/>
6. Skin Cancer Foundation. The D dilemma. Pridobljeno dne 17.2.2016 s spletne strani: <http://www.skincancer.org/healthy-lifestyle/vitamin-d/the-d-dilemma>
7. World Health Organisation. Ultraviolet radiation and the Intersun programme. The known health effects of UV. Pridobljeno dne 15.2.2016 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/>
8. Osredkar J, Marc: J Vitamin D in presnovki: fiziologija, patofiziologija in referenčne vrednosti, Med razgl 1996, 35: 543-565.
9. Erdmann F. in ostali, International trends in the incidence of malignant melanoma 1953-2008-are recent generations at higher or lower risk? Int. J Cancer: 132, 385-400 (2013) 2012 UICC.
10. Rehfuss EA., von Ehrentein OS. Ultraviolet radiation. Children's health and environment: A review of evidence, WHO, Copenhagen 2002: 161-171.
11. Zadnik V, Primic Žakelj M. Slora: Slovenija in rak. Epidemiologija in register raka. Onkološki inštitut www.slora.si. (11.4.2018)
12. Woo DK, Eide MJ. Tanning beds, skin cancer and vitamin D: an examination of the scientific evidence and public health implications, Dermatologic Therapy, vol. 23, 2010, 61-71.
13. Gradiva programa Varno s soncem, obdobje 2007 do 2017, dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/varno-s-soncem>
14. Vračko P, Pirnat N. Zaščita pred soncem. Predšolski otroci, priložnik za izvajalce vzgoje za zdravje ob sistematskih pregledih predšolskih otrok. IVZ: 43-49(2012). Pridobljeno 14.1.2016 s spletne strani: http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/vzgoja_za_zdravje_za_starse_predsolskih_otrok.pdf
15. Teden boja proti melanomu. Pregledovanje znamenj. Pridobljeno dne 19.2.2016 s spletne strani: <http://www.melanoma-day.com/sl/pregledovanje-znamenj/abcde-pravilo>
16. SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks), Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes, november 2017: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_003.pdf
17. World Health Organization. The World Health Organization recommends that no person under 18 should use a sunbed. Pridobljeno dne 27.3.2017 s spletne strani: <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2005/np07/en/>
18. Mostafa WZ., Hegazy RA. Vitamin D and the skin: Focus on a complex relationship. Journal of Advanced research (2015) 6, 793-804. Pridobljeno dne 10.4.2017 s spletne strani: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4642156/>
19. World Health Organization. More can be done to restrict sunbeds to prevent increasing rates of skin cancer. Pridobljeno dne 10.4.2018 s spletne strani: <http://www.who.int/uv/en/>
20. World Health Organization. UV radiation. Sun protection. Pridobljeno dne 10.4.2018 s spletne strani: http://www.who.int/uv/sun_protection/en/

Dokument:	ULTRAVIJOLIČNO SEVANJE IN ZDRAVJE
Priprava:	Strokovna skupina za SEVANJE, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 11.4.2018 Zamenja verzijo: 7.4.2017