VENDIM
Nr.844, datë 3.12.2014

PËR MIRATIMIN E RREGULLORES "PËR MBROJTJEN E PUNËMARRËSVE NGA RISQET LIDHUR ME RREZATIMIN OPTIK NË VENDIN E PUNËS"[1]

Në mbështetje të nenit 100 të Kushtetutës dhe të neneve 38, pika 2, shkronja "b", 39, pika 1, shkronja "b", e 44, pika 1, të ligjit nr. 10237, datë 18.2.2010, "Për sigurinë dhe shëndetin në punë", me propozimin e ministrit të Shënde-tësisë, Këshilli i Ministrave

VENDOSI:

1. Miratimin e rregullores "Për mbrojtjen e punëmarrësve nga risqet lidhur me rrezatimin optik në vendin e punës", sipas tekstit që i bashkëlidhet këtij vendimi.
2. Ngarkohen të gjitha ministritë dhe institucionet në varësi të tyre për ndjekjen dhe zbatimin e këtij vendimi.

Ky vendim hyn në fuqi pas botimit në Fletoren Zyrtare dhe i shtrin efektet 1 vit pas hyrjes në fuqi.

KRYEMINISTRI
Edi Rama

RREGULLORE
PËR MBROJTJEN E PUNËMARRËSVE NGA RISQET LIDHUR ME RREZATIMIN OPTIK NË VENDIN E PUNËS

SEKSIONI I
DISPOZITA TË PËRGJITHSHME

Neni 1
Qëllimi dhe fusha e zbatimit

1. Kjo rregullore përcakton kërkesat minimale të nevojshme për mbrojtjen e punëmarrësve nga risqet për sigurinë dhe shëndetin, të cilat krijohen ose mund të krijohen nga ekspozimi ndaj rrezatimit optik gjatë punës.
2. Kjo rregullore u referohet risqeve për sigurinë dhe shëndetin e punëmarrësve prej efekteve negative që mund të shkaktohen te sytë dhe lëkura nga ekspozimi ndaj rrezatimit optik.
3. Veprimtaritë që preken nga fusha e zbatimit të kësaj rregulloreje përcaktohen me udhëzim tëpërbashkët të ministrit përgjegjës për shëndetësinë dhe ministrit përgjegjës për mirëqenien sociale dhe rininë, brenda 4 (katër) muajve pas miratimit të kësaj rregulloreje.

Neni 2
Përkufizime

1. Në kuptim të kësaj rregulloreje:

a)"Rrezatim optik" është çdo rrezatim elektromagnetik në brezin e gjatësive të valës ndërmjet 100 nm dhe 1 mm. Spektri i rrezatimit optik ndahet në rrezatimin ultravjollcë, rrezatimin e dukshëm dhe rrezatimin infra të kuq:

i) "rrezatimi ultravjollcë (UV)" është rrezatimi optik me gjatësi vale ndërmjet 100 nm dhe 400 nm. Zona ultravjollcë është e ndarë në UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) dhe UVC (100-

[1] Ky vendim i Këshillit të Ministrave transpozon direktivën e BE-së 2006/25/KE të datës 5 prill 2006, për kërkesat minimale të shëndetit dhe sigurisë, në lidhje me ekspozimin e punonjësve ndaj risqeve që krijohen nga agjentët fizikë(rrezatimi optik artificial) (Direktiva e 19-të individuale në kuptim të nenit 16 (1) të direktivës 89/391/KEE. (Nr. CELEX 32006L0025).

280 nm);

ii) "rrezatimi i dukshëm (VIS)" është rrezatimi optik me gjatësi vale ndërmjet 380 nm dhe 780 nm;

iii) "rrezatimi infra i kuq (IK)" është rrezatimi optik me gjatësi vale ndërmjet 780 nm dhe 1 mm. Zona infra e kuqe është e ndarë në IKA (780nm-1400nm), IKB (1400 nm-3000 nm) dhe IKC (3000nm-1 mm);

b) "Lazer[2]" është çdo pajisje e cila mund të prodhojë ose të amplifikojë rrezatimin elektromagnetik në brezin e gjatësisë së valës të rrezatimit optik, kryesisht nëpërmjet procesit të emetimit të stimuluar dhe të kontrolluar;

c) "Rrezatim lazer" është rrezatimi optik i prodhuar nga një lazer;

ç) "Rrezatim jokoherent" është çdo rrezatim optik përveç rrezatimit lazer;

d) "Vlerat kufi të ekspozimit (VKE)" janë kufijtë e ekspozimit ndaj rrezatimit optik, që bazohen direkt në efektet e provuara mbi shëndetin dhe mbi vlerësime biologjike. Respektimi i këtyre kufijve garanton që punëmarrësit e ekspozuar ndaj burimeve artificiale të rrezatimit optik të mbrohen nga të gjitha efektet negative të njohura mbi shëndetin;

dh) "Iradianca (E) ose densiteti i fuqisë" është fuqia e rrezatimit që bie mbi njësinë e sipërfaqes, e shprehur në vat për metër katror (W m-2);

e) "Ekspozimi radiant ose doza e ekspozimit" (H) është integrali në kohë i fluksit të rrezatimit rënës, i shprehur në xhaul për metër katror (J m−2);

ë) "radianca ose densiteti i rrezatimit (L)" është fluksi i rrezatimit ose fuqia në dalje për njësitë këndit të ngurtë/ për njësi të sipërfaqes, e shprehur në vat për metër katror për steradian (W m−2 sr−1);

f) "niveli" është kombinimi i iradiancës, ekspozimit radiant dhe radiancës ndaj së cilës është i ekspozuar një punëmarrës;

g) "nivel i rrezatimit" janë vlerat e parametrave që karakterizojnë rrezatimin optik si një agjent fizik i dëmshëm për shëndetin në mjedisin e punës, i përshkruar në shtojcën 1 (për rrezatimin optik jokoherent) dhe në shtojcën 2 (për rrezatimin lazer);

gj) "niveli i ekspozimit (NE)" është niveli i rrezatimit duke marrë parasysh masat mbrojtëse kolektive të marra për të kufizuar ekspozimin e punëmarrësve ndaj rrezatimit optik;

h) "grupet veçanërisht të ndjeshme të riskut" janë:

- gratë shtatzëna;

- të miturit;

- punëmarrësit që kanë sëmundje të konfir-muara, të cilat shkaktojnë mbindjeshmëri ndaj rrezatimit optik, ose punëmarrësit që përdorin substanca fotosensitive;

i) "Autoritetet kompetente" janë institucionet përgjegjëse për sigurinë dhe shëndetin në punë, si të përcaktuara në legjislacionin në fuqi.

Neni 3

Vlerat kufi të ekspozimit

1. Vlerat kufi të ekspozimit për rrezatimin jokoherent, përveç atij të emetuar nga burimet natyrore të rrezatimit optik, janë përcaktuar në shtojcën 1 të kësaj rregulloreje.

2. Vlerat kufi të ekspozimit për rrezatimin lazer janë përcaktuar në shtojcën II të kësaj rregulloreje.

3. Ndalohet:

a) puna e të miturve kur:

- ekziston mundësia e ekspozimit ndaj rrezatimit lazer, veçanërisht të emetuar nga pajisje lazer të klasave 3B dhe 4;

- ekziston ekspozim ndaj rrezatimit artificial ultravjollcë, si ai i emetuar gjatë saldimit dhe prerjes elektrike;

---

[2]*Light amplification by stimulated emission of radiation*-amplifikimi i dritës nëpërmjet emetimit të stimuluar të rrezatimit

- pranë vendeve të punës me nxehtësi të lartë, si furrat e shkrirjes së metaleve, qelqit etj.

b) puna e grave shtatzëna kur:

- ekziston mundësia e ekspozimit ndaj rrezatimit lazer, veçanërisht të emetuar nga pajisje lazer të klasave 3B dhe 4,

- pranë vendeve të punës me nxehtësi të lartë, si furrat e shkrirjes së metaleve, qelqit etj.

c) niveli i ekspozimit ndaj rrezatimit artificial ultravjollcë për gratë shtatzëna nuk duhet të tejkalojë ¼ e vlerës kufi të ekspozimit.

SEKSIONI II
DETYRIMET E PUNËDHËNËSIT

Neni 4
Përcaktimi i ekspozimit dhe vlerësimi i riskut

1. Në përputhje me nenin 9, të ligjit nr. 10237, datë 18.2.2010, "Për sigurinë dhe shëndetin në punë", punëdhënësi siguron kryerjen e një vlerësimi të përshtatshëm dhe të mjaftueshëm të riskut për sigurinë dhe shëndetin e punëmarrësve nga rrezatimi optik artificial dhe natyror. Vlerësimi i riskut identifikon masat që duhen marrë.

Në rastin e rrezatimit optik artificial, punëdhënësi identifikon burimet e tij, të cilat mund të krijojnë ekspozim të rrezikshëm në vendin e punës dhe më pas vlerëson nivelin e ekspozimit bazuar në elementet e mëposhtme:

a)matjen e nivelit të rrezatimit, siç përcaktohet në këtë rregullore;

b)të dhënat e siguruara nga prodhuesi mbi nivelin e rrezatimit të një pajisjeje të caktuar (kategoria e emetimit të pajisjes në përputhje me standardin e harmonizuar shqiptar), llamba/sistemi i llambës (grupi i riskut në përputhje me standardet e harmonizuara shqiptare) ose klasën e lazerit sipas standardit të harmonizuar shqiptar;

c)llogaritjen e nivelit të rrezatimit, kur është e mundur të kryhet.

Punëdhënësi vlerëson nivelet e ekspozimit, duke marrë parasysh të gjitha veprimtaritë e lidhura me skenarët e të gjitha proceseve të përdorimit të çdo burimi të veçantë të rrezatimit artificial, si vënia në punë, shërbimi, mirëmbajtja etj.

Metodat dhe aparaturat e përdorura në vlerësimin e riskut janë në përputhje me standardet e harmonizuara shqiptare.

2. Vlerësimi, matja dhe llogaritjet e përmendura në pikën 1, të këtij neni, dhe vlerësimi i riskut planifikohen dhe zhvillohen nga shërbime ose persona të specializuar sipas legjislacionit në fuqi.

3. Matjet dhe vlerësimi i riskut për burimet e rrezatimit optik artificial jokoherent varen nga niveli i ekspozimit (NE) në lidhje me vlerën kufi të ekspozimit (VKE) të përcaktuar në përputhje me shtojcën 1 të kësaj rregulloreje dhe kryhen në intervalet e mëposhtme kohore:

a) të paktën një herë në vit, nëse $0.7 \cdot VKE < NE \leq VKE$;

b) të paktën një herë në dy vjet, nëse $0.4 \cdot VKE < NE \leq 0.7 \cdot VKE$;

Punëdhënësi mund të mos kryejë matje të tjera, nëse gjatë dy matjeve të fundit $NE \leq 0.4$ VKE, me përjashtim të rasteve kur ka pasur ndryshime në vendin e punës, të cilat mund të ndikojnë në nivelin e ekspozimit.

4. Matjet dhe vlerësimi i riskut për burimet artificiale të rrezatimit lazer varen nga niveli i matur i ekspozimit (NE) në lidhje me vlerën kufi të ekspozimit (VKE) të përcaktuar në përputhje me shtojcën 2 dhe kryhen në intervalet e mëposhtme kohore:

a) të paktën një herë në vit, nëse $0.8 \cdot VKE < NE \leq VKE$;

b) të paktën një herë në dy vjet, nëse $0.4 \cdot VKE < NE \leq 0.8 \cdot VKE$;

Punëdhënësi mund të mos kryejë matje të tjera,nëse gjatë dy matjeve të fundit $NE \leq 0.4 \cdot VKE$, me përjashtim të rasteve kur ka pasur ndryshime në vendin e punës, të cilat mund të ndikojnë në nivelin e ekspozimit.

5. Në vendet individuale të punës ku përdoren pajisje lazer të klasave 1, 1M, 2, 2M dhe 3R, që

përdoren në përputhje me rekomandimet e prodhuesit për operimin e tyre të sigurt, mund të mos bëhen matje të rrezatimit lazer të reflektuar ose të shpërhapur.

6. Në bazë të vlerësimit të nivelit të ekspozimit, punëdhënësi përgatit grafikun me rezultatet e vlerësimit të riskut, i cili përbëhet nga:

- specifikimi i agjentëve të rrezikshëm;
- të dhëna mbi vlerësimin e nivelit të ekspozimit;
- vendndodhja, si vendi i punës ose vendi individual i punës që është vlerësuar;
- emri i shërbimit ose personit të specializuar që ka kryer vlerësimin;
- metoda e përdorur për vlerësimin;
- niveli i përcaktuar i ekspozimit;
- interpretimi i rezultateve.

7. Punëdhënësi siguron që gjatë vlerësimit të riskut të merren parasysh elementet e mëposhtme:

a) niveli, brezi i gjatësisë së valës si dhe kohëzgjatja e ekspozimit ndaj burimeve artificiale të rrezatimit optik;

b)ekspozimi ndaj burimeve natyrore të rrezatimit optik;

c)vlerat kufi të ekspozimit, të dhëna në shtojcat 1 dhe2 të kësaj rregulloreje;

ç)çdo efekt i lidhur me shëndetin dhe sigurinë e punëmarrësve, që i përkasin grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut;

d) çdo efekt i mundshëm mbi sigurinë dhe shëndetin e punëmarrësve, që rezulton nga ndërveprimet midis rrezatimit optik dhe substancave kimike fotosensitive në vendin e punës;

dh) çdo efekt indirekt, si verbimi i përkohshëm, shpërthimi ose zjarri;

e) ekzistenca e pajisjeve alternative të prodhuara për të zvogëluar nivelet e ekspozimit ndaj rrezatimit optik artificial;

ë) informacioni i përshtatshëm i siguruar nga mbikëqyrja shëndetësore, përfshirë informacionin e publikuar, për sa është e mundur;

f)burimet e shumëfishta të ekspozimit ndaj rrezatimit optik artificial;

g)klasifikimi i zbatuar për një pajisje lazer sipas standardeve të harmonizuara shqiptare dhe për çdo burim artificial që mund të shkaktojë dëm të ngjashëm me atë të një pajisjeje lazer të klasës 3B ose 4, ose çdo klasifikim të ngjashëm;

gj) informacioni i siguruar nga prodhuesit e burimeve të rrezatimit optik dhe pajisjeve të punës sipas standardeve të harmonizuara shqiptare.

8. Punëdhënësi siguron që vlerësimi i riskut, përfshirë të dhënat nga matjet dhe/ose llogaritjet e nivelit të ekspozimit sipas pikës, 1 të këtij neni, të dokumentohen në një formë të përshtatshme, që lejon konsultimin e tyre të mëvonshëm sipas legjislacionit në fuqi.

Vlerësimi i riskut mund të përfshijë një justifikim nga punëdhënësi se natyra dhe shkalla e risqeve të lidhur me rrezatimin optik e bëjnë të panevojshëm një vlerësim të mëtejshëm të detajuar të riskut.

Punëdhënësi siguron kryerjen e rivlerësimit të riskut nëse shfaqen ndryshime të rëndësishme të vendit të punës ose të rrethanave të tjera, të cilat e bëjnë të pavlefshëm vlerësimin e riskut, ose kur rezultatet e mbikëqyrjes shëndetësore tregojnë se kjo është e nevojshme.

Neni 5

Shmangia ose zvogëlimi i ekspozimit

1. Mbi bazën e rezultateve të vlerësimit të riskut, punëdhënësi përcakton veprimet teknike dhe organizative të nevojshme për të zvogëluar risqet që krijohen nga ekspozimi ndaj rrezatimit optik.

2. Në rastet kur vlerësimi i riskut provon se ekziston mundësia që niveli i ekspozimit të punëmarrësve të ekspozuar ndaj burimeve artificiale të rrezatimit optik të tejkalojë vlerat kufi të ekspozimit, punëdhënësi harton dhe zbaton një plan veprimi, i cili përmban masa teknike dhe/ose organizative të projektuara për të parandaluar ekspozimin që tejkalon vlerat kufi, duke

marrë parasysh në veçanti:

a)metoda të tjera të punës, që zvogëlojnë riskun nga rrezatimi optik;

b) përzgjedhjen e pajisjeve që emetojnë më pak rrezatim optik, duke marrë parasysh punën që duhet kryer;

c) masat teknike për zvogëlimin e emetimit të rrezatimit optik, përfshirë, kur është e nevojshme, përdorimin e pajisjeve për bllokim dhe/ose fikje automatike (interlocks), ekraneve mbrojtëse ose mekanizmave të ngjashëm të mbrojtjes së shëndetit;

ç)sisteme të përshtatshme të mirëmbajtjes së pajisjeve dhe vendeve të punës;

d) projektin dhe strukturën e vendeve të punës dhe vendeve individuale të punës;

dh) kufizimin e kohëzgjatjes dhe nivelit të ekspozimit;

e)praninë e pajisjeve mbrojtëse individuale të përshtatshme;

ë)udhëzimet e prodhuesit lidhur me përdorimin e sigurt të pajisjeve.

3. Vendet e punës, ku punëmarrësit mund të ekspozohen ndaj niveleve të rrezatimit optik nga burime artificiale që tejkalojnë vlerat kufi të ekspozimit, tregohen nëpërmjet shenjave të përshtatshme, në përputhje me standardet e harmonizuara shqiptare dhe, kur është teknikisht e mundur, kufizohet aksesi në to.

4. Punëmarrësit nuk ekspozohen ndaj rrezatimit optik mbi vlerat kufi të ekspozimit. Nëse, pavarësisht masave të marra nga punëdhënësi, vlerat kufi të ekspozimit tejkalohen, punëdhënësi:

- ndërmerr veprime të menjëhershme për të zvogëluar ekspozimin nën vlerat kufi;

-identifikon arsyet e tejkalimit të vlerave kufi të ekspozimit;

- përshtat masat mbrojtëse dhe parandaluese në mënyrë që tejkalimi të mos përsëritet.

5. Kur vlerësimi i riskut tregon një risk për punëmarrësit e ekspozuar ndaj burimeve natyrore të rrezatimit optik, punëdhënësi harton dhe zbaton një plan veprimi me masa teknike dhe/ose organizative për zvogëlimin në minimum të riskut për sigurinë dhe shëndetin.

6. Punëdhënësi i përshtat masat mbrojtëse me kërkesat për punëmarrësit e grupeve të veçanta të ndjeshme ndaj riskut.

Neni 6

Informimi dhe formimi i punëmarrësve

1. Në përputhje me dispozitat e nenit 12, të ligjit nr. 10237, datë 10.2.2010, "Për sigurinë dhe shëndetin në punë", nëse punëmarrësit ekspozohen ndaj rrezatimit optik në punë, punëdhënësi u jep atyre dhe/ose përfaqësuesve të tyre informacion dhe formim të përshtatshëm e të mjaftueshëm.

2. Informimi dhe formimi përfshijnë:

a)masat e marra për zbatimin e kësaj rregulloreje;

b)vlerat kufi të ekspozimit për rrezatimin optik artificial dhe risqet potenciale të lidhura me to;

c)rezultatet e vlerësimit të riskut për vende individuale të veçanta të punës, përfshirë rezultatet e matjeve dhe/ose llogaritjeve të niveleve të ekspozimit ndaj rrezatimit optik, së bashku me një shpjegim të domethënies së tyre dhe të risqeve potenciale;

ç)mënyrën e identifikimit dhe raportimit të efekteve negative të ekspozimit mbi shëndetin;

d)rrethanat në të cilat punëmarrësve u lind e drejta për mbikëqyrje shëndetësore;

dh)praktikat e sigurta të punës për të minimizuar risqet nga ekspozimi;

e)përdorimin e duhur të pajisjeve të përshtatshme të mbrojtjes individuale.

Neni 7

Konsultimi dhe pjesëmarrja e punëmarrësve

Në përputhje me nenin 13, të ligjit nr. 10237, datë 18.2.2010, "Për sigurinë dhe shëndetin në punë", punëdhënësi merr masa të përshtatshme për konsultimin dhe pjesëmarrjen e punëmarrësve, në veçanti lidhur me vlerësimin e riskut dhe masat e marra ose që duhen marrë për të shmangur ose zvogëluar ekspozimin ndaj rrezatimit optik, në përputhje me nenet 4, 5 dhe 6 të kësaj rregulloreje.

SEKSIONI III

DISPOZITA TË PËRZIERA

Neni 8

Mbikëqyrja shëndetësore

1. Me qëllim parandalimin dhe kapjen në kohë të çdo efekti negativ për shëndetin dhe për parandalimin e risqeve afatgjata dhe çdo risku për sëmundje kronike si pasojë e rrezatimit optik, punëdhënësi siguron mbikëqyrje shëndetësore për çdo punëmarrës që ekspozohet ndaj rrezatimit optik në punë, në përputhje me legjislacionin përkatës në fuqi.

2. Objekti i kontrolleve mjekësore duhet të jetë në përputhje me llojin dhe brezin e rrezatimit optik, të përcaktuar në shtojcën 3 të kësaj rregulloreje.

3. Nëse një punëmarrës raporton një efekt negativ ose të papritur në shëndet ose në çdo rast kur konstatohet një nivel ekspozimi mbi vlerat kufi, punëdhënësi siguron kryerjen e ekzaminimeve mjekësore të përshtatshme për punëmarrësin në fjalë, në përputhje me legjislacionin në fuqi për mbikëqyrjen shëndetësore.

4. Ekzaminimi mjekësor kryhet në të gjitha rastet kur, si rezultat i mbikëqyrjes shëndetësore, një punëmarrës konstatohet me një sëmundje ose me pasoja negative shëndetësore, që nga mjeku i punës konsiderohen se janë rezultat i ekspozimit ndaj rrezatimit optik në punë. Mjeku i punës, kur e konsideron të nevojshme, mund të konsultohet me një specialist të fushës.

5. Në të gjitha rastet e përmendura në pikat 3 dhe 4, të këtij neni, kur vlerat kufi tejkalohen ose identifikohen efekte negative në shëndet, përshirë sëmundje të ndryshme:

a) punëmarrësi informohet nga mjeku i punës mbi rezultatet që kanë lidhje me të personalisht dhe, në veçanti, informohet dhe këshillohet mbi çdo mbikëqyrje shëndetësore, të cilës duhet t'i nënshtrohet pas përfundimit të ekspozimit;

b) punëdhënësi informohet për çdo gjetje të rëndësishme të mbikëqyrjes shëndetësore, duke marrë parasysh çdo konfidencialitet mjekësor.

3. Në të gjitha rastet e përmendura në pikat 3 dhe 4, të këtij neni, punëdhënësi:

a) rishikon vlerësimin e riskut;

b) rishikon masat e parashikuara dhe të marra për të shmangur ose zvogëluar risqet;

c) merr parasysh çdo këshillë të mjekut të punës, të një personi me kualifikim të përshtatshëm ose të një autoriteti kompetent për zbatimin e masave për shmangien ose zvogëlimin e riskut;

ç) merr masa për mbikëqyrje shëndetësore të vazhduar dhe siguron rishikimin e gjendjes shëndetësore të çdo punëmarrësi tjetër që ka qenë i ekspozuar në mënyrë të ngjashme. Në raste të tilla, mjeku i punës ose autoriteti kompetent mund të propozojnë që personi i ekspozuar t'i nënshtrohet një ekzaminimi mjekësor.

4. Të dhënat e mbikëqyrjes shëndetësore për secilin punëmarrës dokumentohen dhe përditësohen në kartelën e shëndetit në punënë përputhje me legjislacionin për mbikëqyrjen shëndetësore, me legjislacionin për mbrojtjen e të dhënave personale dhe në formë të përshtatshme, që lejon shqyrtimin e tyre të mëvonshëm. Punëmarrësi, me kërkesë të tij, ka akses te të dhënat e shëndetit që kanë lidhje me të personalisht.

Neni 9

Sanksionet

Për shkelje të dispozitave të kësaj rregulloreje, vendosen sanksionet e përcaktuara në nenin 43, të ligjit nr. 10237, datë 18.2.2010, "Për sigurinë dhe shëndetin në punë".

SHTOJCA I

VLERAT KUFI TË EKSPOZIMIT PËR RREZATIMIN OPTIK ARTIFICIAL JOKOHERENT

Nivelet e rrezatimit ose ekspozimit ndaj rrezatimit optik, që lidhen me efektet biofizike të ekspozimit ndaj rrezatimit optik, mund të përcaktohen me formulat e mëposhtme. Formulat duhen përdorur në varësi të brezit të frekuencave të rrezatimit të emetuar nga burimi dhe rezultatet

krahasohen me vlerat kufi korresponduese të ekspozimit të treguara në tabelën 1.1. Për një burim të dhënë të rrezatimit optik mund të jenë të përdorshme më shumë se një nivel i ekspozimit dhe vlerë kufi korresponduese e ekspozimit.

Shkronjat"a" deri më "o" më poshtë i referohen rreshtave korrespondues të tabelës 1.1.

(a)	$H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180nm}^{\lambda=400nm} E_\lambda(\lambda,t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt$	(H_{eff} është relevante vetëm në brezin 180-400 nm)
(b)	$H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315\text{ nm}}^{\lambda=400\text{ nm}} E_\lambda(\lambda,t) \cdot d\lambda \cdot dt$	(H_{UVA} është relevante vetëm në brezin 315-400 nm)
(c), (d)	$L_B = \int_{\lambda=300\text{ nm}}^{\lambda=700\text{ nm}} L_\lambda(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$	(L_B është relevante vetëm në brezin 300-700 nm)
(e), (f)	$E_B = \int_{\lambda=300\text{ nm}}^{\lambda=700\text{ nm}} \cdot E_\lambda(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$	(E_B është relevante vetëm në gamën 300-700 nm)
(g) deri në (l)	$L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda$	(Shih tabelën 1.1 për vlera të përshtatshme të λ1 dhe λ2)
(m), (n)	$E_{IR} = \int_{\lambda=780\text{ nm}}^{\lambda=3000\text{ nm}} E_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda$	(E_{IR} është relevante vetëm në brezin 780-3000 nm)
(o)	$H_{\text{lëkurë}} = \int_0^t \int_{\lambda=380\text{ nm}}^{\lambda=3000\text{ nm}} E_\lambda(\lambda,t) \cdot d\lambda \cdot dt$	($H_{\text{lëkurë}}$ është relevante vetëm në brezin 380-3000 nm)

Për efekt të kësaj rregulloreje, formulat e mësipërme mund të zëvendësohen nga shprehjet e mëposhtme duke përdorur vlerat diskrete, siç përcaktohet në tabelat e mëposhtme:

(a)	$E_{\text{eff}} = \sum_{\lambda=180nm}^{\lambda=400nm} E_\lambda \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	dhe H_{eff} ¼ $E_{\text{eff}} \cdot \Delta t$
(b)	$E_{\text{UVA}} = \sum_{\lambda=315nm}^{\lambda=400nm} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	dhe H_{UVA} ¼ $E_{\text{UVA}} \cdot \Delta t$
(c), (d)	$L_B = \sum_{\lambda=300nm}^{\lambda=700nm} L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	
(e), (f)	$E_B = \sum_{\lambda=300nm}^{\lambda=700nm} E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	
(g) deri në (l)	$L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	(Shih tabelën 1.1 për vlera të përshtatshme të λ1 dhe λ2)
(m), (n)	$E_{IR} = \sum_{\lambda=780nm}^{\lambda=3000nm} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	dhe $H_{\text{lëkurë}}$ ¼ $E_{\text{lëkurë}} \cdot \Delta t$
(o)	$E_{\text{lëkurë}} = \sum_{\lambda=380nm}^{\lambda=3000nm} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$	

Shënime

Eλ (λ,t), Eλ iradianca spektrale apo densiteti spektral i fuqisë është fuqia e rrezatimit rënës për njësi të sipërfaqes, i shprehur në vat për metër katror për nanometër [Ë m−2 nm−1]; vlerat e Eλ (λ, t) dhe Eλ përftohen nga matjet ose mund të sigurohen nga prodhuesi i pajisjes;

Eeffiradianca efektive (brezi UV) është iradianca e llogaritur brenda brezit të gjatësisë së valës 180 nm deri në 400 nm, i ponderuar spektralisht sipas S (λ), e shprehur në vat për metër katrorë[m−2];

H ekspozimi në rrezatim është integrali në kohë i fluksit të rrezatimit, i shprehur në xhaul për metër katror [m−2];

H_{eff} ekspozimi radiant efektiv është ekspozimi radiant i ponderuar spektralisht sipas S (λ), i shprehur në xhaul për metër katror [m−2];

E_{UVA} fluksi total i rrezatimit (UVA) është fluksi i rrezatimit i llogaritur brenda brezit të gjatësisë së valës UVA 315 nm deri në 400 nm, e shprehur në vat për metër katror [m−2];

H_{UVA} ekspozimi radiant (UVA) është integrali në kohë dhe gjatësi vale ose shuma e iradiancës brenda brezit së gjatësisë së valës UVA nga 315 nm deri në 400 nm, i shprehur në xhaul për metër katror [m−2];

S (λ) koeficienti spektral që merr në konsideratë varësinë e efekteve shëndetësore në sy dhe lëkurë nga gjatësia e valës të rrezatimit UV, (tabela 1.2) [pa dimensione];

t, Δt koha, kohëzgjatja e ekspozimit, e shprehur në sekonda [s];

λ gjatësia e valës, e shprehur në nanometër [nm];

Δ λ gjerësia e brezit për intervalet e llogaritjes ose të matjes, e shprehur në nanometër [nm];

Lλ (λ), Lλ radianca spektrale e burimit e shprehur në vat për metër katror për steradian për nanometër [W m−2 sr −1 nm−1];

R (λ) koeficienti spektral që merr në konsideratë varësinë nga gjatësia e valës të dëmtimit termal të shkaktuar te sytë nga rrezatimi i dukshëm dhe IKA (tabela 1.3) [pa dimensione];

L_R radianca efektive (dëmtimi termal) është radianca e ponderuar spektralisht sipas R (λ), i shprehur në vat për metër katror për steradian [W m−2 sr −1];

B (λ) koeficienti spektral që merr në konsideratë varësinë e dëmtimit fotokimik të shkaktuar te sytë nga gjatësia e valës nëpërmjet rrezatimit blu (tabela 1.3) [pa dimensione];

L_B radianca efektive (drita blu) është radianca e llogaritur, e ponderuar spektralisht sipas B (λ), i shprehur në vat për metër katror për steradian [W m−2 sr −1];

E_B iradianca efektive (drita blu) është iradianca e llogaritur, e ponderuar spektralisht sipas B (λ), eshprehur në vat për metër katror [W m−2];

E_{IR} iradianca totale (dëmtim termal) është iradianca e llogaritur brenda brezit të gjatësisë së valës infra të kuqe 780 nm deri në 3000 nm, e shprehur në vat për metër katror [W m−2];

$E_{lëkurë}$ iradianca totale (VIS, IKA dhe IKB) është fluksi i rrezatimit i llogaritur brenda brezit të gjatësisë së valës së dukshme dhe infra të kuqe 380 nm deri më 3000 nm, i shprehur në vat për metër katror [W m−2];

$H_{lëkurë}$ ekspozimi radiant është integrali në kohë dhe gjatësi vale ose shuma e iradiancës brendabrezit të gjatësisë së valës së dukshme dhe infra të kuqe 380 deri më 3000 nm, i shprehur në xhaul për metër katror (J m−2);

α subtensa këndore është këndi i formuar nga një burim i dukshëm, siç shihet në një pikë në hapësirë, i shprehur në miliradian (mrad). Burimi i dukshëm është objekti real apo virtual që formon imazhin retinal më të vogël të mundshëm.

Tabela 1.1: Vlerat kufi të ekspozimit për rrezatimin optik artificial jokoherent

Indeks	Gjatësia e valës nm	Vlera kufi e ekspozimit	Njësitë	Koment	Pjesa e trupit	Rreziku
a.	180-400 (UVA, UVB dhe UVC)	H_{eff} = 30 Vlera ditore 8 orë	[J m^{-2}]		kornea e syrit konjunktiva lentja lëkura	fotokeratiti konjunktiviti kataraktogjenezis eritema elastozis kancer i lëkurës
b.	315-400 (UVA)	$H_{UVA} = 10^4$ Vlera ditore 8 orë	[J m^{-2}]		lentja e syrit	kataraktogjenezis
c.	300-700 (drita blu) *shih shënimin 1*	$L_B = \frac{10^6}{t}$ për t ≤ 10 000 s	L_B :[Ë m^{-2} sr^{-1}] t: [sekonda]	për α ≥ 11 mrad		

Indeks	Gjatësia e valës nm	Vlera kufi e ekspozimit	Njësitë	Koment	Pjesa e trupit	Rreziku
d.	300-700 (drita blu) *shih shënimin 1*	$L_B = 100$ për t > 10 000 s	[W m^{-2} sr^{-1}]		retina e syrit	fotoretinit
e.	300-700 (drita blu) *shih shënimin 1*	$E_B = \frac{100}{t}$ për t ≤ 10 000 s	E_B: [W m^{-2}] t: [sekonda]	për α < 11 mrad *shih shënimin 2*		
f.	300-700 (drita blu) *shih shënimin 1*	$E_B = 0,01$ t >10 000 s	[W m^{-2}]			
g.	380-1 400 (VIS dhe IKA)	$L_R = \frac{2,8*10^7}{C_\alpha}$ për t >10 s	[Wm^{-2} sr^{-1}]	C_α = 1,7 for α ≤ 1,7 mrad C_α = α për 1,7 ≤ α ≤ 100 mrad C_α = 100 për α > 100 mrad λ_1= 380; λ_2= 1400	retina e syrit	djegie e retinës
h.	380-1 400 (VIS dhe IKA)	$L_R = \frac{5*10^7}{C_\alpha * t^{0.25}}$ për 10 μs ≤ t ≤ 10 s	L_R:[W m^{-2} sr^{-1}] t: [sekonda]			
i.	380-1 400 (VIS dhe IKA)	$L_R = \frac{8,89*10^8}{C_\alpha}$ për t <10 μs	[W m^{-2} sr^{-1}]			
j.	780-1 400 (IKA)	$L_R = \frac{6*10^6}{C_\alpha}$ për t > 10 s	[W m^{-2} sr^{-1}]	C_α = 11 për α ≤ 11 mrad C_α = α për 11≤ α ≤ 100 mrad C_α = 100 për α > 100 mrad (fusha e vështrimit e matjes: 11 mrad) λ1= 780; λ_2= 1 400	retina e syrit	retina e syrit
k.	780-1 400 (IKA)	$L_R = \frac{5*10^7}{C_\alpha * t^{0.25}}$ për 10 μs ≤ t ≤ 10 s	L_R: [W m^{-2} sr^{-1}] t: [sekonda]			
l.	780-1 400 (IKA)	$L_R = \frac{8,89*10^8}{C_\alpha}$ për t < 10 μs	[W m^{-2} sr^{-1}]			
m.	780-3 000 (IKA dhe IKB)	E_{IR} = 18 000*t$^{-0,75}$ për t ≤ 1 000 s	E: [Wm^{-2}] t: [sekonda]		kornea e syrit lentja	djegie e kornesë kataraktogjenezis
n.	780-3 000 (IKA dhe IKB)	E_{IR} = 100 për t > 1 000 s	[W m^{-2}]			
o.	380-3 000 (VIS, IKA dhe IKB)	$H_{lëkurë}$ = 20 000*t^{0,25} për t < 10 s	H: [J m^{-2}] t: [sekonda]		lëkura	djegie

Shënimi 1: Brezi prej 300 deri në 700 nm mbulon pjesë të UVB, të gjithë UVA dhe pjesën më të madhe të rrezatimit të dukshëm; megjithatë, riskut lidhur me këtë i referohemi zakonisht si risku nga 'drita blu'. Drita blu saktësisht mbulon vetëm brezin prej afërsisht 400 deri në 490 nm.

Shënimi 2: Për fiksim të qëndrueshëm të burimeve shumë të vogla me një subtendekëndore <11 mrad, L_B mund të konvertohet në E_B. Kjo normalisht zbatohet vetëm për instrumentet e syrit apo një syri të stabilizuar gjatë anestezisë. "Koha e shikimit të pa lëvizur" maksimale përftohet nga: tmax = 100/E_B me E_B e shprehur në W m^{-2}. Për shkak të lëvizjeve të syrit gjatë detyrave normale të shikimit, kjo nuk tejkalon 100 s.

Tabela 1.2: S (λ) [pa dimensione], 180 nm deri më 400 nm

λ në nm	S(λ)	λ në nm	S (λ)	λ në nm	S (λ)	λ në nm	S (λ)	λ nënm	S (λ)
180	0,0120	228	0,1737	276	0,9434	324	0,000520	372	0,000086
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,000500	373	0,000083
182	0,0132	230	0,1900	278	0,9112	326	0,000479	374	0,000080
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375	0,000077
184	0,0144	232	0,2089	280	0,8800	328	0,000440	376	0,000074
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8568	329	0,000425	377	0,000072
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8342	330	0,000410	378	0,000069
187	0,0166	235	0,2400	283	0,8122	331	0,000396	379	0,000066
188	0,0173	236	0,2510	284	0,7908	332	0,000383	380	0,000064
189	0,0181	237	0,2624	285	0,7700	333	0,000370	381	0,000062
190	0,0190	238	0,2744	286	0,7420	334	0,000355	382	0,000059
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7151	335	0,000340	383	0,000057
192	0,0208	240	0,3000	288	0,6891	336	0,000327	384	0,000055
193	0,0218	241	0,3111	289	0,6641	337	0,000315	385	0,000053

194	0,0228	242	0,3227	290	0,6400	338	0,000303	386	0,000051
195	0,0239	243	0,3347	291	0,6186	339	0,000291	387	0,000049
196	0,0250	244	0,3471	292	0,5980	340	0,000280	388	0,000047
197	0,0262	245	0,3600	293	0,5780	341	0,000271	389	0,000046
198	0,0274	246	0,3730	294	0,5587	342	0,000263	390	0,000044
199	0,0287	247	0,3865	295	0,5400	343	0,000255	391	0,000042
200	0,0300	248	0,4005	296	0,4984	344	0,000248	392	0,000041
201	0,0334	249	0,4150	297	0,4600	345	0,000240	393	0,000039
202	0,0371	250	0,4300	298	0,3989	346	0,000231	394	0,000037
203	0,0412	251	0,4465	299	0,3459	347	0,000223	395	0,000036
204	0,0459	252	0,4637	300	0,3000	348	0,000215	396	0,000035
205	0,0510	253	0,4815	301	0,2210	349	0,000207	397	0,000033
206	0,0551	254	0,5000	302	0,1629	350	0,000200	398	0,000032
207	0,0595	255	0,5200	303	0,1200	351	0,000191	399	0,000031
208	0,0643	256	0,5437	304	0,0849	352	0,000183	400	0,000030
209	0,0694	257	0,5685	305	0,0600	353	0,000175		
210	0,0750	258	0,5945	306	0,0454	354	0,000167		
211	0,0786	259	0,6216	307	0,0344	355	0,000160		
212	0,0824	260	0,6500	308	0,0260	356	0,000153		
213	0,0864	261	0,6792	309	0,0197	357	0,000147		
214	0,0906	262	0,7098	310	0,0150	358	0,000141		
215	0,0950	263	0,7417	311	0,0111	359	0,000136		
216	0,0995	264	0,7751	312	0,0081	360	0,000130		
217	0,1043	265	0,8100	313	0,0060	361	0,000126		
218	0,1093	266	0,8449	314	0,0042	362	0,000122		
219	0,1145	267	0,8812	315	0,0030	363	0,000118		
220	0,1200	268	0,9192	316	0,0024	364	0,000114		
221	0,1257	269	0,9587	317	0,0020	365	0,000110		
222	0,1316	270	1,0000	318	0,0016	366	0,000106		
223	0,1378	271	0,9919	319	0,0012	367	0,000103		
224	0,1444	272	0,9838	320	0,0010	368	0,000099		
225	0,1500	273	0,9758	321	0,000819	369	0,000096		
226	0,1583	274	0,9679	322	0,000670	370	0,000093		
227	0,1658	275	0,9600	323	0,000540	371	0,000090		

Tabela 1.3: B (λ), R (λ) [pa dimensione], 380 nm deri më 1400 nm

λ nënm	**B(λ)**	**R (λ)**
$300 \leq \lambda < 380$	0,01	—
380	0,01	0,1
385	0,013	0,13
390	0,025	0,25
395	0,05	0,5
400	0,1	1
405	0,2	2
410	0,4	4
415	0,8	8
420	0,9	9
425	0,95	9,5
430	0,98	9,8
435	1	10
440	1	10
445	0,97	9,7
450	0,94	9,4
455	0,9	9
460	0,8	8
465	0,7	7
470	0,62	6,2
475	0,55	5,5
480	0,45	4,5
485	0,32	3,2
490	0,22	2,2
495	0,16	1,6
500	0,1	1
$500 < \lambda \leq 600$	$10^{0,02\cdot(450-\lambda)}$	1

$600 < \lambda \leq 700$	0,001	1
$700 < \lambda \leq 1\,050$	—	$10^{0,002\cdot(700-\lambda)}$
$1\,050 < \lambda \leq 1\,150$	—	0,2
$1\,150 < \lambda \leq 1\,200$	—	$0,2\cdot10^{0,02\cdot(1150-\lambda)}$
$1\,200 < \lambda \leq 1\,400$	—	0,02

SHTOJCA II
VLERAT KUFI TË EKSPOZIMIT PËR RREZATIMIN OPTIK LAZER

Nivelet e rrezatimit (ekspozimit) ndaj rrezatimit lazer, që lidhen me efektet biofizike të ekspozimit ndaj rrezatimit lazer, mund të përcaktohen me formulat e mëposhtme. Formula që duhet përdorur varet nga gjatësia e valës dhe kohëzgjatja e rrezatimit të emetuar nga burimi dhe rezultatet duhet të krahasohen me vlerat kufi korresponduese të ekspozimit, të dhëna në tabelën 2.2 deri në 2.4. Më shumë se një vlerë e ekspozimit dhe kufi korrespondues i ekspozimit mund të jenë relevantë për një burim të dhënë të rrezatim optik lazer.

Koeficientët e përdorur si mjete llogaritjeje brenda tabelave 2.2 deri më 2.4 janë renditur në tabelën 2.5 dhe korrigjimet për ekspozimin e përsëritur janë renditur në tabelën 2.6.

$$E = \frac{dP}{dA} \quad [\text{W m-2}]$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt \quad [\text{J m-2}]$$

Shënime:

dP: fuqia e shprehur në vat [W];

dA: sipërfaqja e shprehur në metër katrorë [m^2];

E (t), E iradianca ose densiteti i fuqisë: fuqia e rrezatimit që bie për njësi të sipërfaqes, përgjithësisht e shprehur në vat për metër katror [W m^{-2}].Vlerat e E(t), E vijnë nga matjet apo mund të ofrohen nga prodhuesi i pajisjes;

H Ekspozimi radiant: integrali kohor i iradiancës, i shprehur në xhaul për metër katror [J m^{-2}];

t koha, kohëzgjatja e ekspozimit, e shprehur në sekonda [s];

λ gjatësia e valës, eshprehur në nanometër [nm];

γ këndi i konit kufizues të fushës së vështrimit të matjes i shprehur në miliradian [mrad];

γ_m fusha e vështrimit e matjes e shprehur në miliradian [mrad];

α subtensa këndore e një burimi e shprehur në miliradian [mrad];

hapja kufizuese: zona rrethore mbi të cilën janë mesatarizuar densiteti i fuqisë ose ekspozimi radiant;

G radianca e integruar: integrali i radiancës për një kohë ekspozimi, shprehur si energjia radiante për njësi të zonës të një sipërfaqeje rrezatuese për njësi të këndit të ngurtë të emetimit, në xhaul për metër katror për steradian [J m^{-2} sr^{-1}].

Tabela 2.1: Rreziqet e rrezatimit

Gjatësia e valës [nm]	**Brezi i rrezatimit**	**Organi i prekur**	**Rreziku**	**Tabela me vlerat kufi të ekspozimit**
180- 400	UV	syri	dëmtim fotokimik dhe dëmtim termik	2.2, 2.3
180- 400	UV	lëkura	eritema	2.4
400- 700	VIS	syri	dëmtim i retinës	2.2
400- 600	VIS	syri	dëmtim fotokimik	2.3
400- 700	VIS	lëkura	dëmtim termik	2.4
700- 1400	IKA	syri	dëmtim termik	2.2, 2.3
700- 1400	IKA	lëkura	dëmtim termik	2.4
1400- 2600	IKB	syri	dëmtim termik	2.2
2600- 10^6	IKC	syri	dëmtim termik	2.2
1400- 10^6	IKB, IKC	syri	dëmtim termik	2.3

Gjatësia e valës [nm]	Brezi i rrezatimit	Organi i prekur	Rreziku	Tabela me vlerat kufi të ekspozimit
1400- 10^6	IKB, IKC	lëkura	dëmtim termik	2.4

Tabela 2.2: Vlerat kufi të ekspozimit për ekspozimin lazer në sy. Kohëzgjatja e ekspozimit të shkurtër < 10 s

Gjatësia e valës [a] [nm]		**hapja**	**Kohëzgjatja [s]**						
			10^{-13} - 10^{-11}	10^{-11} - 10^{-9}	*10^{-9} - 10^{-7}*	*10^{-7} - 1,8 · 10^{-5}*	1,8 · 10^{-5} - 5 · 10^{-5}	*5 · 10^{-5} - 10^{-3}*	10^{-3} – 10^{1}
UVC	180 - 280	1 mm për t<0,3 s; 1,5 · $t^{0,375}$ for 0,3<t<10 s	E = 3 · 10^{10} · [W m^{-2}] shih shënimin [c]		H = 30 [J m^{-2}]				
UVB	280 - 302				H = 30 [J m^{-2}]				
	303				H = 40 [J m^{-2}]; nëse t < 2,6 · 10^{-9} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	304				H = 60 [J m^{-2}]; nëse t < 1,3 · 10^{-8} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	305				H = 100 [J m^{-2}]; nëse t < 1,0 · 10^{-7} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	306				H = 160 [J m^{-2}]; nëse t < 6,7 · 10^{-7} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$[J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	307				H = 250 [J m^{-2}]; nëse t < 4,0 · 10^{-6} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	308				H = 400 [J m^{-2}]; nëse t < 2,6 · 10^{-5} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	309				H = 630 [J m^{-2}]; nëse t < 1,6 · 10^{-4} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$[J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	310				H = 10^{3} [J m^{-2}]; nëse t < 1,0 · 10^{-3} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	311				H = 1,6 · 10^{3} [J m^{-2}]; nëse t < 6,7 · 10^{-3} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	312				H = 2,5 · 10^{3} [J m^{-2}]; nëse t < 4,0 · 10^{-2} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	313				H = 4,0 · 10^{3} [J m^{-2}]; nëse t < 2,6 · 10^{-1} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
	314				H = 6,3 · 10^{3} [J m^{-2}]; nëse t < 1,6 · 10^{0} atëherë H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}] shih shënimin [d]				
UVA	315 - 400		H = 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$ [J m^{-2}]						
duksh me & IKA	400 - 700	7 mm	H = 1,5 · 10^{-4} C_E [J m^{-2}]	H = 2,7 · 10^{4} $t^{0,75}$ C_E [J m^{-2}]	H = 5 · 10^{-3} C_E [J m^{-2}]		H = 18 · $t^{0,75}$ C_E [J m^{-2}]		
	700 - 1 050		H = 1,5 · 10^{-4} C_A C_E [J m^{-2}]	H=2,7 · 10^{4} $t^{0,75}$ C_A C_E [J m^{-2}]	H = 5 · 10^{-3} C_A C_E [J m^{-2}]		H = 18 · $t^{0,75}$ C_A C_E [J m^{-2}]		
	1 050- 1 400		H = 1,5 · 10^{-3} C_C C_E [J m^{-2}]	H =2,7 · 10^{5} $t^{0,75}$ C_C C_E [J m^{-2}]	H = 5 · 10^{-2} C_C C_E [J m^{-2}]			H = 90 · $t^{0,75}$ C_C C_E [J m^{-2}]	
IKB & IKC	1 400 - 1 500	Shih shen. [b]	E = 10^{12} [W m^{-2}]Shih shënimin [c]		H = 10^{3} [J m^{-2}]				H=5,6 · 10^{3} ·$t^{0,25}$ [J m^{-2}]
	1 500 - 1 800		E = 10^{13} [W m^{-2}]Shih shënimin [c]		H = 10^{4} [J m^{-2}]				
	1 800 - 2 600		E = 10^{12} [W m^{-2}]Shih shënimin [c]		H = 10^{3} [J m^{-2}]				H=5,6 ·10^{3} · $t^{0,25}$ [J m^{-2}]
	2 600 - 10^{6}		E = 10^{11} [W m^{-2}]Shih shënimin [c]		H=100 [J m^{-2}]		H = 5,6 · 10^{3} ·$t^{0,25}$ [J m^{-2}]		

[a]Nëse gjatësia e valës së një lazeri mbulohet nga dy kufij, atëherë zbatohet ai më shtrënguesi.

[b]Kur 1400 < = λ <10^{5} nm: diametri i hapjes= 1 mm për t < = 0, 3 s dhe 1,5 $t^{0,375}$mm për 0,3s<t<10 s; kur 10^{5}< =λ< 10^{6} nm: diametri i hapjes = 11nm

[c] Për shkak të mungesës të të dhënave në këto gjatësi të pulsit, ICNIRP (Komisioni Ndërkombëtar për Mbrojtjen nga Rrezatimi Jonizues) rekomandon përdorimin e kufijve të densitetit të fuqisë për 1 ns.

[d] Tabela shpreh vlera për pulsimet e vetme të lazerit. Në rastin e pulsimeve të shumëfishta të lazerit atëherë duhet të shtohen kohëzgjatjet e pulsimeve të lazerit pulsues që bien brenda një intervali T_{min} (të renditura në tabelën 2.6) dhe vlera e kohës rezultante duhet të plotësohet për kohën t në formulën: 5,6 · 10^{3} $t^{0,25}$

Tabela 2.3: Vlerat kufi të ekspozimit për ekspozimin lazer në sy. Kohëzgjatja e ekspozimit të gjatë ≥ 10 s

Gjatësia e valës [a] [nm]	**Hapja**	**Kohëzgjatja [s]**

			10^1 - 10^2	10^2 - 10^4	10^4 - $3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	—	$H = 30$ [J m^{-2}]		
UVB	280 - 302	3,5 mm	$H = 30$ [J m^{-2}]		
	303		$H = 40$ [J m^{-2}]		
	304		$H = 60$ [J m^{-2}]		
	305		$H = 100$ [J m^{-2}]		
	306		$H = 160$ [J m^{-2}]		
	307		$H = 250$ [J m^{-2}]		
	308		$H = 400$ [J m^{-2}]		
	309		$H = 630$ [J m^{-2}]		
	310		$H = 1{,}0\ 10^3$ [J m^{-2}]		
	311		$H = 1{,}6\ 10^3$ [J m^{-2}]		
	312		$H = 2{,}5\ 10^3$ [J m^{-2}]		
	313		$H = 4{,}0\ 10^3$ [J m^{-2}]		
	314		$H = 6{,}3\ 10^3$ [J m^{-2}]		
UVA	315 - 400		$H = 10^4$[J m^{-2}]		
E dukshme 400 – 700	400 - 600 fotokimik [b] dëmtim i retinës	7 mm	$H = 100\ C_B$ [J m^{-2}] (γ = 11 mrad)[d]	$E = 1\ C_B$ [W m^{-2}]; ($\gamma = 1{,}1\ t^{0,5}$ mrad)[d]	$E = 1\ C_B$ [W m^{-2}] (γ = 110 mrad)
	400 - 700 termal [b] dëmtim i retinës		if $\alpha < 1{,}5$ mrad	atëherë $E = 10$ [Ë m^{-2}]	
			if $\alpha > 1{,}5$ mrad dhe $t \le T_2$	atëherë $H = 18 C_E\ t^{0,75}$ [J m^{-2}]	
			if $\alpha > 1{,}5$ mrad dhe $t > T_2$	atëherë $E = 18 C_E\ T_2^{-0,25}$ [Ë m^{-2}]	
IKA	700 - 1 400	7 mm	kur $\alpha < 1{,}5$ mrad	atëherë $E = 10\ C_A\ C_C$ [Ë m^{-2}]	
			kur $\alpha > 1{,}5$ mrad dhe $t \le T_2$	atëherë $H = 18\ C_A\ C_C\ C_E\ t^{0,75}$[J m^{-2}]	
			kur $\alpha > 1{,}5$ mrad dhe $t > T_2$	atëherë $E = 18\ C_A\ C_C\ C_E\ T_2^{-0,25}$[W m^{-2}] (nuk tejkalohet 1 000 Ë · m^{-2})	
IKB & IKC	1 400 - 10^6	shih [c]	$E = 1\ 000$ [W m^{-2}]		

a.Nëse gjatësia e valës apo një kusht tjetër i lazerit mbulohen nga dy kufij, atëherë zbatohet ai më shtrënguesi.

b.Për burime të vogla që përfshijnë një kënd prej 1,5 mrad apo më pak, kufijtë e dyfishtë të dukshëm E nga 400 nm në 600 nm reduktohen në kufijtë termikë për 10 s <= t < T_1 dhe për limitet fotokimike për kohë të gjata. Për T1 dhe T2 shih Tabelën 2.5. Kufiri i rrezikut retinal fotokimik mund të shprehet edhe si një rrezatim i integruar në kohë G = 10^6 C_BëJ m^{-2} sr^{-1}] përt > 10s deri në t = 10 000 s dhe L = 100 C_BëW m^{-2} sr^{-1}] për t > 10 000 s. Për matjen e G dhe L γ_m duhet të përdoret një fushë vështrimi mesatarizuese. Kufiri zyrtar ndërmjet të dukshmes dhe infra të kuqes është 780 nm siç përcaktohet nga CIE[3]. Kolona me emrat a brezave të gjatësisë së valës është synuar për të dhënë një panoramë më të mirë për përdoruesin. (Shënimi G përdoret nga CEN[4]; shënimi L_t përdoret nga CIE; shënimi L_P përdoret nga IEC[5] dhe CENELEC[6].

c. Për gjatësinë e valës 1400 – 10^5 nm: diametri i hapjes/apertures =3,5 mm; për gjatësinë e valës 10^5- 10^6 nm: diametri i hapjes 11 mm.

d. Për matjen e vlerës së ekspozimit, γ përcaktohet si më poshtë: Nëse α: (subtensa këndore e një burimi) > γ (këndi i konit kufizues i treguar në kllapa në kolon korresponduese) atëherë fusha e vështrimit e matjes γ_m duhet të jetë vlera e dhënë e γ. (Nëse përdoret një fushë më e gjerë vështrimi i matjes atëherë rreziku do të mbivlerësohet).

Nëse α <γ atëherë fusha e vështrimit të matjes γ_m duhet të jetë mjaftueshëm e gjerë për të përfshirë plotësisht burimin por përndryshe nuk është e kufizuar dhe mund të jetë më e gjerë se γ.

[3]International Commission on Illumination - Komisioni Ndërkombëtar mbi Ndriçimin

[4] European Committee on Standardization – Komiteti Europian mbi Standardizimin

[5]International Electrotechnical Commission –Komisioni Ndërkombëtar Elektroteknik

[6] European Committee for Electrotechnical Standardization – Komiteti Europian për Standardizimin Elektroteknik

Tabela 2.4:Vlerat kufi të ekspozimit për ekspozimin lazer të lëkurës

Gjatësia e valës [a][nm]		Hapja/ apertura	Kohëzgjatja [s]					
			$< 10^{-9}$	10^{-9} - 10^{-7}	10^{-7} - 10^{-3}	10^{-3} – 10^{1}	10^{1} - 10^{3}	10^{3} - $3 \cdot 10^{4}$
UV (A, B, C)	180-400	3. 5mm	$E = 3 \cdot 10^{10}$[W m^{-2}]	E njëjtë si kufijtë e ekspozimit të syrit				
e dukshme & IKA	400-700	3. 5mm	$E = 2 \cdot 10^{11}$[W m^{-2}]	H=200 C_A [J m^{-2}]	H = 1,1 · 10^{4} C_A $t^{0,25}$ëJ m^{-2}]		E = 2 · 10^{3} C_A[W m^{-2}]	
	700 -1 400		$E = 2 \cdot 10^{11}$ C_A[W m^{-2}]					
IKB & IKC	1 400-1 500		$E = 10^{12}$[W m^{-2}]	E njëjtë si kufijtë e ekspozimit të syrit				
	1 500-1 800		$E = 10^{13}$[W m^{-2}]					
	1 800-2 600		$E = 10^{12}$[W m^{-2}]					
	2 600-10^{6}		$E = 10^{11}$[W m^{-2}]					

a Nëse gjatësia e valës ose një kusht tjetër i lazerit mbulohet nga dy kufij, atëherë zbatohet ai më shtrëngues.

Tabela 2.5: Faktorët e zbatuar të korrigjimit dhe parametra të tjerë të llogaritjes

Parametri siç renditet në ICNIRP[7]	Brezi spektral i vlefshëm (nm)	Vlera
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1{,}0$
	700 - 1 050	$C_A = 10^{\,0{,}002(\lambda - 700)}$
	1 050 - 1 400	$C_A = 5{,}0$
C_B	400 - 450	$C_B = 1{,}0$
	450 - 700	$C_B = 10^{\,0{,}02(\lambda - 450)}$
C_C	700 - 1 150	$C_C = 1{,}0$
	1 150 - 1 200	$C_C = 10^{\,0{,}018(\lambda - 1150)}$
	1 200 - 1 400	$C_C = 8{,}0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10$ s
	450 - 500	$T_1 = 10 \cdot [10^{\,0{,}02\,(\lambda - 450)}]$ s
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100$ s
Parametri siç renditet në ICNIRP	E vlefshme për efektin biologjik	Vlera
α_{min}	Të gjitha efektet termike	$\alpha_{min} = 1{,}5$ mrad
Parametri siç renditet në ICNIRP	Gama këndore e vlefshme (mrad)	Vlera
C_E	$\alpha < \alpha_{min}$	$C_E = 1{,}0$
	$\alpha_{min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{min} \cdot \alpha_{max})$ mrad me $\alpha_{max} = 100$ mrad
T_2	$\alpha < 1{,}5$	$T_2 = 10$ s
	$1{,}5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{\,(\alpha - 1{,}5)\,/\,98{,}5}]$ s
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100$ s
Parametri siç renditet në ICNIRP	Intervali i kohës së vlefshme të ekspozimit (s)	Vlera
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11$ [mrad]
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1{,}1\ t^{\,0{,}5}$[mrad]
	$t > 10^4$	$\gamma = 110$ [mrad]

Tabela 2.6: Korrigjimi për ekspozimin përsëritës

Secili nga rregullat e përgjithshme të mëposhtme duhet të zbatohet për të gjitha ekspozimet përsëritëse, siç ndodhin nga sistemet lazer të pulsuara në mënyrë të përsëritur ose ato të skanimit:

1. Ekspozimi nga çdo pulsim i vetëm në një varg pulsimesh nuk tejkalon vlerën kufi të ekspozimit për një pulsim të vetëm të kohëzgjatjes së atij pulsimi.

2. Ekspozimi nga çfarëdolloj grupi pulsimesh (apo nën grupesh pulsimi në një varg) të lëshuar nënjë kohë t nuk tejkalon vlerën kufi të ekspozimit për kohën t.

3. Ekspozimi nga çfarëdolloj pulsimi i vetëm brenda një grupi pulsimesh nuk tejkalon vlerën kufi të ekspozimit të një pulsimi të vetëm të shumëzuar me një faktor korrigjimi termik kumulativ $Cp=N^{-0,25}$, ku N është numri i pulsimeve. Ky rregull zbatohet vetëm për kufijtë e ekspozimit për mbrojtjen kundër dëmtimeve termike, ku të gjitha pulsimet e lëshuara në më pak se Tmin trajtohen si një pulsim i vetëm.

Parametri	Brezi spektral i vlefshëm (nm)	Vlera ose përshkrimi
T_{min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{min} = 10^{-9}$ s (= 1 ns)
	$400 < \lambda \leq 1\,050$	$T_{min} = 18 \cdot 10^{-6}$ s (= 18 μs)
	$1\,050 < \lambda \leq 1\,400$	$T_{min} = 50 \cdot 10^{-6}$ s (= 50 μs)
	$1\,400 < \lambda \leq 1\,500$	$T_{min} = 10 - 3$ s (= 1 ms)
	$1\,500 < \lambda \leq 1\,800$	$T\ T_{min} = 10$ s
	$1\,800 < \lambda \leq 2\,600$	$T_{min} = 10^{-3}$ s (= 1 ms)
	$2\,600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{min} = 10^{-7}$ s (= 100 ns)

SHTOJCA III
DISPOZITA PËR MBIKËQYRJEN SHËNDETËSORE TË PUNËMARRËSVE TË EKSPOZUAR NDAJ RREZATIMIT OPTIK

Gjatë kryerjes së mbikëqyrjes shëndetësore që synon parandalimin dhe diagnostikimin e hershëm të çdo efekti të dëmshëm, akut dhe kronik mbi shëndetin si pasojë e ekspozimit ndaj rrezatimit optik, në

[7] International Commission on Non-ionizing Radiation Protection- Komisioni Ndërkombëtar për Mbrojtjen nga Rrezatimi Jo-jonizues

përputhje me nenin 8 të kësaj rregulloreje dhe legjislacionin në fuqi për mbikëqyrjen shëndetësore, zbatohen dispozitat e përcaktuara në tabelën 3-1.

Tabela 3-1: Objekti dhe shpeshtësia e kontrolleve mjekësore për punëmarrësit e ekspozuar ndaj rrezatimit optik

Lloji / brezi i rrezatimit optik	**Organi që preket**	**Ekzaminimet**	**Shpeshtësia e kontrolleve**	**Komente**
Rrezatimi optik artificial				
Ultravjollcë UV	Syri, lëkura	• Ekzaminim i përgjithshëm mjekësor, me vëmendje të veçantë ndaj lëkurës, identifikimit të sëmundjeve që shkaktojnë mbindjeshmëri ndaj rrezatimit UV dhe përdorimit tësubstancave fotosensitive; • Ekzaminim oftalmologjik, duke i kushtuar vëmendje kristalinit, konjunktivës dhe kornesë; • Në varësi të indikacioneve pas ekzaminimit të përgjithshëm: ekzaminime dermatologjike.	• Përpara fillimit të punës me ekspozim ndaj rrezeve UV; • Të paktën çdo 3 vjet; • çdo 2 vjet për punëmarrësit në moshë më të madhe se 50 vjeç dhe të ekspozuar ndaj rrezatimit UV për më shumë se 10 vjet; • Në çdo rast, kur punëmarrësi konstaton një efekt negativ ose VKE janë tejkaluar.	Ekzaminim mjekësor paraprak për të identifikuar punëmarrësit që kanë kundra-indikacione ndaj ekspozimit ndaj rrezatimit UV, përfshirë punëmarrësit që i përkasin grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut;
E dukshme VIS	Syri	• Ekzaminim i përgjithshëm mjekësor, me vëmendje të veçantë ndaj lëkurës dhe identifikimit të sëmundjeve që shkaktojnë mbindjeshmëri ndaj rrezatimit VIS dhe përdorimit të substancave fotosensitive; • Ekzaminim oftalmologjik, duke i kushtuar vëmendje retinës.	• Përpara fillimit të punës me ekspozim ndaj rrezeve të dukshme VIS; • Të paktën çdo 3 vjet; • Në çdo rast, kur punëmarrësi konstaton një efekt negativ ose kur tejkalohen VKE.	Ekzaminime paraprake për të identifikuar punëmarrësit që kanë kundërindikacione mjekësore për t'u ekspozuar ndaj rrezatimit VIS, përfshirë punëmarrësit që i takojnë grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut.
Infra të kuqe IK	Syri, lëkura	• Ekzaminim i përgjithshëm, me vëmendje të veçantë ndaj lëkurës; • Ekzaminim oftamologjik, duke i kushtuar vëmendje kristalinit, konjunktivës,kornesë dhe retinës.	• Përpara fillimit të punës me ekspozim ndaj rrezatimit IK; • Të paktën çdo 3 vjet. • Në çdo rast, kur punëmarrësi konstaton një efekt negativ ose kur tejkalohen VKE.	Ekzaminime paraprake për të identifikuar punëmarrësit që kanë kundraindikacione mjekësore për t'u ekspozuar ndaj rrezatimit IK, përfshirë punëmarrësit që i përkasin grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut.
Lazer (të gjitha gjatësitë e valës)	Syri, lëkura	• Ekzaminim i përgjithshëm, me vëmendje të veçantë ndaj lëkurës; • Ekzaminim oftamologjik, duke i kushtuar vëmendje kristalinit,kornesë dhe retinës.	• Përpara fillimit të punës me ekspozim ndaj rrezeve lazer; • Të paktën çdo 3 vjet; • Në çdo rast, kur punëmarrësi konstaton një efekt negativ ose kur tejkalohen VKE.	Ekzaminime paraprake për të identifikuar punëmarrësit që kanë kundërindikacione mjekësore për t'u ekspozuar ndaj rrezatimit lazer, përfshirë punëmarrësit që i përkasin grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut.
Rrezatimi optik natyror (drita e diellit)				
UV+VIS+IK	Syri, lëkura	• Ekzaminim i përgjithshëm mjekësor, me vëmendje të veçantë ndaj lëkurës, identifikimit të sëmundjeve që shkaktojnë mbindjeshmëri ndaj rrezatimit optik natyror dhe përdorimit të substancave fotosensitive;	• Përpara fillimit të punës me ekspozim ndaj rrezatimit optik natyror; • Të paktën çdo 3 vjet;	Ekzaminime paraprake për të identifikuar punëmarrësit që kanë kundërindikacione mjekësore për të qenë të ekspozuar ndaj rrezatimit optik natyror, përfshirë

Lloji / brezi i rrezatimit optik	Organi që preket	Ekzaminimet	Shpeshtësia e kontrolleve	Komente
		• Ekzaminim oftamologjik, me vëmendje ndaj kristalinit, konjunktivës, kornesë dhe retinës; • Në varësi të indikacioneve dhe pas ekzaminimeve të përgjithshme: ekzaminim dermatologjik	• çdo 2 vjet për punëmarrësit në moshë më të madhe se 50 vjeç dhe të ekspozuar ndaj rrezatimit optik natyror për më shumë se 10 vjet; • Në çdo rast, kur punëmarrësi konstaton një efekt negativ në shëndet	punëmarrësit që i përkasin grupeve veçanërisht të ndjeshme të riskut