Gwida mhux vinkolanti dwar prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva 2006/25/KE (Radjazzjoni Ottika Artifiċjali)

Ewropa Soċjali

Il-Kummissjoni Ewropea

Din il-pubblikazzjoni hija sosnuta mill-Programm tal-Unjoni Ewropea għall-Impjiegi u s-Solidarjetà Soċjali — Progress (2007–13).

Dan il-programm hu implimentat mill-Kummissjoni Ewropea. Ġie stabbilit biex isostni finanzjarjament l-implimentazzjoni tal-għanijiet tal-Unjoni Ewropea fil-qasam tal-impjiegi, l-affarijiet soċjali u l-opportunitajiet indaqs, u għaldaqstant jingħata kontribut f'dawn l-oqsma għall-kisba tal-għanijiet tal-Istrateġija Ewropa 2020.

Għal aktar informazzjoni ara: http://ec.europa.eu/progress

Gwida mhux vinkolanti dwar prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva 2006/25/KE

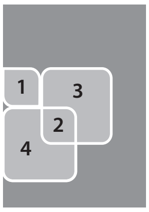
(Radjazzjoni Ottika Artifiċjali)

Il-Kummissjoni Ewropea

id-Direttorat Ġenerali tal-Impjiegi, l-Affarijiet Soċjali u l-Inklużjoni
Taqsima B.3

Manuskritt li tlesta f' Ġunju 2010

La l-Kummissjoni Ewropea u lanqas kwalunkwe persuna oħra li taġixxi f'isem il-Kummissjoni ma huma responsabbli mill-użu li jista' jsir mill-informazzjoni li tinsab f'dan id-dokument.



© Ritratt tal-qoxra: 1, 3, 4: L-Unjoni Ewropea;
2: iStock

Għal kull użu jew riproduzzjoni tar-ritratti li mhumiex taħt id-drittijiet tal-awtur tal-Unjoni Ewropea, għandu jintalab permess direttament mingħand il-proprjetarju(i) tad-dritt tal-awtur.

Europe Direct huwa servizz li jgħinek
issib tweġibiet għall-mistoqsijiet
tiegħek dwar l-Unjoni Ewropea

Numru tat-telefon ġdid bla ħlas(*):
00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Ċerti operaturi tat-telefonija ċellulari ma jippermettux aċċess għan-numri 00 800 jew inkella dawn it-telefonati jistgħu jkunu bi ħlas.

Ħafna informazzjoni addizzjonali dwar l-Unjoni Ewropea hija disponibbli fuq l-Internet. Jista' jsir aċċess għaliha permezz tas-server Europa (http://europa.eu).

Informazzjoni dwar il-katalogar kif ukoll astratt jinsabu fit-tmiem ta' din il-pubblikazzjoni.

Il-Lussemburgu: L-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea, 2011

ISBN 978-92-79-19814-4
doi:10.2767/31074
© L-Unjoni Ewropea, 2011
Ir-riproduzzjoni hija awtorizzata kemm-il darba jissemma s-sors oriġinali.

Werrej

1 Introduzzjoni . . . 7
1.1 Kif għandek tuża din il-gwida . . . 7
1.2 Relazzjoni mad-Direttiva 2006/25/KE . . . 9
1.3 Ambitu tal-Gwida . . . 9
1.4 Regolamenti pertinenti u aktar informazzjoni . . . 10
1.5 Ċentri ta' parir uffiċjali u mhux uffiċjali . . . 10

2 Sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali . . . 11
2.1 Sorsi ta' radjazzjoni non-koerenti . . . 11
2.1.1 Attivitajiet tax-xogħol . . . 11
2.1.2 Applikazzjonijiet . . . 12
2.2 Sorsi ta' radjazzjoni laser . . . 13
2.3 Sorsi trivjali . . . 14

3 Effetti tal-esponiment għar-radjazzjoni ottika fuq is-saħħa . . . 16

4 Rekwiżiti tad-direttiva dwar ir-radjazzjoni ottika artifiċjali . . . 17
4.1 Artikolu 4 — Identifikazzjoni tal-espożizzjoni u stima tar-riskji . . . 17
4.2 Artikolu 5 — Dispożizzjonijiet intiżi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji . . . 18
4.3 Artikolu 6 — Informazzjoni u taħriġ għall-ħaddiema . . . 18
4.4 Artikolu 7 — Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema . . . 19
4.5 Artikolu 8 — Sorveljanza tas-saħħa . . . 19
4.6 Sommarju . . . 19

5 Użu tal-limiti ta' espożizzjoni . . . 20
5.1 L-ELVs tal-lasers . . . 20
5.2 Radjazzjoni ottika non-koerenti . . . 21
5.3 Referenzi . . . 24

6 Stima tar-riskju fil-kuntest tad-Direttiva. . . . 25
6.1 Pass 1 — Identifikazzjoni tal-perikli u ta' dawk f'riskju . . . 25
6.2 Pass 2 — Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskji . . . 26
6.3 Pass 3 — Deċiżjoni dwar azzjoni preventiva . . . 26
6.4 Pass 4 — Teħid ta' azzjoni . . . 27
6.5 Pass 5 — Monitoraġġ u reviżjoni . . . 27
6.6 Referenzi . . . 27

7 Kejl tar-radjazzjoni ottika . . . 28
7.1 Rekwiżiti skont id-Direttiva . . . 28
7.2 Tfittix ta' aktar assistenza . . . 28

8 Użu tad-dejta pprovduta mill-manifattur . . . 29
8.1 Klassifikazzjoni tas-sigurtà . . . 29
8.1.1 Klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-lasers . . . 29
8.1.2 Klassifikazzjoni tas-sigurtà ta' sorsi non-koerenti . . . 32
8.1.3 Klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-makkinarju . . . 33
8.2 Distanza ta' periklu u informazzjoni dwar il-valuri ta' periklu . . . 34
8.2.1 Lasers — Distanza nominali ta' periklu għall-għajnejn . . . 34
8.2.2 Sorsi ta' faxxa wiesgħa — Distanza ta' periklu u l-valur tal-periklu . . . 34
8.3 Aktar informazzjoni utli . . . 35

9 Miżuri ta' kontroll ... 36
9.1 Ġerarkija tal-miżuri ta' kontroll ... 36
9.2 Eliminazzjoni tal-periklu ... 36
9.3 Bdil ma' proċess jew tagħmir inqas perikoluż ... 37
9.4 Kontrolli tal-inġinerija ... 37
9.4.1 Prevenzjoni tal-aċċess ... 37
9.4.2 Protezzjoni billi jiġi llimitat it-tħaddim ... 37
9.4.3 Waqfiet ta' emerġenza ... 37
9.4.4 Interlocks ... 38
9.4.5 Filtri u twieqi minn fejn tara ... 38
9.4.6 Għajnuniet għall-allinjament ... 38
9.5 Miżuri amministrattivi ... 39
9.5.1 Regoli lokali ... 39
9.5.2 Żona kkontrollata ... 39
9.5.3 Sinjali u avviżi tas-sigurtà ... 39
9.5.4 Ħatriet ... 40
9.5.5 Taħriġ u konsultazzjoni ... 41
9.6 Tagħmir ta' protezzjoni personali ... 42
9.6.1 Protezzjoni kontra perikli oħra ... 43
9.6.2 Protezzjoni għall-għajnejn ... 43
9.6.3 Protezzjoni tal-ġilda ... 44
9.7 Aktar informazzjoni utli ... 44
9.7.1 Standards bażiċi ... 44
9.7.2 Standards skont it-tip ta' prodott ... 44
9.7.3 Iwweldjar ... 44
9.7.4 Laser ... 44
9.7.5 Sorsi ta' dawl qawwi ... 44

10 Ġestjoni ta' inċidenti avversi ... 45

11 Sorveljanza tas-saħħa ... 46
11.1 Min għandu jwettaq is-sorveljanza tas-saħħa? ... 46
11.2 Rekords ... 46
11.3 Eżami mediku ... 46
11.4 Azzjonijiet jekk jinqabeż limitu ta' espożizzjoni ... 46

APPENDIĊI A — In-natura tar-radjazzjoni ottika ... 48

APPENDIĊI B — Effetti bijoloġiċi tar-radjazzjoni ottika fuq l-għajn u l-ġilda ... 49
B.1 L-għajn ... 49
B.2 Il-ġilda ... 49
B.3 Effett bijoloġiku ta' wavelength differenti fuq l-għajn u l-ġilda ... 50
B.3.1 Radjazzjoni ultravjola: UVC (100–280 nm); UVB (280–315 nm); UVA (315-400 nm) ... 50
B.3.2 Radjazzjoni viżibbli ... 51
B.3.3 IRA ... 51
B.3.4 IRB ... 52
B.3.5 IRC ... 52

APPENDIĊI C — Kwantitajiet u unitajiet tar-radjazzjoni ottika artifiċjali ... 53
C.1 Kwantitajiet fundamentali ... 53
C.1.1 Wavelength ... 53
C.1.2 Enerġija ... 53
C.1.3 Kwantitajiet utli oħra ... 53
C.1.4 Kwantitajiet użati fil-limiti ta' espożizzjoni ... 54
C.1.5 Kwantitajiet spettrali u kwantitajiet ta' faxxa wiesgħa ... 54

C.1.6 Kwantitajiet radjometriċi u kwantitajiet effettivi 54
C.1.7 Luminanza 55

APPENDIĊI D — Eżempji Maħduma 56
D.1 L-uffiċċju 56
D.1.1 Spjegazzjoni tal-metodu ġenerali 56
D.1.2 Format tal-eżempji 61
D.1.3 Lampi fluworexxenti mmuntati mas-saqaf wara diffużur 61
D.1.4 Lampa fluworexxenti waħda mmuntata mas-saqaf mingħajr diffużur 62
D.1.5 Ringiela ta' lampi fluworexxenti mmuntati mas-saqaf mingħajr diffużur 63
D.1.6 Unità ta' wiri viżwali b'tubu vakwu (cathode ray tube) 64
D.1.7 L-iskrin ta' kompjuter li tista' ġġorru (laptop) 65
D.1.8 Floodlight għal barra li tinkorpora lampa tal-metal halide 66
D.1.9 Floodlight għal barra li tinkorpora lampa fluworexxenti kompatta 67
D.1.10 Apparat elettroniku li joqtol l-insetti 68
D.1.11 Spotlight immuntata mas-saqaf 69
D.1.12 Dawl biex tara taħdem immuntat fuq mejda 70
D.1.13 Dawl biex tara taħdem bi "spettru ta' dawl ta' binhar" immuntat fuq mejda 71
D.1.14 Fotokopjatur 72
D.1.15 Proġekter ta' dejta diġitali ta' fuq il-mejda 73
D.1.16 Proġekter ta' dejta diġitali li tista' ġġorru 74
D.1.17 Whiteboard diġitali interattiv 75
D.1.18 Lampa fluworexxenti kompatta mdaħħla 'l ġewwa mmuntata mas-saqaf 76
D.1.19 Indikatur LED 77
D.1.20 PDA 78
D.1.21 Id-dwal blacklight UVA 79
D.1.22 Dawl tat-triq li jinkorpora lampa tal-metal halide 80
D.1.23 Sommarju tad-dejta mill-eżempji 81
D.2 Wirja bil-laser 82
D.2.1 Il-Perikli u l-persuni f'riskju 82
D.2.2 Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskju 82
D.2.3 Deċiżjoni dwar azzjoni preventiva u teħid ta' azzjoni 83
D.2.4 Monitoraġġ u reviżjoni 83
D.2.5 Konklużjoni 83
D.3 Applikazzjonijiet mediċi tar-radjazzjoni ottika 84
D.3.1 Dawl biex tara taħdem 84
D.3.2 Dawl dijanjostiku. 85
D.3.3 Sorsi terapewtiċi 86
D.3.4 Sorsi speċjalizzati ta' ttestjar 88
D.4 Sewqan waqt ix-xogħol 89
D.5 Il-militar 92
D.6 Ħiters radjanti fil-għoli jaħdmu bil-gass 93
D.7 Laser għall-ipproċessar ta' materjali 94
D.7.1 Identifikazzjoni tal-perikli u ta' dawk f'riskju 94
D.7.2 Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskji 94
D.7.3 Teħid ta' deċiżjoni dwar l-azzjoni preventiva 94
D.8 Industriji jaħarqu 95
D.8.1 Ipproċessar tal-azzar 95
D.8.2 Xogħlijiet tal-ħġieġ 95
D.8.3 Aktar informazzjoni 96
D.9 Fotografija bil-flaxx 96

APPENDIĊI E — Rekwiżiti ta' Direttivi Ewropej oħra 98

APPENDIĊI F — Ir-regolamenti nazzjonali tal-Istati Membri tal-UE li jittrasponu d-Direttiva 2006/25/KE (sad-data tal-10 ta' Diċembru 2010) u l-Gwida 102

APPENDIĊI G — Standards Ewropej u internazzjonali 108
G.1 Standards Ewropej 108
G.2 Gwida Ewropea 110
G.3 Dokumenti tal-ISO, IEC u CIE 110

APPENDIĊI H — Il-fotosensittività 112
H.1 X'inhi l-fotosensittività? 112
H.2 Aspetti relatati max-xogħol ... jew le. 112
H.3 Xi trid tagħmel bħala impjegatur? 112
H.4 X'għandek tagħmel jekk ix-xogħol tiegħek jimplika esponiment għal sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali f'kombinazzjoni ma' sustanzi fotosensibilizzanti? 113

APPENDIĊI I — Riżorsi 114
I.1 Internet 114
I.2 Konsultattivi/regolatorji 114
I.3 Standards 115
I.4 Assoċjazzjonijiet/direttorji fuq l-Internet 116
I.5 Ġurnali 116
I.6 CD, DVD u riżorsi oħra 116

APPENDIĊI J — Glossarju 117

APPENDIĊI K — Biblijografija 120
K.1 L-istorja tal-lasers 120
K.2 Lasers mediċi 120
K.3 Is-sigurtà tal-lasers u tar-radjazzjoni ottika 120
K.4 It-teknoloġija u t-teorija tal-laser 120
K.5 Linji gwida u dikjarazzjonijiet 120

APPENDIĊI L — Test tad-Direttiva 2006/25/KE 122

1 Introduzzjoni

Id-Direttiva 2006/25/KE (imsejħa d-Direttiva) tkopri s-sorsi artifiċjali kollha ta' radjazzjoni ottika. Ħafna mir-rekwiżiti tad-Direttiva huma simili għar-rekwiżiti, pereżempju, tad-Direttiva Qafas 89/391/KEE. Għalhekk, id-Direttiva m'għandhiex tpoġġi piż akbar fuq l-impjegaturi minn dak li huwa diġà meħtieġ minn Direttivi oħra. Madankollu, billi d-Direttiva hija daqstant komprensiva, hemm bżonn li jiġu identifikati l-applikazzjonijiet tar-radjazzjoni ottika artifiċjali li huma tant insinifikanti fir-rigward tas-saħħa, li ma tinħtieġ l-ebda valutazzjoni ulterjuri. Din il-Gwida hija maħsuba sabiex tagħti indikazzjoni ta' dawn l-applikazzjonijiet trivjali, tipprovdi gwida għal numru ta' applikazzjonijiet oħra speċifiċi, tippreżenta metodoloġija ta' valutazzjoni u wkoll, f'xi każijiet, tissuġġerixxi li għandha titfittex iżjed assistenza.

Numru ta' industriji għandhom gwida żviluppata sewwa li tkopri applikazzjonijiet speċifiċi tar-radjazzjoni ottika u jsiru referenzi għal dawn is-sorsi ta' informazzjoni.

Ir-radjazzjoni ottika artifiċjali tkopri firxa wiesgħa ta' sorsi li l-impjegati jistgħu jkunu esposti għalihom fuq il-post tax-xogħol u f'postijiet oħra. Dawn is-sorsi jinkludu t-tidwil taż-żona jew tax-xogħol, strumenti ta' indikazzjoni, bosta esebiti u sorsi oħra simili li huma essenzjali għall-benesseri tal-ħaddiema. Għaldaqstant, mhuwiex raġonevoli li jittieħed approċċ simili għal bosta perikli oħra billi bilfors jitnaqqas il-periklu tar-radjazzjoni ottika artifiċjali. Jekk isir dan, jista' jiżdied ir-riskju minn perikli jew attivitajiet oħra fuq il-post tax-xogħol. Eżempju sempliċi ta' dan huwa li jekk titfi d-dawl f'uffiċċju, kulħadd jista' jispiċċa fid-dlam.

Firxa ta' sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali jintużaw bħala input għall-proċessi tal-manifattura, għar-riċerka u għall-komunikazzjoni. Ir-radjazzjoni ottika tista' tkun ukoll aċċidentali, bħal meta materjal ikun jaħraq u jarmi enerġija tar-radjazzjoni ottika.

Hemm numru ta' applikazzjonijiet tar-radjazzjoni ottika artifiċjali li jeħtieġu esponiment dirett tal-impjegati f'livelli li jistgħu jaqbżu l-limiti ta' espożizzjoni mogħtija fid-Direttiva. Dawn jinkludu xi applikazzjonijiet ta' divertiment u mediċi. Applikazzjonijiet bħal dawn ikollhom bżonn valutazzjonijiet kritiċi sabiex ikun assigurat li l-limiti tal-espożizzjoni ma jinqabżux.

Fid-Direttiva, ir-radjazzjonijiet ottiċi artifiċjali huma separati f'radjazzjoni laser u radjazzjoni non-koerenti. Din is-separazzjoni f'din il-Gwida tintuża biss meta jkun hemm benefiċċju ċar li jsir dan. L-opinjoni tradizzjonali hija li r-radjazzjoni laser teżisti bħala raġġ ta' *wavelength* waħda. Ħaddiem jista' jkun qrib ħafna tal-mogħdija tar-raġġ iżda ma jsofrix effetti ħżiena għas-saħħa. Madankollu, jekk jiġi direttament fir-raġġ, f'dak il-każ huwa jista' jaqbeż il-limitu tal-espożizzjoni. Fil-każ tar-radjazzjoni non-koerenti, ir-radjazzjoni ottika hija inqas probabbli li tkun raġġ kollimat sewwa u l-livell ta' espożizzjoni jiżdied hekk kif wieħed jersaq lejn is-sors. Jista' jingħad li b'raġġ laser, il-probabbiltà ta' espożizzjoni hija baxxa, iżda l-konsegwenzi jistgħu jkunu severi; fil-każ ta' sors non-koerenti, iċ-ċans ta' espożizzjoni jista' jkun ogħla, iżda l-konsegwenzi inqas severi. Din id-distinzjoni tradizzjonali qiegħda ssir inqas ovvja b'xi teknoloġiji li qegħdin jiżviluppaw tar-radjazzjoni ottika.

Id-Direttiva ġiet adottata skont l-Artikolu 137 tat-Trattat li jistabbilixxi l-Komunità Ewropea, u dan l-Artikolu b'mod espliċitu ma jimpedix lill-Istati Membri milli jżommu jew idaħħlu miżuri ta' protezzjoni aktar stretti kompatibbli mat-Trattat.

1.1 Kif għandek tuża din il-Gwida

Ir-radjazzjonijiet ottiċi artifiċjali jeżistu fil-biċċa l-kbira tal-postijiet tax-xogħol. Ħafna ma jippreżentaw l-ebda riskju jew riskju żgħir biss ta' korriment, u xi wħud jippermettu li l-attivitajiet tax-xogħol jitwettqu mingħajr periklu.

Din il-Gwida għandha tinqara b'mod konġunt mad-Direttiva 2006/25/KE (id-Direttiva) u d-Direttiva Qafas 89/391/KEE.

Id-Direttiva 2006/25/KE tistabbilixxi r-rekwiżiti minimi tas-sigurtà rigward l-esponiment tal-ħaddiema għar-riskji li jirriżultaw mir-radjazzjoni ottika artifiċjali. L-Artikolu 13 ta' din id-Direttiva jitlob li l-Kummissjoni tfassal gwida prattika għal din id-Direttiva.

Il-Gwida hija maħsuba prinċipalment sabiex tassisti lill-impjegaturi, u b'mod partikolari lill-intrapriżi żgħar u ta' daqs medju. Madankollu, hija tista' tkun utli wkoll għar-rappreżentanti tal-ħaddiema u għall-awtoritajiet regolatorji fl-Istati Membri.

Il-Gwida tinqasam b'mod naturali fi tliet sezzjonijiet:

L-impjegaturi kollha għandhom jaqraw is-Sezzjonijiet 1 u 2 ta' din il-Gwida.

↓

Jekk is-sorsi kollha fil-post tax-xogħol ikunu inklużi fil-lista ta' sorsi trivjali fis-sezzjoni 2.3, ma jkunx hemm bżonn ta' aktar azzjonijiet.

Fejn ikun hemm preżenti sorsi li mhumiex elenkati fis-sezzjoni 2.3, il-valutazzjoni tar-riskju tkun aktar kumplessa. L-impjegatur għandu jikkunsidra wkoll is-Sezzjonijiet 3-9 ta' din il-Gwida.

↓

Dan għandu jinforma d-deċiżjoni dwar jekk titwettaqx awtovalutazzjoni jew titfittixx għajnuna esterna.

L-appendiċi fihom aktar informazzjoni li tista' tkun utli għall-impjegaturi li jkunu qegħdin iwettqu l-valutazzjonijiet tar-riskju huma stess.

L-informazzjoni mingħand il-manifatturi tal-prodott tista' tgħin lill-impjegaturi fil-valutazzjoni tar-riskji tagħhom. B'mod partikolari, xi tipi ta' sors ta' radjazzjoni ottika artifiċjali għandhom jiġu kklassifikati sabiex jipprovdu indikazzjoni tal-periklu aċċessibbli tar-radjazzjoni ottika. Huwa ssuġġerit li l-impjegaturi għandhom jitolbu informazzjoni xierqa mingħand il-fornituri tas-sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali. Ħafna prodotti se jkunu suġġetti għar-rekwiżiti tad-Direttivi tal-Komunità Ewropea, pereżempju għall-immarkar CE, u hemm referenza speċifika għal dan fil-paragrafu (12) tal-preambolu tad-Direttiva (ara l-Appendiċi H). Kapitolu 8 ta' din il-Gwida jipprovdi gwida dwar l-użu tal-informazzjoni pprovduta mill-manifatturi.

Il-ħaddiema kollha huma esposti għal radjazzjoni ottika artifiċjali. Eżempji ta' sorsi huma mogħtija fil-Kapitolu 2. Waħda mill-isfidi hija li jiġi assigurat li s-sorsi li jistgħu jippreżentaw riskju ta' esponiment tal-ħaddiema f'livelli li jaqbżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni jiġu valutati sewwa, mingħajr il-piż li jkollhom jiġu valutati wkoll il-biċċa l-kbira tas-sorsi li ma jippreżentawx riskju f'ċirkustanzi raġonevoli prevedibbli — l-hekk imsejħa sorsi "trivjali".

Din il-Gwida għandha l-għan li tmexxi lill-utenti tul mogħdija loġika għall-valutazzjoni tar-riskju li jirriżulta mill-esponiment tal-ħaddiema għal radjazzjoni ottika artifiċjali:

Jekk l-uniċi sorsi ta' esponiment għar-radjazzjoni ottika artifiċjali jkunu trivjali, ma tkun meħtieġa l-ebda azzjoni ulterjuri. Xi impjegaturi għandhom mnejn ikunu jixtiequ jirrekordjaw li għamlu valutazzjoni tas-sorsi u waslu għal din il-konklużjoni.
Jekk is-sorsi ma jkunux trivjali jew jekk ma jkunx magħruf ir-riskju, l-impjegaturi għandhom isegwu proċess sabiex jivvalutaw ir-riskju u jimplimentaw miżuri xierqa ta' kontroll, jekk ikunu neċessarji.
Kapitolu 3 ta' din il-Gwida jiddeskrivi l-effetti potenzjali fuq is-saħħa.
Kapitolu 4 jiddeskrivi r-rekwiżiti tad-Direttiva, waqt li l-valuri tal-limitu tal-espożizzjoni huma ppreżentati fil-Kapitolu 5. Dawn iż-żewġ Kapitoli għalhekk ikopru r-rekwiżiti legali.
Kapitolu 6 jinkludi suġġeriment ta' metodoloġija sabiex titwettaq il-valutazzjoni tar-riskju. Huwa possibbli li l-konklużjoni tkun li m'hemmx riskju, u għalhekk il-proċess jieqaf hawn.
Meta ma jkunx hemm informazzjoni adegwata sabiex titwettaq il-valutazzjoni tar-riskju, jista' jkun meħtieġ li jsiru miżurazzjonijiet (Kapitolu 7) jew li tintuża l-informazzjoni pprovduta mill-manifatturi (Kapitolu 8).
Kapitolu 9 jittratta l-miżuri ta' kontroll fejn dawn ikunu meħtieġa sabiex jitnaqqas ir-riskju.
Jekk xi persuna tiġi esposta għal radjazzjoni ottika artifiċjali f'livelli li jaqbżu l-valuri tal-limitu tal-espożizzjoni, f'dak il-każ Kapitolu 10 jkopri l-pjani ta' kontinġenza u l-Kapitolu 11 ikopri s-sorveljanza tas-saħħa.

L-Appendiċi jipprovdu aktar informazzjoni għall-impjegaturi u oħrajn li jistgħu jkunu involuti fil-proċess ta' valutazzjoni tar-riskju:

A — In-natura tar-radjazzjoni ottika
B — L-effetti bijoloġiċi tar-radjazzjoni ottika fuq l-għajnejn u l-ġilda
C — Kwantitajiet u unitajiet tar-radjazzjoni ottika artifiċjali
D — Eżempji maħduma. Xi wħud mill-eżempji f'dan l-Appeniċi jipprovdu l-ġustifikazzjoni għall-klassifikazzjoni ta' sorsi speċifiċi bħala trivjali
E — Rekwiżiti ta' Direttivi Ewropej oħra
F — Leġislazzjoni u gwida eżistenti tal-Istati Membri
G — Standards Ewropej u internazzjonali
H — Il-fotosensittività
I — Riżorsi
J — Glossarju
K — Biblijografija
L — Test tad-Direttiva 2006/25/KE

1.2 Relazzjoni mad-Direttiva 2006/25/KE

Skont l-Artikolu 13 tad-Direttiva 2006/25/KE tal-Parlament Ewropew u tal-Kunsill dwar ir-rekwiżiti minimi tas-saħħa u s-sigurtà fir-rigward tal-esponiment tal-ħaddiema għar-riskji li jirriżultaw mir-radjazzjoni ottika artifiċjali, din il-Gwida tindirizza l-Artikoli 4 (Identifikazzjoni tal-espożizzjoni u stima tar-riskji) u 5 (Dispożizzjonijiet intiżi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji), u l-Annessi I u II (il-valuri tal-limitu għar-radjazzjoni non-koerenti u għar-radjazzjoni laser, rispettivament) tad-Direttiva (ara l-Appendiċi L). Hija pprovduta wkoll gwida dwar Artikoli oħra tad-Direttiva.

Tabella 1.1 Relazzjoni bejn l-Artikoli tad-Direttiva u s-sezzjonijiet ta' din il-Gwida

Artikoli tad-Direttiva 2006/25/KE	Titolu	Sezzjonijiet tal-Gwida
Artikolu 2	Definizzjonijiet	Appendiċi J
Artikolu 3	Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni	Kapitoli 6, 7, 8, u 9
Artikolu 4	Identifikazzjoni tal-espożizzjoni u stima tar-riskji	Kapitoli 7, 8, u 9
Artikolu 5	Dispożizzjonijiet intiżi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji	Kapitolu 9
Artikolu 6	Informazzjoni u taħriġ għall-ħaddiema	Kapitolu 9
Artikolu 7	Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema	Kapitolu 9
Artikolu 8	Sorveljanza tas-saħħa	Kapitolu 11

1.3 Ambitu tal-Gwida

Din il-Gwida hija maħsuba għall-impriżi kollha fejn il-ħaddiema jistgħu jkunu esposti għal radjazzjonijiet ottiċi artifiċjali. Id-Direttiva ma tipprovdix definizzjoni għar-radjazzjonijiet ottiċi artifiċjali. Sorsi bħall-eruzzjonijiet ta' vulkani, ix-xemx u r-radjazzjoni solari riflessa, pereżempju, mill-qamar, huma esklużi b'mod ċar. Madankollu, jista' jkun hemm numru ta' sorsi li huma ambigwi. Nar imqabbad b'azzjoni tal-bniedem għandu jitqies bħala sors artifiċjali, iżda mhux l-istess għal wieħed imqabbad minn sajjetta?

Id-Direttiva ma teskludi b'mod speċifiku l-ebda sors ta' radjazzjoni ottika artifiċjali. Madankollu, bosta sorsi, bħad-dwal indikaturi fuq it-tagħmir elettriku, se jkunu sorsi trivjali ta' radjazzjoni ottika. Din il-Gwida tipprovdi lista ta' sorsi li

ġeneralment jistgħu jitqiesu li mhumiex probabbli li jaqbżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni.

Jista' jkun hemm xi xenarji potenzjali ta' espożizzjoni tal-ħaddiema li jkunu kumplessi u għalhekk 'il barra mill-ambitu ta' din il-Gwida. L-impjegaturi għandhom ifittxu parir ulterjuri dwar il-valutazzjoni ta' xenarji kumplessi ta' espożizzjoni.

1.4 Regolamenti pertinenti u aktar informazzjoni

L-użu ta' din il-Gwida fih innifsu ma jassigurax l-osservanza tar-rekwiżiti statutorji fir-rigward tal-protezzjoni mir-radjazzjoni ottika artifiċjali fid-diversi Stati Membri tal-UE. L-istrumenti awtoritattivi huma r-regoli tal-liġi li bihom l-Istati Membri ttrasponew id-Direttiva 2006/25/KE. Dawn jistgħu jmorru lil hinn mir-rekwiżiti minimi tad-Direttiva, li fuqha hija bbażata din il-Gwida.

Bħala għajnuna ulterjuri għall-implimentazzjoni tad-Direttiva, il-manifatturi jistgħu jimmanifatturaw tagħmir li jarmi radjazzjoni ottika artifiċjali skont standards Ewropej. F'din il-Gwida hemm referenzi għall-istandards rilevanti. Dawn l-istandards jistgħu jinkisbu mill-istituzzjonijiet nazzjonali ta' standardizzazzjoni, bi ħlas.

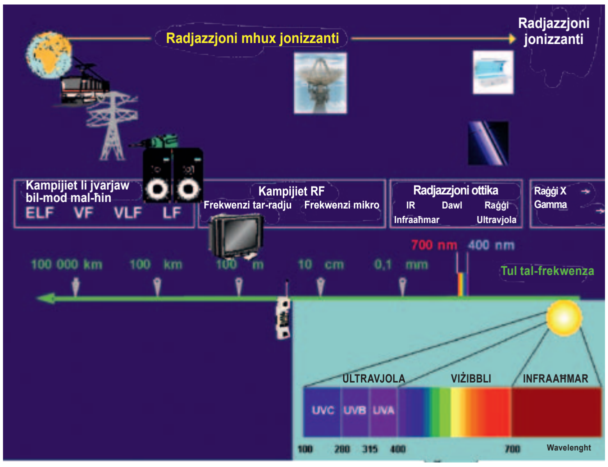
Aktar informazzjoni tista' tinkiseb mir-regolamenti u l-istandards nazzjonali u mil-letteratura rilevanti. L-Appendiċi F jinkludi referenzi għal pubblikazzjonijiet individwali mill-awtoritajiet kompetenti tal-Istati Membri. Madankollu, l-inklużjoni ta' pubblikazzjoni fl-Appendiċi ma tfissirx li l-kontenut kollu huwa kompletament konsistenti ma' din il-Gwida.

1.5 Ċentri ta' parir uffiċjali u mhux uffiċjali

Fejn din il-Gwida ma tweġibx il-mistoqsijiet li jqumu dwar kif għandhom jiġu ssodisfati r-rekwiżiti dwar il-protezzjoni kontra r-radjazzjoni ottika artifiċjali, għandhom jiġu kkuntattjati direttament ir-riżorsi nazzjonali. Dawn jinkludu l-ispettorati tax-xogħol, l-aġenziji tal-assigurazzjoni kontra l-aċċidenti jew l-assoċjazzjonijiet u l-kmamar tal-kummerċ, l-industrija u s-snajja'.

2 Sorsi ta’ radjazzjoni ottika artifiċjali

2.1 Sorsi ta’ radjazzjoni non-koerenti



2.1.1 Attivitajiet tax-xogħol

Diffiċli taħseb f’impjieg li ma jinvolvix, f’xi ħin, l-esponiment għal radjazzjoni ottika ġġenerata b’mod artifiċjali. Kull min jaħdem f’ambjent fuq ġewwa huwa probabbli li jkun espost għal emissjonijiet ottiċi mid-dawl u l-iskrins tal-kompjuters. Il-ħaddiema li jaħdmu fuq barra jista’ jkollhom bżonn xi forma ta’ dawl tax-xogħol meta l-illuminazzjoni naturali ma tkunx biżżejjed. Il-persuni li jivvjaġġaw matul il-ġurnata tax-xogħol jkunu wisq probabbli esposti għad-dawl artifiċjali, anki jekk din tkun sempliċement espożizzjoni għad-dwal mill-vetturi ta’ persuni oħra. Dawn kollha huma forom ta’ radjazzjoni ottika ġġenerati b’mod artifiċjali u għalhekk jistgħu jitqiesu li jaqgħu fl-ambitu tad-Direttiva.

Apparti mis-sorsi preżenti kontinwament, bħad-dawl u l-iskrins tal-kompjuters, ir-radjazzjoni ottika artifiċjali tista’ tiġi prodotta jew apposta, bħala parti neċessarja ta’ xi proċess, jew inkella b’mod aċċidentali, jiġifieri bħala prodott sekondarju mhux mixtieq. Pereżempju, sabiex tikkawża l-fluworexxenza f’żebgħa penetranti, huwa neċessarju li tipproduċi radjazzjoni ultravjola u tesponi ż-żebgħa għaliha. Mill-banda l-oħra, il-produzzjoni ta’ ultravjola abbundanti waqt l-iwweldjar b’arka elettrika ma hija bl-ebda mod essenzjali għall-proċess — għalkemm ma tistax tiġi evitata.

Sew jekk ir-radjazzjoni ottika tiġi prodotta apposta għall-użu sew jekk bħala prodott sekondarju ta’ proċess, xorta hemm bżonn li jiġi kkontrollat l-esponiment għaliha, tal-anqas fil-livell stipulat fid-Direttiva. Ir-radjazzjoni ottika ġġenerata b’mod artifiċjali hija preżenti fil-biċċa l-kbira tal-postijiet tax-xogħol, iżda b’mod partikolari fit-tipi ta’ industrija li ġejjin:

- L-industriji sħan, bħax-xogħol tal-ħġieġ u tal-metall, fejn il-fran jarmu radjazzjoni infraħamra.
- L-industriji tal-istampar, fejn il-linek u ż-żebgħa sikwit jiġu ssettjati bil-proċess ta’ polimerizzazzjoni indotta bid-dawl.
- L-arti u d-divertiment, fejn l-artisti u l-mudelli jistgħu jkunu mdawla direttament bi *spotlights*, dawl ta’ effett, dwal tal-immudellar u torċijiet tal-idejn.
- Id-divertiment, fejn il-ħaddiema fl-ispazju tal-udjenza jistgħu jkunu mdawla permezz ta’ dwal ġenerali u ta’ effett.
- Ittestjar mhux distruttiv, li jista’ jinvolvi l-użu ta’ radjazzjoni ultravjola biex tikxef żebgħa fluworexxenti.
- It-trattament mediku, fejn il-professjonisti u l-pazjenti jistgħu jkunu esposti għall-i*spot lighting* tat-teatru tal-operazzjonijiet u għall-użu terapewtiku tar-radjazzjoni ottika.
- It-trattament kożmetiku, li jagħmel użu minn lasers u torċijiet tal-idejn, kif ukoll sorsi ta’ ultravjola u ultraaħmar.
- L-industriji tal-manifattura u tal-ħażna, fejn binjiet kbar miftuħa jkunu mdawla bi dwal qawwija.
- Il-farmaċewtika u r-riċerka, fejn tista’ tintuża sterilizzazzjoni bir-raġġi ultravjola.
- It-trattament tad-drenaġġ, fejn tista’ tintuża sterilizzazzjoni bir-raġġi ultravjola.
- Ir-riċerka, fejn jistgħu jintużaw il-lasers u fejn il-fluworexxenza indotta bl-ultravjola tista’ tkun għodda siewja.
- Xogħol tal-metall li jinvolvi l-welding.
- Il-manifattura tal-plastik li tinvolvi l-irbit bil-laser.

Il-lista ta’ hawn fuq mhijiex intiża biex tkun eżawrjenti.

2.1.2 Applikazzjonijiet

It-tabella ta' hawn taħt tagħti xi idea tat-tipi ta' użijiet li għandhom ir-reġjuni spettrali differenti. Hija maħsuba wkoll biex tindika liema reġjuni spettrali jistgħu jkunu preżenti minkejja li ma jkunux meħtieġa għal proċess partikolari. Ir-reġjuni spettrali huma deskritti fl-appendiċi A.

Reġjun tal-wavelength	Użat għal	Prodott b'mod aċċidentali waqt
UVC	Sterilizzazzjoni ġermiċidali Fluworexxenza (laboratorju) Fotolitografija	Ikkurar tal-linka Xi dawl taż-żona jew tax-xogħol Xi bozoz ta' projezzjoni Iwweldjar b'arka elettrika
UVB	Sodod għat-tixmix Fototerapija Fluworexxenza (laboratorju) Fotolitografija	Lampi ġermiċidali Ikkurar tal-linka Xi dawl taż-żona jew tax-xogħol Bozoz ta' projezzjoni Iwweldjar b'arka elettrika
UVA	Fluworexxenza (laboratorju, ittestjar mhux distruttiv, effetti tad-divertiment, detezz-joni ta' reati, detezzjoni ta' falsifikazzjoni, immarkar tal-proprjetà) Fototerapija Sodod għat-tixmix Ikkurar tal-linka Nases għall-insetti Fotolitografija	Lampi ġermiċidali Dawl taż-żona u tax-xogħol Bozoz ta' projezzjoni Iwweldjar b'arka elettrika
Viżibbli	Dawl taż-żona jew tax-xogħol Bozoz indikaturi Sinjali tat-traffiku Tneħħija tax-xagħar jew tal-vini varikużi Ikkurar tal-linka Nases għall-insetti Fotolitografija Fotokopjar Projezzjoni Skrins tat-TV u tal-PC	Sodod għat-tixmix Xi applikazzjonijiet għat-tisħin/tnixxif Iwweldjar
IRA	Dawl ta' sorveljanza Tisħin Tnixxif Tneħħija tax-xagħar u tal-vini varikużi Komunikazzjoni	Xi dawl taż-żona u tax-xogħol Iwweldjar
IRB	Tisħin Tnixxif Komunikazzjoni	Xi dawl taż-żona u tax-xogħol Iwweldjar
IRC	Tisħin Tnixxif	Xi dawl taż-żona u tax-xogħol Iwweldjar

Xi wħud mir-reġjunijiet spettrali li hemm elenkati bħala prodotti b'mod aċċidentali jistgħu jiġu emessi biss f'kundizzjonijiet ta' ħsara. Pereżempju, ċertu tipi ta' flood-lights huma bbażati fuq bozza ta' skariga tal-merkurju bi pressjoni għolja. Din tipproduċi radjazzjoni fir-reġjuni spettrali kollha, iżda ġeneralment tkun magħluqa b'kisja esterna li timpedixxi l-emissjoni sinifikanti ta' UVB u UVC. Jekk il-kisja tinkiser, u l-lampa tkompli tiffunzjona, din tarmi livelli perikolużi ta' radjazzjoni UV.

2.2 Sorsi ta' radjazzjoni laser

Il-laser intwera b'suċċess għall-ewwel darba fl-1960. Fil-bidu l-lasers kellhom tendenza li jkunu limitati għal applikazzjonijiet tar-riċerka u militari. Huma ġeneralment kienu jitħaddmu minn dawk li ddisinjawhom u bnewhom, u dawn l-istess nies kienu f'riskju mir-radjazzjoni laser. Madankollu, illum il-lasers issibhom verament kullimkien. Huma jintużaw f'bosta applikazzjonijiet fil-post tax-xogħol, xi drabi f'tagħmir fejn ir-radjazzjoni laser tkun ikkontrollata b'mezzi effettivi tal-inġinerija b'mod li l-utent ma jkollux għalfejn ikun jaf li t-tagħmir fih laser.

Ir-raġġi laser ġeneralment huma kkaratterizzati bħala wavelength waħda, jew numru żgħir ta' wavelengths diskreti; l-emissjoni għandha diverġenza baxxa, u għalhekk bejn wieħed u ieħor iżżomm il-qawwa jew l-enerġija f'żona partikolari fuq distanzi konsiderevoli; u r-raġġ laser huwa koerenti, u l-mewġiet individwali tar-raġġ huma *in step*. Ir-raġġi laser ġeneralment jistgħu jiġu ffukati fuq punt żgħir bil-potenzjal li jikkawżaw korrimenti u ħsara lis-superfiċji. Dawn huma kollha ġeneralizzazzjonijiet. Jeżistu lasers li jipproduċu raġġi laser tul spettru wiesa' ta' wavelengths; hemm strumenti li jipproduċu raġġi diverġenti ħafna; u xi raġġi laser mhumiex koerenti fuq parti kbira mit-tul tal-passaġġ tagħhom. L-emissjonijiet tar-raġġi laser jistgħu jkunu kontinwi, imsejħa *continuous wave* (CW) jew jistgħu jkunu b'impulsi.

Il-lasers huma kklassifikati fuq il-bażi tal-"mezz attiv" li jintuża sabiex jiġi ġġenerat ir-raġġ tal-laser. Dan il-mezz jista' jkun oġġett solidu, likwidu jew gass. Il-lasers b'mezz solidu huma maqsuma f'oġġetti solidi tip ta' kristalli, imsejħa lasers tal-istat solidu, u lasers semikondutturi. It-tabella segwenti telenka xi lasers tipiċi u l-wavelengths emessi minnhom.

Tip	Laser	Wavelength Prinċipali	Riżultat
Gass	Helium Neon (HeNe)	632.8 nm	CW sa 100 mW
	Helium Cadmium (HeCd)	422 nm	CW sa 100 mW
	Argon Ion (Ar)	488, 514 nm u linji blu	CW sa 20 W
	Krypton Ion (Kr)	647 nm u UV, blu u isfar	CW sa 10 W
	Dijossidu Karboniku (CO_2)	10,600 nm (10.6 μm)	B'impulsi jew CW sa 50 kW
	Nitroġenu (N)	337.1 nm	B'impulsi > 40 mJ
	Xenon chloride (XeCl) Krypton fluoride (KrF) Xenon fluoride (XeF) Argon fluoride (ArF)	308 nm 248 nm 350 nm 193 nm	B'impulsi sa 1 J
Stat solidu	Rubin	694.3 nm	B'impulsi sa 40 J
	Neodymium:YAG (Nd:YAG)	1064 u 1319 nm 532 u 266 nm	B'impulsi jew CW sa TW, 100 W medja CW
	Neodymium:Ħġieġ (Nd:Ħġieġ)	1064 nm	B'impulsi sa 150 J
Fibra	Ytterbium (Yb)	1030–1120 nm	CW sa kW
Diska rqiqa	Ytterbium:YAG (Yb:YAG)	1030 nm	CW sa 8000 W
Blokka	Dijossidu Karboniku (CO_2) Kristall tal-laser	10,600 nm	CW sa 8000 W
Semikonduttur	Diversi materjali, eż. GaN GaAlAs InGaAsP	400–450 nm 600–900 nm 1100–1600 nm	CW (biċċa minnu b'impulsi) sa 30 W
Likwidu (żebgħa)	Żebgħa – Iżjed minn 100 żebgħa differenti ta' laser jaġixxu bħala mezz tal-laser	300–1800 nm 1100–1600 nm	B'impulsi sa 2.5 J CW sa 5 W

Aktar informazzjoni dwar il-lasers tista' tinstab fil-pubblikazzjonijiet li hemm referenza għalihom fil-Biblijografija fl-Appendiċi K.

Dan li ġej huwa sommarju ta' xi applikazzjonijiet tal-laser.

Kategorija	Eżempji ta' applikazzjonijiet
Ipproċessar ta' materjali	Qtugħ, iwweldjar, immarkar bil-laser, tħaffir, fotolitografija, manifattura rapida
Kejl ottiku	Kejl tad-distanza, perizja, veloċimetrija bil-laser, vibrometri bil-laser, interferometrija elettronika tal-mudell tat-tikek, idrofoni tal-fibra ottika, teħid ta' immaġni b'veloċità għolja, kejl tad-daqs tal-partiċelli
Medika	Oftalmoloġija, kirurġija refrattiva, terapija fotodinamika, dermatoloġija, sikkina bil-laser, kirurġija vaskulari, dentistrija, dijanjosi medika
Komunikazzjoni	Fibra, spazju liberu, satellita
Ħażna ta' informazzjoni ottika	Diska kompatta/DVD, printer bil-laser
Spektroskopija	Identifikazzjoni ta' sustanzi
Olografija	Divertiment, ħażna tal-informazzjoni
Divertiment	Wirjiet bil-laser, pointers bil-laser

2.3 Sorsi trivjali

L-Appendiċi D ta' din il-Gwida jinkludi eżempji maħduma ta' xi sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika li jistgħu jkunu komuni għal bosta postijiet tax-xogħol, pereżempju ħwienet u uffiċċji. Għal kull tip ta' sors li ġie kkunsidrat, minħabba li fis-suq jeżistu eżempji bla għadd ta' disinji differenti tat-tagħmir, hawnhekk mhuwiex possibbli li tinħoloq lista komprensiva li tinkludi s-sorsi u l-applikazzjonijiet kollha eżistenti ta' radjazzjoni ottika. Id-differenzi, pereżempju, fil-kurvatura ta' riflettur, il-ħxuna tal-għatu tal-ħġieġ jew il-manifattur ta' lampa fluworexxenti, jista' jkollhom effett konsiderevoli fuq ir-radjazzjoni ottika prodotta minn xi sors. Strettament, għalhekk, kull eżempju huwa uniku għat-tip u mudell partikolari ta' sors li ġie eżaminat.

Madankollu, fejn eżempju maħdum juri li:

- sors partikolari jista' jkun responsabbli għal espożizzjonijiet li jkunu biss frazzjoni żgħira (≈< 20 %) tal-Limiti ta' Espożizzjoni, jew
- sors jista' jipproduċi espożizzjonijiet li jaqbżu l-limiti, iżda biss f'sitwazzjonijiet improbabbli ħafna,

l-esponiment normali għal sorsi ta' dawn it-tipi jista' jitqies li jippreżenta riskju trivjali għas-saħħa, jiġifieri s-sors jista' jitqies bħala "mingħajr periklu".

It-tabelli ta' hawn taħt jippreżentaw dawn it-tipi komuni ta' sors f'żewġ raggruppamenti:

- trivjali (minħabba emissjonijiet aċċessibbli insinifikanti);
- mhux perikolużi fl-użu normali (jiġifieri esponiment eċċessiv potenzjali jseħħ biss f'ċirkustanzi mhux tas-soltu).

Fejn post tax-xogħol ikun fih biss dawn is-sorsi elenkati f'dawn it-tabelli, u fejn dawn jintużaw biss fiċ-ċirkustanzi deskritti, jista' jitqies li ma jkunx hemm bżonn valutazzjoni tar-riskju ulterjuri. Jekk dawn il-kundizzjonijiet ma jiġux issodisfati, il-persuna responsabbli mis-sigurtà għandha tikkunsidra l-informazzjoni pprovduta fil-kumplament ta' din il-Gwida: huma pprovduti wkoll appendiċijiet estensivi li jinkludu aktar dettall.

Sorsi li huma probabbli biss li jipproduċu espożizzjonijiet insinifikanti, li jistgħu jitqiesu bħala "mingħajr periklu"
Dawl fluworexxenti mmuntat mas-saqaf b'diffużuri fuq il-lampi
Kompjuter jew tagħmir ieħor ta' skrin għall-wiri
Dawl fluworexxenti kumpatt immuntat mas-saqaf
Floodlighting fluworexxenti kumpatt
Nases għall-insetti bl-UVA
Spotlights tat-tungsten halogen immuntati mas-saqaf
Dawl tax-xogħol b'bozoz tungsten (fosthom bozoz bl-ispettru tad-dawl ta' binhar)
Lampi tungsten immuntati mas-saqaf
Fotokopjaturi
Tagħmir ta' preżentazzjoni ta' whiteboard interattiv
LEDs indikaturi
Assistenti diġitali personali
Indikatur tal-vettura, brejk, irriversjar u lampi taċ-ċpar
Bozoz tal-flaxx fotografiċi
Ħiters radjanti fil-għoli li jaħdmu bil-gass
Dwal tat-toroq

Sorsi li mhumiex probabbli li jippreżentaw riskju għas-saħħa f'ċirkustanzi speċifiċi	
Sors	Ċirkustanzi għall-użu mingħajr periklu
Dawl fluworexxenti mmuntat mas-saqaf mingħajr diffużuri fuq il-lampi	Bla periklu f'livelli ta' dawl normali ta' ħidma (≈ 600 lux)
Floodlights tal-metal halide/merkurju bi press-joni għolja	Bla periklu jekk il-ħġieġa tal-għatu ta' quddiem tkun intatta u jekk ma jkunux fil-linja diretta tal-viżjoni
Proġekters ta' fuq l-imwejjed	Bla periklu jekk wieħed ma jħarisx lejn ir-raġġ
Dawl iswed tal-UVA bi pressjoni baxxa	Bla periklu jekk ma jkunux fil-linja tal-viżjoni
Kwalunkwe apparat laser tal-"Klassi 1" (skont EN 60825-1)	Bla periklu jekk l-għotjien ikunu intatti. Jistgħu jippreżentaw periklu jekk jitneħħew l-għotjien
Kwalunkwe prodott ta' "Grupp eżentat" (skont EN 62471)	Bla periklu jekk ma jkunux fil-linja tal-viżjoni. Jistgħu jippreżentaw periklu jekk jitneħħew l-għotjien
Fanali ta' quddiem tal-vetturi	Bla periklu jekk jiġi evitat ħars dirett estiż fir-raġġ

3 Effetti tal-esponiment għar-radjazzjoni ottika fuq is-saħħa

Ir-radjazzjoni ottika tiġi assorbita fis-saffi ta' barra tal-ġisem u, għalhekk, l-effetti bijoloġiċi tagħha huma limitati l-aktar għall-ġilda u l-għajnejn iżda jistgħu jseħħu wkoll effetti sistemiċi. Wavelengths differenti jikkawżaw effetti differenti skont liema partiital-ġilda jew tal-għajn tassorbi r-radjazzjoni, u t-tip ta' interazzjoni involuta: l-effetti fotokimiċi jiddominaw fir-reġjun ultravjola, u l-effetti termali fl-infraaħmar. Ir-radjazzjoni laser tista' tipproduċi effetti addizzjonali kkaratterizzati minn assorbiment rapidu ħafna tal-enerġija mit-tessuti, u hija periklu partikolari għall-għajnejn fejn il-lenti tista' tiffoka r-raġġ.

L-effetti bijoloġiċi jistgħu jinqasmu b'mod ġenerali f'akuti (iseħħu malajr) u kroniċi (iseħħu b'riżultat ta' esponimenti fit-tul u ripetuti fuq perjodu twil). Ġeneralment l-effetti akuti jseħħu biss jekk l-esponiment jaqbeż il-livell tal-limitu massimu, li ġeneralment ivarja minn persuna għall-oħra. Ħafna limiti tal-espożizzjoni huma bbażati fuq studji tal-limiti massimi għall-effetti akuti, u derivati minn konsiderazzjoni statistika ta' dawn il-limiti massimi. Għalhekk, il-qbiż ta' limitu tal-espożizzjoni mhux bilfors iwassal għal effett negattiv fuq is-saħħa. Ir-riskju ta' effett negattiv fuq is-saħħa jiżdied hekk kif il-livelli tal-espożizzjoni jiżdiedu fuq il-limitu tal-espożizzjoni. Il-maġġoranza tal-effetti deskritti hawn isfel, fil-popolazzjoni adulta b'saħħitha li taħdem, iseħħu f'livelli sostanzjalment ogħla mil-limiti stabbiliti fid-Direttiva. Madankollu, persuni li jkunu abnormalment sensittivi għad-dawl jistgħu jsofru effetti negattivi f'livelli inqas mil-limiti ta' espożizzjoni.

L-effetti kroniċi ħafna drabi ma jkollhomx limitu massimu li taħtu ma jseħħux. Minħabba f'hekk, ir-riskju li jkun hemm dawn l-effetti ma jistax jitnaqqas għal żero. Ir-riskju jista' jitnaqqas — billi titnaqqas l-espożizzjoni — u l-osservanza tal-limiti ta' espożizzjoni għandha tnaqqas ir-riskji mill-esponiment għal sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika għal livelli iżjed baxxi minn dawk li s-soċjetà aċċettat firrigward tal-esponimenti għal radjazzjoni ottika li sseħħ b'mod naturali.

Wavelength (nm)		L-għajn	Il-ġilda
100–280	UVC	Fotokeratite Fotokonġuntivite	Eritema Kanċer tal-ġilda
280–315	UVB	Fotokeratite Fotokonġuntivite Katarretti	Eritema Elastosi (tixjiħ bid-dawl) Kanċer tal-ġilda
315–400	UVA	Fotokeratite Fotokonġuntivite Katarretti Ħsara fotoretinali	Eritema Elastosi (tixjiħ bid-dawl) Skurar Immedjat tal-Pigment Kanċer tal-ġilda
380–780	Viżibbli	Ħsara fotoretinali (Periklu mid-Dawl Blu) Ħruq tar-retina	Ħruq
780–1400	IRA	Katarretti Ħruq tar-retina	Ħruq
1400–3000	IRB	Katarretti	Ħruq
3000–10^6	IRC	Ħruq tal-kornea	Ħruq

4 Rekwiżiti tad-Direttiva dwar ir-radjazzjoni ottika artifiċjali

It-test sħiħ tad-Direttiva huwa inkluż fl-Appendiċi K ta' din il-Gwida. Dan il-Kapitolu jipprovdi sommarju tar-rekwiżiti prinċipali.

Id-Direttiva tistabbilixxi r-rekwiżiti "minimi" għall-protezzjoni tal-ħaddiema mir-riskji għas-saħħa u s-sigurtà tagħhom li jinħolqu jew huma probabbli li jinħolqu mill-esponiment għar-radjazzjoni ottika artifiċjali waqt ix-xogħol tagħhom. Għalhekk, l-Istati Membri jistgħu jintroduċu, jew diġà għandhom fis-seħħ, rekwiżiti aktar restrittivi.

4.1 Artikolu 4 — Identifikazzjoni tal-espożizzjoni u stima tar-riskji

L-enfasi prinċipali tad-Direttiva hija li l-impjegaturi għandhom jassiguraw li l-ħaddiema ma jkunux esposti għal livelli ta' radjazzjoni ottika artifiċjali li jaqbżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni inklużi fl-Annessi tad-Direttiva. L-impjegaturi jistgħu jkunu kapaċi juru dan permezz ta' informazzjoni pprovduta mas-sorsi, permezz ta' valutazzjonijiet ġeneriċi mwettqa minnhom stess jew minn oħrajn, billi jagħmlu valutazzjonijiet teoretiċi jew billi jagħmlu miżurazzjonijiet. Id-Direttiva ma tispeċifikax metodoloġija, u għalhekk hija fir-responsabbiltà tal-impjegatur kif jintlaħaq dan l-għan prinċipali. Madankollu, l-impjegatur huwa ggwidat għal standards ppubblikati eżistenti u fejn dan ma jkunx adattat, għal "linji gwida xjentifikament fondlti nazzjonali jew internazzjonali li huma disponibbli".

Ħafna mir-rekwiżiti tad-Direttiva huma simili għal dawk tad-Direttiva 89/391/KEE u, bħala tali, impjegatur li diġà jikkonforma mar-rekwiżiti ta' dik id-Direttiva mhux suppost li jkun jeħtieġ xogħol addizzjonali sinifikanti sabiex jikkonforma ma' din id-Direttiva. Madankollu, meta jwettaq l-istima, l-impjegatur huwa meħtieġ li jagħti attenzjoni partikolari għal dan li ġej (Artikolu 4.3):

Għandu jiġi kkunsidrat	Kumment
(a) il-livell, il-medda ta' wavelength u t-tul tal-espożizzjoni għal sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika;	Din hija l-informazzjoni fundamentali dwar ix-xenarju kkunsidrat. Jekk il-livell ta' espożizzjoni jkun konsiderevolment inqas mil-limitu ta' espożizzjoni li japplika għall-espożizzjoni għal ġurnata sħiħa tax-xogħol (preżunta li hija ta' 8 sigħat), f'dak il-każ ma tkun meħtieġa l-ebda stima ulterjuri sakemm l-esponiment għal diversi sorsi ma jkunx ta' tħassib. Ara (ħ).
(b) il-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni msemmija fl-Artikolu 3 ta' din id-Direttiva;	Mill-informazjoni f'(a) għandu jkun possibbli li jiġu identifikati l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni applikabbli.
(ċ) kwalunkwe effett li jikkonċerna s-saħħa u s-sigurtà ta' ħaddiema li jappartjenu għal gruppi partikolarment sensittivi għar-riskju;	Huwa ssuġġerit li l-approċċ għandu jkun reattiv pjuttost milli proattiv. Pereżempju, jista' jkun hemm xi ħaddiema li jkunu jafu li huma partikolarment sensittivi għal dawl iteptep. L-impjegatur imbagħad għandu jikkunsidra jekk jistgħux jiddaħħlu modifiki fl-attività tax-xogħol.
(d) kwalunkwe effett possibbli fuq is-saħħa u s-sigurtà tal-ħaddiema li jirriżulta minn interazzjonijiet bejn ir-radjazzjoni ottika u sustanzi kimiċi fotosensibilizzanti;	Huwa ssuġġerit li l-impjegaturi għandhom jikkunsidraw speċifikament il-possibbiltà ta' fotosensibilizzazzjoni mis-sustanzi kimiċi li jintużaw fuq il-post tax-xogħol. Madankollu, l-istess bħal f'(ċ), l-impjegatur jista' jkollu bżonn jirreaġixxi għal kwistjonijiet imqajma mill-ħaddiema meta l-fotosensittività tkun ikkawżata minn sustanzi kimiċi użati barra l-post tax-xogħol.

Għandu jiġi kkunsidrat	Kumment
(e) kwalunkwe effett indirett bħal telf temporanju tal-vista, splużjoni jew nar;	L-esponiment tal-għajnejn għal dwal qawwija jista' jkun problema għal xi prattiċi tax-xogħol. Ir-risponsi normali ta' averżjoni għandhom jipprovdu livell ta' protezzjoni f'livelli ta' esponiment iżjed baxxi mill-valur tal-limitu ta' espożizzjoni. Madankollu, l-impjegatur għandu jikkunsidra sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali li jistgħu jikkawżaw distrazzjoni, tgħammix, leħħ ta' dawl u immaġni li jibqgħu jidhru wara, meta dawn l-espożizzjonijiet jistgħu jikkompromettu s-sigurtà tal-ħaddiem jew ta' persuni oħra. Ir-radjazzjoni ottika minn xi sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika tista' tkun kapaċi tikkawża splużjoni jew nar. Dan huwa partikolarment rilevanti għal-lasers tal-Klassi 4, iżda għandu jiġi kkunsidrat ukoll għal sorsi oħra, speċjalment f'ambjenti fejn jista' jkun hemm aġenti li jistgħu jieħdu n-nar jew jisplodu.
(f) l-eżistenza ta' tagħmir alternattiv proġettat sabiex jitnaqqsu l-livelli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;	Huwa ssuġġerit li dan għandu jiġi kkunsidrat meta jista' jkun hemm esponiment tal-ħaddiema għal radjazzjoni ottika artifiċjali ogħla mill-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni.
(ġ) safejn ikun possibbli, informazzjoni adegwata miksuba waqt sorveljanza tas-saħħa, fosthom informazzjoni ppubblikata;	Din l-informazzjoni tista' tinkiseb mill-organizzazzjoni ta' min iħaddem, minn gruppi rappreżentattivi tal-industrija jew minn organizzazzjonijiet internazzjonali bħall-Organizzazzjoni Dinjija tas-Saħħa u l-Kummissjoni Internazzjonali dwar il-Protezzjoni mir-Radjazzjoni Mhux Jonizzanti.
(ħ) sorsi multipli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;	Mill-informazzjoni pprovduta f'(a) u (b), jista' jkun possibbli li jiġi stabbilit il-proporzjon tal-limitu ta' espożizzjoni li jiġi pprovdut minn kull sors artifiċjali ta' radjazzjoni ottika. Approċċ simplifikat ikun li dan jiġi kkunsidrat għan-numru ta' sorsi li jistgħu jesponu lill-ħaddiema u jingħaddu l-proporzjonijiet. Jekk it-total ikun inqas minn wieħed, f'dak il-każ ma jkunx probabbli li se jinqabżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni. Jekk it-total jaqbeż wieħed, tkun meħtieġa valutazzjoni aktar dettaljata.
(i) klassifikazzjoni applikata għal laser kif definit skont l-istandard rilevanti tal-Cenelec u, fir-rigward ta' kwalunkwe sors artifiċjali li jista' jikkawża ħsara simili għal dik ta' laser tal-klassi 3B jew 4, kwalunkwe klassifikazzjoni simili;	Il-prodotti laser tal-Klassi 3B u tal-Klassi 4 jarmu radjazzjoni laser aċċessibbli li tista' twassal sabiex jinqabżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni. Madankollu, f'xi ċirkustanzi, lasers ta' klassi inqas perikoluża jistgħu jkunu wkoll jeħtieġu valutazzjoni. EN 62471 jassenja lis-sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika mhux laser, fi skema differenti ta' klassifikazzjoni. L-istrumenti fil-Grupp ta' Riskju 3 għandhom jiġu valutati, iżda għandhom jiġu kkunsidrati wkoll ix-xenarji probabbli ta' espożizzjoni għal Gruppi ta' Riskju aktar baxx.
(j) informazzjoni pprovduta mill-manifatturi ta' sorsi ta' radjazzjoni ottika u tagħmir tax-xogħol assoċjat skont id-Direttivi Komunitarji rilevanti.	Min iħaddem għandu jitlob informazzjoni adegwata mingħand il-manifatturi jew il-fornituri ta' sorsi u prodotti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika sabiex jassiguraw li jkunu jistgħu jwettqu l-valutazzjonijiet mitluba mid-Direttiva. Huwa ssuġġerit li d-disponibilità ta' din l-informazzjoni tista' tifforma l-bażi għall-politika tal-akkwisti.

4.2 Artikolu 5 — Dispożizzjonijiet intiżi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji

Importanti wieħed jirrikonoxxi li, kuntrarju għal bosta perikli oħra, it-tnaqqis tal-livell ta' radjazzjoni ottika artifiċjali għal taħt ċertu livell jista' fil-fatt iżid ir-riskju ta' korriment. Eżempju ovvju ta' dan huwa d-dawl taż-żona. Il-bozoz u s-sinjali ta' indikazzjoni jridu jarmu livell xieraq ta' radjazzjoni ottika biex jaqdu l-għan tagħhom. Għalhekk, l-Artikolu 5 jikkonċentra fuq l-evitar jew it-tnaqqis tar-riskju. L-approċċ użat huwa simili għad-Direttiva 89/391/KEE u dawn il-prinċipji huma diskussi aktar fid-dettall fil-Kapitolu 9 ta' din il-Gwida.

4.3 Artikolu 6 — Informazzjoni u taħriġ għall-ħaddiema

Ir-rekwiżiti tal-Artikolu 6 huma simili għal dawk fid-Direttiva 89/391/KEE. Huwa importanti li r-riskji jitpoġġew f'perspettiva. Il-ħaddiema għandhom ikunu jafu li ħafna mis-sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali fil-post tax-xogħol ma jippreżentawx riskju għal saħħithom, anzi ħafna minnhom jikkontribwixxu għall-benesseri tagħhom. Madankollu, fejn ikunu ġew identifikati riskji għandhom jingħataw informazzjoni u taħriġ adegwati. Dan huwa diskuss aktar fid-dettall fil-Kapitolu 9.

4.4 Artikolu 7 — Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema

Dan l-artikolu jirreferi għar-rekwiżiti skont id-Direttiva 89/391/KEE.

4.5 Artikolu 8 — Sorveljanza tas-saħħa

L-Artikolu 8 jibni fuq ir-rekwiżiti tad-Direttiva 89/391/KEE. Ħafna mid-dettalji speċifiċi huma probabbli li jiddependu fuq is-sistemi fis-seħħ fl-Istati Membri. Xi gwida dwar is-sorveljanza tas-saħħa hija pprovduta fil-Kapitolu 11 ta' din il-Gwida.

4.6 Sommarju

Ħafna mir-rekwiżiti tad-Direttiva huma diġà koperti f'Direttivi oħra, b'mod partikolari d-Direttiva 89/391/KEE (ara l-Appendiċi E). Gwida speċifika dwar kif wieħed jikkonforma mal-Artikoli tad-Direttiva hija pprovduta f'Kapitoli ta' din il-Gwida.

5 Użu tal-limiti ta' espożizzjoni

L-Annessi I u II tad-Direttiva jipprovdu Valuri ta' Limiti ta' Espożizzjoni (ELVs) għar-radjazzjoni ottika no-koerenti u għar-radjazzjoni laser, rispettivament. Dawn l-ELVs iqisu l-effikaċja bijoloġika tar-radjazzjoni ottika sabiex tikkawża dannu f'wavelengths differenti, it-tul tal-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika u t-tessut fil-mira. L-ELVs huma bbażati fuq il-Linji gwida ppubblikati mill-Kummissjoni Internazzjonali dwar il-Protezzjoni mir-Radjazzjoni mhux Jonizzanti (ICNIRP). Aktar informazzjoni dwar il-bażi għall-ELVs tista' tinstab fil-Linji gwida, li huma disponibbli minn www.icnirp.org (ara r-Referenzi). Ta' min jinnota li dawn il-Linji gwida jistgħu jiġu modifikati mill-ICNIRP: jekk dan iseħħ, l-ELVs fid-Direttiva jistgħu suċċessivament jiġu modifikati.

Limiti ta' espożizzjoni simili, iżda mhux identiċi, ġew ippubblikati wkoll mill-Konferenza Amerikana tal-Iġjenisti Industrijali Governattivi (ACGIH).

Huwa neċessarju li wieħed ikun jaf il-medda ta' wavelength tar-radjazzjoni ottika qabel ma jkun jista' jintgħażel l-ELV korrett. Ta' min jinnota li jistgħu japplikaw iżjed minn ELV wieħed għal medda ta' wavelength partikolari. L-ELVs għar-radjazzjoni laser ġeneralment huma iżjed faċli sabiex tistabbilihom minħabba li l-emissjoni hija f'wavelength waħda. Madankollu, fil-każ ta' prodotti laser li jarmu radjazzjoni laser f'iżjed minn wavelength waħda, jew għal xenarji ta' espożizzjoni li jinvolvu sorsi multipli, jista' jkun meħtieġ li jitqiesu l-effetti addittivi.

Analiżijiet sħaħ tal-esponiment tal-ħaddiema u t-tqabbil mal-ELVs jistgħu jkunu kumplessi u lil hinn mill-iskop ta' din il-Gwida. L-informazzjoni ppreżentata hawn isfel hija maħsuba sabiex tipprovdi gwida lil min iħaddem dwar jekk għandux ifittex aktar għajnuna.

5.1 L-ELVs tal-lasers

L-iskema ta' klassifikazzjoni tal-lasers (ara l-Kapitolu 8.1.1) tipprovdi gwida lill-utenti dwar il-kobor tal-periklu mir-raġġ tal-laser — kif stmat f'kundizzjonijiet ta' kejl speċifiċi. Il-prodotti laser tal-Klassi 1 għandhom ikunu siguri għall-użu normali u għalhekk ma jeħtieġu l-ebda valutazzjoni ulterjuri. Madankollu, tkun meħtieġa valutazzjoni meta prodott laser tal-Klassi 1 issirlu manutenzjoni jew jingħata servizz jekk dan il-prodott ikun fih laser inkorporat ta' klassi ogħla. Sakemm ma tiġix ipprovduta informazzjoni kuntrarja, min iħaddem għandu jassumi li r-raġġi laser minn lasers tal-Klassi 3B u tal-Klassi 4 jippreżentaw riskju ta' leżjoni fl-għajnejn. Il-lasers tal-Klassi 4 jippreżentaw ukoll riskju ta' leżjoni fil-ġilda.

Għandha tinħatar persuna kompetenti, pereżempju Uffiċjal għas-Sigurtà tal-Lasers, meta jintużaw lasers tal-Klassi 3B u tal-Klassi 4.

L-assenjazzjoni ta' prodott tal-laser għall-Klassi 2 hija fuq il-bażi li l-ELV ma jinqabiżx għal esponiment aċċidentali sa 0.25 s. Jekk l-użu tal-prodott ikun ifisser li l-għajnejn tal-ħaddiema aktarx li jiġu esposti ripetutament għar-raġġ tal-laser, f'dak il-każ għandha ssir valutazzjoni iżjed dettaljata sabiex jiġi stabbilit jekk l-ELV ikunx probabbli li jinqabeż.

Il-lasers tal-Klassi 1M, tal-Klassi 2M u tal-Klassi 3R għandhom jiġu valutati sabiex jiġu determinati x-xenarji probabbli ta' espożizzjoni.

L-ELVs għar-radjazzjoni laser huma ppreżentati fl-Anness II tad-Direttiva, li huwa riprodott fl-Appendiċi L ta' din il-Gwida. L-ELVs huma espressi f'termini ta' irradjanza (watts kull metru kwadru, W m^{-2}) jew espożizzjoni radjanti (joules għal kull metru kwadru, J m^{-2}).

Meta tiġi kkalkulata l-irradjanza jew l-espożizzjoni radjanti, għandha tiġi kkalkulata l-medja tal-irradjanza jew tal-espożizzjoni radjanti minn raġġ tal-laser fuq apertura, imsejħa l-limitu ta' apertrre, kif speċifikat fit-Tabelli 2.2, 2.3 u 2.4 tal-Anness II tad-Direttiva.

Biex issib it-tabella korretta tal-ELV tal-laser:
Esponiment tal-għajnejn — perjodu qasir (<10 s) — Tabella 2.2
Esponiment tal-għajnejn — 10 s jew aktar — Tabella 2.3
Esponiment tal-ġilda — Tabella 2.4

Meta tittieħed deċiżjoni dwar il-ħin tal-espożizzjoni, din se tkun tiddependi fuq jekk l-espożizzjoni hijiex aċċidentali jew intenzjonata. Għall-espożizzjonijiet aċċidentali, ġeneralment jiġi preżunt 0.25 s għal raġġi laser minn 400 sa 700 nm, u 10 jew 100 s għall-wavelengths l-oħra kollha, meta l-għajn tkun l-organu espost. Jekk tkun esposta l-ġilda biss, f'dak il-każ ikun raġonevoli li jintużaw 10 jew 100 s għall-wavelengths kollha.

Huwa possibbli li tiġi kkalkulata l-qawwa massima minn ġol-apertura indikata, għal dawn il-perjodi ta' espożizzjoni, qabel ma jinqabeż l-ELV. Hawn isfel huma ppreżentati r-riżultati ta' dawn il-kalkulazzjonijiet għal esponiment tal-għajn għal raġġ laser kontinwu b'sors żgħir.

Medda ta' wave-length (nm)	Limitu ta' apertura (mm)	Tul tal-espożizzjoni (s)	ELV (W m^{-2})	Qawwa massima minn ġol-apertura (W)	Qawwa massima minn ġol-apertura (mW)
180 sa 302.5	1	10	3.0	0.000 002 4	0.002 4
≥ 302.5 sa 315	1	10	3.16 sa 1000	0.000 002 5 sa 0.000 79	0.002 5 sa 0.79
305	1	10	10	0.000 007 9	0.007 9
308	1	10	39.8	0.000 031	0.031
310	1	10	100	0.000 079	0.079
312	1	10	251	0.000 20	0.20
≥ 315 sa 400	1	10	1000	0.000 79	0.79
≥ 400 sa 450	7	0.25	25.4	0.000 98	0.98
≥ 450 sa 500	7	0.25	25.4	0.000 98	0.98
≥ 500 sa 700	7	0.25	25.4	0.000 98	0.98
≥ 700 sa 1050	7	10	10 sa 50	0.000 39 sa 0.001 9	0.39 sa 1.9
750	7	10	12.5	0.000 49	0.49
800	7	10	15.8	0.000 61	0.61
850	7	10	19.9	0.000 77	0.77
900	7	10	25.1	0.000 97	0.97
950	7	10	31.6	0.001 2	1.2
1000	7	10	39.8	0.001 5	1.5
≥ 1050 sa 1400	7	10	50 sa 400	0.001 9 sa 0.015	1.9 sa 15
≥ 1050 sa 1150	7	10	50	0.001 9	1.9
1170	7	10	114	0.004 4	4.4
1190	7	10	262	0.010	10
≥ 1200 sa 1400	7	10	400	0.015	15
≥ 1400 sa 1500	3.5	10	1000	0.009 6	9.6
≥ 1500 sa 1800	3.5	10	1000	0.009 6	9.6
≥ 1800 sa 2600	3.5	10	1000	0.009 6	9.6
≥ 2600 sa 10^5	3.5	10	1000	0.009 6	9.6
≥ 10^5 sa 10^6	11	10	1000	0.095	95

Iżjed gwida dwar il-valutazzjoni tal-ELVs hija disponibbli f'IEC TR 60825-14. Ta' min jinnota li d-dokument juża t-terminu "esponiment massimu permissibbli" (MPE) minflok ELV.

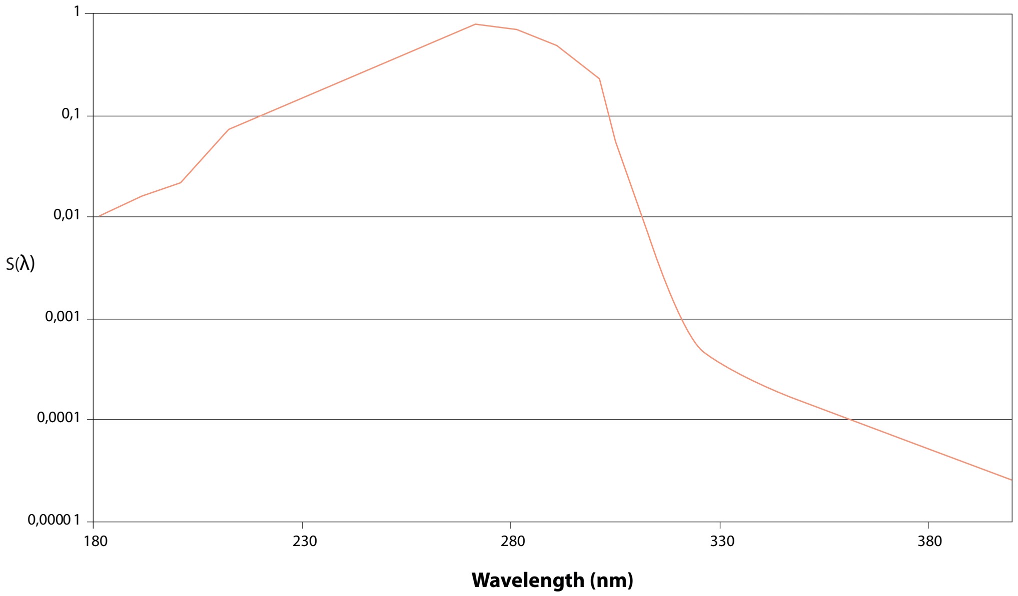
5.2 Radjazzjoni ottika non-koerenti

L-użu tal-ELVs għar-radjazzjoni ottika non-koerenti ġeneralment huwa aktar kumpless milli għar-radjazzjoni laser. Dan minħabba li l-esponiment tal-ħaddiema jista' jkun għal medda ta' wavelengths minflok għal wave-length waħda. Madankollu, huwa possibbli li jsiru numru ta' suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni, tal-agħar każ, sabiex jiġi stabbilit jekk hemmx bżonn valutazzjoni aktar dettaljata.

Fit-Tabelli 1.2 u 1.3 tal-Anness I għad-Direttiva hemm ipprovduti tliet fatturi modifikanti mingħajr dimens-joni. Il-funzjoni tal-piż S(λ) tapplika minn 180 sa 400 nm u tintuża sabiex timmodifika d-dejta dwar l-irradjanza

spettrali jew dwar l-espożizzjoni radjanti spettrali biex tqis id-dipendenza fuq il-wavelength tal-effetti negattivi għas-saħħa fuq l-għajnejn u l-ġilda. Meta tiġi applikata funzjoni tal-piż, id-dejta suċċessiva ġeneralment issir referenza għaliha b'termini bħal irradjanza *effettiva* jew esponiment radjanti *effettiv*.

Figura 5.1 — Funzjoni tal-piż S(λ)



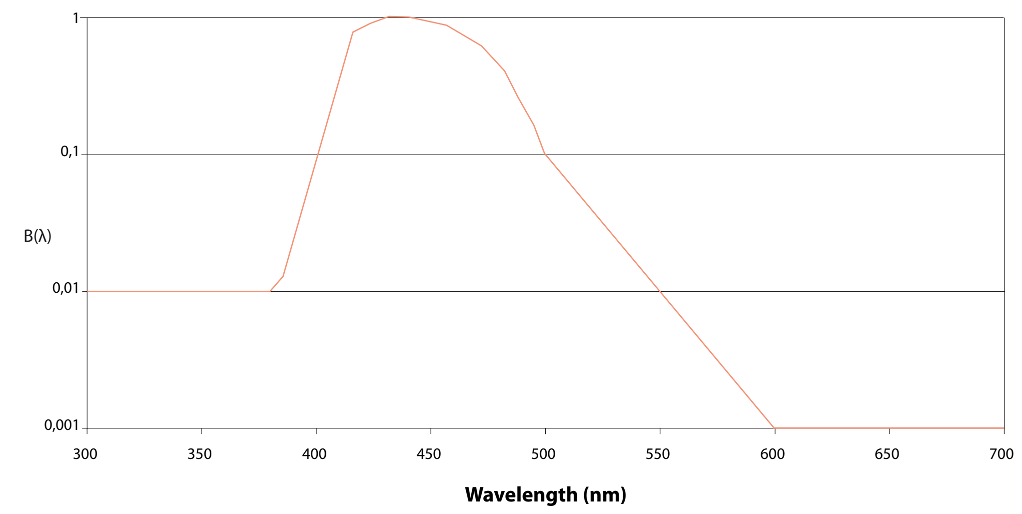
Il-valur massimu għal S(λ) huwa 1.0 f'270 nm. Approċċ sempliċi huwa li wieħed jassumi li l-emissjoni kollha bejn 180 nm u 400 nm hija f'270 nm (billi l-funzjoni ta' S(λ) għandha valur massimu ta' 1, dan huwa ekwivalenti għal li wieħed sempliċement jinjora għal kollox il-funzjoni). Billi l-ELV huwa espress f'termini ta' espożizzjoni radjanti (J m^{-2}), jekk tkun magħrufa l-irradjanza tas-sors ikun possibbli li tintuża t-tabella ta' hawn isfel sabiex wieħed jara l-ħin massimu li ħaddiem jista' jiġi espost jekk dawn ma jkunux se jaqbżu l-ELV, li huwa ffissat għal 30 J m^{-2}.

Jekk dan il-ħin ma jinqabiżx billi jiġi preżunt li l-emissjoni kollha hija f'270 nm, f'dak il-każ ma tkun meħtieġa l-ebda valutazzjoni ulterjuri. Jekk l-ELV jinqabeż, tkun meħtieġa valutazzjoni spettrali iżjed dettaljata.

Tul tal-espożizzjoni għal kull ġurnata ta' 8 sigħat	Irradjanza (effettiva) (W m^{-2})
8 sigħat	0.001
4 sigħat	0.002
sagħtejn	0.004
siegħa	0.008
30 minuta	0.017
15-il minuta	0.033
10 minuti	0.05
5 minuti	0.1
minuta	0.5
30 sekonda	1.0
10 sekondi	3.0
sekonda	30
0.5 sekonda	60
0.1 sekonda	300

Il-fattur B(λ) huwa applikat bejn 300 nm u 700 nm sabiex iqis id-dipendenza fuq il-wavelength tar-riskju ta' leżjoni fotokimika għall-għajnejn. Id-dipendenza fuq il-wavelength hija pplottjata hawn isfel.

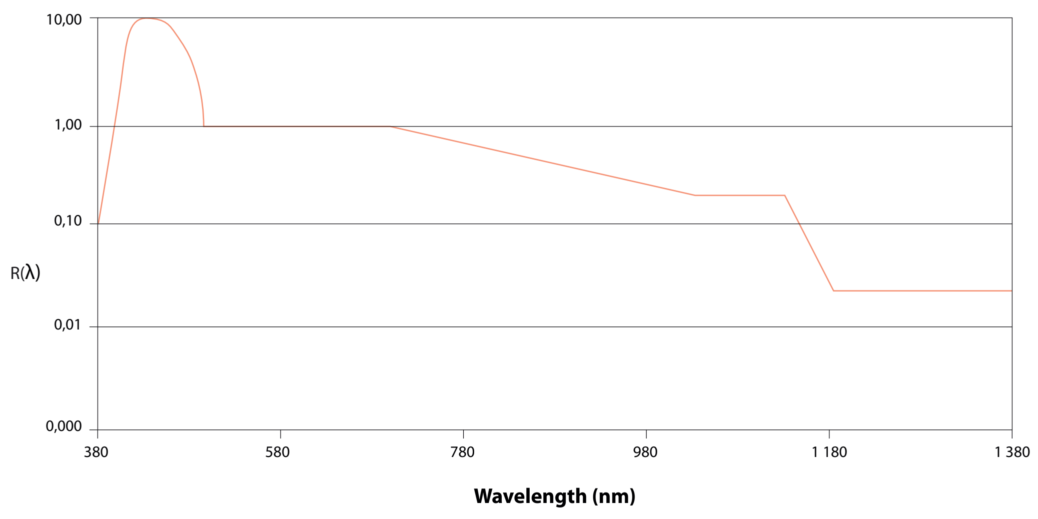
Figura 5.2 — Funzjoni tal-piż B(λ)



Il-fattur massimu tal-piż huwa 1.0 bejn 435 u 440 nm. Jekk l-ELV ma jinqabiżx billi jiġi preżunt li l-emissjoni kollha bejn 300 nm u 700 nm hija f'madwar 440 nm (billi l-funzjoni ta' B(λ) għandha valur massimu ta' 1, dan huwa ekwivalenti għal li wieħed sempliċement jinjora għal kollox il-funzjoni), f'dak il-każ ma jkunx se jinqabeż meta ssir valutazzjoni aktar dettaljata.

Il-fattur tal-piż R(λ) huwa definit bejn 380 u 1400 nm u huwa pplottjat hawn taħt.

Figura 5.3 — Funzjoni tal-piż R(λ)



Il-massimu ta' R(λ) huwa bejn 435 u 440 nm. Jekk l-ELV ma jinqabiżx billi jiġi preżunt li l-emissjoni kollha bejn 380 nm u 1400 nm hija f'madwar 440 nm (billi l-funzjoni ta' R(λ) għandha valur massimu ta' 10, dan huwa ekwivalenti għal li wieħed sempliċement jimmultiplika b'10 l-valuri kollha mhux peżati), f'dak il-każ ma jkunx se jinqabeż meta ssir valutazzjoni aktar dettaljata.

It-Tabella 1.1 tal-Anness I tad-Direttiva tipprovdi l-ELVs għal wavelengths differenti. F'xi reġjuni ta' wavelengths, japplika iżjed minn limitu wieħed ta' espożizzjoni. M'għandu jinqabeż l-ebda wieħed mil-limiti rilevanti ta' espożizzjoni.

5.3 Referenzi

Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation of Wavelengths Between 180 nm and 400 nm (Incoherent Optical Radiation). *Health Physics* 87 (2), pp. 171–186; 2004.

Revision of the Guidelines on Limits of Exposure to Laser radiation of wavelengths between 400 nm and 1.4 µm. *Health Physics* 79 (4), pp. 431–440; 2000.

Guidelines on Limits of Exposure to Broad-Band Incoherent Optical Radiation (0.38 to 3 µm). *Health Physics* 73 (3), pp. 539–554; 1997.

Guidelines on UV Radiation Exposure Limits. *Health Physics* 71 (6), p. 978; 1996.

Guidelines on Limits of Exposure to Laser Radiation of Wavelengths between 180 nm and 1 mm. *Health Physics* 71 (5), pp. 804–819; 1996.

6 Stima tar-riskju fil-kuntest tad-Direttiva

L-istima tar-riskju hija rekwiżit ġenerali tad-Direttiva 89/391/KEE. L-approċċ ippreżentat hawnhekk huwa bbażat fuq l-approċċ pass pass għall-istima tar-riskju tal-Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol:

Approċċ pass pass għall-istima tar-riskju
Pass 1 — Identifikazzjoni tal-perikli u ta' dawk f'riskju
Pass 2 — Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskji
Pass 3 — Deċiżjoni dwar azzjoni preventiva
Pass 4 — Teħid ta' azzjoni
Pass 5 — Monitoraġġ u reviżjoni

Stima sħiħa tar-riskju tkun trid tikkunsidra l-perikli kollha assoċjati mal-attività tax-xogħol. Madankollu, għall-finijiet tad-Direttiva, hawnhekk se jiġi indirizzat biss il-periklu mir-radjazzjoni ottika. Għal xi applikazzjonijiet, se tkun ippovduta informazzjoni adegwata mill-manifattur tal-prodott sabiex jiġi konkluż li r-riskju huwa ġestit b'mod adegwat. Għalhekk, il-proċess tal-istima tar-riskju mhux bilfors għandu jkun partikolarment oneruż. Sakemm il-leġislazzjoni nazzjonali ma titlobx dan, l-istima tar-riskju m'hemmx għalfejn tkun miktuba għal sorsi trivjali. Madankollu, min iħaddem jista' jiddeċiedi li jżomm rekord biex juri li saret stima.

6.1 Pass 1 — Identifikazzjoni tal-perikli u ta' dawk f'riskju

Għandhom jiġu identifikati s-sorsi kollha ta' radjazzjoni ottika. Xi sorsi jkunu diġà inklużi fit-tagħmir b'mod li ma tkunx possibbli espożizzjoni tal-ħaddiema waqt l-użu normali. Madankollu, huwa neċessarju li jiġi kkunsidrat kif il-ħaddiema jistgħu jiġu esposti matul il-ħajja tas-sors. Jekk il-ħaddiema jimmanifatturaw prodotti tar-radjazzjoni ottika, huma jistgħu jkunu f'riskju akbar mill-utenti. Iċ-ċiklu tal-ħajja tipiku ta' prodott tar-radjazzjoni ottika huwa kif ġej:	**Ċiklu tal-Ħajja ta' Prodott:** 1. Manifattura 2. Ittestjar 3. Installazzjoni 4. Ippjanar u disinn 5. Tħaddim 6. Operazzjoni normali 7. Modalitajiet ta' ħsara 8. Manutenzjoni ta' rutina 9. Għoti ta' servizz 10. Modifikazzjoni 11. Rimi

L-esponiment għar-radjazzjoni ottika ġeneralment iseħħ meta l-prodott ikun qiegħed jaħdem. 1 sa 3 jistgħu jseħħu fil-bini ta' impjegatur ieħor. 4 sa 10 ġeneralment iseħħu fil-post tax-xogħol normali. Għandu jiġi nnotat ukoll li xi partijiet taċ-Ċiklu tal-Ħajja huma fil-fatt ċikliċi. Pereżempju, parti mit-tagħmir tax-xogħol jista' jkollha bżonn manutenzjoni ta' rutina kull ġimgħa: is-servizz jista' jsir kull sitt xhur. Jista' jkun meħtieġ ċertu livell ta' tħaddim wara kull operazzjoni ta' servizz. F'ħinijiet oħra, l-element tat-tagħmir tax-xogħol ikun fl-istadju ta' "operazzjoni normali".

Min iħaddem għandu jikkunsidra liema gruppi ta' impjegati jew kuntratturi aktarx li jkunu esposti għar-radjazzjoni ottika f'kull parti taċ-ċiklu tal-ħajja.

Pass 1
Irreġistra s-sorsi probabbli kollha ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali u kkunsidra min jista' jkun espost.

6.2 Pass 2 — Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskji

Id-Direttiva titlob li l-esponimenti tal-ħaddiema għar-radjazzjoni ottika jkunu taħt il-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni ppreżentati fl-Annessi I u II tad-Direttiva. Bosta sorsi ta' radjazzjoni ottika fil-post tax-xogħol se jkunu trivjali. L-Appendiċi D ta' din il-Gwida jipprovdi gwida għal xi applikazzjonijiet speċifiċi. Il-ġudizzju dwar jekk sors ikunx trivjali jrid jikkunsidra wkoll l-ammont ta' sorsi li l-ħaddiem x'aktarx li jkun espost għalihom. Għal sors waħdieni, jekk l-esponiment fil-post fejn ikun il-ħaddiem ikun inqas minn 20 % tal-ELV għal ġurnata tax-xogħol sħiħa, f'dak il-każ huwa jista' jitqies bħala trivjali. Madankollu, jekk ikun hemm 10 minn dawn is-sorsi, f'dak il-każ l-esponiment minn kull sors irid ikun inqas minn 2 % tal-ELV sabiex jitqies bħala trivjali.

Importanti wieħed jenfasizza li d-Direttiva titlob li r-"riskji" jiġu eliminati jew imnaqqsa għal livell minimu. Dan mhux bilfors ifisser li l-ammont ta' radjazzjoni ottika għandu jitnaqqas għal livell minimu. Ovvjament, jekk wieħed jitfi d-dwal kollha se jikkomprometti s-sigurtà u jżid ir-riskju ta' korriment.

Approċċ għall-evalwazzjoni tar-riskju huwa kif ġej:

Iddeċiedi liema sorsi huma "trivjali". Għandha tingħata konsiderazzjoni sabiex isir rekord ta' din id-deċiżjoni

↓

Iddeċiedi liema xenarji ta' espożizzjoni jeħtieġu aktar valutazzjoni

↓

Ivvaluta l-esponiment mal-valur tal-limitu tal-espożizzjoni

↓

Ikkunsidra l-esponiment għal sorsi multipli

↓

Jekk il-valur tal-limitu ta' espożizzjoni jkun probabbli li jinqabeż, ħu azzjoni (ara l-Passi 3 u 4)

↓

Irreġistra l-konklużjonijiet sinifikanti

Li tistabbilixxi r-riskju ta' espożizzjoni, jiġifieri kemm hija probabbli l-espożizzjoni, tista' ma tkunx biċċa xogħol sempliċi. Raġġ tal-laser ikkollimat sewwa jista' jkun preżenti fil-post tax-xogħol u r-riskju ta' esponiment għar-raġġ tal-laser jista' jkun wieħed żgħir. Madankollu, il-konsegwenzi, f'każ ta' espożizzjoni, jistgħu jkunu kbar. B'kuntrast, ir-riskju ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika minn bosta sorsi artifiċjali non-koerenti jista' jkun għoli, iżda l-konsegwenzi jistgħu jkunu żgħar.

Għall-biċċa l-kbira tal-postijiet tax-xogħol, ir-rekwiżit li jiġi kkwantifikat ir-riskju ta' esponiment mhuwiex ġustifikat, lil hinn mill-assenjazzjoni ta' "sens komun", probabbiltà għolja, medja jew baxxa.

> Id-Direttiva ma tiddefinix it-terminu "probabbli" fil-kuntest ta' "probabbiltà ta' espożizzjoni". Għalhekk, sakemm ir-rekwiżiti Nazzjonali ma jissuġġerux mod ieħor, is-sens komun huwa biżżejjed.

Pass 2
Ikkunsidra li żżomm rekord tas-sorsi trivjali
Irreġistra s-sorsi fejn jeżisti riskju li jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni
Agħmel ġudizzju dwar ir-riskju
Ikkunsidra kwalunkwe ħaddiema li jistgħu jkunu partikolarment fotosensittivi
Ipprijoritizza l-miżuri ta' kontroll għal sorsi li jistgħu jesponu lill-ħaddiema aktar mill-valur tal-limitu tal-espożizzjoni

Għalkemm il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ultravjola jistgħu jintużaw sabiex tiġi determinata l-irradjanza massima li ħaddiem jista' jirċievi matul ġurnata tax-xogħol, tali esponimenti ripetuti għal kull ġurnata tax-xogħol mhumiex ideali. Għandha tingħata konsiderazzjoni sabiex l-esponimenti għar-radjazzjoni ultravjola jitnaqqsu fl-iżjed valuri baxxi raġonevolment prattikabbli, pjuttost milli wieħed jasal sal-valur tal-limitu tal-espożizzjoni.

6.3 Pass 3 — Deċiżjoni dwar azzjoni preventiva

Kapitolu 9 ta' din il-Gwida jipprovdi gwida dwar il-miżuri ta' kontroll li jistgħu jintużaw sabiex jitnaqqas ir-riskju ta' esponiment għar-radjazzjoni ottika artifiċjali. Protezzjoni kollettiva ġeneralment hija preferibbli minn protezzjoni personali.

Pass 3
Iddeċiedi dwar l-azzjoni preventiva adattata
Irreġistra l-ġustifikazzjoni għad-deċiżjoni

6.4 Pass 4 — Teħid ta' azzjoni

Huwa neċessarju li tiġi implimentata l-azzjoni preventiva. Ġudizzju dwar ir-riskju mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali għandu jistabbilixxi jekk ix-xogħol jistax jitkompla b'kawtela sakemm ikunu implimentati l-miżuri preventivi, jew jekk ix-xogħol għandux jitwaqqaf sakemm dawn ikunu implimentati.

Pass 4
Iddeċiedi jekk ix-xogħol jistax jitkompla
Implimenta l-azzjoni preventiva
Informa lill-ħaddiema dwar il-bażi għall-azzjoni preventiva

6.5 Pass 5 — Monitoraġġ u reviżjoni

Huwa importanti li jiġi determinat jekk l-istima tar-riskju kinitx effettiva u l-miżuri preventivi humiex adegwati. Huwa neċessarju wkoll li tiġi riveduta l-istima tar-riskju jekk jinbidlu s-sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali, jew jekk jiġu modifikati l-prattiċi tax-xogħol. Il-ħaddiema mhux bilfors ikunu jafu li huma fotosensittivi, jew huma jistgħu jiżviluppaw il-fotosensittività wara li tkun tlestiet l-istima tar-riskju. Il-klejms kollha għandhom jiġu rreġistrati u, fejn ikun xieraq, tintuża sorveljanza tas-saħħa (ara l-Kapitolu 11 ta' din il-Gwida). Jista' jkun hemm bżonn li jinbidel/jinbidlu s-sors(i) ta' radjazzjoni ottika artifiċjali jew inkella jiġu aġġustati l-prattiċi tax-xogħol.

Pass 5
Iddeċiedi fuq intervall xieraq għar-reviżjoni ta' rutina — forsi 12-il xahar
Assigura li jitwettqu reviżjonijiet jekk tinbidel is-sitwazzjoni, ngħidu aħna jiġu introdotti sorsi ġodda, jinbidlu prattiċi tax-xogħol, jew iseħħu inċidenti avversi
Irreġistra r-reviżjonijiet u l-konklużjonijiet

6.6 Referenzi

L-Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol: http://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment

7 Kejl tar-radjazzjoni ottika

7.1 Rekwiżiti skont id-Direttiva

Il-kejl tar-radjazzjoni ottika huwa xi ħaġa li tista' ssir bħala parti mill-proċess ta' stima tar-riskju. Id-Direttiva tistabbilixxi r-rekwiżiti tagħha għall-istimi tar-riskju fl-Artikolu 4. Huwa sostnut li:

"...min iħaddem, fil-każ ta' ħaddiema esposti għal sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika, għandu jistma u, jekk ikun meħtieġ, ikejjel u/jew jikkalkula l-livelli ta' radjazzjoni ottika li x'aktarx jiġu esposti għaliha l-ħaddiema..."

Din id-dikjarazzjoni tippermetti lil min iħaddem li jistabbilixxi l-livelli ta' esponiment tal-ħaddiema b'mezzi oħra differenti mill-kejl, jiġifieri b'kalkolazzjoni (bl-użu ta' informazzjoni pprovduta minn terza parti, bħall-manifattur).

Jekk ikun possibbli li tinkiseb informazzjoni adegwata għall-finijiet ta' stima tar-riskju, f'dak il-każ ma jkunx meħtieġ kejl. Din hija sitwazzjoni mixtieqa: il-kejl tar-radjazzjoni ottika fuq il-post tax-xogħol huwa biċċa xogħol kumplessa. It-tagħmir tal-kejl x'aktarx li jkun relattivament għali u jista' jintuża biss minn persuna kompetenti. Operatur bla esperjenza jista' faċilment jagħmel żbalji li jwasslu sabiex tiġi prodotta informazzjoni żbaljata ħafna. Ħafna drabi jkun meħtieġ ukoll li tinġabar informazzjoni ta' ħin u moviment għall-kompiti tal-post tax-xogħol li jkunu s-suġġett tal-istima tar-riskju.

7.2 Tfittix ta' aktar assistenza

Jekk min iħaddem ma jkunx lest li jixtri, u jkollu l-kompetenza esperta biex juża, tagħmir li jkejjel ir-radjazzjoni ottika, f'dak il-każ tkun meħtieġa assistenza. It-tagħmir tal-kejl meħtieġ jista' jinstab (flimkien mal-kompetenza esperta sabiex tużah) fi:

- istituzzjonijiet nazzjonali tas-saħħa u s-sigurtà;
- istituzzjonijiet tar-riċerka (bħal universitajiet b'dipartiment tal-ottika);
- manifatturi ta' tagħmir tal-kejl ottiku (u possibbilment l-aġenti tagħhom);
- konsulenzi speċjalizzati privati dwar is-saħħa u s-sigurtà.

Meta wieħed javviċina xi wieħed minn dawn is-sorsi potenzjali ta' għajnuna, tajjeb li jżomm f'moħħu li dawn għandhom ikunu kapaċi juru:

- għarfien tal-limiti ta' espożizzjoni u l-applikazzjoni tagħhom;
- tagħmir li jista' jkejjel ir-reġjuni kollha ta' interess tal-wavelength;
- esperjenza fl-użu tat-tagħmir;
- metodu ta' kalibrazzjoni tat-tagħmir li jkun traċċabbli għal xi standard miżmum b'mod nazzjonali;
- l-abilità li jistmaw l-inċertezza fuq kwalunkwe kejl li jsir.

Sakemm ma jkunux jistgħu jiġu ssodisfati dawn il-kriterji kollha, huwa possibbli li l-istima tar-riskju li tirriżulta tista' tkun difettuża minħabba:

- in-nuqqas li jiġu applikati l-limiti korretti, jew in-nuqqas li jiġu applikati sewwa;
- in-nuqqas li tinkiseb dejta li tista' tiġi pparagunata mal-limiti kollha applikabbli;
- żbalji kbar fil-valuri numeriċi tad-dejta;
- dejta li ma tkunx tista' tiġi pparagunata mal-limiti xierqa sabiex tagħti konklużjoni inekwivoka.

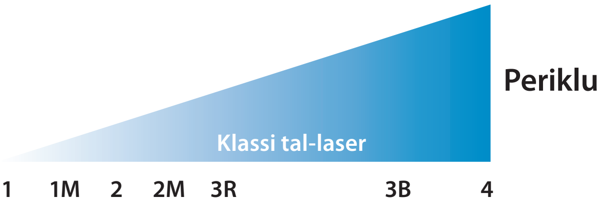
8 Użu tad-dejta pprovduta mill-manifattur

Minħabba l-varjetà wiesgħa ta' sorsi li jarmu radjazzjoni ottika, ir-riskji li jinħolqu fl-użu tagħhom ivarjaw b'mod konsiderevoli. Id-dejta pprovduta mill-manifatturi tat-tagħmir li jarmi radjazzjoni ottika għandha tassisti lill-utenti fl-evalwazzjoni tar-riskju u fl-istabbiliment tal-miżuri ta' kontroll li jkun hemm bżonn. B'mod partikolari, il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tas-sorsi laser u non-laser u d-distanzi tal-periklu jistgħu jkunu utli ħafna sabiex titwettaq l-istima tar-riskju.

Utli li tiftakar
"M" fil-Klassi IM u 2M hija derivata minn Magnifying optical viewing instruments
"R" fil-Klassi 3R hija derivata minn Rekwiżiti Reduced, jew Relaxed: rekwiżiti mnaqqsa kemm għall-manifattur (eż. m'hemmx bżonn ta' swiċċ prinċipali, waqfien jew attenwatur tar-raġġ u interlock connector) kif ukoll għall-utent
L-ittra "B" għall-Klassi 3B għandha oriġini storiċi

8.1 Klassifikazzjoni tas-sigurtà

L-iskemi ta' klassifikazzjoni għas-sorsi laser u non-laser jindikaw ir-riskju potenzjali ta' effetti ħżiena fuq is-saħħa. Skont il-kundizzjonijiet tal-użu, il-ħin jew l-ambjent tal-espożizzjoni, dawn ir-riskji jistgħu fil-fatt iwasslu jew jistgħu ma jwasslux għal effetti negattivi fuq is-saħħa. Bil-għajnuna tal-klassifikazzjoni, l-utenti jistgħu jagħżlu miżuri xierqa ta' kontroll sabiex inaqqsu dawn ir-riskji.



8.1.1 Klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-lasers

Il-klassifikazzjoni tal-lasers hija bbażata fuq il-kunċett tal-limitu ta' emissjonijiet aċċessibbli (AEL); dawn huma aċċessibbli għal kull klassi ta' laser. L-AEL jikkunsidra mhux biss l-output tal-prodott laser iżda wkoll l-aċċess tal-bniedem għall-emissjoni laser. Il-lasers huma miġburin f'seba' klassijiet; aktar ma tkun għolja l-klassi, aktar ikun kbir il-potenzjal li jikkawżaw dannu. Ir-riskju jista' jitnaqqas b'mod konsiderevoli b'miżuri addizzjonali għall-protezzjoni tal-utent, fosthom kontrolli addizzjonali tal-inġinerija, bħal għeluq.

8.1.1.1 Klassi 1

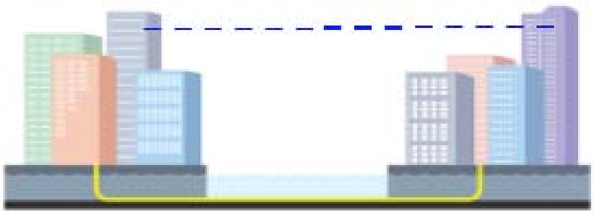
Prodotti laser li huma kkunsidrati mingħajr periklu waqt l-użu, inkluż ħars dirett għal ħin twil fir-raġġ, anki meta jintużaw strumenti ottiċi biex tara (lentijiet jew binokli). L-utenti ta' prodotti laser tal-Klassi 1 ġeneralment huma eżenti mill-kontrolli tal-periklu ta' radjazzjoni ottika matul operazzjoni normali. Waqt il-manutenzjoni jew is-servizz mill-utent, jista' jsir aċċessibbli livell ogħla ta' radjazzjoni.

Din il-klassi tinkludi prodotti li fihom lasers ta' qawwa kbira f'għeluq li jimpedixxi l-esponiment uman għar-radjazzjoni u li ma jistgħux jinfetħu minħajr ma jintefa l-laser, jew li jeħtieġu għodod sabiex jinkiseb aċċess għar-raġġ tal-laser:

- Printers bil-laser
- Players u recorders ta' CD u DVD
- Lasers li jipproċessaw materjali

8.1.1.2 Klassi 1M

Mhux perikoluż għall-għajn mikxufa f'kundizzjonijiet ta' tħaddim raġonevolment prevedibbli, iżda jista' jkun perikoluż jekk l-utent juża ottiċi (eż. lentijiet jew teleskopji) fir-raġġ.



Eżempju: sistemi ta' komunikazzjoni b'fibra ottika skonnettjata

> Il-ħars fir-raġġ ta' prodotti laser viżibbli tal-Klassi 1 u 1M xorta jista' jikkawża tgħammix, b'mod partikolari f'dawl ambjentali baxx.

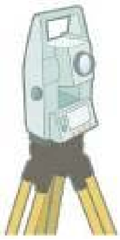
8.1.1.3 Klassi 2

Prodotti laser li jarmu radjazzjoni viżibbli u huma sikuri għal esponimenti momentanji, anki meta jintużaw strumenti ottiċi ta' ħars, iżda jistgħu jkunu perikolużi għal iċċassar apposta fir-raġġ. Il-prodotti laser tal-Klassi 2 mhumiex inerentement sikuri għall-għajnejn, iżda l-protezzjoni hija kkunsidrata li hija adegwata b'reazzjonijiet naturali ta' averżjoni, fosthom il-moviment tar-ras u r-rifless tat-tpetpit tal-għajnejn.

Eżempju: l-iskanners tal-bar code

8.1.1.4 Klassi 2M

Prodotti laser li jarmu raġġi laser viżibbli u huma sikuri għal esponiment qasir biss għall-għajn mikxufa; leżjoni possibbli fl-għajnejn meta jintużaw lentijiet jew teleskopji. Il-protezzjoni tal-għajnejn normalment tiġi pprovduta b'reazzjonijiet ta' averżjoni fosthom ir-rifless tat-tpetpit tal-għajnejn.



Eżempji: strumenti ta' invell u allinjament għal applikazzjonijiet tal-inġinerija ċivili

8.1.1.5 Klassi 3R

Il-ħars dirett fir-raġġ jista' jkun perikoluż iżda fil-prattika r-riskju ta' korriment fil-maġġoranza tal-każijiet huwa relattivament baxx għal esponiment qasir u mhux intenzjonali; madankollu, jista' jkun perikoluż għal użu ħażin minn persuni mhux imħarrġa. Ir-riskju huwa limitat minħabba l-imġiba naturali ta' averżjoni għall-esponiment għad-dawl qawwi fil-każ tar-radjazzjoni viżibbli u bir-reazzjoni għattisħin tal-kornea għar-radjazzjoni infraħamra mill-bogħod.

Il-lasers tal-Klassi 3R għandhom jintużaw biss fejn ma jkunx probabbli ħars dirett fir-raġġ.

Eżempji: tagħmir ta' perizja, pointers bil-lasers ta' qawwa għolja, lasers ta' allinjament

> **Ir-reazzjoni ta' averżjoni ma sseħħx b'mod universali**
>
> Il-ħars lejn prodotti laser tal-Klassi 2, 2M jew prodotti laser tal-klassi b'raġġ viżibbli tal-Klassi 3R jista' jikkawża tgħammix, għama mil-leħħa ta' dawl u immaġni li tibqa' tidher wara, b'mod partikolari f'dawl ambjentali baxx. Dan jista' jkollu implikazzjonijiet indiretti għas-sigurtà ġenerali li jirriżultaw minn disturb temporanju tal-vista jew minn reazzjonijiet ta' ħasda. Id-disturbi viżwali jistgħu jkunu ta' tħassib partikolari meta wieħed ikun qiegħed iwettaq operazzjonijiet fejn is-sigurtà hija kritika, bħal pereżempju ħidma b'magni jew fl-għoli, b'vultaġġi għolja jew waqt sewqan.

8.1.1.6 Klassi 3B

Ta' periklu għall-għajnejn jekk wieħed ikun espost għar-raġġ dirett fid-distanza nominali ta' periklu għall-għajnejn (NOHD) (ara l-Kapitolu 8.2.1). Il-ħars lejn riflessi mxerrda ġeneralment mhuwiex perikoluż, bil-kundizzjoni li l-għajn ma tkunx eqreb minn 13-il ċentimetru mill-wiċċ tad-diffużjoni u l-esponiment idum inqas minn 10 sekondi. Il-lasers tal-Klassi 3B li joqorbu lejn il-limitu ta' fuq tal-klassi, jistgħu jipproduċu leżjonijiet minuri fil-ġilda jew saħansitra joħolqu riskju ta' tqabbid ta' materjali li jieħdu n-nar.

Eżempji: lasers għal trattamenti tal-fiżjoterapija; tagħmir tal-laboratorji ta' riċerka

8.1.1.7 Klassi 4

Prodotti laser li l-ħars dirett lejn jew l-esponiment tal-ġilda għalihom huwa perikoluż fid-distanza ta' periklu u li l-ħars lejn ir-riflessi mxerrda tagħhom jista' jkun perikoluż. Dawn il-lasers ħafna drabi jirrappreżentaw ukoll periklu ta' nar.

Eżempji: wirjiet bi projezzjonijiet tal-laser, kirurġija bil-laser u qtugħ tal-metall bil-laser

Il-prodotti laser tal-Klassi 3B u tal-Klassi 4 m'għandhomx jintużaw qabel ma ssir stima tar-riskju sabiex jiġu determinati l-miżuri ta' kontroll protettivi li hemm bżonn sabiex ikun assigurat tħaddim mingħajr periklu.

Tabella 8.1 Sommarju tal-kontrolli meħtieġa għall-klassijiet differenti ta' sigurtà tal-lasers

	Klassi 1	Klassi 1M	Klassi 2	Klassi 2M	Klassi 3R	Klassi 3B	Klassi 4
Deskrizz-joni tal-klassi tal-periklu	Sikur f'kundizzjonijiet raġonevolment prevedibbli	Sikur għall-għajn mikxufa; jista' jkun perikoluż jekk l-utent juża ottika	Sikur għal esponimenti qosra; il-protezz-joni tal-għajnejn tiġi pprovduta b'reazzjoni ta' averżjoni	Sikur għall-għajn mikxufa għal esponi-menti qosra; jista' jkun perikoluż jekk l-utent juża ottika	Ir-riskju ta' korriment huwa relat-tivament baxx, iżda jista' jkun perikoluż għall-użu ħażin minn persuni mhux imħarrġa	Il-ħars dirett lejh huwa perikoluż	Perikoluż għall-għajnejn u għall-ġilda; periklu ta' nar
Żona kkon-trollata	Mhux meħtieġ	Loka-lizzat jew magħluq	Mhux meħtieġ	Loka-lizzat jew magħluq	Magħluq	Magħluq u protett bl-interlock	Magħluq u protett bl-interlock
Kontroll prinċipali	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Meħtieġ	Meħtieġ
Taħriġ	Segwi l-istruzzjonijiet ipprovduti mill-manifattur għall-użu sikur	Rakko-mandat	Segwi l-istruzz-jonijiet ipprovduti mill-manifattur għall-użu sikur	Rakko-mandat	Meħtieġ	Meħtieġ	Meħtieġ
PPE	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Mhux meħtieġ	Jista' jkun meħtieġ — skont is-sejbiet tal-istima tar-riskju	Meħtieġ	Meħtieġ
Miżuri protettivi	Mhux meħtieġa f'użu normali	Evita l-użu ta' ottiċi ta' tkabbir, iffukar jew kollimazzjoni	Tħarisx ċass lejn ir-raġġ	Tħarisx ċass lejn ir-raġġ. Evita l-użu ta' ottiċi ta' tkabbir, iffukar jew kollimazzjoni	Evita l-esponi-ment dirett tal-għajnejn	Evita l-espo-niment tal-għajnejn u tal-ġilda għar-raġġ. Ipproteġi kontra r-riflessi aċċidentali	Evita l-espo-niment tal-għajnejn u tal-ġilda mir-rifless dirett u mxerred tar-raġġ

Limitazzjonijiet tal-iskema ta' klassifikazzjoni tal-lasers
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-lasers tirrigwarda r-radjazzjoni aċċessibbli tal-lasers — din il-klassifikazzjoni ma tqisx il-perikli addizzjonali, bħall-elettriku, ir-radjazzjoni kollaterali, id-dħaħen, il-ħsejjes, eċċ.
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-lasers tirrigwarda l-użu normali tal-prodott — din tista' ma tapplikax għall-manutenzjoni jew servizz, jew meta l-apparat oriġinali jkun jifforma parti minn installazzjoni kumplessa.
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-lasers tirrigwarda prodott wieħed — hija ma tinkludix l-esponiment kumulattiv minn sorsi multipli.

8.1.2 Klassifikazzjoni tas-sigurtà ta' sorsi non-koerenti

Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà ta' sorsi non-koerenti (faxxa wiesgħa) hija definita f'EN 62471: 2008 u hija bbażata fuq l-emissjoni massima aċċessibbli tul il-medda sħiħa ta' kapaċità tal-prodott waqt tħaddim fi kwalunkwe ħin wara l-manifattura. Il-klassifikazzjoni tqis il-kwantità tar-radjazzjoni ottika, id-distribuzzjoni tal-wavelength u l-aċċess uman għar-radjazzjoni ottika. Is-sorsi ta' faxxa wiesgħa huma miġburin f'erba' Gruppi ta' Riskju: aktar ma jkun għoli l-Grupp ta' Riskju, akbar ikun il-potenzjal li jikkawża dannu.

Il-klassifikazzjoni tindika r-riskju potenzjali ta' effetti ħżiena għas-saħħa. Skont il-kundizzjonijiet tal-użu, il-ħin tal-esponiment jew l-ambjent, dawn ir-riskji jistgħu fil-fatt iwasslu jew ma jwasslux għal effetti negattivi fuq is-saħħa. Bil-għajnuna tal-klassifikazzjoni, l-utent jista' jagħżel il-miżuri xierqa ta' kontroll sabiex inaqqas dawn ir-riskji.

Fl-ordni taż-żieda fir-riskju, tintuża l-klassifikazzjoni segwenti tal-Gruppi ta' Riskju:

- Grupp Eżenti — l-ebda riskju fotobijoloġiku f'kundizzjonijiet prevedibbli;
- Grupp ta' Riskju 1 — Grupp ta' riskju baxx, ir-riskju huwa limitat permezz ta' limitazzjonijiet nomali tal-imġiba mal-esponiment;
- Grupp ta' Riskju 2 — Grupp ta' riskju moderat, ir-riskju huwa limitat b'reazzjoni ta' averżjoni għal sorsi ta' dawl qawwija ħafna. Madankollu, dawn ir-reazzjonijiet ta' rifless ma jseħħux b'mod universali;
- Grupp ta' Riskju 3 — Grupp ta' riskju għoli, jista' joħloq riskju anki għal esponiment momentanju jew qasir.

Fi ħdan kull grupp ta' riskju, ġew stabbiliti kriterji differenti ta' ħin għal kull periklu. Dawn il-kriterji ntgħażlu sabiex l-ELV applikabbli ma jinqabiżx fil-ħin magħżul.

8.1.2.1 Grupp eżenti

Ma huma raġonevolment prevedibbli l-ebda riskji ta' radjazzjoni ottika diretta, anki għal użu kontinwu, mingħajr restrizzjonijiet. Dawn is-sorsi ma joħolqu l-ebda wieħed mill-perikli fotobijoloġiċi li ġejjin:

- periklu ultravjola attiniku sa esponiment ta' 8 sigħat;
- periklu ta' kważi UV fi żmien 1000 sekonda;
- periklu mid-dawl blu għar-retina fi żmien 10,000 sekonda;
- periklu termali għar-retina fi żmien 10 sekondi;
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra għall-għajn fi żmien 1000 sekonda;
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra mingħajr stimolu viżwali qawwi fi żmien 1000 sekonda.

Eżempji: dwal domestiċi u tal-uffiċċju, monitors tal-kompjuter, skrins ta' apparat, lampi indikaturi

8.1.2.2 Grupp ta' riskju 1 — Riskju baxx

Eżempju: torċ domestika

Dawn il-prodotti huma sikuri għall-biċċa l-kbira tal-applikazzjonijiet, ħlief għal esponimenti twal ħafna fejn wieħed jista' jistenna esponimenti diretti tal-għajnejn. Dawn is-sorsi ma joħolqu l-ebda wieħed mill-perikli li ġejjin minħabba l-limitazzjonijiet normali tal-imġiba mal-esponiment:

- periklu ultravjola attiniku fi żmien 10,000 sekonda;
- periklu ta' kważi UV fi żmien 300 sekonda;
- periklu mid-dawl blu għar-retina fi żmien 100 sekonda;
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra għall-għajn fi żmien 100 sekonda;
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra mingħajr stimolu viżwali qawwi fi żmien 100 sekonda.

8.1.2.3 Grupp ta' riskju 2 — Riskju moderat

Is-sorsi li ma joħolqu l-ebda wieħed mill-perikli li ġejjin minħabba reazzjoni ta' averżjoni għal sorsi ta' dawl qawwija ħafna, minħabba skonfort termiku jew fejn esponimenti fit-tul ma jkunux realistiċi:

- periklu ultravjola attiniku fi żmien 1000 sekonda;
- periklu ta' kważi UV fi żmien 100 sekonda;
- periklu mid-dawl blu għall-għajnejn fi żmien 0.25 sekonda (rispons ta' averżjoni);
- periklu termali għar-retina fi żmien 0.25 sekonda (reazzjoni ta' averżjoni);
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra għall-għajn fi żmien 10 sekondi;
- periklu ta' radjazzjoni infraħamra mingħajr stimolu viżwali qawwi fi żmien 10 sekondi.

8.1.2.4 Grupp ta' riskju 3 — Riskju għoli

Is-sorsi li jistgħu joħolqu riskju anki għal esponiment momentanju jew qasir f'distanza ta' periklu. Huma essenzjali miżuri ta' kontroll tas-sigurtà.

> L-iffiltrar tar-radjazzjoni ottika eċċessiva mhux mixtieqa (eż. UV), l-għata tas-sors sabiex jiġi evitat l-aċċess għar-radjazzjoni ottika jew l-użu ta' ottiċi li jespandu r-raġġ, jistgħu jbaxxu Grupp ta' Riskju u jnaqqsu r-riskju mir-radjazzjoni ottika.

Limitazzjonijiet tal-iskema ta' klassifikazzjoni tas-sorsi ta' faxxa wiesgħa
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tirrigwarda r-radjazzjoni ottika aċċessibbli — din il-klassifikazzjoni ma tqisx perikli addizzjonali, bħall-elettriku, ir-radjazzjoni kollaterali, id-duħħan, il-ħsejjes, eċċ.
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tirrigwarda l-użu normali tal-prodott — din tista' ma tkunx applikabbli għall-manutenzjoni jew servizz, jew meta l-apparat oriġinali jkun jifforma parti minn installazzjoni kumplessa
Il-klassifikazzjoni tas-sigurtà tirrigwarda prodott wieħed — hija ma tqisx l-esponiment kumulattiv minn sorsi multipli
Il-prodotti huma kklassifikati f'distanza li tipproduċi dawl ta' 500 lx għas-Sistemi ta' Dawl Ġenerali (GLS — General Lighting Systems) u f'distanza ta' 200 mm missors għal applikazzjonijiet oħra — din tista' ma tkunx rappreżentattiva għall-kundizzjonijiet kollha ta' użu

8.1.3 Klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-makkinarju

Il-makkinarju li jipproduċi radjazzjoni ottika jista' jiġi kklassifikat ukoll skont l-EN 12198. Dan l-istandard japplika għall-emissjonijiet kollha, sew intenzjonali kif ukoll aċċidentali, apparti mis-sorsi użati biss għad-dawl.

Il-makkinarju huwa kklassifikat f'waħda minn tliet kategoriji, skont l-emissjoni aċċessibbli. It-tliet kategoriji, fl-ordni taż-żieda fir-riskju, huma elenkati fit-Tabella 8.2.

Tabella 8.2 Klassifikazzjoni tas-sigurtà tal-makkinarju skont l-EN 12198

Kategorija	Restrizzjonijiet u miżuri protettivi	Informazzjoni u taħriġ
0	L-ebda restrizzjoni	Mhix meħtieġa informazzjoni
1	Restrizzjonijiet: limitazzjoni tal-aċċess, jistgħu jkunu meħtieġa miżuri protettivi	Il-manifattur għandu jipprovdi informazzjoni dwar il-perikli, ir-riskji u l-effetti sekondarji
2	Meħtieġa restrizzjonijiet speċjali u miżuri protettivi	Il-manifattur għandu jipprovdi informazzjoni dwar il-perikli, ir-riskji u l-effetti sekondarji. Jista' jkun meħtieġ taħriġ

L-assenjazzjoni ta' magna għal waħda minn dawn il-kategoriji hija bbażata fuq il-kwantitajiet radjumetriċi effettivi ppreżentati hawn isfel fit-Tabella 8.3, kif imkejla f'distanza ta' 10 ċm.

Tabella 8.3 Limiti ta' emissjoni għall-klassifikazzjoni tal-makkinarju skont l-EN 12198

E_{eff}	E_B (għal α < 11 mrad)	L_B (għal α ≥ 11 mrad)	E_R	Kategorija
≤ 0.1 mW m^{-2}	≤ 1 mW m^{-2}	≤ 10 W m^{-2} sr^{-1}	≤ 33 W m^{-2}	0
≤ 1.0 mW m^{-2}	≤ 10 mW m^{-2}	≤ 100 W m^{-2} sr^{-1}	≤ 100 W m^{-2}	1
> 1.0 mW m^{-2}	> 10 mW m^{-2}	> 100 W m^{-2} sr^{-1}	> 100 W m^{-2}	2

8.2 Distanza ta' periklu u informazzjoni dwar il-valuri ta' periklu

F'xi applikazzjonijiet jista' jkun utli li tkun taf id-distanza li matulha jistgħu jestendu l-perikli mir-radjazzjoni ottika.

Id-distanza li fiha l-livell ta' espożizzjoni jkun niżel għal-livell tal-Valur tal-Limiti ta' Espożizzjoni applikabbli hija magħrufa bħala d-distanza ta' periklu; lil hinn minn din id-distanza ma hemm l-ebda riskju ta' ħsara. Din l-informazzjoni, jekk tiġi pprovduta mill-manifatturi, tista' tkun utli għall-istima tar-riskju u sabiex jiġi żgurat ambjent tax-xogħol mingħajr perikli.

8.2.1 Lasers — Distanza nominali ta' periklu għall-għajnejn

F'xi distanza, hekk kif ir-raġġ tal-laser jinfirex, l-irradjanza tiġi daqs l-ELV għall-għajnejn. Din id-distanza tissejjaħ id-Distanza Nominali ta' Periklu għall-Għajnejn (NOHD). F'distanzi akbar, l-ELV ma jinqabiżx — ir-raġġ tal-laser jitqies bħala mingħajr periklu lil hinn minn din id-distanza.

Il-manifatturi ħafna drabi jipprovdu l-informazzjoni dwar in-NOHD mal-ispeċifikazzjoni tal-prodott. Jekk din l-informazzjoni ma tkunx disponibbli, huwa possibbli li tikkalkula n-NOHD billi tuża l-parametri li ġejjin għar-radjazzjoni laser mid-dejta pprovduta mill-manifattur:

- Il-qawwa radjanti (W)
- Id-dijametru inizjali tar-raġġ (m)
- Id-diverġenza (radians)
- Il-Valur tal-Limitu ta' Espożizzjoni (ELV) (W m^{-2})

Għalkemm is-sitwazzjoni tista' tkun ikkumplikata jekk id-distanza tkun kbira jew jekk ir-raġġ ma jkunx tond, l-ekwazzjoni li ġejja tagħti stima tajba tan-NOHD:

$$NOHD = \frac{\sqrt{\dfrac{4 \; x \; qawwa \; radjanti}{\pi \; x \; ELV}} - Dijametru \; inizjali}{diver\dot{g}enza}$$

8.2.2 Sorsi ta' faxxa wiesgħa — Distanza ta' periklu u l-valur tal-periklu

Id-distanza li fiha l-livell ta' espożizzjoni jkun niżel għal-livell tal-Valur tal-Limitu ta' Espożizzjoni applikabbli hija magħrufa bħala d-Distanza ta' Periklu (HD): lil hinn minn din id-distanza ma hemm l-ebda riskju ta' ħsara. Il-HD għandha tiġi kkunsidrata meta jiġu speċifikati l-limiti taż-żona li fiha l-aċċess għar-radjazzjoni ottika u l-attività tal-persunal ikunu suġġetti għal kontroll u superviżjoni għall-iskop ta' protezzjoni mir-radjazzjoni ottika. Jistgħu jiġu definiti distanzi ta' periklu għall-esponiment tal-għajnejn jew tal-ġilda.

L-informazzjoni dwar il-perikli mir-radjazzjoni ottika tista' tiġi ppreżentata wkoll bħala Valur tal-Periklu (HV), li huwa l-proporzjon tal-Livell ta' Espożizzjoni f'distanza speċifika għall-Valur tal-Limiti ta' Espożizzjoni f'dik id-distanza:

$$\underset{\text{(distanza, ħin ta' espożizzjoni)}}{\text{HV}} = \frac{\underset{\text{(distanza, ħin ta' espożizzjoni)}}{\text{Livell ta' espożizzjoni}}}{\text{Valur tal-Limiti ta' Espożizzjoni}}$$

Il-Valur tal-Periklu, HV, għandu importanza prattika sinifikanti. Jekk il-HV ikun akbar minn 1, huwa jagħti gwida dwar il-miżuri xierqa ta' kontroll: jew jitnaqqas il-ħin tal-espożizzjoni jew l-aċċessibilità ta' sors (attenwazzjoni, distanza), kif applikabbli. Jekk il-HV ikun inqas minn 1, l-ELV ma jinqabiżx f'dak il-post għall-perjodu ta' espożizzjoni kkunsidrat.

Il-manifatturi ħafna drabi jipprovdu informazzjoni dwar il-HD u l-Valuri tal-Periklu mal-ispeċifikazzjoni tal-prodott. Din l-informazzjoni għandha tassisti lill-utent fit-twettiq tal-istima tar-riskju u l-għażla ta' miżuri xierqa ta' kontroll.

8.3 Aktar informazzjoni utli

EN 60825-1: 2007. Is-sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 1: Klassifikazzjoni tat-Tagħmir u Rekwiżiti

IEC TR 60825-14: 2004. Is-sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 14: Gwida għall-utent

EN 62471: 2008, Is-sigurtà fotobijoloġika tal-lampi u tas-sistemi tal-lampi

EN 12198-1: 2000. Is-sigurtà tal-Makkinarju — Valutazzjoni u tnaqqis tar-riskji mir-radjazzjoni emessa mill-makkinarju. Parti 1: Prinċipji Ġenerali

EN 12198-2: 2002. Is-Sigurtà tal-Makkinarju — Valutazzjoni u tnaqqis tar-riskji mir-radjazzjoni emessa mill-makkinarju. Parti 2: Proċedura għall-Kejl tal-Emissjoni ta' Radjazzjoni

EN 12198-3: 2000. Is-Sigurtà tal-Makkinarju — Valutazzjoni u tnaqqis tar-riskji mir-radjazzjoni emessa mill-makkinarju. Parti 3: Tnaqqis tar-Radjazzjoni permezz ta' Attenwazzjoni u Għata

9 Miżuri ta' kontroll

Il-ġerarkija tal-miżuri ta' kontroll hija bbażata fuq il-prinċipju li jekk jiġi identifikat xi periklu, dak il-periklu jrid jiġi kkontrollat b'disinn tal-inġinerija. Huwa biss meta dan ma jkunx possibbli, li għandha tiddaħħal protezzjoni alternattiva. Huma ftit ħafna ċ-ċirkustanzi fejn huwa neċessarju li wieħed jiddependi fuq tagħmir ta' protezzjoni personali u proċeduri amministrattivi.

L-għażla tal-miżuri xierqa fi kwalunkwe sitwazzjoni speċifika għandha tkun immexxija mir-riżultat tal-istima tar-riskju. Għandha tinġabar l-informazzjoni kollha disponibbli dwar is-sorsi ta' radjazzjoni ottika u l-esponiment personali li jista' jkun hemm. B'mod ġenerali, it-tqabbil tal-esponiment għar-radjazzjoni miksub mill-ispeċifikazzjonijiet tat-tagħmir jew id-dejta mkejla flimkien mal-valur(i) tal-limiti ta' espożizzjoni, jippermetti stima tal-esponiment personali għar-radjazzjoni ottika fuq il-post tax-xogħol. L-għan huwa li jinkiseb riżultat ċar li jgħid jekk il-valur(i) tal-limitu huwiex/humiex probabbli li jinqabeż/jinqabżu jew le.

Jekk tkun tista' ssir dikjarazzjoni ċara li l-esponiment għar-radjazzjoni ottika huwa insinifikanti u li ma jkunux se jinqabżu l-valuri tal-limitu ta' espożizzjoni, ma tkun meħtieġa l-ebda azzjoni ulterjuri.

Jekk l-emissjonijiet ikunu sinifikanti u/jew l-okkupanza tkun għolja, jista' jkun possibbli li l-limiti jinqabżu u tkun meħtieġa xi forma ta' miżuri protettivi. Il-proċedura ta' valutazzjoni għandha tiġi ripetuta wara l-applikazzjoni tal-miżuri protettivi.

Jista' jkun hemm bżonn li jiġu ripetuti l-kejl u l-valutazzjoni jekk:

- ikun inbidel is-sors tar-radjazzjoni (eż. jekk ikun ġie installat sors ieħor jew jekk is-sors jiġi operat f'kundizzjonijiet differenti ta' tħaddim);
- tkun inbidlet in-natura tax-xogħol;
- ikun inbidel it-tul tal-esponiment;
- ikunu ġew applikati, imwaqqfa jew mibdula l-miżuri ta' protezzjoni;
- ikun għadda żmien twil mill-aħħar kejl u valutazzjoni b'mod li r-riżultati jistgħu ma jkunux aktar validi;
- ikun irid jiġi applikat sett differenti ta' valuri ta' limiti ta' espożizzjoni.

Il-miżuri ta' kontroll applikati fl-istadju tat-tfassil u l-installazzjoni jistgħu joffru vantaġġi sinifikanti fis-sigurtà u t-tħaddim. Iż-żieda aktar tard ta' dawn il-miżuri ta' kontroll tista' tqum ħafna flus.

9.1 Ġerarkija tal-miżuri ta' kontroll

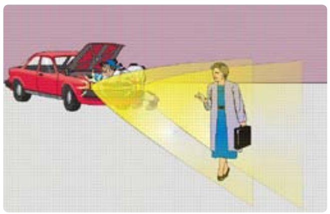
Fejn ikun hemm potenzjal ta' esponiment ogħla mill-ELV, il-periklu għandu jiġi mmaniġġjat permezz tal-applikazzjoni ta' kombinazzjoni ta' miżuri xierqa ta' kontroll. Il-prijoritajiet ta' kontroll huma komuni għall-immaniġġjar tar-riskji:

Eliminazzjoni tal-periklu
Bdil ma' proċess jew tagħmir inqas perikoluż
Miżuri ta' inġinerija
Kontrolli amministrattivi
Tagħmir ta' protezzjoni personali

9.2 Eliminazzjoni tal-periklu

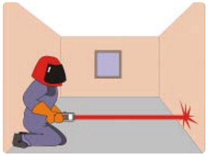
Is-sors tar-radjazzjoni ottika perikoluża huwa tassew neċessarju?

Tassew għandek bżonn dawn id-dwal mixgħula?

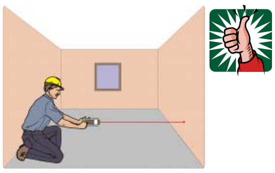


9.3 Bdil ma' proċess jew tagħmir inqas perikoluż

Hemm bżonn il-livell perikoluż ta' radjazzjoni ottika?



Verament għandek bżonnu daqshekk qawwi?



9.4 Kontrolli tal-inġinerija

Jista' t-tagħmir jerġa' jiġi ddisinjat jew ir-radjazzjoni ottika perikoluża tiġi kkontrollata jew imnaqqsa f'ras il-għajn?

Jekk il-kontrolli ta' prijorità ogħla (eliminazzjoni jew sostituzzjoni) ma jkunux possibbli, għandha tingħata preferenza lill-mezzi tal-inġinerija għat-tnaqqis tal-espożizzjoni. Jistgħu jintużaw kontrolli amministrattivi flimkien ma' miżuri ta' kontroll akbar. Jekk it-tnaqqis tal-esponiment personali ma jkunx possibbli, prattiku jew komplet, it-tagħmir ta' protezzjoni personali (PPE) għandu jiġi kkunsidrat bħala l-aħħar alternattiva.

Kisi protettiv Għeluq Interlocks Swiċċijiet għal tħaddim ittardjat	Dwal ta' twissija Sinjali akustiċi Kontrolli mill-bogħod Għajnuniet għall-allinjament	Shutters tal-attenwaturi Twieqi tal-ħars u filtrati Tneħħija tar-riflessi

9.4.1 Prevenzjoni tal-aċċess

Din tista' ssir jew bi protezzjonijiet fissi jew bi protezzjonijiet li jistgħu jiċċaqalqu b'interlocks. Il-protezzjonijiet fissi normalment jiġu applikati għal partijiet tat-tagħmir li ma jeħtiġux aċċess regolari u li jkunu mwaħħla b'mod permanenti.

Jekk ikun meħtieġ aċċess, f'dak il-każ tista' tintuża protezzjoni tiċċaqlaq / ta' ftuħ interlocked mal-proċess.

Importanti

- Il-protezzjonijiet għandhom ikunu adegwati u robusti.
- M'għandhom joħolqu l-ebda riskju addizzjonali u għandhom jikkawżaw tfixkil minimu.
- M'għandhiex tkun faċli biex tinqabeż jew tingħeleb — jekk tkun protezzjoni fissa ta' għeluq.
- Għandha tkun pożizzjonata f'distanza adegwata miż-żona tal-periklu — jekk tkun protezzjoni f'distanza fissa.

9.4.2 Protezzjoni billi jiġi llimitat it-tħaddim

Meta jkun meħtieġ aċċess frekwenti mill-protezzjonijiet fiżiċi, dawn ħafna drabi jistgħu jitqiesu bħala restrittivi żżejjed, speċjalment jekk l-operatur ikun meħtieġ li jwettaq operazzjonijiet ta' tagħbija/ħatt jew ta' aġġustament. F'dan il-każ, huwa normali li jintużaw sensors sabiex jindunaw bil-preżenza jew l-assenza ta' operatur u jiġġeneraw kmand xieraq ta' waqfien. Dawn jistgħu jiġu kklassifikati bħala *trip devices*: huma ma jillimitawx l-aċċess iżda jindunaw bih. Il-ħin li tieħu l-magna sabiex tilħaq kundizzjoni sikura jiddetermina l-pożizzjoni jew il-prossimità ta' kwalunkwe sensor.

9.4.3 Waqfiet ta' emerġenza

Meta l-persunal ikun jista' jidħol f'ambjent perikoluż, huwa importanti li jiġu pprovduti waqfiet ta' emerġenza f'każ li xi ħadd isib ruħu f'diffikultà waqt li jkun fiż-żona tal-periklu. Il-waqfa ta' emerġenza jrid ikollha rispons rapidu u twaqqaf is-servizzi kollha fiż-żona tal-periklu. Il-biċċa l-kbira tan-nies ikunu familjari mal-buttuni ħomor tal-waqfien ta' emerġenza bir-ras għamla ta' faqqiegħa; dawn għandhom ikunu pożizzjonati b'mod xieraq madwar il-faċilità f'ammont suffiċjenti li jassigura li dejjem ikun hemm waħda fil-viċin. Possibbiltà oħra hija wajer imqabbad ma' buttuna ta' waqfien tal-emerġenza, ħafna drabi dan huwa mezz aktar konvenjenti ta' kif tiġi pprovduta protezzjoni f'żona ta' periklu. Forom oħra ta' *trip switch* jistgħu jkunu pożizzjonati madwar kwalunkwe partijiet jiċċaqalqu li jħossu prossimità mhux mistennija, bħal *toggle switch*, biċċa ħadida jew virga tas-sigurtà.

9.4.4 Interlocks

Jeżistu bosta varjazzjonijiet ta' interlock switches u kull mudell jiġi bil-karatteristiċi partikolari tiegħu. Huwa importanti li jintgħażel l-apparat korrett għall-applikazzjoni.

Importanti
L-interlocks għandhom ikunu mibnija sewwa u affidabbli fil-kundizzjonijiet estremi prevedibbli.
Huma m'għandhomx jikkawżaw periklu f'każ ta' ħsara u m'għandhomx ikunu jistgħu jiġu mbagħbsa.
L-istat tal-interlock għandu jkun indikat b'mod ċar, eż. bi bnadar kbar fuq id-defeat keys u indikaturi tal-istat ta' twissija fuq il-panewijiet tal-operatur.
L-interlock għandu jillimita t-tħaddim waqt li l-bieba tal-protezzjoni ma tkunx magħluqa għal kollox.

Aktar informazzjoni utli

- EN 953: 1997 Is-Sigurtà tal-Makkinarju, Protezzjonijiet, Rekwiżiti ġenerali għad-Disinn u l-Kostruzzjoni ta' Protezzjonijiet Fissi u Jiċċaqalqu
- EN 13857: 2008 Is-Sigurtà tal-Makkinarju, id-distanzi tas-sigurtà sabiex jiġi evitat li ż-żoni ta' periklu jintlaħqu mid-dirgħajn u mir-riġlejn
- EN 349: 1993 Is-Sigurtà tal-Makkinarju, spazji minimi sabiex jiġi evitat it-tgħaffiġ ta' partijiet tal-ġisem uman
- EN 1088: 1995 L-Istrumenti ta' Interlock Assoċjati mal-Protezzjonijiet
- EN 60825-4: 2006 Protezzjonijiet għal-Laser

9.4.5 Filtri u twieqi minn fejn tara

Ħafna proċessi industrijali jistgħu jkunu kompletament jew parzjalment magħluqa. Għalhekk huwa possibbli li wieħed jimmonitorja l-proċess mill-bogħod, permezz ta' tieqa adegwata minn fejn tara, twieqi ottiċi jew kamera tat-televiżjoni. Is-sigurtà tista' tiġi assigurata bl-użu ta' materjali xierqa ta' filtru sabiex jimblukkaw it-trażmissjoni ta' livelli perikolużi ta' radjazzjoni ottika. Dan ineħħi kwalunkwe ħtieġa li wieħed jiddependi fuq in-nuċċalijiet tas-sigurtà u jtejjeb is-sigurtà u l-kundizzjonijiet tax-xogħol tal-operaturi.

L-eżempji jistgħu jvarjaw minn kmamar ta' kontroll fuq skala kbira għal tieqa minn fejn tara b'għeluq żgħir lokali madwar ir-reġjun tal-interazzjoni.

Importanti
Il-materjal tal-filtru għandu jkun jiflaħ għall-kedd u jkun adattat.
Reżistenti għall-impatti.
Ma jikkompromettix is-sigurtà tat-tħaddim.

Panewijiet ta' viżjoni fiż-żona protetta

It-trażmissjoni ta' radjazzjoni ottika minn ġo twieqi u panewijiet oħra trasluċidi għandha tiġi evalwata bħala riskju potenzjali. Għalkemm ir-raġġ ottiku jista' ma jippreżentax periklu dirett għar-retina, kwistjonijiet ta' leħħ ta' dawl temporanju jistgħu jikkawżaw problemi sekondarji tas-sigurtà fi proċeduri oħra fil-viċin.

9.4.6 Għajnuniet għall-allinjament

Meta l-manutenzjoni ta' rutina tkun teħtieġ l-allinjament ta' komponenti tal-mogħdija tar-raġġ, għandhom jiġu pprovduti xi mezzi siguri sabiex jintlaħaq dan. Xi eżempji jistgħu jinkludu:

- l-użu ta' laser b'qawwa aktar baxxa li jsegwi l-assi tar-raġġ ta' qawwa akbar;
- maskri jew miri.

Importanti
L-għajn jew il-ġilda umana m'għandhom qatt jintużaw bħala għajnuna għall-allinjament.

9.5 Miżuri amministrattivi

Il-Kontrolli Amministrattivi huma t-tieni stadju tal-ġerarkija ta' kontroll. Dawn ħafna drabi jkollhom bżonn persuni li jaġixxu fuq l-informazzjoni u, għalhekk, huma effettivi biss sakemm jaġixxu dawn il-persuni. Madankollu, huma fil-fatt għandhom rwol u jistgħu jkunu l-miżura prinċipali ta' kontroll f'ċerti ċirkustanzi, ngħidu aħna waqt it-tħaddim u s-servizzi.

Il-miżuri amministrattivi xierqa jiddependu fuq ir-riskju u jinkludu l-ħatra ta' persuni bħala parti mill-istruttura ta' ġestjoni tas-sigurtà, il-limitazzjoni tal-aċċess, is-sinjali u t-tikketti, u l-proċeduri.

Hija prattika tajba li jiġu pprovduti arranġamenti formali għal approċċ integrat għall-immaniġġjar tas-sigurtà tar-radjazzjoni ottika. Dawn l-arranġamenti għandhom ikunu dokumentati sabiex jiġi rreġistrat liema miżuri ġew adottati u għaliex. Din id-dokumentazzjoni tista' tirriżulta wkoll utli f'każ ta' investigazzjoni dwar inċident. Hija tista' tinkludi:

- dikjarazzjoni tal-politika dwar is-sigurtà tar-radjazzjoni ottika;
- sommarju tal-arranġamenti organizzattivi prinċipali (ħatriet u x'inhu mistenni mill-persuna maħtura f'kull pożizzjoni);
- kopja dokumentata tal-istima tar-riskju;
- pjan ta' azzjoni li jispjega kwalunkwe kontrolli addizzjonali identifikati fl-istima tar-riskju flimkien ma' skeda għall-implimentazzjoni tagħhom;
- sommarju tal-miżuri ta' kontroll implimentati flimkien ma' ġustifikazzjoni fil-qosor għal kull waħda minnhom;
- kopja ta' kwalunkwe arranġament speċifiku bil-miktub jew regoli lokali applikabbli għax-xogħol fiż-żona kkontrollata tar-radjazzjoni ottika;
- ir-reġistru tal-utenti awtorizzati;
- pjan sabiex jinżammu l-miżuri ta' kontroll. Dan jista' jinkludi skedi għall-azzjonijiet pożittivi meħtieġa sabiex jinżammu jew jiġu ttestjati l-miżuri ta' kontroll;
- dettalji ta' arranġamenti formali sabiex jiġu ġestiti l-interazzjonijiet ma' aġenti esterni bħall-inġiniera li jagħmlu s-servizzi;
- dettalji tal-pjanijiet ta' kontinġenza;
- pjan ta' verifika;
- kopji tar-rapporti ta' verifika;
- kopji tal-korrispondenza rilevanti.

Għandha tkun prassi normali li l-effikaċja tal-programm tiġi riveduta f'intervalli regolari (pereżempju, kull sena) fid-dawl tar-rapporti ta' verifika u t-tibdil fil-leġislazzjoni u fl-istandards.

9.5.1 Regoli lokali

Fejn l-istima tar-riskju tkun identifikat potenzjal ta' espożizzjoni għal livell perikoluż ta' radjazzjoni ottika, huwa tajjeb li tiddaħħal sistema ta' struzzjonijiet miktuba dwar is-sigurtà (jew regoli lokali) sabiex jirregolaw kif isir ix-xogħol bir-radjazzjoni ottika. Dawn għandhom jinkludu deskrizzjoni taż-żona, id-dettalji ta' kuntatt għal konsulent dwar ir-radjazzjoni ottika (ara 9.5.4), id-dettalji tal-persuni awtorizzati biex jużaw it-tagħmir, id-dettalji tat-testijiet meħtieġa qabel l-użu, l-istruzzjonijiet dwar it-tħaddim, deskrizzjoni fil-qosor tal-perikli, u dettalji tal-arranġamenti ta' kontinġenza.

Ir-Regoli lokali normalment għandhom ikunu disponibbli fiż-żoni rilevanti għalihom u għandhom jinħarġu lil dawk kollha affettwati minnhom.

9.5.2 Żona kkontrollata

Jista' jkun hemm bżonn li tiġi indikata żona kkontrollata fejn ikun probabbli aċċess għal radjazzjoni ottika li taqbeż l-ELV. Żona kkontrollata għandha tkun waħda li l-aċċess għaliha jkun ristrett, ħlief għall-persuni awtorizzati. Dan preferibbilment għandu jsir b'mezzi fiżiċi, pereżempju, billi jintużaw il-ħitan u l-bibien tal-kamra sħiħa. Iż-żona tista' tiġi ristretta permezz ta' serraturi, *pads* bin-numri, jew barrieri.

Għandhom jiddaħħlu arranġamenti għall-awtorizzazzjoni formali tal-utenti mill-maniġment. Għandu jkun hemm proċess formali għall-evalwazzjoni tal-adegwatezza tal-persunal qabel l-awtorizzazzjoni u dan għandu jinkludi valutazzjoni tat-taħriġ, il-kompetenza u l-għarfien tagħhom tar-regoli lokali. Ir-riżultati ta' din il-valutazzjoni għandhom jiġu rreġistrati u l-ismijiet tal-utenti kollha awtorizzati għandhom jiġu rreġistrati f'reġistru formali.

9.5.3 Sinjali u avviżi tas-sigurtà

Dawn jiffurmaw parti importanti minn kwalunkwe sistema ta' kontrolli amministrattivi. Is-sinjali tas-sigurtà huma effettivi biss meta jkunu ċari u mhux ambigwi, u jekk jintwerew biss meta jkun xieraq. Altrimenti ħafna drabi jiġu injorati.

Is-sinjali ta' twissija jistgħu jinkludu informazzjoni dwar it-tip ta' tagħmir li qed jintuża. Jekk ikun hemm il-ħtieġa li l-persunal juża tagħmir ta' protezzjoni personali, din ukoll għandha tiġi indikata.

Is-sinjali ta' twissija huma iżjed effettivi jekk jintwerew biss meta jkun qiegħed jintuża t-tagħmir. Is-sinjali kollha tas-sigurtà għandhom jitpoġġew fil-livell tal-għajnejn sabiex jimmassimizzaw il-viżibilità tagħhom.

Sinjali tipiċi li jintużaw fl-ambjent tax-xogħol sabiex javżaw dwar il-perikli u jirrakkomandaw l-użu ta' tagħmir ta' protezzjoni personali.
Is-sinjali kollha tas-sigurtà għandhom jikkonformaw mar-rekwiżiti tad-Direttiva dwar is-Sinjali tas-Sigurtà (92/58/KEE).

9.5.4 Ħatriet

Is-sigurtà tar-radjazzjoni ottika għandha tiġi mmaniġġjata bl-istess struttura ta' ġestjoni tas-saħħa u s-sigurtà bħal attivitajiet oħra li jistgħu jkunu perikolużi. Id-dettall tal-arranġamenti organizzattivi jista' jvarja skont id-daqs u l-istruttura tal-organizzazzjoni.

Għal ħafna applikazzjonijiet, it-taħriġ ta' espert fl-immaniġġjar tas-sigurtà tar-radjazzjoni ottika jista' ma jkunx ġustifikat. Jista' jkun ukoll diffiċli għall-persunal sabiex iżommu aġġornati mas-sigurtà tar-radjazzjoni ottika jekk huma jkunu meħtieġa biss li jużaw il-ħiliet tagħhom kultant żmien. Għalhekk, xi kumpaniji jużaw il-parir ipprovdut minn konsulenti esterni dwar is-sigurtà tar-radjazzjoni ottika. Huma jistgħu jipprovdu rakkomandazzjonijiet dwar:

- soluzzjonijiet ta' kontroll tal-inġinerija;
- proċeduri bil-miktub għall-użu sigur tat-tagħmir, miżuri għas-sigurtà operattiva u okkupazzjonali;
- l-għażla ta' tagħmir ta' protezzjoni personali;
- l-edukazzjoni u t-taħriġ tal-persunal.

Sabiex jiġu sorveljati l-aspetti ta' kuljum tas-sigurtà tar-radjazzjoni ottika f'post tax-xogħol, jista' jkun xieraq li jinħatar membru tal-persunal b'għarfien suffiċjenti.

9.5.5 Taħriġ u konsultazzjoni

9.5.5.1 Taħriġ

Id-Direttiva (Artikolu 6) tesiġi informazzjoni u taħriġ għall-ħaddiema li jkunu esposti għal riskji mir-radjazzjoni ottika artifiċjali (u/jew ir-rappreżentanti tagħhom). Dan huwa meħtieġ li jkopri b'mod partikolari:

Il-miżuri meħuda sabiex tiġi implimentata din id-Direttiva
Il-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni u r-riskji potenzjali assoċjati
Ir-riżultati tal-istima, il-kejl u/jew il-kalkolazzjonijiet tal-livelli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali mwettqa skont l-Artikolu 4 ta' din id-Direttiva flimkien ma' spjegazzjoni tas-sinifikat tagħhom u r-riskji potenzjali
Kif jiġu identifikati l-effetti ħżiena tal-esponiment fuq is-saħħa u kif għandhom jiġu rrappurtati
Iċ-ċirkustanzi li fihom il-ħaddiema jkollhom dritt għas-sorveljanza tas-saħħa
Prattiċi tax-xogħol siguri sabiex jitnaqqsu r-riskji mill-espożizzjoni
L-użu korrett ta' tagħmir xieraq ta' protezzjoni personali

Huwa rakkomandat li l-livell ta' taħriġ għandu jkun ibbilanċjat mar-riskju mill-esponiment għar-radjazzjoni ottika artifiċjali. Fejn is-sorsi kollha jkunu kkunsidrati bħala "trivjali", f'dak il-każ għandu jkun biżżejjed li l-ħaddiema u/jew ir-rappreżentanti tagħhom jiġu infurmati dwar dan. Madankollu, il-ħaddiema jew ir-rappreżentanti tagħhom għandhom isiru jafu li jista' jkun hemm gruppi ta' riskju partikolarment sensittivi u l-proċess sabiex dawn jiġu mmaniġġjati.

Meta fuq il-post tax-xogħol ikun hemm radjazzjoni ottika artifiċjali aċċessibbli li tkun probabbli li taqbeż il-valur tal-limitu ta' espożizzjoni, għandu jiġi kkunsidrat taħriġ formali u forsi l-ħatra ta' ħaddiema fi rwoli speċifiċi. Meta jiddeċiedi l-livell ta' taħriġ li jkun meħtieġ, min iħaddem għandu jikkunsidra dan li ġej:

Il-kompetenza esperta tal-persunal u l-għarfien preżenti tar-riskji mir-radjazzjoni ottika artifiċjali
L-istimi tar-riskju eżistenti u l-konklużjonijiet tagħhom
Jekk il-ħaddiema jkunux meħtieġa li jgħinu fl-istimi tar-riskju jew fir-reviżjonijiet tagħhom
Jekk il-post tax-xogħol huwiex statiku u r-riskji ġew stmati formalment bħala aċċettabbli, jew jekk l-ambjent jinbidilx b'mod frekwenti
Jekk min iħaddem għandux aċċess għal kompetenza esperta barranija sabiex tgħinu fl-immaniġġjar tar-riskji
Il-ħaddiema ġodda għall-post tax-xogħol jew għall-ħidma b'radjazzjoni ottika artifiċjali

Huwa importanti li r-riskji jitpoġġew f'perspettiva. Pereżempju, mhuwiex ġustifikat li wieħed jeħtieġ korsijiet ta' taħriġ formali għall-użu ta' pointer bil-laser tal-Klassi 2. It-taħriġ għall-ħaddiema li jużaw lasers tal-Klassi 3B u tal-Klassi 4, u sorsi non-koerenti tal-Grupp ta' Riskju 3, se jkun meħtieġ kważi dejjem. Madankollu, mhuwiex possibbli li wieħed jiddefinixxi tul speċifiku ta' programm ta' taħriġ jew kif għandu jingħata. Din hija r-raġuni għaliex l-istima tar-riskju hija importanti.

Idealment, il-ħtieġa tat-taħriġ, u kif dan għandu jingħata, għandhom jiġu identifikati qabel ma jibda jintuża s-sors tar-radjazzjoni ottika artifiċjali.

9.5.5.2 Konsultazzjoni

L-Artikolu 7 tad-Direttiva jirreferi għar-rekwiżiti ġenerali tal-Artikolu 11 tad-Direttiva 89/391/KEE:

Artikolu 11

Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema

1. Min iħaddem għandu jikkonsulta mal-ħaddiema u/jew mar-rappreżentanti tagħhom u jħallihom jieħdu sehem fid-diskussjonijiet dwar il-mistoqsijiet kollha li jkollhom x'jaqsmu mas-sigurtà u mas-saħħa fuq ix-xogħol.

Din tassumi:

— il-konsultazzjoni mal-ħaddiema,
— id-dritt tal-ħaddiema u/jew tar-rappreżentanti tagħhom li jagħmlu proposti,
— parteċipazzjoni bbilanċjata skond il-liġijiet u/jew prattiċi nazzjonali.

2. Ħaddiema jew rappreżentanti tal-ħaddiema b'responsabilità speċifika għas-sigurtà u s-saħħa tal-ħaddiema għandhom jieħdu sehem b'mod ibbilanċjat, skont il-liġijiet u/jew prattiċi nazzjonali, jew għandhom jiġu kkonsultati bil-quddiem u fi żmien xieraq minn min iħaddem fir-rigward ta':

(a) kwalunkwe miżura li tista' taffettwa sostanzjalment is-sigurtà u s-saħħa;

(b) il-ħatra tal-ħaddiema li hemm referenza għalihom fl-Artikoli 7(1) u 8(2) u l-attivitajiet li hemm riferenza għalihom fl-Artikolu 7(1);

(ċ) l-informazzjoni li hemm referenza għaliha fl-Artikoli 9(1) u 10;

(d) l-elenkar, fejn ikun addattat, tas-servizzi jew persuni kompetenti barra mill-intrapriża u/jew stabbiliment, kif hemm referenza għalih fl-Artikolu 7(3);

(e) l-ippjanar u l-organizzazzjoni tat-taħriġ li hemm referenza għalih fl-Artikolu 12.

3. Rappreżentanti tal-ħaddiema b'responsabbilità speċifika għas-sigurtà u s-saħħa tal-ħaddiema għandhom ikollhom id-dritt li jitolbu lil min iħaddem sabiex jieħu miżuri xierqa u jgħaddulu proposti għal dak il-għan sabiex inaqqsu l-perikoli għall-ħaddiema u/jew ineħħu s-sorsi ta' perikolu.

4. Il-ħaddiema li hemm referenza għalihom fil-paragrafu 2 u r-rappreżentanti tal-ħaddiema li hemm referenza għalihom fil-paragrafi 2 u 3 ma jistgħux jiġu mqiegħda f'xi żvantaġġ minħabba l-attivitajiet rispettivi li hemm referenza għalihom fil-paragrafi 2 u 3.

5. Min iħaddem għandu jagħti lir-rappreżentanti tal-ħaddiema b'responsabbilità speċifika għas-sigurtà u għas-saħħa tal-ħaddiema biżżejjed żmien barra mix-xogħol, mingħajr telf ta' paga, u jipprovdilhom il-mezzi meħtieġa sabiex dawn ir-rappreżentanti jkunu jistgħu jeżerċitaw id-drittijiet u l-funzjonijiet tagħhom li joħorġu minn din id-Direttiva.

6. Ħaddiema u/jew ir-rappreżentanti tagħhom huma intitolati għad-dritt li jappellaw, skont il-liġi u/jew prattika nazzjonali, lill-awtorità responsabbli għas-sigurtà u protezzjoni tas-saħħa fuq ix-xogħol jekk jikkunsidraw li l-miżuri meħuda u l-mezzi mħaddma minn min iħaddem ma jkunux addattati għall-għanijiet li jkunu żgurati s-sigurtà u s-saħħa fuq ix-xogħol.

Rappreżentanti tal-ħaddiema għandha tingħatalhom l-opportunità li jissottomettu l-osservazzjonijiet matul il-visiti ta' spezzjoni mill-awtorità kompetenti.

IEC TR 60825-14: 2004 jirrakkomanda rekwiżit minimu ta' taħriġ għal min juża l-lasers.
EN 60825-2: 2004 jispeċifika rekwiżiti addizzjonali għall-utenti li jkunu qegħdin jaħdmu fuq sistemi ta' komunikazzjoni bil-fibra ottika.
EN 60825-12: 2004 jispeċifika rekwiżiti addizzjonali għall-utenti li jkunu qegħdin jaħdmu fuq sistemi ta' komunikazzjoni ta' spazju liberu.
CLC/TR 50448: 2005 jipprovdi gwida għal-livelli ta' kompetenza meħtieġa fis-sigurtà tal-lasers.

9.6 Tagħmir ta' protezzjoni personali

It-tnaqqis tal-esponiment aċċidentali għar-radjazzjoni ottika għandu jiġi inkluż fl-ispeċifikazzjonijiet tad-disinn tat-tagħmir. L-esponiment għar-radjazzjoni ottika għandu jitnaqqas, safejn ikun raġonevolment prattikabbli, permezz ta' salvagwardji fiżiċi, bħal kontrolli tal-inġinerija. It-tagħmir ta' protezzjoni personali (PPE) għandu jintuża biss meta l-kontrolli tal-inġinerija jew amministrattivi ma jkunux prattikabbli jew ikunu inkompleti.

L-għan tal-PPE huwa li jnaqqas ir-radjazzjoni ottika għal-livell li ma jikkawżax effetti negattivi fuq is-saħħa fl-individwu espost. Il-leżjonijiet mir-radjazzjoni ottika jistgħu ma jkunux apparenti fil-ħin tal-esponiment. Għandu jiġi nnotat li l-Limiti ta' Espożizzjoni jiddependu fuq il-wavelength, u għalhekk il-livell ta' protezzjoni offrut mill-PPE jista' jkun ukoll jiddependi fuq il-wavelength.

Għalkemm leżjoni akuta fil-ġilda b'riżultat ta' esponiment għar-radjazzjoni ottika hija inqas probabbli li taffettwa l-kwalità tal-ħajja tal-individwu, wieħed għandu jirrikonoxxi li l-probabbiltà ta' leżjoni fil-ġilda tista' tkun għolja, speċjalment għall-idejn u għall-wiċċ. L-esponiment tal-ġilda għal radjazzjoni ottika taħt 400 nm, li tista' żżid ir-riskju ta' kanċer tal-ġilda, huwa ta' tħassib partikolari.

Importanti
Il-PPE għandu jkun addattat għar-riskji involuti, mingħajr ma huwa stess iwassal għal xi żieda fir-riskju.
Il-PPE għandu jkun addattat għall-kundizzjonijiet fil-post tax-xogħol.
Il-PPE għandu jqis ir-rekwiżiti ergonomiċi u l-istat ta' saħħa tal-ħaddiem.

9.6.1 Protezzjoni kontra perikli oħra

Il-perikli mhux ottiċi li ġejjin għandhom jiġu kkunsidrati wkoll meta jintgħażel il-PPE xieraq kontra l-esponiment għar-radjazzjoni ottika:

- Impatt
- Penetrazzjoni
- Kompressjoni
- Kimiċi
- Sħana/Kesħa
- Trab li jagħmel ħsara
- Bijoloġiċi
- Elettriċi

Eżempji huma mogħtija fit-Tabella hawn isfel:

Tagħmir ta' Protezzjoni Personali	Funzjoni
Xedd protettiv tal-għajnejn: nuċċalijiet tas-sigurtà, protezzjonijiet għall-wiċċ, viżieri	Ix-xedd tal-għajnejn għandu jippermetti lill-ħaddiem jara kollox fiż-żona tax-xogħol iżda jillimita r-radjazzjoni ottika għal livelli aċċettabbli. L-għażla tax-xedd xieraq tal-għajnejn tiddependi minn bosta fatturi fosthom, il-wavelength, il-qawwa/enerġija, id-densità ottika, il-ħtieġa ta' lentijiet bi preskrizzjoni, il-kumdità, eċċ.
Ilbies u ingwanti protettivi	Is-sorsi ta' radjazzjoni ottika jistgħu jippreżentaw periklu ta' nar u jista' jkun meħtieġ ilbies protettiv. It-tagħmir li jipproduċi radjazzjoni UV jista' jippreżenta periklu għall-ġilda u l-ġilda għandha tkun mgħottija billi jintużaw ħwejjeġ u ingwanti protettivi xierqa. L-ingwanti għandhom jintlibsu meta wieħed jaħdem b'sustanzi kimiċi jew bijoloġiċi. L-ilbies jew ingwanti protettivi jistgħu jkunu meħtieġa minn applikazzjonijiet speċifiċi.
Tagħmir respiratorju	Waqt l-ipproċessar jista' jiġi prodott duħħan jew trab tossiku u li jagħmel ħsara. Jista' jkun meħtieġ tagħmir respiratorju għall-użu f'emerġenza.
Protezzjoni għall-widnejn	L-istorju jista' jkun periklu minn xi applikazzjonijiet industrijali.

9.6.2 Protezzjoni għall-għajnejn

L-għajn hija f'riskju ta' leżjoni mir-radjazzjoni ottika jekk l-esponimenti jaqbżu l-Valuri tal-Limiti ta' Espożizzjoni (ELVs). Jekk il-miżuri l-oħra ma jkunux adegwati sabiex jikkontrollaw ir-riskju ta' esponiment tal-għajnejn f'livell ogħla mill-ELVs applikabbli, għandha tintlibes protezzjoni tal-għajnejn rakkomandata mill-manifattur tat-tagħmir jew minn konsulent dwar is-sigurtà tar-radjazzjoni ottika u mfassla speċifikament għall-wavelengths u l-output.

L-ilbies protettiv għall-għajnejn għandu jkun immarkat b'mod ċar bil-medda tal-wavelength u l-livell korrispondenti ta' protezzjoni. Dan huwa partikolarment importanti jekk ikun hemm sorsi multipli li jeħtieġu tipi differenti ta' lbies protettiv għall-għajnejn, bħal lasers ta' wavelength differenti li jeħtieġu x-xedd tal-għajnejn uniku tagħhom. Barra minn hekk, huwa rakkomandat li jintuża metodu ċar u robust ta' mmarkar tal-ilbies protettiv għall-għajnejn sabiex jiġi żgurat li jkun hemm rabta ċara mat-tagħmir partikolari li għalih ikun speċifikat il-PPE.

Il-livell ta' tnaqqis tar-radjazzjoni ottika pprovdut mill-ilbies protettiv għall-għajnejn fir-reġjun spettrali ta' periklu għandu, tal-anqas, ikun suffiċjenti sabiex ibaxxi l-livell tal-esponiment taħt l-ELVs applikabbli.

It-trażmissjoni tad-dawl u l-kulur tal-ambjent kif jidher mill-filtri protettivi huma karatteristiċi importanti tax-xedd tal-għajnejn li jistgħu jaffettwaw il-kapaċità tal-operatur li jwettaq l-operazzjonijiet meħtieġa mingħajr ma jikkompromettì s-sigurtà tar-radjazzjoni mhux ottika.

L-ilbies protettiv għall-għajnejn għandu jinħażen sewwa, jitnaddaf b'mod regolari, u jkun suġġett għal reġim definit ta' spezzjoni.

Konsiderazzjonijiet għall-għażla tal-ilbies protettiv għall-għajnejn

Q: Livell ta' protezzjoni	→	Agħżel xedd tal-għajnejn bl-attenwazzjoni > livell ta' esp ELVs
Q: Trażmissjoni tad-dawl? Kwalità tal-vista?	→	Agħżel xedd tal-għajnejn bi trażmissjoni tad-dawl ta' >20 % Jekk ma jkunx disponibbli, żid il-livell tad-dawl Iċċekkja l-filtri għal brix u tixrid

Q: Perċezzjoni tal-kulur tal-ambjent tax-xogħol?	→	Iċċekkja li l-kontrolli tat-tagħmir u s-sinjali tal-emerġenza jidhru ċari minn ġol-ilbies protettiv għall-għajnejn
Q: Wisq riflessi?	→	Evita filtri u frejms b'finitura ta' mera jew ileqqu ħafna
Q: Jekk ix-xedd tal-għajnejn jaħdem bl-elettriku tal-mejn jew bil-batteriji u tinqata' l-provvista tal-elettriku, jikkawżaw periklu f'każ ta' ħsara?	→	Agħżel filtru li jipprovdi attenzjoni massima meta ma jkunx imqabbad mal-elettriku

9.6.3 Protezzjoni tal-ġilda

Fil-każ tal-esponiment għar-radjazzjoni ottika fuq il-post tax-xogħol, iż-żoni tal-ġilda li normalment huma l-aktar f'riskju huma l-idejn, il-wiċċ, ir-ras u l-għonq, billi żoni oħra ġeneralment ikunu mgħottija bil-ħwejjeġ tax-xogħol. L-idejn jistgħu jiġu protetti billi wieħed jilbes ingwanti bi trażmissjoni baxxa għar-radjazzjoni ottika perikoluża. Il-wiċċ jista' jiġi mħares bi protezzjoni għall-wiċċ jew viżier assorbenti, li jista' joffri wkoll protezzjoni għall-għajnejn. Xedd tar-ras adegwat jipproteġi lir-ras u l-għonq.

9.7 Aktar informazzjoni utli

Id-Direttiva tal-Kunsill 89/656/KEE dwar ir-rekwiżiti minimi tas-saħħa u s-sigurtà għall-użu ta' tagħmir ta' protezzjoni personali mill-ħaddiema fuq il-post tax-xogħol.

9.7.1 Standards bażiċi

EN 165: 2005 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Vokabularju

EN 166: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Speċifikazzjonijiet

EN 167: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Metodi ottiċi ta' ttestjar

EN 168: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Metodi mhux ottiċi ta' ttestjar

9.7.2 Standards skont it-tip ta' prodott

EN 169: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filtri għall-welding u metodi relatati — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

EN 170: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filtri tal-ultravjola — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

EN 171: 2002 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filtri tal-infraaħmar — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

9.7.3 Iwweldjar

EN 175: 1997 — Protezzjoni personali — Tagħmir għall-protezzjoni tal-għajnejn u tal-wiċċ waqt l-iwweldjar u proċessi relatati

EN 379: 2003 — Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filtri awtomatiċi għall-iwweldjar

EN 1598: 1997 — Is-saħħa u s-sigurtà fl-iwweldjar u l-proċessi relatati — Purtieri trasparenti għall-iwweldjar, strixxi u skrins għall-proċessi tal-iwweldjar b'arka elettrika

9.7.4 Laser

EN 207: 1998 — Filtru u protetturi tal-għajnejn kontra r-radjazzjoni laser

EN 208: 1998 — Protetturi tal-għajnejn għal xogħol ta' aġġustament fuq lasers u sistemi tal-laser

9.7.5 Sorsi ta' dawl qawwi

BS 8497-1: 2008. Xedd tal-għajnejn għal protezzjoni kontra sorsi ta' dawl qawwi użati fuq bnedmin u annimali għal applikazzjonijiet kożmetiċi u mediċi. Parti 1: Speċifikazzjoni għall-prodotti

BS 8497-2: 2008. Xedd tal-għajnejn għal protezzjoni kontra sorsi ta' dawl qawwi użati fuq bnedmin u annimali għal applikazzjonijiet kożmetiċi u mediċi. Parti 2: Gwida dwar l-użu

10 Ġestjoni ta' inċidenti avversi

Fil-kuntest ta' din il-Gwida, l-inċidenti avversi jinkludu sitwazzjonijiet fejn xi ħadd iweġġa' jew jimrad (imsejħa aċċidenti), jew aċċidenti li jiġu evitati għal daqsxejn jew ċirkustanzi mhux mixtieqa (imsejħa inċidenti).

Fejn jintużaw raġġi laser kollimati, ir-riskju li wieħed jiġi espost għar-raġġ tal-laser huwa ġeneralment baxx, iżda l-konsegwenza tista' tkun għolja. Mill-banda l-oħra, b'sorsi non-koerenti ta' radjazzjoni ottika artifiċjali, ir-riskju ta' espożizzjoni huwa għoli, iżda l-konsegwenza tista' tkun baxxa.

Huwa rakkomandat li jiġu ppreparati pjani ta' kontinġenza sabiex jindirizzaw avvenimenti avversi raġonevolment prevedibbli li jinvolvu r-radjazzjoni ottika artifiċjali. Il-livell ta' dettall u l-kumplessità se jkunu jiddependu fuq ir-riskju. Huwa probabbli li min iħaddem ikollu arranġamenti ġenerali ta' kontinġenza u għalhekk ikun ta' vantaġġ li jintużaw approċċi simili għar-radjazzjoni ottika.

Huwa rakkomandat li jiġu ppreparati pjani ta' kontinġenza dettaljati għal prattiċi tax-xogħol fejn ikun probabbli l-aċċess għar-radjazzjoni ottika minn dawn li ġejjin:
Lasers tal-Klassi 3B
Lasers tal-Klassi 4
Sorsi non-koerenti tal-Grupp ta' Riskju 3

Il-pjani ta' kontinġenza għandhom jindirizzaw l-azzjonijiet u r-responsabbiltajiet f'każ ta':
Esponiment proprju ta' ħaddiem f'livell ogħla mill-ELV
Suspett ta' esponiment ta' ħaddiem f'livell ogħla mill-ELV

11 Sorveljanza tas-saħħa

L-Artikolu 8 tad-Direttiva jiddeskrivi r-rekwiżiti għas-sorveljanza tas-saħħa, billi jagħmel referenza għar-rekwiżiti ġenerali tad-Direttiva 89/391/KEE. Id-dettall għal kwalunkwe sorveljanza tas-saħħa huwa probabbli li jiddependi fuq ir-rekwiżiti nazzjonali. Għalhekk, il-proposta ppreżentata f'dan il-Kapitolu hija ġenerika ħafna.

Ir-rekwiżiti ta' dan l-Artikolu jridu jiġu kkunsidrati fil-kuntest ta' aktar minn mitt sena ta' esponiment tal-ħaddiema għar-radjazzjoni ottika artifiċjali. In-numru ta' rapporti ta' effetti negattivi fuq is-saħħa huwa żgħir, u limitat għal numru żgħir ta' industriji, fejn ġeneralment ġew implimentati miżuri ta' kontroll sabiex inaqqsu n-numru tal-inċidenzi saħansitra aktar.

Wara l-invenzjoni tal-laser, ġew ippubblikati rakkomandazzjonijiet dwar it-testijiet ta' rutina fuq l-għajnejn għall-ħaddiema li jaħdmu bil-laser. Madankollu, kważi 50 sena ta' esperjenza wrew li dawn it-testijiet m'għandhom l-ebda valur bħala parti minn programm ta' sorveljanza tas-saħħa u jistgħu jintroduċu riskju addizzjonali għall-ħaddiem.

Ħaddiem espost għar-radjazzjoni ottika artifiċjali fuq il-post tax-xogħol m'għandux jirċievi testijiet tal-għajnejn qabel l-impjieg, ta' rutina u wara l-impjieg, sempliċement għaliex iwettaq dan ix-xogħol. Bl-istess mod, it-testijiet tal-ġilda jistgħu jkunu ta' benefiċċju għall-ħaddiema, iżda ġeneralment ma jkunux ġustifikati fuq il-bażi biss tal-esponiment ta' rutina għar-radjazzjoni ottika artifiċjali.

11.1 Min għandu jwettaq is-sorveljanza tas-saħħa?

Is-sorveljanza tas-saħħa għandha titwettaq minn:

- tabib;
- professjonist tas-saħħa okkupazzjonali; jew
- awtorità medika responsabbli għas-sorveljanza tas-saħħa skont il-liġi u l-prattika nazzjonali.

11.2 Rekords

L-Istati Membri huma responsabbli sabiex jistabbilixxu arranġamenti biex jiżguraw li jsiru rekords individwali u jinżammu aġġornati. Ir-rekords għandhom jinkludu sommarju tar-riżultati tas-sorveljanza tas-saħħa li tkun twettqet.

Ir-rekords għandhom ikunu f'forma li jkunu jistgħu jiġu kkonsultati aktar tard, filwaqt li tiġi kkunsidrata l-kunfidenzjalità.

Il-ħaddiema individwali għandhom ikollhom aċċess għar-rekords personali tagħhom meta jitolbuhom.

11.3 Eżami mediku

Għandu jkun disponibbli eżami mediku għal ħaddiem jekk jiġi suspettat jew magħruf li dan ġie espost għal radjazzjoni ottika artifiċjali f'livell li jaqbeż il-valur tal-limitu tal-espożizzjoni.

Għandu jitwettaq eżami mediku jekk ħaddiem jinstab li għandu marda identifikabbli jew effetti avversi fuq is-saħħa, li jkunu kkunsidrati bħala riżultat ta' esponiment għar-radjazzjoni ottika artifiċjali.

Sfida għall-implimentazzjoni ta' dan ir-rekwiżit hija li bosta effetti avversi fuq is-saħħa jistgħu jkunu minħabba esponiment għar-radjazzjoni ottika naturali. Għalhekk, huwa importanti li l-persuna li twettaq l-eżami mediku tkun familjari mal-effetti ħżiena li jista' jkun hemm fuq is-saħħa mis-sorsi speċifiċi ta' esponiment fuq il-post tax-xogħol għar-radjazzjoni ottika artifiċjali.

11.4 Azzjonijiet jekk jinqabeż limitu ta' espożizzjoni

Jekk ikun maħsub li nqabżu l-limiti ta' espożizzjoni jew jekk l-effett ħażin fuq is-saħħa jew il-marda identifikabbli jkunu kkunsidrati li huma kkawżati minn radjazzjoni

ottika artifiċjali fuq il-post tax-xogħol, għandhom jinbdew l-azzjonijiet li ġejjin:

- Il-ħaddiem għandu jiġi infurmat dwar ir-riżultati.
- Il-ħaddiem għandu jirċievi informazzjoni u parir dwar is-sorveljanza tas-saħħa li trid issegwi.
- Għandu jiġi infurmat min iħaddem, filwaqt li tiġi rrispettata kwalunkwe kunfidenzjalità medika.
- Min iħaddem għandu jirrevedi l-istima tar-riskju.
- Min iħaddem għandu jirrevedi l-miżuri ta' kontroll eżistenti (li jista' jinvolvi t-tfittxija ta' parir speċjalista).
- Min iħaddem għandu jirranġa kwalunkwe sorveljanza tas-saħħa kontinwa li jkun hemm bżonn.

APPENDIĊI A — In-natura tar-radjazzjoni ottika

Id-dawl huwa eżempju ta' kuljum ta' radjazzjoni ottika — radjazzjoni ottika artifiċjali, jekk jiġi emess minn lampa. It-terminu "radjazzjoni ottika" huwa użat minħabba li d-dawl huwa forma ta' radjazzjoni elettromanjetika, u minħabba li għandu effetti fuq l-għajn — jiġifieri huwa jidħol fl-għajn, jiġi ffukat u mbagħad jiġi rilevat.

Id-dawl jiġi fi spettru ta' kuluri, li jvarjaw minn vjola u blu għal aħdar u isfar sa oranġjo u aħmar. Il-kuluri li naraw fid-dawl huma determinati mill-wavelengths preżenti fl-ispettru tad-dawl. Il-wavelengths aktar qosra huma perċepiti li jinsabu fit-tarf il-blu tal-ispettru, u l-wavelengths itwal fit-tarf l-aħmar. Huwa konvenjenti li wieħed jikkunsidra d-dawl bħala li jikkonsisti f'nixxiegħa ta' partiċelli bla massa, imsejħa fotoni, li kull waħda minnhom għandha wavelength karatteristika.

L-ispettru tar-radjazzjoni elettromanjetika jestendi ferm aktar minn dawk il-wavelengths li nistgħu naraw. Ir-radjazzjoni infraħamra, ir-radjazzjoni microwave u r-*radio waves* huma eżempji ta' radjazzjoni elettromanjetika b'wavelengths dejjem aktar twal. Ir-radjazzjoni ultravjola, ir-raġġi x u r-raġġi gamma għandhom wavelengths dejjem aktar qosra.

Il-wavelength ta' radjazzjoni elettromanjetika tista' tintuża sabiex tiġi determinata informazzjoni utli oħra dwarha.

Kull meta r-radjazzjoni elettromanjetika tinteraġixxi ma' materjal, x'aktarx li tiddepożita xi enerġija fil-punt tal-interazzjoni. Dan jista' jikkawża xi effett fil-materjal — pereżempju, id-dawl viżibbli li jasal fir-retina jiddepożita biżżejjed enerġija sabiex jikkawża reazzjonijiet bijokimiċi li jipproduċu sinjal li jintbagħat permezz tan-nerv ottiku lejn il-moħħ. L-ammont ta' enerġija disponibbli għal dawn l-interazzjonijiet jiddependi kemm fuq il-kwantità tar-radjazzjoni kif ukoll fuq kemm tinzerta qawwija r-radjazzjoni. L-ammont ta' enerġija disponibbli fir-radjazzjoni ottika jista' jkun relatat mal-wavelength. Aktar ma tkun qasira l-wavelength, aktar qawwija r-radjazzjoni. Għalhekk, id-dawl blu huwa aktar qawwi mid-dawl aħdar li, min-naħa tiegħu, huwa aktar qawwi mid-dawl aħmar. Ir-radjazzjoni ultravjola hija aktar qawwija minn kwalunkwe wavelength viżibbli.

Il-wavelength tar-radjazzjoni tiddetermina wkoll kemm tippenetra u tinteraġixxi mal-ġisem. Pereżempju, l-UVA tiġi trażmessa lejn ir-retina b'mod inqas effiċjenti mid-dawl aħdar.

Uħua mill-porzjonijiet inviżibbli tal-ispettru elettromanjetiku huma inklużi fit-terminu "radjazzjoni ottika". Dawn huma r-reġjuni spettrali ultravjola u ultraħomor. Għalkemm ma jistgħux jidhru (ir-retina m'għandhiex ditekters għal dawn il-wavelengths), porzjonijiet minn dawn ir-reġjuni spettrali jistgħu jippenetraw l-għajn, f'livell akbar jew inqas. Għall-konvenjenza, l-ispettru tar-radjazzjoni ottika huwa maqsum, skont il-wavelength, kif ġej:

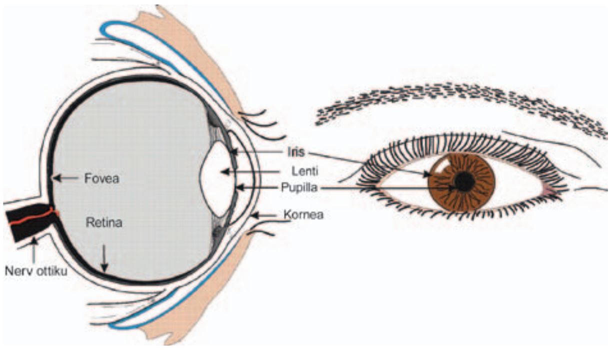
Ultravjola "C"	(UVC):	100–280 nm
	UVB	280–315 nm
	UVA	315–400 nm
	Viżibbli	380–780 nm
Infraaħmar "A"	(IRA)	780–1400 nm
	IRB	1400–3000 nm
	IRC	3000–1,000,000 nm (3 µm–1 mm)

Id-Direttiva tinkludi limiti ta' espożizzjoni li jkopru r-reġjun spettrali minn 180–3000 nm għar-radjazzjoni ottika no-koerenti u minn 180 nm sa 1mm għar-radjazzjoni laser.

APPENDIĊI B — Effetti bijoloġiċi tar-radjazzjoni ottika fuq l-għajn u l-ġilda

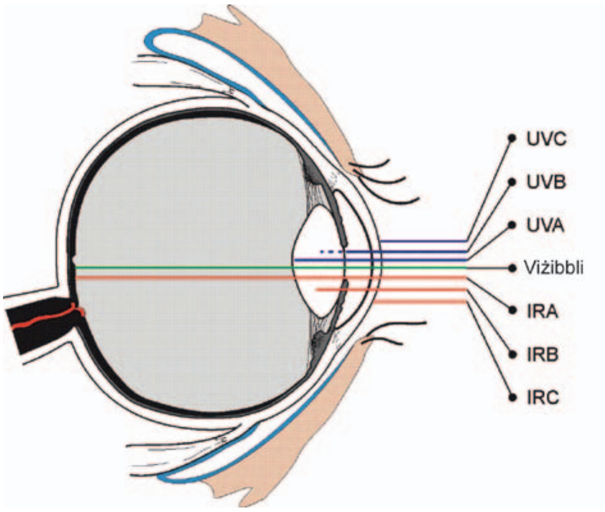
B.1 L-għajn

Figura B.1.1. L-istruttura tal-għajn



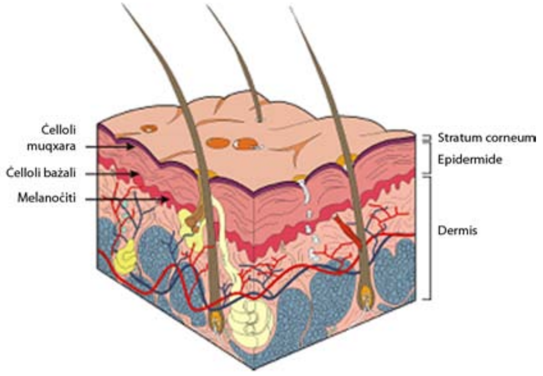
Id-dawl li jidħol fl-għajn jgħaddi minn ġol-kornea, mil-likwidu trasparenti acqueous, imbagħad minn ġo apertura varjabbli (pupilla), u mil-lenti u l-likwidu trasparenti vitreous, biex jiġi ffukat fuq ir-retina. In-nerv ottiku jġorr is-sinjali mill-fotoriċetturi tar-retina lejn il-moħħ.

Figura B.1.2. Penetrazzjoni ta' wavelength differenti minn ġol-għajn



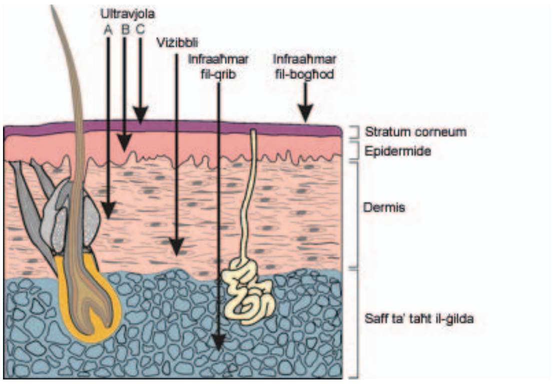
B.2 Il-ġilda

Figura B.2.1. L-istruttura tal-ġilda



Is-saff ta' barra tal-ġilda, l-epidermide, fih prinċipalment keratinoċiti (ċelloli muqxara) li jiġu prodotti fis-saff bażali u jitilgħu fil-wiċċ biex jaqgħu. Id-dermis hija komposta prinċipalment minn fibri tal-collagen u tinkludi truf tan-nervituri, glandoli tal-għaraq, follikuli tax-xagħar u vini.

Figura B.2.2. Penetrazzjoni ta' wavelength differenti minn ġol-ġilda



B.3 Effett bijoloġiku ta' wavelength differenti fuq l-għajn u l-ġilda

B.3.1 Radjazzjoni ultravjola: UVC (100–280 nm); UVB (280–315 nm); UVA (315–400 nm)

Effetti fuq il-ġilda

Ħafna minn kwalunkwe inċident ta' radjazzjoni ultravjola (UVR) fuq il-ġilda jiġi assorbit fl-epidermide, għalkemm il-penetrazzjoni tiżdied b'mod notevoli għall-wavelengths itwal tal-UVA.

Esponiment eċċessiv qasir għar-radjazzjoni UV jikkawża eritema — ħmura tal-ġilda, u nefħa. Is-sintomi jistgħu jkunu severi, u l-effett massimu jseħħ 8–24 siegħa wara l-esponiment, u jonqos fi 3–4 ijiem b'nixfa u tqaxxir tal-ġilda sussegwenti. Dan jista' jkun segwit minn żieda fil-pigmentazzjoni tal-ġilda (smura ttardjata). L-esponiment għar-radjazzjoni UVA jista' jikkawża wkoll bidla immedjata iżda temporanja fil-pigmentazzjoni tal-ġilda (skurar immedjat tal-pigment).

Xi persuni jkollhom reazzjonijiet abnormali tal-ġilda għall-esponiment UVR (fotosensittività) minħabba abnormalitajiet ġenetiċi, metaboliċi jew oħrajn, jew minħabba t-teħid ta', jew il-kuntatt ma' ċerti drogi jew sustanzi kimiċi.

L-iżjed effett serju fuq perjodu fit-tul tar-radjazzjoni UV huwa l-ikkawżar tal-kanċer tal-ġilda. Il-kanċers tal-ġilda nonmelanoma (NMSCs) huma karċinoma taċ-ċelloli bażali u karċinoma taċ-ċelloli muqxara. Dawn huma relattivament komuni f'nies bojod, għalkemm rari jkunu fatali. Huma jseħħu l-aktar ta' spiss fuq żoni tal-ġisem esposti għax-xemx bħalma huma l-wiċċ u l-idejn u juru żieda fl-inċidenza maż-żieda fl-età. Is-sejbiet minn studji epidemjoloġiċi jindikaw li r-riskju ta' dawn it-tipi ta' kanċer tal-ġilda jista' jkun relatat ma' espożizzjoni kumulattiva għar-radjazzjoni UV, għalkemm l-evidenza hija aktar b'saħħitha għall-karċinoma taċ-ċelloli muqxara. Il-melanoma malinna hija l-kawża prinċipali ta' mewt mill-kanċer tal-ġilda, għalkemm l-inċidenza tagħha hija inqas min-NMSC. Tinstab inċidenza akbar f'persuni li għandhom ħafna naevi (tbajja' fil-ġilda), dawk b'ġilda bjonda, xagħar aħmar jew bjond u dawk b'tendenza li jimtlew bin-nemex, li jinħarqu bix-xemx u li ma jismarux b'esponiment għax-xemx. Kemm l-episodji akuti ta' ħruq minn esponiment għax-xemx kif ukoll l-esponiment kroniku fuq il-post tax-xogħol u rikreazzjonali jistgħu jikkontribwixxu għar-riskju ta' melanoma malinna.

L-esponiment kroniku għall-UVR jista' jikkawża wkoll tixjiħ tal-ġilda bid-dawl, ikkaratterizzat minn ġilda iebsa mkemmxa u telf tal-elastiċità: il-wavelengths tal-UVA huma l-iżjed effettivi billi jistgħu jippenetraw għall-fibri tal-collagen u tal-elastin tad-dermis. Hemm ukoll evidenza li tissuġġerixxi li l-esponiment għall-UVR jista' jaffettwa r-risponsi immuni.

L-effett benefiku ewlieni magħruf ta' esponiment għall-UVR huwa s-sintesi tal-vitamina D; għalkemm esponimenti qosra għad-dawl tax-xemx fil-ħajja ta' kuljum jipproduċu vitamina D suffiċjenti jekk it-teħid mad-dieta ma jkunx adegwat.

Effetti fuq l-għajnejn

L-UVR li taqa' fuq l-għajn tiġi assorbita mill-kornea u l-lenti. Il-kornea u l-konġuntiva jassorbu b'mod qawwi f'wavelengths iqsar minn 300 nm. L-UVC jiġi assorbit fis-saffi superfiċjali tal-kornea u l-UVB jiġi assorbit mill-kornea u l-lenti. L-UVA jgħaddi minn ġol-kornea u jiġi assorbit fil-lenti.

Ir-reazzjonijiet tal-għajn umana għal esponimenti eċċessivi akuti ta' UVR jinkludu fotokeratite u fotokonġuntivite (infjammazzjoni tal-kornea u tal-konġuntiva, rispettivament), magħrufin aktar komunement bħala l-għama tal-għajnejn minħabba t-tagħmix tal-leħħa tas-silġ, *arc-eye* jew leħħa tal-welder. Is-sintomi, li jvarjaw minn irritazzjoni ħafifa, sensittività għad-dawl u dmugħ, għal uġigħ qawwi, jidhru fi żmien 30 minuta sa ġurnata skont l-intensità tal-espożizzjoni u ġeneralment huma reversibbli fi ftit ġranet.

L-esponiment kroniku għall-UVA u għall-UVB jista' jikkawża katarretti minħabba tibdil tal-proteini fil-lenti tal-għajn. Normalment jgħaddi ammont żgħir ħafna biss ta' UV (inqas minn 1 % UVA) għar-retina minħabba l-assorbiment mit-tessuti ta' quddiem tal-għajn. Madankollu, hemm persuni li m'għandhomx lenti naturali b'riżultat ta' operazzjoni tal-katarretti, u sakemm ma jkunx hemm lenti artifiċjali impjantata li tassorbiha, ir-retina tista' ssirilha ħsara mill-UVR (f'wavelengths qosra anki 300 nm) li jidħlu fl-għajn. Din il-ħsara hija r-riżultat ta' radikali liberi prodotti b'mod fotokimiku li jattakkaw l-istrutturi taċ-ċelloli tar-retina. Ir-retina normalment hija protetta minn ħsara akuta permezz ta' reazzjonijiet ta' averżjoni għad-dawl viżibbli,

iżda l-UVR ma tipproduċix dawn ir-reazzjonijiet: għalhekk, persuni li m'għandhomx lenti li tassorbi l-UVR huma f'riskju akbar li jsofru ħsara fir-retina jekk jaħdmu b'sorsi ta' UVR.

L-esponiment kroniku għall-UVR huwa kontributur ewlieni għall-iżvilupp ta' disturbi fil-kornea u fil-konġuntiva bħal keratopatija ta' qtajriet klimatiċi (akkumulazzjoni ta' depożiti sofor/kannella fil-konġuntiva u l-kornea), *pterygium* (tkabbir eċċessiv ta' tessut li jista' jinfirex fuq il-kornea) u probabbilment *pinguecula* (leżjoni safra proliferattiva tal-konġuntiva).

B.3.2 Radjazzjoni viżibbli

Effetti fuq il-ġilda

Ir-radjazzjoni viżibbli (dawl) tippenetra fil-ġilda u tista' tgħolli t-temperatura lokali b'mod suffiċjenti sabiex tikkawża ħruq. Il-ġisem jaġġusta għaż-żidiet gradwali fit-temperatura billi jżid il-fluss tad-demm (li jġorr is-sħana) u l-għaraq. Jekk l-illuminazzjoni ma tkunx biżżejjed sabiex tikkawża ħruq akut (f'10 sekondi jew anqas), il-persuna esposta tiġi protetta b'reazzjonijiet naturali ta' averżjoni għas-sħana.

Fil-każ ta' ħinijiet twal ta' espożizzjoni, it-tensjoni tas-sħana minn stress termiku (żieda fit-temperatura bażika tal-ġisem) hija l-effett avvers prinċipali. Għalkemm dan mhuwiex trattat speċifikament mid-Direttiva, wieħed irid jikkunsidra t-temperatura ambjentali u l-volum tax-xogħol.

Effetti fuq l-għajnejn

Minħabba li l-għajnejn jaġixxu biex jiġbru u jiffukaw ir-radjazzjoni viżibbli, ir-retina hija f'riskju akbar mill-ġilda. Il-ħars fiss lejn sors ta' dawl qawwi jista' jikkawża ħsara fir-retina. Jekk il-leżjoni tkun fil-fovea, eż. jekk tħares direttament tul raġġ tal-laser, tista' tirriżulta inkapaċità viżwala. gravi. Il-miżuri protettivi naturali jinkludu averżjoni għad-dawl qawwi (ir-reazzjoni ta' averżjoni taħdem f'madwar 0.25 sekonda; il-pupilla tiċkien u tista' tnaqqas l-irradjanza fuq ir-retina b'fattur ta' madwar 30; u r-ras tista' ddur lil hinn b'mod involontarju).

Żidiet ta' 10–20 °C fit-temperatura tar-retina jistgħu jwasslu għal ħsara irriversibbli minħabba l-bidla tan-natura tal-proteini. Jekk is-sors tar-radjazzjoni jkopri parti kbira mill-kamp ta' viżjoni b'mod li l-immaġni fuq ir-retina tkun kbira, huwa diffiċli għaċ-ċelloli tar-retina fir-reġjun ċentrali tal-immaġni li jneħħu s-sħana malajr.

Ir-radjazzjoni viżibbli tista' tikkawża l-istess tip ta' ħsara indotta b'mod fotokimiku bħall-UVR (għalkemm, b'wavelengths viżibbli, l-averżjoni għad-dawl qawwi tista' sservi bħala mekkaniżmu ta' protezzjoni). Dan l-effett huwa l-aktar evidenti f'wavelengths ta' madwar 435–440 nm, u għalhekk xi drabi jissejjaħ il-"periklu tad-dawl blu". L-esponiment kroniku għal livell ambjentali għoljin ta' dawl viżibbli jista' jkun responsabbli għal ħsara fotokimika fiċ-ċelloli tar-retina, li tirriżulta f'vista batuta tal-kuluri u billejl.

Fejn ir-radjazzjoni tidħol ġewwa l-għajn f'raġġ essenzjalment parallel (jiġifieri diverġenza baxxa ħafna minn sors fil-bogħld jew laser), l-immaġni tagħha tista' titpoġġa fuq ir-retina f'żona żgħira ħafna, li tikkonċentra tremendament il-qawwa u tirriżulta fi ħsara serja. Dan il-proċess ta' ffukar jista' fit-teorija jżid l-irradjanza fuq ir-retina meta mqabbla ma' dik li taqa' fuq l-għajn, b'sa 500,000 darba. F'dawn il-każijiet, il-qawwa tista' taqbeż is-sorsi tad-dawl kollha magħrufa naturali u artifiċjali. Ħafna mill-korrimenti bil-laser huma ħruq: il-lasers b'impulsi ta' qawwa massima għolja jistgħu jipproduċu żieda tant veloċi fit-temperatura li ċ-ċelloli litteralment jisplodu.

B.3.3 IRA

Effetti fuq il-ġilda

L-IRA tippenetra diversi millimetri fit-tessut, jiġifieri, tippenetra sewwa fid-dermis. Hija tista' tipproduċi l-istess effetti termiċi bħar-radjazzjoni viżibbli.

Effetti fuq l-għajnejn

Bħar-radjazzjoni viżibbli, l-IRA tiġi ffokata wkoll mill-kornea u l-lenti u trażmessa lejn ir-retina. Hemmhekk, hija tista' tikkawża l-istess tipi ta' ħsara termika li tista' tagħmel ir-radjazzjoni viżibbli. Madankollu, ir-retina ma tindunax bl-IRA, u għalhekk ma jkun hemm ebda protezzjoni minn reazzjonijiet naturali ta' averżjoni. Ir-reġjun minn 380 sa 1400 nm (viżibbli u IRA) huwa xi drabi msejjaħ ir-"reġjun ta' periklu għar-retina".

L-esponiment kroniku għall-IRA jista' jikkawża wkoll il-katarretti.

L-IRA m'għandhiex fotoni suffiċjentement qawwija biex ikun hemm riskju ta' ħsara kkawżata b'mod fotokimiku.

B.3.4 IRB

Effetti fuq il-ġilda

L-IRB tippenetra inqas minn 1 mm fit-tessut. Hija tista' tikkawża l-istess effetti termiċi bħar-radjazzjoni viżibbli u l-IRA.

Effetti fuq l-għajnejn

F'wavelengths ta' madwar 1400 nm, il-fluwidu bejn il-lenti tal-għajn u l-kornea huwa assorbent qawwi ħafna; u wavelengths itwal jiġu assorbiti mill-fluwidu bejn il-lenti tal-għajn u l-kornea, biex hekk tiġi protetta r-retina. It-tisħin tal-fluwidu bejn il-lenti tal-għajn u l-kornea u l-iris jista' jgħolli t-temperatura tat-tessuti li jmissu magħhom, fosthom il-lenti, li mhijiex vaskularizzata u għalhekk ma tistax tikkontrolla t-temperatura tagħha. Dan, flimkien mal-assorbiment dirett tal-IRB mil-lenti jikkawża l-katarretti, li kienu marda okkupazzjonali importanti għal xi gruppi, l-aktar dawk li jonfħu l-ħġieġ u dawk li jagħmlu l-ktajjen.

B.3.5 IRC

Effetti fuq il-ġilda

L-IRC tippenetra biss fis-saff ta' fuq nett taċ-ċelloli mejta tal-ġilda (stratum corneum). Il-lasers qawwija, li jistgħu jkunu kapaċi jdewbu l-istratum corneum u jagħmlu ħsara lit-tessuti ta' taħtu, huma l-aktar periklu akut serju fir-reġjun tal-IRC. Il-mekkaniżmu ta' ħsara huwa prinċipalment termali, iżda l-lasers ta' qawwa massima għolja jistgħu jikkawżaw ħsara mekkanika/akustika.

Bħal fil-każ tal-wavelengths viżibbli, IRA u IRB, wieħed irid jikkunsidra t-tensjoni tas-sħana u l-iskonfort mill-istress termiku.

Effetti fuq l-għajnejn

L-IRC hija assorbita mill-kornea, u għalhekk il-periklu prinċipali huwa ħruq fil-kornea. It-temperatura fl-istrutturi kontigwi tal-għajn tista' tiżdied minħabba l-konduzzjoni tas-sħana, iżda t-telf (b'evaporazzjoni, u tpetpit tal-għajnejn) u ż-żieda fis-sħana (minħabba t-temperatura tal-ġisem) se jinfluwenzaw dan il-proċess.

APPENDIĊI C — Kwantitajiet u unitajiet tar-radjazzjoni ottika artifiċjali

Kif irrimarkat fis-sezzjoni dwar "In-natura tar-radjazzjoni ottika", l-effetti tar-radjazzjoni ottika jiddependu fuq l-enerġija tar-radjazzjoni u l-kwantità tar-radjazzjoni. Hemm ħafna modi kif tiġi kkwantifikata r-radjazzjoni ottika; dawk użati fid-Direttiva huma spjegati fil-qosor hawn isfel.

C.1 Kwantitajiet fundamentali

C.1.1 Wavelength

Din tirreferi għall-wavelength karatteristika tar-radjazzjoni ottika. Hija titkejjel f'suddiviżjonijiet żgħar tal-metru — ġeneralment in-nanometru (nm), li huwa ugwali għal wieħed minn miljun ta' millimetru. F'wavelengths itwal, xi drabi huwa iżjed konvenjenti li jintuża l-mikrometru (µm). Mikrometru huwa ugwali għal 1000 nanometru.

F'ħafna każijiet, is-sors ta' radjazzjoni ottika taħt konsiderazzjoni jemetti fotoni ta' bosta wavelengths differenti.

Fil-kitba tal-formuli, wavelength hija rappreżentata bis-simbolu λ (lambda).

C.1.2 Enerġija

Din titkejjel f'joules (J). Hija tista' tintuża sabiex tirreferi għall-enerġija ta' kull foton (li hija relatata mal-wavelength tal-foton). Tista' tirreferi wkoll għall-enerġija miġbura fi kwantità partikolari ta' fotoni, pereżempju, pulse ta' laser.

L-enerġija hija rrappreżentata bis-simbolu Q.

C.1.3 Kwantitajiet utli oħra

Angolu apparenti

Dan huwa l-wisa' apparenti ta' oġġett (ġeneralment sors ta' radjazzjoni ottika) kif jidher minn xi pożizzjoni (ġeneralment il-punt li minnu jkun qiegħed isir il-kejl). Dan huwa kkalkulat billi t-tul reali tal-oġġett jiġi diviż bid-distanza sal-oġġett. Huwa importanti li dawn iż-żewġ valuri jkunu fl-istess unitajiet. Ikunu xi jkunu l-unitajiet ta' dawn il-valuri, l-angolu apparenti li jirriżulta jkun f'radians (r).

Jekk l-oġġett ikun f'angolu ma' min ikun qiegħed iħares, l-angolu apparenti jrid jiġi mmultiplikat bil-kosinu tal-angolu.

L-angolu apparenti huwa rrappreżentat fid-Direttiva bis-simbolu α (alfa).

Angolu apparenti solidu

Dan huwa l-ekwivalenti tridimensjonali tal-angolu apparenti. L-erja tal-oġġett hija diviża bil-kwadrat tad-distanza. Għal darba oħra, jista' jintuża l-kosinu tal-angolu tal-ħars sabiex jiġi kkumpensat il-ħars barra mill-assi. L-unità hija l-isteradian (sr) u s-simbolu huwa ω (omega).

Diverġenza tar-raġġ

Dan huwa l-angolu li bih jiddevja raġġ ta' radjazzjoni ottika hekk kif jitbiegħed mis-sors. Dan jista' jiġi kkalkulat billi wieħed jieħu l-wisa' tar-raġġ f'żewġ postijiet, u jiddividi l-bidla fil-wisa' bid-distanza bejn il-punti. Huwa mkejjel f'radians.

C.1.4 Kwantitajiet użati fil-limiti ta' espożizzjoni

Qawwa radjanti

Il-qawwa hawnhekk hija definita bħala r-rata li biha l-enerġija tgħaddi minn ġo post partikolari fl-ispazju. Hija mkejla f'watts (W), b'1 watt ikun ugwali għal 1 joule fis-sekonda. Hija rrappreżentata bis-simbolu Φ (phi).

It-terminu, "qawwa", jista' jirreferi għall-qawwa f'raġġ definit ta' radjazzjoni ottika, f'liema każ ħafna drabi ssir referenza għalih bħala qawwa CW. Pereżempju, laser CW b'qawwa tar-raġġ ta' 1 mW jarmi fotoni b'enerġija totali ta' 1 mJ kull sekonda.

Il-qawwa tista' tintuża wkoll biex tiddeskrivi impuls ta' radjazzjoni ottika. Pereżempju, jekk laser jemetti impuls diskret li jkun fih 1 mJ ta' enerġija f'1 ms, il-qawwa tal-impuls tkun 1 W. Jekk l-impuls ikun ġie emess f'ħin iqsar, pereżempju 1 μs, il-qawwa kienet tkun 1000 W.

Irradjanza

L-irradjanza tista' titqies bħala r-rata li biha tasal l-enerġija, għal kull unità ta' erja, f'post partikolari. Bħala tali, hija tiddependi fuq il-qawwa tar-radjazzjoni ottika, u l-erja tar-raġġ fuq is-superfiċe. Hija tiġi kkalkulata billi l-qawwa tiġi diviża bl-erja, li tagħti unitajiet li huma xi multipli ta' watts għal kull metru kwadru (W m^{-2}). Hija rrappreżentata bis-simbolu E.

Espożizzjoni radjanti

L-espożizzjoni radjanti hija l-ammont ta' enerġija li tkun waslet, għal kull unità ta' erja, f'post partikolari. Hija kkalkulata billi l-irradjanza, f'W m^{-2}, tiġi mmultiplikata bit-tul tal-esponiment. L-unitajiet tagħha mbagħad ikunu joules għal kull metru kwadru (J m^{-2}). Hija rrappreżentata bis-simbolu H.

Radjanza

Ir-radjanza hija kwantità li tintuża biex tiddeskrivi l-konċentrazzjoni ta' raġġ ta' radjazzjoni ottika. Hija tista' tiġi kkalkulata billi l-irradjanza f'post partikolari tiġi diviża bl-angolu solidu tas-sors, kif jidher minn dak il-post. L-unitajiet tagħha huma watts għal kull metru kwadru għal kull steradian (W m^{-2} sr^{-1}). Hija rrappreżentata bis-simbolu L.

C.1.5 Kwantitajiet spettrali u kwantitajiet ta' faxxa wiesgħa

Meta sors ta' radjazzjoni ottika, bħal laser, jemetti f'wavelength wieħed biss (pereżempju, 633 nm), il-kwantitajiet kollha li jiġu kkwotati naturalment ikunu deskrizzjonijiet tal-emissjonijiet f'dik il-wavelength biss. Pereżempju, Φ = 5 mW.

Fejn tkun preżenti aktar minn wavelength waħda, kull wavelength diskreta jkollha l-kwantitajiet partikolari tagħha. Pereżempju, laser jista' jemetti 3 mW f'633 nm u 1 mW f'1523 nm. Din hija deskrizzjoni tad-distribuzzjoni tal-qawwa spettrali, ħafna drabi miktuba Φ_λ, tas-sors. Daqstant ieħor huwa minnu li jingħad li Φ = 4 mW għal dan il-laser, din hija l-qawwa radjanti totali: dan il-valur huwa valur ta' faxxa wiesgħa.

Id-dejta ta' faxxa wiesgħa tiġi kkalkulata billi tingħadd flimkien id-dejta spettrali kollha fir-reġjun ta' interess tal-wavelength.

C.1.6 Kwantitajiet radjometriċi u kwantitajiet effettivi

Il-kwantitajiet kollha diskussi sa issa huma kwantitajiet radjometriċi. Id-dejta radjometrika tikkwantifika u tiddeskrivi xi aspetti ta' kamp ta' radjazzjoni. Hija mhux bilfors tindika l-effetti tar-radjazzjoni fuq mira bijoloġika. Pereżempju, irradjanza ta' 1 W m^{-2} f'270 nm hija aktar perikoluża għall-kornea minn 1 W m^{-2} f'400 nm. Fejn tkun meħtieġa informazzjoni dwar l-effetti bijoloġiċi, iridu jintużaw kwantitajiet effettivi. Ħafna mil-limiti ta' espożizzjoni huma espressi fi kwantitajiet effettivi, billi huma maħsuba sabiex jiġi evitat effett bijoloġiku.

Il-kwantitajiet effettivi jeżistu biss fejn ix-xjenzati jkollhom xi idea ta' kif il-kapaċità għal effett partikolari tvarja mal-wavelength. Pereżempju, l-effikaċja tar-radjazzjoni sabiex tikkawża fotokeratite tiżdied minn 250 nm sa livell massimu f'270 nm, imbagħad tonqos malajr għal 400 nm. Meta tkun magħrufa l-effikaċja spettrali relattiva, din sikwit tingħata simbolu, bħal S_λ, B_λ, R_λ. Dawn huma, rispettivament, l-effikaċji spettrali relattivi għall-ikkawżar ta' fotokeratite/eritema, ħsara fotokimika fir-retina u ħsara termika fir-retina.

Il-valuri tal-effikaċja spettrali relattiva jistgħu jintużaw sabiex jiġi mmultiplikat sett ta' dejta spettrali radjumetrika

u tiġi prodotta dejta spettrali effettiva. Din id-dejta effettiva mbagħad tista' tingħadd flimkien sabiex tiġi prodotta kwantità effettiva ta' faxxa wiesgħa, ħafna drabi indikata b'subscript li jirreferi għall-valuri tal-effikaċja spettrali li ntużaw. Pereżempju, L_B huwa s-simbolu li jindika valur ta' radjanza ta' faxxa wiesgħa (L) li ġie peżat b'mod spettrali bl-użu tal-valuri ta' peżar spettrali B_λ.

C.1.7 Luminanza

Eżempju ta' kwantità bijoloġikament effettiva li sa issa għadha ma ssemmietx hija l-luminanza. Għalkemm ma tintuża għall-ebda limitu ta' espożizzjoni, hija utli ħafna għal stima preliminari tal-potenzjal ta' sorsi ta' dawl abjad ta' faxxa wiesgħa li jikkawżaw ħsara fir-retina.

Il-luminanza għandha s-simbolu L_v u titkejjel f'kandela għal kull metru kwadru (cd m^{-2}). L-effett bijoloġiku li tiddeskrivi huwa l-illuminazzjoni, kif jidher mill-għajn addattata għad-dawl tax-xemx, u huwa relatat mal-kwantità ta' illuminanza (E_v imkejla f'lux) li bosta inġiniera tad-dawl huma familjari magħha.

Ir-relazzjoni tista' tiġi deskritta bħala $L_v = E_v/\omega$. Bl-għoti tal-illuminanza minn sors għal fuq superfiċe, id-distanza sas-sors u l-qisien tas-sors, tista' tiġi kkalkulata faċilment il-luminanza.

APPENDIĊI D — Eżempji maħduma

D.1 L-uffiċċju

L-eżempji li ġejjin ikopru varjetà ta' sorsi komuni ta' radjazzjoni ottika li huma probabbli li jinstabu fil-biċċa l-kbira, jew f'ħafna, ambjenti tax-xogħol.

Intuża approċċ komuni sabiex jiġi stmat ir-riskju minn dawn is-sorsi sempliċi. Dan l-approċċ huwa spjegat f'xi dettall hawn isfel, u ġie segwit f'forma ridotta għal kull wieħed mill-eżempji aktar 'il quddiem.

D.1.1 Spjegazzjoni tal-metodu ġenerali

Dan il-metodu ġenerali jibbaża fuq l-EN 62471 (2008), iżda kull fejn huwa possibbli jagħmel suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni maħsuba sabiex jillimitaw il-perikli għar-retina. L-ispjegazzjoni mogħtija hawn isfel hija pjuttost sħiħa, billi hija maħsuba biex tkopri l-eżempji kollha aktar 'il quddiem. L-istima tar-riskju ssir f'numru ta' stadji:

Iddeskrivi s-sors
↓
Iddeċiedi liema distanza ta' espożizzjoni għandha tiġi preżunta
↓
Iddeċiedi liema limiti ta' espożizzjoni għandhom jiġu applikati
↓
Ikkalkula kwalunkwe fatturi ġeometriċi meħtieġa millimiti ta' espożizzjoni
↓
Jekk ikun xieraq, agħmel stima preliminari ta' malajr
↓
Wettaq l-istima billi tuża suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni
↓
Jekk l-istima tindika li jista' jkun hemm riskju mhux aċċettabbli, wettaq stima iżjed realistika

L-ewwel nett, issir deskrizzjoni tas-sors u jiġu elenkati l-qisien tiegħu. Dawn il-qisien se jkunu meħtieġa jekk is-sors jemetti fir-reġjuni spettrali viżibbli jew IRA.

Trid tittieħed deċiżjoni dwar id-distanza li minnha ssir l-istima tar-riskju: id-distanza tal-kejl li ġeneralment tintgħażel, hija l-eqreb distanza realistika, anki jekk daqsxejn pessimista, li fiha l-persuni jistgħu jkunu viċini għas-sors — din id-distanza ma tkunx assolutament l-eqreb possibbli.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Liema limiti ta' espożizzjoni huma adegwati? Jekk nieħdu l-agħar esponiment possibbli, li huwa li xi ħadd iħares fiss lejn is-sors għal 8 sigħat, u nirreferu għat-Tabella 1.1 tad-Direttiva:

Indiċi	Wavelength, nm	Unitajiet	Parti tal-ġisem	Periklu	Adegwatezza
a	180–400 (UVA, UVB, UVC)	J m^{-2}	kornea tal-għajn konġuntiva lenti ġilda	fotokeratite fotokonġuntivite katarrattoġenesi eritema elastosi kanċer tal-ġilda	Iva, jekk is-sors jemetti UVR
b	315–400 (UVA)	J m^{-2}	lenti tal-għajn	katarrattoġenesi	Iva, jekk is-sors jemetti UVR
c	300–700 (Dawl Blu) (fejn α ≥11 mrad u t ≤ 10,000 s)	W m^{-2} sr^{-1}	retina tal-għajn	fotoretinite	Le, l-agħar każ ikun għal esponiment itwal
d	300–700 (Dawl Blu) (fejn α ≥11 mrad u t > 10,000 s)	W m^{-2} sr^{-1}			Iva, jekk is-sors jemetti f'reġjun viżibbli. Dan il-limitu jkopri esponiment tal-agħar każ ta' 8 sigħat
e	300–700 (Dawl blu) (fejn α < 11 mrad u t ≤ 10,000 s)	W m^{-2}			Mhux ta' spiss, billi s-sorsi komuni ġeneralment huma pjuttost kbar
f	300–700 (Dawl blu) (fejn α < 11 mrad u t > 10,000 s)	W m^{-2}			
g	380–1400 (viżibbli u IRA) (għal t > 10 s)	W m^{-2} sr^{-1}	retina tal-għajn	ħruq tar-retina	Iva, jekk is-sors jemetti f'reġjun viżibbli. Dan il-limitu jkopri esponiment tal-agħar każ ta' 8 sigħat
h	380–1400 (viżibbli u IRA) (għal t 10 µs sa 10 s)	W m^{-2} sr^{-1}			Le, l-agħar każ huwa għal esponiment itwal
i	380–1400 (viżibbli u IRA) (għal t < 10 µs)	W m^{-2} sr^{-1}			
j	780–1400 (IRA) (għal t > 10 s)	W m^{-2} sr^{-1}	retina tal-għajn	ħruq tar-retina	Mhux ta' spiss, billi s-sorsi komuni ġeneralment jemettu radjazzjoni viżibbli li tagħmel il-limiti ***g***, ***h*** u ***l*** aktar adatti
k	780–1400 (IRA) (għal t 10 µs sa 10 s)	W m^{-2} sr^{-1}			
l	780–1400 (IRA) (għal t < 10 µs)	W m^{-2} sr^{-1}			
m	780–1400 (IRA, IRB) (għal t ≤ 1000 s)	W m^{-2}	kornea tal-għajn lenti	ħruq tal-kornea	
n	780–3000 (IRA, IRB) (għal t > 1000 s)	W m^{-2}			
o	380–3000 (viżibbli, IRA,IRB)	J m^{-2}	ġilda	ħruq	Mhux ta' spiss, billi dan huwa ta' tħassib biss għal sorsi industrijali li jiġġeneraw sħana qawwija

Għalhekk, aħna ġeneralment ikkonċernati li napplikaw il-limiti ta' espożizzjoni ***a*** u ***b*** (jekk is-sors jemetti UVR), u/jew il-limiti ***d*** u ***g*** (jekk is-sors jemetti radjazzjoni viżibbli u IRA).

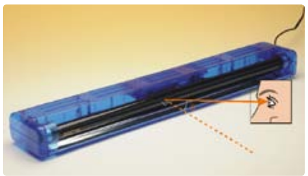
F'ċirkustanzi eċċezzjonali, jistgħu jkunu adattati limiti oħra ta' espożizzjoni, pereżempju l-limitu ta' espożizzjoni ***c*** jintuża jekk il-limitu ta' espożizzjoni ***d*** ikun probabbli li jinkiser; il-limitu ta' espożizzjoni ***h*** jintuża jekk il-limitu ta' espożizzjoni ***g*** ikun probabbli li jinkiser. Ċirkustanzi bħal dawn isiru apparenti biss hekk kif timxi 'l quddiem l-istima tar-riskju.

Dawn il-limiti ta' espożizzjoni jinvolvu l-użu tal-kurvi tal-fattur tal-piż spettrali S(λ), B(λ) and R(λ). Dawn il-fatturi huma spjegati fis-sezzjoni 5.2. L-użu tagħhom jimplika li se tkun meħtieġa dejta spettrali.

Fatturi ġeometriċi

Jekk is-sors jemetti radjazzjoni viżibbli u/jew IRR, il-limiti ta' espożizzjoni u l-kwantitajiet radjometriċi xierqa se jkunu jiddependu fuq fatturi ġeometriċi li jridu jiġu kkalkulati. Xi wħud minn dawn il-fatturi huma definiti fid-Direttiva, u oħrajn huma spjegati f'EN 62471 (2008). Jekk is-sors jemetti biss UVR, dawn il-fatturi jkunu kollha irrilevanti.

Il-fatturi ġeometriċi huma:



θ (angolu bejn perpendikulari mas-superfiċe tas-sors u l-linja ta' viżjoni użata għall-kejl), (ara d-dijagramma, lemin)

Z (qies medju tas-sors)

α (angolu apparenti tas-sors)

Xα (fattur dipendenti fuq α)

ω (angolu apparenti solidu tas-sors)

Qabel ma jiġi kkalkulat xi wieħed minn dawn il-fatturi, huwa importanti li jiġi nnotat jekk is-sors jemettix kamp spazjali relattivament omoġenju jew le. Jekk is-sors ikun omoġenju, kwalunkwe qisien (tul, wisa', eċċ.) għandhom jittieħdu li jirreferu għall-erja kollha tas-sors. Jekk ikun ċar li s-sors mhuwiex omoġenju (bħal bozza qawwija quddiem riflettur ħażin), dawn il-qisien għandhom jittieħdu li huma tal-erja l-aktar qawwija biss. Fejn sors ikun fih żewġ emitturi jew aktar identiċi, kull wieħed jista' jiġi ttrattat bħala sors separat li jikkontribwixxi kwantità *pro rata* tal-emissjonijiet imkejla.

Biex tikkalkula Z
tul apparenti, *l*, tas-sors = tul proprju x cosθ
wisa' apparenti, *w*, tas-sors = tul proprju x cosθ
Z huwa l-medja ta' *l* u *w*
Innota li: • jekk is-sors jidher b'mod perpendikulari mas-superfiċe tiegħu, cosθ = 1 • jekk is-sors ikun tond u jidher f'angolu ta' 90°, Z ikun daqs id-dijametru
L-erja apparenti, A, tas-sors hija ugwali għal:
L-erja proprja x cos θ (għal sors tond), jew
l x *w* għal sorsi oħra
Jekk id-distanza sas-sors = r, u jekk il-qisien kollha tkejlu fl-istess unitajiet, mela:
α = Z/r f'*radians* (rad)
ω = A/r^2 fi *steradians* (sr)
C_α hija bbażata fuq α, u tintuża biss sabiex jiġi kkalkulat valur għal-limiti ta' espożizzjoni għall-periklu termiku għar-retina. Billi l-istimi kollha huma bbażati fuq is-suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni spjegati hawn isfel, C_α ma tiġix ikkalkulata

Stima preliminari

Skont l-organu li żviluppa l-limiti ta' espożizzjoni, l-ICNIRP, mhuwiex meħtieġ li ssir stima spettrali sħiħa għall-perikli retinali minn sors ta' dawl ġenerali ta' "dawl abjad" li jkollu luminanza ta' < 10^4 cd m^{-2}. Dan huwa sostnut sabiex ikopri bozoz inkandexxenti, fluworexxenti u elettriċi mhux iffiltrati.

Dan il-limitu ta' gwida *mhuwiex* se jservi biex jiġu valutati r-riskji mill-emissjonijiet ta' radjazzjoni ultravjola. Madankollu, jista' jintuża sabiex wieħed jiddeċiedi jekk ikunx meħtieġ li ssir stima kompleta tar-riskji minn emissjonijiet viżibbli u IRR, jew le.

Sabiex jiġi applikat dan il-limitu ta' gwida, l-irradjanza spettrali minn 380–760 nm tista' tiġi peżata bil-kurva tal-effikaċja fotopika spettrali CIE, V(λ), u mbagħad tingħadd sabiex tiġi kkalkulata l-irradjanza fotopika effettiva, E_v. Dan huwa espress f'W m^{-2} u mbagħad immultiplikat b'fattur ta' effikaċja luminuża standard ta' 683 lm W^{-1}, li jagħti l-illuminanza, f'lux. Il-luminanza hija ugwali għall-illuminanza diviża b'ω.

Madankollu, għandu jiġi nnotat li m'hemmx bżonn li jsiru miżurazzjonijiet spettrali sabiex tinstab l-illuminanza ta' lampa — kwalunkwe "lux meter" iddisinjat sewwa u kkalibrat għandu jkun kapaċi jistabbilixxi dan il-valur. Dan jagħmel l-istima preliminari veloċi u faċli biex tiġi applikata.

Id-dejta meħtieġa

B'mod ġenerali, se jkun neċessarju li tinstab dejta li tkopri l-medda spettrali sħiħa tal-limiti ta' espożizzjoni kollha li jridu jiġu applikati. Fl-agħar xenarju, dan jidher li jeħtieġ dejta li testendi minn 180 nm sa 1400 nm.

Il-medda spettrali li matulha hija meħtieġa d-dejta tista' tiġi mnaqqsa. Dan huwa ovvju meta limitu partikolari ta' espożizzjoni ma jkunx japplika: jekk sors ma jarmix UVR, f'dak il-każ tkun meħtieġa biss dejta minn 400 nm sa 1400 nm.

Huwa wkoll possibbli li sors ikun magħruf li m'għandu l-ebda emissjonijiet f'reġjun spettrali partikolari. Pereżempju:

- Il-LEDs ħafna drabi jipproduċu emissjonijiet f'firxa pjuttost dejqa ta' wavelengths. Kieku kellu jiġi valutat LED aħdar, jista' jkun biżżejjed li wieħed ikejjel biss minn 400 sa madwar 600 nm, bid-dejta 'l barra minn din il-medda tittieħed bħala żero.
- Is-sorsi li jemettu f'inqas minn 254 nm huma rari ħafna, u mhumiex probabbli li jinstabu fil-biċċa l-kbira tal-postijiet tax-xogħol.
- Ħafna lampi għandhom kisjiet tal-ħġieġ li jimpedixxu emissjonijiet taħt madwar 350 nm.
- Apparti mis-sorsi inkandexxenti, il-biċċa l-kbira tas-sorsi komuni għandhom emissjonijiet negliġibbli ta' IRR.

Fi kwalunkwe każ, ladarba tkun ġiet deċiża l-medda spettrali tad-dejta, id-dejta trid tiġi miksuba (permezz ta' kejl jew mezzi oħra). L-iżjed dejta siewja se tkun l-irradjanza spettrali. Din id-dejta tista' tiġi peżata bl-użu tal-funzjonijiet (S (λ), B (λ), R (λ) u possibbilment V (λ)) addattati għal-limiti ta' espożizzjoni li se jintużaw. Id-dejta peżata mbagħad għandha tingħadd flimkien.

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Dawn is-suppożizzjonijiet intużaw sabiex jissimplifikaw il-proċess ta' kejl u valutazzjoni fir-reġjun spettrali viżibbli. Mhumiex meħtieġa jekk l-uniku periklu taħt konsiderazzjoni jkun ġej minn emissjonijiet UVR.

Kwalunkwe kejl tal-irradjanza spettrali jrid isir bi strument addattat: għal-limiti ta' espożizzjoni fir-rigward tar-retina, l-istrument irid ikollu kamp ta' vista li jkun limitat għal valuri speċifiċi ta' γ, skont it-tul mistenni tal-espożizzjoni. Għal-limitu ta' espożizzjoni ***d***, dan it-tul mistenni se jkun ta' 8 sigħat. Għal-limitu ta' espożizzjoni ***g***, it-tul massimu ta' espożizzjoni li jrid jiġi kkunsidrat huwa 10 sekondi, billi l-limitu huwa kostanti 'l fuq minn dawn il-perjodu.

Tabella 2.5 tad-Direttiva tagħti l-valuri korretti ta' γ:

- γ = 110 mrad għal-limiti ta' espożizzjoni tal-periklu fotokimiku għar-retina (jiġifieri l-limitu ***d*** għal esponimenti ta' 10,000 sekonda).
- γ = 11 mrad għal-limiti ta' espożizzjoni tal-periklu termiku għar-retina (jiġifieri l-limitu ***g*** għal esponimenti ta' 10 sekondi).

Dawn ir-rekwiżiti ta' kamp ta' vista jistgħu jidhru li jeħtieġu settijiet multipli ta' miżurazzjonijiet. Madankollu, jekk is-sors proprju jkollu angolu apparenti li jkun akbar minn γ, il-kejl b'kamp ta' vista mhux ristrett jiġbor aktar mill-irradjanza u b'hekk inaqqas l-iżbalji għall-iskopijiet ta' stima tar-riskju. Dan jippermetti li l-kalkoli jsiru fuq il-bażi ta' sett wieħed ta' dejta tal-kejl magħmula b'kamp ta' vista mhux ristrett.

Sabiex tiġi kkalkulata r-radjanza mid-dejta dwar l-irradjanza, l-irradjanza għandha tiġi diviża b'angolu solidu. Dan l-angolu solidu għandu jkun jew il-valur proprju ta' ω, jew valur ibbażat fuq γ, skont liema jkun l-akbar.

- Għal-limitu ta' espożizzjoni ***d***, il-kamp ta' vista kellu jkun γ = 110 mrad, li jikkorrispondi għal angolu solidu ta' = 0.01 sr.
- Għal-limitu ta' espożizzjoni ***g***, il-kamp ta' vista għandu jkollu γ = 11 mrad, li jikkorrispondi għal angolu solidu ta' = 0.0001 sr.

Fl-eżempji ta' hawn isfel, dawn il-valuri se ssir referenza għalihom bħala:
ω = l-angolu solidu proprju kopert mis-sors
ω_B = 0.01 sr jew ω, skont liema jkun l-akbar
ω_R = 0.0001 sr jew ω, skont liema jkun l-akbar

Dawn is-suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni jistgħu jagħtu riżultati artifiċjalment għolja għal sorsi mhux omoġenji li jkunu akbar minn γ. Jekk ikun qiegħed jiġi valutat sors bħal dan u l-limitu ta' espożizzjoni jidher li nqabeż, jista' jkun mixtieq li l-miżurazzjonijiet jerġgħu jsiru bil-kamp ta' vista fil-fatt ikun limitat għal valur xieraq ta' γ.

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30\ J\ m^{-2}$
Jekk l-irradjanza effettiva, E_{eff}, tiġi espressa f'W m^{-2}, il-ħin massimu permissibbli ta' espożizzjoni (MPE), f'sekondi, = $30\ J\ m^{-2} / E_{eff}$
Jekk dan huwa > 8 sigħat, m'hemm l-ebda riskju li se jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni fid-distanza r
Limitu b
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4\ J\ m^{-2}$
Jekk l-irradjanza effettiva, E_{UVA}, tiġi espressa f'W m^{-2}, il-ħin massimu permissibbli ta' espożizzjoni (MPE), f'sekondi, = $10^4\ J\ m^{-2} / E_{UVA}$
Jekk dan huwa > 8, m'hemm l-ebda riskju li se jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni fid-distanza r
Limitu d
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W $m^{-2}\ sr^{-1}$
Jekk ir-radjanza effettiva, LB, tkun inqas mil-limitu ta' espożizzjoni, f'dak il-każ m'hemm l-ebda riskju li se jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni. Dan japplika għad-distanzi kollha, sakemm θ jibqa' l-istess
Limitu g
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $2.8 \times 10^7 / C_\alpha$. F'dan il-każ, C_α. jiddependi fuq α. L-iżjed limitu ta' espożizzjoni restrittiv jiġi meta α ≥ 100 mrad. F'dan il-każ, C_α = 100 mrad u l-limitu ta' espożizzjoni huwa 280,000 W $m^{-2}\ sr^{-1}$
Jekk l-irradjanza effettiva, LR, tkun inqas mil-limitu ta' espożizzjoni, f'dak il-każ m'hemm l-ebda riskju li se jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni. Dan japplika għad-distanzi kollha, sakemm θ jibqa' l-istess

Jekk jinqabżu l-limiti ta' espożizzjoni

Limitu ta' luminanza skont l-ICNIRP
Jekk il-luminanza tas-sors taqbeż 10^4 cd m^{-2}, l-istima trid tiġi ripetuta b'dejta suffiċjenti sabiex tippemetti tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni ***d*** u ***g***
Limitu a
Jekk il-ħin ta' MPE jkun < 8 sigħat, se jkun neċessarju li jintwera li l-okkupanza attwali tal-persunal f'r tkun inqas mill-ħin MPE
Limitu b
Jekk il-ħin ta' MPE jkun < 8 sigħat, se jkun neċessarju li jintwera li l-okkupanza personali proprja f'r tkun inqas mill-ħin MPE. F'dan il-każ, l-okkupanza tista' teskludi kwalunkwe ħin mgħoddi bil-wiċċ imdawwar lil hinn mis-sors
Jekk is-sors ikun qawwi ħafna, jista' jiġi preżunt li r-reazzjoni ta' averżjoni se tillimita l-episodji ta' esponiment għal 0.25 sekondi
Limitu d
Jekk L_B ikun akbar mil-limitu ta' espożizzjoni, għandu jiġi kkalkulat ħin MPE. Dan huwa bbażat fuq il-limitu ta' espożizzjoni ***c***
Il-limitu ta' espożizzjoni ***c*** huwa $L_B \leq 10^6/t$. Għalhekk il-ħin MPE (f'sekondi), $t_{max} \leq 10^6/L_B$. F'dak il-każ se jkun neċessarju li jintwera li l-okkupanza personali proprja tul il-linja ta' viżjoni θ hija inqas minn t_{max}. F'dan il-każ, l-okkupanza tista' teskludi kwalunkwe ħin mgħoddi bil-wiċċ imdawwar lil hinn mis-sors
Jekk is-sors ikun qawwi ħafna, jista' jiġi preżunt li r-reazzjoni ta' averżjoni se tillimita l-episodji ta' esponiment għal 0.25 sekondi
Jista' jintuża wkoll il-limitu ta' espożizzjoni ***e***: ir-relazzjonijiet α = Z/r u $L_B = E_B/\omega$ għandhom jintużaw sabiex tiġi kkalkulata d-distanza li fiha α = 11 mrad. Jekk, f'din id-distanza jew fi kwalunkwe distanza akbar, $E_B \leq 10$ mW m^{-2}, il-limiti ta' espożizzjoni ma jinqabżux lil hinn minn dan il-punt
Limitu g
Jekk L_R ikun akbar mil-limitu ta' espożizzjoni, f'dak il-każ il-limitu ta' espożizzjoni seta' kien restrittiv iżżejjed: jekk is-sors fil-fatt kopra α < 100 mrad, erġa' kkalkula l-limitu ta' espożizzjoni
Jekk L_R xorta jkun għadu akbar mil-limitu ta' espożizzjoni l-ġdid, għandu jiġi kkalkulat ħin MPE. Dan huwa bbażat fuq il-limitu ta' espożizzjoni ***h***
Il-limitu ta' espożizzjoni ***h*** huwa $L_R \leq 5\text{x}10^7/c_\alpha t^{0.25}$. Għalhekk, il-ħin MPE (f'sekondi), $t_{max} \leq (5\text{x}10^7/ c_\alpha L_R)^4$. Uża c_α = α. Imbagħad ikun neċessarju li jintwera li l-okkupanza personali proprja tul il-linja ta' viżjoni θ hija inqas minn t_{max}. F'dan il-każ, l-okkupanza tista' teskludi kwalunkwe ħin mgħoddi bil-wiċċ imdawwar lil hinn mis-sors
Jekk is-sors ikun qawwi ħafna, jista' jiġi preżunt li r-reazzjoni ta' averżjoni se tillimita l-episodji ta' esponiment għal 0.25 sekondi

D.1.2 Format tal-eżempji

L-eżempji maħduma hawn isfel ġew ippreżentati f'serje ta' passi simili għal dawk użati hawn fuq. Fil-każijiet fejn saret suppożizzjoni ta' simplifikazzjoni, l-eżempju xorta nħadem b'mod sħiħ, iżda l-passi li m'għandhomx ikunu meħtieġa jekk jiġu aċċettati s-suppożizzjonijiet ġew murija bil-griż, biex hekk tkun tista' tintwera l-applikabilità ta' kwalunkwe suppożizzjoni inizjali.

Sommarju tar-riżultati ta' dawn l-eżempji huwa ppreżentat fl-aħħar ta' dan l-Appendiċi.

D.1.3 Lampi fluworexxenti mmuntati mas-saqaf wara diffużur

Ringiela ta' 3 lampi fluworexxenti ta' ta' 36 W għal dawl ġenerali huma mmuntati f'luminaire fis-saqaf b'qisien ta' 57.5 ċm × 117.5 ċm. Il-luminaire għandu diffużur tal-plastik li jgħatti kompletament il-lampi. Dan jirrendi s-sors raġonevolment omoġenju.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Din it-tip ta' lampa ma tarmix kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew ultravjola. Il-wavelengths ultravjola se jiġu attenwati wkoll bid-diffużur tal-plastik. Japplika biss il-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu daqs medju ta' 87.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.875$ rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 6756 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.68$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.68$ sr u $\omega_R = 0.68$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 1477 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 1009 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 1009/0.68 = 1484 cd m^{-2}.
Ma hija meħtieġa l-ebda stima ulterjuri.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiv $E_{eff} < 10$ µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, UVA, $E_{UVA} = 17$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 338$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 5424$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), $L_B = 338$ mW m^{-2} / 0.68 sr = 0.5 W m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), $L_R = 5424$ mW m^{-2} / 0.68 sr = 8 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} < 10$ µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 17$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 0.5$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 8$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.4 Lampa fluworexxenti waħda mmuntata mas-saqaf mingħajr diffużur

Lampa fluworexxenti ta' 58 W għal dawl ġenerali b'qisien ta' 153 ċm x 2 ċm hija mmuntata f'luminaire fis-saqaf b'qisien ta' 153 ċm x 13 ċm li jinkorpora rifletturi wara l-bozza u huwa mikxuf minn quddiem. Is-sors mhuwiex omoġenju, u l-lampa hija l-aktar parti qawwija tiegħu.

Ara wkoll l-eżempju D.1.5

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Din it-tip ta' lampa ma tarmix kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew ultravjola. Japplikaw il-limiti ***a***, ***b*** u ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed ħares direttament lejha.

Il-lampa għandha qies medju ta' 77.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.775$ rad.

Il-lampa għandha erja tas-superfiċe ta' 306 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.03$ sr.
$\omega_B = 0.03$ sr u $\omega_R = 0.03$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 1640 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 1120 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 1120/0.03 = 37333 cd m^{-2}.
Jidher li hija meħtieġa aktar valutazzjoni tal-periklu għar-retina. Trid tiġi stmata wkoll l-UVR.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 600$ µW m^{-2}

Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 120$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 561$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 7843$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

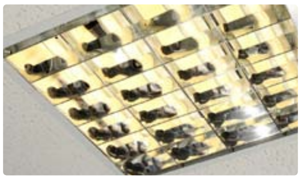
Radjanza effettiva (dawl blu),
$L_B = 561$ mW m^{-2} / 0.03 sr = 19 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
$L_R = 7843$ mW m^{-2} / 0.03 sr = 261 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 600$ µW·m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 120$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 19$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 261$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.5 Ringiela ta' lampi fluworexxenti mmuntati mas-saqaf mingħajr diffużur



Erba' lampi fluworexxenti ta' 18 W għal dawl ġenerali b'qisien ta' 57 ċm x 2 ċm huma mmuntati f'luminaire tas-saqaf b'qisien ta' 57 ċm x 57 ċm li jinkorpora rifletturi wara kull lampa u huwa miftuħ minn quddiem. Dan huwa simili ħafna għal-luminaire tal-eżempju D.1.4, ħlief li l-lampi huma minn manifattur ieħor. Is-sors mhuwiex omoġenju, bl-erba' lampi jkunu l-iżjed emitturi qawwija.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Din it-tip ta' lampa ma tarmix kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew ultravjola. Japplikaw il-limiti ***a***, ***b*** u ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Kull lampa għandha qies medju ta' 29.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.295$ rad.
Kull lampa għandha erja tas-superfiċe ta' 114 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.011$ sr.
$\omega_B = 0.011$ sr u $\omega_R = 0.011$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li kienet 1788 mW m^{-2}. Din kienet minn 4 lampi: billi kull lampa hija sors viżwali separat, kull waħda tikkontribwixxi 447 mW m^{-2} għat-total. Din tirrappreżenta illuminanza ta' 305 lux għal kull lampa.

Il-luminanza ta' kull lampa għalhekk hija 305/0.011 = 28,000 cd m^{-2}.

Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina. Trid tiġi stmata wkoll l-UVR.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 1.04$ mW m^{-2}

Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 115$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (dawl blu),
$E_B = 555$ mW m^{-2} = 139 mW m^{-2} għal kull lampa

Irradjanza effettiva (leżjoni termika),
$E_R = 8035$ mW m^{-2} = 2009 mW m^{-2} għal kull lampa

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

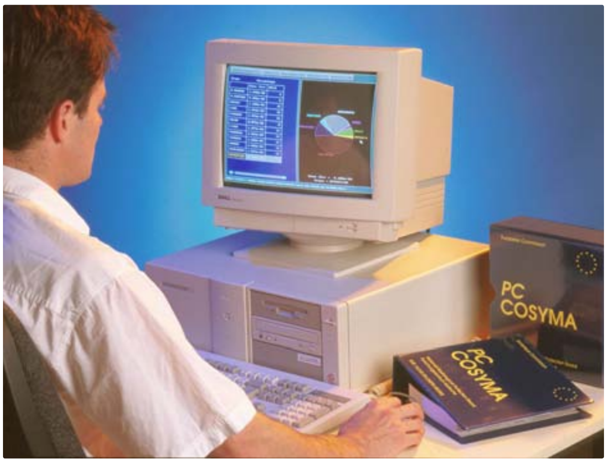
Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =139 mW m^{-2} / 0.011 sr = 13 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 2009 mW m^{-2} / 0.011 sr = 183 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 1.04$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa 8 sigħat. Dan huwa qrib li jinqabeż il-limitu ta' espożizzjoni
Għalkemm, fil-prattika, mhuwiex probabbli esponiment kontinwu f'distanza ta' 100 ċm, dan l-esponiment irid jiġi kkunsidrat jekk fl-ambjent ikun hemm preżenti sorsi oħra ta' UVR				
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 115$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 13$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 183$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.6 Unità ta' wiri viżwali b'tubu vakwu (cathode ray tube)



Kompjuter personali li joqgħod fuq il-mejda għandu unità ta' wiri viżwali li tinkorpora tubu vakwu

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

It-tubi vakwi ma jarmux kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni ultravjola jew infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplika l-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Il-VDU jħallat tliet kuluri primarji biex jipproduċi stampi bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri primarji kollha — stampa bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 10 ċm minn rettangolu abjad omoġenju, billi wieħed iħares direttament lejh.

Is-sors għandu qies medju ta' 17 ċm.
Għalhekk α = 1.7 rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 250 ċm^2.
Għalhekk ω = 2.5 sr.
Għalhekk ω_B = 2.5 sr u ω_R = 2.5 sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 64 mW m^{-2}.
Din tiġi illuminanza ta' 43 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 43/2.5 = 17 cd m^{-2}.
Ma hija meħtieġa l-ebda valutazzjoni ulterjuri.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} = 130 μW m^{-2}
Irradjanza ta' E_{UVA} = 8 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 61 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 716 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), L_B =61 mW m^{-2} / 2.5 sr = 24 mW m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R = 716 mW m^{-2} / 2.5 sr = 286 mW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 130 μW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 8 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 24 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 286 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.7 L-iskrin ta' kompjuter li tista' ġġorru (laptop).

Kompjuter personali li tista' ġġorru għandu skrin LCD

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

L-iskrins LCD ma jarmux kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni ultravjola jew infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplika l-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Il-LCD iħallat tliet kuluri primarji biex jipproduċi stampi bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri primarji kollha — stampa bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 10 ċm minn rettangolu abjad omoġenju, billi wieħed iħares direttament lejh.

Is-sors għandu qies medju ta' 13 ċm.

Għalhekk α = 1.3 rad

Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 173 ċm^2.

Għalhekk ω = 1.7 sr.

Għalhekk ω_B = 1.7 sr u ω_R = 1.7 sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 134 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 92 lux.

Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 92/1.7 = 54 cd m^{-2}.

Ma hija meħtieġa l-ebda valutazzjoni ulterjuri.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} = 70 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 4 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 62 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 794 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), L_B =62 mW m^{-2} / 1.7 sr = 36 mW m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R = 794 mW m^{-2} / 1.7 sr = 467 mW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 70 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 4 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 36 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 467 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.8 Floodlight għal barra li tinkorpora lampa tal-metal halide

Lampa metal halide ta' 70 W hija inkorporata f'luminaire li jinkludi wkoll riflettur fuq wara, b'qisien ta' 18 x 18 ċm, u għatu trasparenti. Huwa maħsub sabiex jiġi mmuntat fuq parapetti ta' bini u biex idawwal l-ispazju ta' taħtu. Is-sors mhuwiex omoġenju — l-iżjed reġjun qawwi hija l-arka nnifisha, li ġiet stmata li hija bejn wieħed u ieħor sferika u madwar 5 mm minn naħa għall-oħra.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu se jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew possibbilment għal wavelengths ultravjola. Il-lampi tal-metal halide jipproduċu ultravjola b'mod abbundanti: dan l-eżempju għandu kisja fuq barra li tista' tnaqqas l-emissjonijiet u l-luminaire għandu għatu li se jnaqqas l-emissjonijiet, iżda tista' tiġi emessa biżżejjed UVA biex tkun ta' tħassib. Japplikaw il-limiti ***b***, ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

L-arka għandha qies medju ta' 0.5 ċm.

Għalhekk α = 0.005 rad. Dan huwa < 11 mrad, u għalhekk il-limitu ***d*** jista' jiġi sostitwit bil-limitu ***f*** jekk ikun maħsub ħars fiss lejn is-sors. Dan mhuwiex il-każ hawnhekk, u għalhekk għall-istima se jintuża l-limitu ***d***. Ara n-nota 2 għat-Tabella 1.1 fid-Direttiva.

Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 0.2 ċm^2.

Għalhekk ω = 0.00002 sr.

Għalhekk ω_B = 0.01 sr u ω_R = 0.0001 sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 4369 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 2984 lux.

Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 2984/0.00002 = 149,000,000 cd m^{-2}.

Hija meħtieġa aktar valutazzjoni tal-periklu għar-retina, u għad irid iġi stmat il-periklu li jista' jkun mill-UVR.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva E_{eff} = 110 μW m^{-2}

Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 915 mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 2329 mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 30172 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =2329 mW m^{-2} / 0.01 sr = 233 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 30172 mW m^{-2} / 0.0001 sr = 302 kW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2} →	E_{eff} = 110 μW m^{-2} →	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2} →	E_{UVA} = 915 mW m^{-2} →	Il-ħin MPE huwa 3 sigħat
Madankollu, il-qawwa intensa tal-lampa hija probabbli li tillimita kull episodju ta' esponiment għal madwar 0.25 sekondi		
Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1} →	L_B = 233 W m^{-2} sr^{-1} →	Il-limitu ta' espożizzjoni huwa maqbuż
Għalhekk, għandu jintuża l-limitu c biex jiġi kkalkulat ħin MPE		
Limitu c		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa L_B < 10^6/t W m^{-2} →	t_{max} = 10^6/ L_B →	Il-ħin MPE għal dan is-sors huwa madwar 70 minuta
Madankollu, il-qawwa intensa tal-lampa hija probabbli li tillimita kull episodju ta' esponiment għal madwar 0.25 sekondi		
Innota li jekk kien maħsub ħars fiss, tmax ibbażat fuq il-limitu e = 100/ EB, jew madwar 40 sekonda		
Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1} →	L_R = 302 kW m^{-2} sr^{-1} →	Il-limitu ta' espożizzjoni huwa maqbuż, fuq il-bażi tas-suppożizzjoni ta' simplifikazzjoni li α > 0.1 rad
Jekk nerġgħu nikkalkulaw il-limitu ta' espożizzjoni abbażi ta' a reali (= 5 mrad), limitu ta' espożizzjoni aktar realistiku jkun 5600 kW m-2 sr-1. F'dan il-każ, Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż		

D.1.9 Floodlight għal barra li tinkorpora lampa fluworexxenti kompatta

Lampa fluworexxenti kompatta ta' 26 W, b'qisien ta' 3 × 13 ċm hija inkorporata f'luminaire li jinkludi wkoll riflettur *crude* fuq wara u għatu trasparenti. Hija maħsuba sabiex tiġi mmuntata fuq parapetti ta' bini u biex iddawwal l-ispazju ta' taħtha. Il-lampa hija l-iżjed emitter b'saħħtu f'dan is-sors mhux omoġenju.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Din it-tip ta' lampa ma tarmix kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni infraħamra. Kwalunkwe periklu jirriżulta mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew ultra-vjola. Il-wavelengths ultravjola se jiġu attenwati wkoll mid-diffużur tal-plastik. Japplika l-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 8 ċm.

Għalhekk $\alpha = 0.08$ rad.

Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 39 ċm^2.

Għalhekk $\omega = 0.0039$ sr.

Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0039$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 366 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 250 lux.

Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 250/0.0039 = 64,000 cd m^{-2}.

Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva $E_{eff} = 10$ μW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 2$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 149$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 1962$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Irradjanza effettiva (dawl blu), $L_B = 149$ mW m^{-2} / 0.01 sr = 15 W m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), $L_R = 1962$ mW m^{-2} / 0.0039 sr = 503 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 10$ μW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 2$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 15$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 503$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.10 Apparat elettroniku li joqtol l-insetti

L-apparat elettroniku li joqtol l-insetti (EIKs — Electronic Insect Killers) ħafna drabi jużaw lampi ta' skargar tal-merkurju bi pressjoni baxxa, li jemettu fil-partijiet UVA u blu tal-ispettru, sabiex jattiraw lill-insetti li jtiru għal fuq gradilja ta' tensjoni għolja. Dan l-eżempju jikkonsma 25 W u jinkorpora żewġ lampi, kull waħda ta' 26 x 1 ċm, immuntati 10 ċm minn xulxin fil-pjan orizzontali.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

L-EIKs għandhom jikkonformaw mal-istandard tal-prodott EN 60335-2-59, li jispeċifika li l-irradjanza ta' UVR_{eff} f'distanza ta' metru għandha tkun ≤ 1 mW m^{-2}. Għalhekk, ma hemm l-ebda ħtieġa li jiġi kkunsidrat il-limitu ***a***. Xorta se jkun japplika l-limitu ***b***. Billi dan mhuwiex sors ta' dawl abjad, l-użu tal-luminanza bħala miżura ta' kontroll mhuwiex adegwat. Madankollu, l-EIKs ġeneralment ftit jipproduċu stimolu viżwali, u għalhekk m'għandux ikun hemm bżonn li jiġu kkunsidrati l-perikli għar-retina.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mill-EIK. Billi l-EIK huwa mmuntat mas-saqaf, dan se jitkejjel bejn wieħed u ieħor mill-għoli tar-ras. Għalhekk id-ditekter se jkun qiegħed iħares lejn l-EIK f'angolu ta' madwar 30° mill-orizzontali. Billi l-lampi fl-EIK għandhom sezzjoni trasversali tonda, xorta huwa possibbli li jiġi preżunt li wieħed ikun qiegħed iħares lejhom f'angolu ta' 90° meta mqabbel mas-superfiċji tagħhom.

Kull lampa għandha qies medju ta' 13.5 ċm.
Għalhekk α = 0.135 rad.
Kull lampa għandha erja tas-superfiċe apparenti ta' 26 $ċm^2$.
Għalhekk ω = 0.0026 sr.
Għalhekk ω_B = 0.01 sr u ω_R = 0.0026 sr.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva E_{eff} = 10 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 34 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 17 mW m^{-2} = 8.5 mW m^{-2} għal kull lampa.
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 172 mW m^{-2} = 86 mW m^{-2} għal kull lampa.

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), L_B =8.5 mW m^{-2} / 0.01 sr = 0.85 W m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R = 86 mW m^{-2} / 0.0026 sr = 33 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 10 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 34 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 0.85 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni ma ġiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 33 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni ma ġiex maqbuż

D.1.11 Spotlight immuntata mas-saqaf

Spotlight immuntata mas-saqaf tinkorpora bozza tungsten halogen ta' 50 W f'luminaire ssiġillat b'riflettur dikroiku u għata tal-ħġieġ fuq quddiem. Il-luminaire ssiġillat għandu dijametru ta' 4 ċm. Meta jinxtegħel, is-sors jidher omoġenju.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli (il-bozoz tungsten halogen jipproduċu xi ultravjola, iżda dan l-eżempju għandu għata fuq quddiem li tnaqqas l-emissjonijiet). Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mill-bozza, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 4 ċm.

Għalhekk $\alpha = 0.04$ rad.

Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 13 ċm^2.

Għalhekk $\omega = 0.001$ sr.

Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.001$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 484 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 331 lux.

Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 331/0.001 = 331,000 cd m^{-2}.

Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 30$ µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 12$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 129$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 2998$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
$L_B = 129$ mW m^{-2} / 0.01 sr = 12.9 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
$L_R = 2998$ mW m^{-2} / 0.001 sr = 2998 W m^{-2} sr

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 30$ µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 12$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 12.9$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 2998$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.12 Dawl biex tara taħdem immuntat fuq mejda

Dawl biex tara taħdem immuntat fuq mejda jinkorpora bozza tungsten standard f'luminaire bil-parti ta' quddiem miftuħa. Il-luminaire għandu dijametru ta' 17 ċm. Il-bozza ta' 60 W, li għandha finitura diffuża, għandha dijametru ta' 5.5 ċm. Is-sors mhuwiex omoġenju, bil-lampa tkun emittur akbar b'saħħtu mir-riflettur.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu jirriżulta mill-esponiment għal wavelengths viżibbli (il-filamenti tat-tungsten jipproduċu xi emissjonijiet ultravjola, iżda l-kisi tal-ħġieġ iservi bħala filtru). Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 50 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 5.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.11$ rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 24 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.0096$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0096$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva li hija 522 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 357 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 357/0.006 = 37188 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 50$ µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 18$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 92$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 4815$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =92 mW m^{-2} / 0.1 sr = 0.92 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 4815 mW m^{-2} / 0.0096 sr = 501 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 50$ µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 18$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 0.92$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 501$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.13 Dawl biex tara taħdem bi "spettru ta' dawl ta' binhar" immuntat fuq mejda

Dawl biex tara taħdem immuntat fuq mejda jinkorpora bozza tungsten ta' 60 W f'luminaire bil-parti ta' quddiem miftuħa. Il-bozza hija miżbugħa biex timita l-proprjetajiet ta' kulur tad-dawl tax-xemx naturali, iżda m'għandhiex finitura tas-superfiċe li tittrażmetti b'mod diffuż. Il-luminaire għandu dijametru ta' 14 ċm Is-sors mhuwiex omoġenju. Meta tinxtegħel il-bozza, il-filament tagħha jispikka b'mod evidenti. Diffiċli tiddeskrivi l-qisien tal-filament, iżda bejn wieħed u ieħor għandu tul ta' 3 ċm u dijametru ta' 0.5 mm.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu jirriżulta mill-esponiment għal wavelengths viżibbli (il-filamenti tat-tungsten jipproduċu xi emissjonijiet ultravjola, iżda l-kisi tal-ħġieġ iservi bħala filtru). Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 50 ċm mill-bozza, billi wieħed iħares direttament lejha.

Il-filament għandu qies medju ta' 1.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.03$ rad.
Il-filament għandu qies medju ta' 0.15 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.00006$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0001$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u hija 559 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 383 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 382/0.00006 = 6,000,000 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva E_{eff} = 110 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 26 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 138 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 5172 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =138 mW m^{-2} / 0.01 sr = 14 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 5172 mW m^{-2} / 0.0001 sr = 52 kW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 110 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 26 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 14 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 52 kW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.14 Fotokopjatur

Fotokopjatur jinkorpora sors ta' dawl li jiskannja fil-forma ta' żewġ strixxi mdawla. Dawn l-istrixxi huma twal 21 ċm u mmuntati 1.5 ċm 'il bogħod minn xulxin. Huma jistgħu jidhru fuq ix-xellug tal-ħġieġ tal-għatu tal-fotokopjatur fil-figura fuq il-lemin. Kull strixxa mdawla hija wiesgħa bejn wieħed u ieħor 3 mm.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli (il-ħġieġ tal-għatu jista' jnaqqas l-emissjonijiet ultravjola). Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 30 ċm mill-ħġieġ tal-għatu. Id-distanza bejn il-ħġieġ tal-għatu u s-sors tar-radjazzjoni ottika hija negliġibbli. Il-kejl isir billi wieħed iħares direttament lejn is-sors: dan huwa pessimistiku, billi l-esponiment uman x'aktarx li jkun minn angolu.

Kull sors għandu qies medju ta' 10.7 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.36$ rad.
Kull sors għandu erja tas-superfiċe ta' 6.3 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.007$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.007$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 197 mW m^{-2}. Din kienet minn 2 strixxi: billi kull strixxa hija sors viżwali separat, kull waħda tikkontribwixxi 98.5 mW m^{-2} għat-total. Dan jiġi daqs illuminanza ta' 67 lux għal kull lampa.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 67/0.007 = 9643 cd m^{-2}.
Ma hija meħtieġa l-ebda stima ulterjuri.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} = 10 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 22 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 124 mW m^{-2} = 62 mW m^{-2} għal kull strixxa.
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 1606 mW m^{-2} = 803 mW m^{-2} għal kull strixxa.

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), L_B =62 mW m^{-2} / 0.01 sr = 6.2 W m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R = 803 mW m^{-2} / 0.007 sr = 115 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} =10 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 22 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 6.2 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 115 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.15 Proġekter ta' dejta diġitali ta' fuq il-mejda

Proġekter tad-dejta ta' 150 W għandu lenti ta' projezzjoni fuq quddiem b'dijametru ta' 4.7 ċm. Ara wkoll l-eżempju D.1.16

Il-proġekter joħloq l-immaġni billi jħallat it-tliet kuluri. L-agħar każ għandu jkun meta jkunu preżenti l-kuluri kollha — jiġifieri tiġi proġettata immaġni bajda. Jista' jintuża pakkett ta' softwer tal-grafika sabiex tinħoloq immaġni bajda vojta. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 200 ċm mill-proġekter, bil-proġekter iffukat sabiex jipproduċi l-iżgħar stampa ċara possibbli f'dik id-distanza. Il-lenti tal-proġekter għandha dijametru apparenti ta' 4.7 ċm. Madankollu, waqt l-użu, il-lenti ma tidhirx imdawla b'mod omoġenju. L-erja mdawla prinċipali hija madwar 3 ċm minn naħa għall-oħra.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Dan it-tip ta' sors ma jarmix kwantitajiet miżurabbli ta' ultravjola jew infraaħmar, u għalhekk kwalunkwe periklu jiġi mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

It-tliet kuluri primarji jiġu mħallta sabiex jipproduċu immaġni bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri primarji kollha — immaġni bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 200 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 3 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.02$ rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 7 ċm^2.
Għalhekk $\omega = 0.0001$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0001$ sr.

Stima tar-riskju

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 2984 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 2038 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 2038/0.0001 = 20,000,000 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 30\ \mu W\ m^{-2}$
Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 1.0\ mW\ m^{-2}$
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 2237\ mW\ m^{-2}$
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 24988\ mW\ m^{-2}$

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
$L_B = 2237\ mW\ m^{-2} / 0.01\ msr = 224\ W\ m^{-2}\ sr^{-1}$

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
$L_R = 24988\ mW\ m^{-2} / 0.0001\ msr = 250\ kW\ m^{-2}\ sr^{-1}$

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30\ J\ m^{-2}$	→	$E_{eff} = 30\ \mu W\ m^{-2}$	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4\ J\ m^{-2}$	→	$E_{UVA} = 1\ mW\ m^{-2}$	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 224\ W\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni huwa maqbuż
Għalhekk, biex jiġi kkalkulat il-ħin MPE għandu jintuża l-limitu c				
Limitu c				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $L_B < 10^6/t\ W\ m^{-2}$	→	$t_{max} = 10^6/ L_B$	→	Il-ħin MPE għal dan is-sors huwa madwar 70 minuta
Madankollu, il-qawwa intensa ta' dan is-sors hija probabbli li tillimita kull episodju ta' esponiment għal 0.25 sekonda				
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 250\ kW\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.16 Proġekter ta' dejta diġitali li tista' ġġorru

Proġekter tad-dejta ta' 180 W għandu lenti ta' projezzjoni fuq quddiem b'dijametru ta' 3.5 ċm. Ara wkoll l-eżempju D.1.15

Il-proġekter joħloq l-immaġni billi jħallat it-tliet kuluri. L-agħar każ għandu jkun meta jkunu preżenti l-kuluri kollha — jiġifieri tiġi proġettata immaġni bajda. Jista' jintuża pakkett ta' softwer tal-grafika sabiex tinħoloq immaġni bajda vojta. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 200 ċm mill-proġekter, bil-proġekter iffukat sabiex jipproduċi l-iżgħar stampa ċara possibbli f'dik id-distanza. Il-lenti tal-proġekter għandha dijametru ta' 3.5 ċm u tidher omoġenja waqt l-użu.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Dan it-tip ta' sors ma jarmix kwantitajiet miżurabbli ta' ultravjola jew infraaħmar, u għalhekk kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplikaw il-limiti ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

It-tliet kuluri primarji jiġu mħallta sabiex jipproduċu immaġni bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri primarji kollha — immaġni bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 200 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 3.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.02$ rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 9.6 $ċm^2$.
Għalhekk $\omega = 0.0002$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0002$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 681 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 465 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 465/0.0002 = 2,325,000 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} = >10 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 0.5 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 440 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 5333 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =440 mW m^{-2} / 0.01 msr = 44 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 5333 mW m^{-2} / 0.0002 msr = 27 kW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 30 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 1 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 44 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 27 kW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.17 Whiteboard diġitali interattiv

Whiteboard diġitali interattiv immuntat mal-ħajt għandu qisien ta' 113 x 65 ċm.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Dan it-tip ta' sors ma jarmix kwantitajiet miżurabbli ta' ultravjola jew infraaħmar, u għalhekk kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplika l-limitu ta' espożizzjoni ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Il-whiteboard interattiv iħallat tliet kuluri primarji biex jipproduċi immaġni bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri primarji kollha kemm huma — immaġni bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 200 ċm mis-sors, billi wieħed iħares direttament lejha.

Is-sors għandu qies medju ta' 89 ċm.

Għalhekk $\alpha = 0.45$ rad.

Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 7345 $ċm^2$.

Għalhekk $\omega = 0.18$ sr.

Għalhekk $\omega_B = 0.18$ sr u $\omega_R = 0.18$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 11 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 8 lux.

Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 8/0.18 = 44 cd m^{-2}.

Ma hija meħtieġa l-ebda stima ulterjuri.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 112$ mW m^{-2}
Irradjanza effettiva $E_{eff} < 10$ µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 250$ µW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 10$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), $L_B = 10$ mW m^{-2} / 0.18 sr = 56 mW m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), $L_R = 112$ mW m^{-2} / 0.18 sr = 0.6 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} < 10$ µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 250$ µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	$L_B = 56$ mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	$L_R = 0.6$ W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.18 Lampa fluworexxenti kompatta mdaħħla 'l ġewwa mmuntata mas-saqaf

Żewġ lampi fluworexxenti kompatti ta' 26 W b'qisien ta' 2 ċm x 13 ċm huma mmuntati f'luminaire, bil-parti ta' quddiem miftuħa, imdaħħal 'il ġewwa fis-saqaf. Il-luminaire jinkorpora riflettur fuq wara, u għandu dijametru ta' 17 ċm. Ir-riflettur huwa ta' kwalità għolja u s-sors jidher li huwa kważi omoġenju. Huwa se jiġi evalwat daqs- likieku ma kienx omoġenju, sabiex jiġi limitat il-marġini ta' żball.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Din it-tip ta' lampa ma tarmix kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew ultravjola. Japplikaw il-limiti ***a***, ***b*** u ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares direttament lejha.

Kull lampa għandha qies medju ta' 7.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.075$ rad.
Kull lampa għandha erja tas-superfiċe ta' 26 ċm^2.

Għalhekk $\omega = 0.0026$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0026$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 1558 mW m^{-2}. Din kienet minn żewġ lampi: billi kull lampa hija sors viżwali separat, kull waħda tikkontribwixxi 779 mW m^{-2} għat-total. Din tiġi illuminanza ta' 532 lux għal kull lampa.
Il-luminanza ta' kull lampa għalhekk hija 532/0.0026 = 204,615 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa aktar stima tal-periklu għar-retina. L-UVR għad trid tiġi mkejla.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 40$ µW m^{-2}

Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 55$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (dawl blu),
$E_B = 321$ mW m^{-2} = 161 mW m^{-2} għal kull lampa.

Irradjanza effettiva (leżjoni termika),
$E_R = 5580$ mW m^{-2} = 2790 mW m^{-2} għal kull lampa.

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
L_B =161 mW m^{-2} / 0.01 sr = 16 W m^{-2} sr^{-1}

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
L_R = 2790 mW m^{-2} / 0.0026 sr = 1073 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} = 40 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 55 mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 16 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 1073 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.19 Indikatur LED

LEDs ħodor jintużaw bħala indikaturi fuq it-tastiera ta' kompjuter. Kull LED huwa sors separat, b'qisien ta' 1 x 4 mm.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Il-LEDs jemettu biss f'faxxa dejqa ta' wavelengths: billi dan huwa aħdar, mhux se jkun hemm emissjonijiet fl-ultravjola jew infraaħmar. Japplika biss il-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 5 mm mil-LED, billi wieħed iħares direttament lejh.

Il-luminaire għandu qies medju ta' 2.5 mm
Għalhekk $\alpha = 0.5$ rad.

Il-luminaire għandu erja tas-superfiċe ta' 4 mm^2.
Għalhekk $\omega = 0.16$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.16$ sr u $\omega_R = 0.16$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 30 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 20 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 20/0.16 = 125 cd m^{-2}.
Ma hija meħtieġa l-ebda stima ulterjuri.

Dejta meħtieġa

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} <10 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 40 µW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 190 µW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 35 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu), L_B = 190 µW m^{-2} / 0.16 sr = 1.2 mW m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R =35 mW m^{-2} / 0.16 sr = 0.22 W m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} <10 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 40 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 1.2 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 0.22 W m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.20 PDA

Assistent diġitali personali (PDA) għandu skrin ta' wiri b'qisien ta' 5 ċm x 3.5 ċm.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

L-iskrins ta' PDA ma jarmux kwantitajiet sinifikanti ta' radjazzjoni ultravjola jew infraħamra. Kwalunkwe periklu jinħoloq mill-esponiment għal wavelengths viżibbli. Japplika l-limitu ***d***.

Fatturi ġeometriċi

L-iskrin iħallat tliet kuluri primarji sabiex jipproduċi immaġni bil-kulur. L-agħar każ huwa meta jkunu preżenti t-tliet kuluri prinċipali kollha kemm huma — immaġni bajda. Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 2 ċm minn skrin l-aktar abjad possibbli, billi wieħed iħares direttament lejh.

Is-sors għandu qies medju ta' 4.25 ċm.
Għalhekk α = 2.1 rad
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 17.5 ċm^2.
Għalhekk ω = 4.4 sr.
Għalhekk ω_B = 4.4 sr u ω_R = 4.4 sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 47 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 32 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 32/4.4 = 7.3 cd m^{-2}.
Ma hija meħtieġa l-ebda stima ulterjuri.

Dejta meħtieġa

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:
Irradjanza effettiva E_{eff} < 10 µW m^{-2}
Irradjanza ta' UVA, E_{UVA} = 30 µW m^{-2}
Irradjanza effettiva (dawl blu), E_B = 27 mW m^{-2}
Irradjanza effettiva (leżjoni termika), E_R = 330 mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

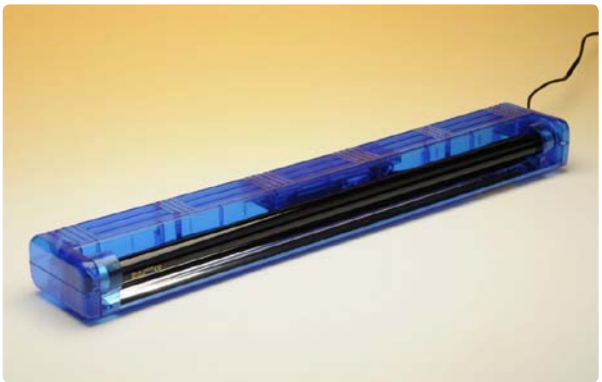
Radjanza effettiva (dawl blu), L_B =27 mW m^{-2} / 4.4 sr = 6 mW m^{-2} sr^{-1}
Radjanza effettiva (leżjoni termika), L_R = 330 mW m^{-2} / 4.4 sr = 75 mW m^{-2} sr^{-1}

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{eff} = 30 J m^{-2}	→	E_{eff} <10 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa H_{UVA} = 10^4 J m^{-2}	→	E_{UVA} = 30 µW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W m^{-2} sr^{-1}	→	L_B = 6 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW m^{-2} sr^{-1}	→	L_R = 75 mW m^{-2} sr^{-1}	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.21 Id-dwal blacklight UVA

Id-dwal blacklight UVA ħafna drabi huma lampi ta' skargar tal-merkurju ta' pressjoni baxxa, li jemettu fl-UVA b'livell baxx ħafna ta' emissjoni viżibbli. Huma jintużaw sabiex jinduċu fluworexxenza għal diversi għanijiet (ittestjar mhux distruttiv, sejbien ta' falsifikazzjoni, immarkar ta' proprjetà, effetti ta' divertiment). Dan l-eżempju jinkorpora lampa waħda ta' 20 W b'qisien ta' 55 x 2.5 ċm. Il-lampa hija mmuntata fuq tavla mikxufa (jiġifieri mingħajr għatu tal-ħġieġ/plastik fuq il-lampa).



Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Dan is-sors huwa simili għal lampa fluworexxenti, iżda bl-output viżibbli soppress favur l-UVA. Għalhekk, m'hemmx bżonn li jiġu kkunsidrati l-perikli għar-retina, u japplikaw il-limiti ***a*** u ***b***. L-istima tal-luminanza mhijiex adattata billi dan mhuwiex sors ta' dawl abjad.

Fatturi ġeometriċi

Id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 50 ċm mil-lampa.

Il-lampa għandha qies medju ta' 29 ċm.

Għalhekk $\alpha = 0.575$ rad.

Kull lampa għandha erja tas-superfiċe apparenti ta' 138 ċm^2.

Għalhekk $\omega = 0.055$ sr.

Għalhekk $\omega_B = 0.055$ sr u $\omega_R = 0.055$ sr

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 30\ \mu W\ m^{-2}$

Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 176\ mW\ m^{-2}$

Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 3\ mW\ m^{-2}$.

Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 14\ mW\ m^{-2}$.

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
$L_B = 3\ mW\ m^{-2} / 0.055\ sr = 55\ mW\ m^{-2}\ sr^{-1}$

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
$L_R = 14\ mW\ m^{-2} / 0.055\ sr = 255\ mW\ m^{-2}\ sr^{-1}$

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

Limitu a				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30\ J\ m^{-2}$	→	$E_{eff} = 30\ \mu W\ m^{-2}$	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu b				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4\ J\ m^{-2}$	→	$E_{UVA} = 176\ mW\ m^{-2}$	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
Limitu d				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $100\ W\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	$L_B = 55\ mW\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
Limitu g				
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $280\ kW\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	$L_R = 255\ mW\ m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.22 Dawl tat-triq li jinkorpora lampa tal-metal halide

Dawl tat-triq jinkorpora lampa tal-metal halide ta' 150 W immuntata f'kisi mdawwar b'luvers tal-metall kulur il-fidda. Il-luvers huma diretti 'l isfel, u 2.5 ċm 'il bogħod minn xulxin. Il-lampa nnifisha hija madwar 1 x 2 ċm, u hija mmuntata ġo kisi sekondarju li għandu qisien ta' 8 x 5 ċm. Il-luminaire komplut huwa kontenut ulterjorment f'kisi ċilindriku tal-plastik li jiflaħ għat-temp. Is-sors mhuwiex omoġenju — l-aktar parti qawwija hija l-bozza ta' ġewwa tal-lampa. Huwa possibbli li tara l-lampa direttament, billi tħares 'il fuq bejn il-luvers f'angolu xieraq.

Għażla tal-limiti ta' espożizzjoni

Kwalunkwe periklu se jirriżulta mill-esponiment għal wavelengths viżibbli jew possibbilment għal wavelengths ultravjola. Il-lampi tal-metal halide jipproduċu kwantità abbundanti ta' ultravjola: dan l-eżempju għandu kisi estern li jista' jnaqqas l-emissjonijiet u l-luminaire għandu għatu li jnaqqas l-emissjonijiet, iżda xorta tista' tiġi emessa UVA suffiċjenti biex tkun ta' tħassib. Japplikaw il-limiti ***b***, ***d*** u ***g***.

Fatturi ġeometriċi

Minħabba li l-kisi tal-lampa huwa maħsub sabiex jintuża fuq arblu, l-agħar xenarju ta' espożizzjoni (jiġifieri billi wieħed iħares direttament bejn il-luvers) huwa possibbli biss f'distanzi ta' madwar 7 m. Madankollu, id-dejta tal-irradjanza spettrali se tiġi mkejla f'distanza ta' 100 ċm mil-lampa, billi wieħed iħares 'il fuq bejn il-luvers.

L-arka għandha qies medju ta' 1.5 ċm.
Għalhekk $\alpha = 0.015$ rad.
Is-sors għandu erja tas-superfiċe ta' 2 $ċm^2$.
Għalhekk $\omega = 0.0002$ sr.
Għalhekk $\omega_B = 0.01$ sr u $\omega_R = 0.0002$ sr.

Stima preliminari

Ġiet imkejla l-irradjanza fotopika effettiva u din hija 327 mW m^{-2}. Din tiġi illuminanza ta' 223 lux.
Il-luminanza ta' dan is-sors għalhekk hija 223/0.0002 = 1,115,000 cd m^{-2}.
Hija meħtieġa stima ulterjuri tal-periklu għar-retina, u għad irid jiġi valutat il-periklu potenzjali tal-UVR għar-retina.

Dejta radjometrika

Il-valuri mkejla ta' irradjanza effettiva huma:

Irradjanza effettiva $E_{eff} = 7\ \mu W\ m^{-2}$

Irradjanza ta' UVA, $E_{UVA} = 29$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (dawl blu), $E_B = 86$ mW m^{-2}

Irradjanza effettiva (leżjoni termika), $E_R = 1323$ mW m^{-2}

Suppożizzjonijiet ta' simplifikazzjoni

Radjanza effettiva (dawl blu),
$L_B = 86$ mW m^{-2} / 0.01 sr = 8.6 W $m^{-2}\ sr^{-1}$

Radjanza effettiva (leżjoni termika),
$L_R = 1323$ mW m^{-2} / 0.0002 sr = 6.7 kW $m^{-2}\ sr^{-1}$

Tqabbil mal-limiti ta' espożizzjoni

		Limitu a		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{eff} = 30$ J m^{-2}	→	$E_{eff} = 7\ \mu W\ m^{-2}$	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu b		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa $H_{UVA} = 10^4$ J m^{-2}	→	$E_{UVA} = 29$ mW m^{-2}	→	Il-ħin MPE huwa > 8 sigħat
		Limitu d		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 100 W $m^{-2}\ sr^{-1}$	→	$L_B = 8.6$ mW $m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż
		Limitu g		
Il-limitu ta' espożizzjoni huwa 280 kW $m^{-2}\ sr^{-1}$	→	$L_R = 6.7$ kW $m^{-2}\ sr^{-1}$	→	Il-limitu ta' espożizzjoni mhuwiex maqbuż

D.1.23 Sommarju tad-dejta mill-eżempji

Id-dejta ppreżentata fit-18-il eżempju mogħtija hawn fuq tista' tiġi pparagunata mal-limiti ta' espożizzjoni billi r-radjanza effettiva jew l-espożizzjoni radjanti ta' 8 sigħat jiġu diviżi bil-limitu xieraq ta' espożizzjoni. Dawn il-valuri huma ppreżentati hawn isfel: il-valuri li kienu < 1 % tal-limiti ta' espożizzjoni mhumiex elaborati aktar. Il-valuri > 1 huma murija b'kulur aħmar.

Sors	Distanza	Valur tal-Periklu (Proporzjon ta' emissjoni għal-limitu ta' espożizzjoni)				
		Luminanza	UVR effettiva (limitu a)	UVA (limitu b)	Periklu ta' dawl blu (limitu d)	Periklu termiku għar-retina (limitu g)
Lampi fluworexxenti ta' spazju (wara diffużur)	100 ċm	0.15	<0.01	0.05	0.01	<0.01
Lampa fluworexxenti ta' spazju (mingħajr diffużur)	100 ċm	3.7	0.58	0.35	0.19	<0.01
Erba' lampi fluworexxenti ta' spazju (mingħajr diffużur)	100 ċm	2.8	1.0	0.33	0.13	<0.01
Skrin CRT	10 ċm	<0.01	0.12	0.02	<0.01	<0.1
Skrin ta' laptop	10 ċm	<0.01	0.07	0.01	<0.01	<0.01
Floodlight tal-metal halide	100 ċm	15,000	0.1	2.6	2.3	1.08
Floodlight fluworexxenti kompatta	100 ċm	6.4	0.01	<0.01	0.15	<0.01
Apparat li joqtol l-insetti	100 ċm	n/a	0.01	0.10	<0.01	<0.1
Spotlight tat-tungsten halogen	100 ċm	33.1	0.03	0.04	0.13	0.01
Dawl tax-xogħol	50 ċm	3.7	0.05	0.05	<0.01	<0.01
Dawl tax-xogħol (spettru tad-dawl ta' binhar)	50 ċm	600	0.11	0.08	0.14	0.19
Fotokopjatur	30 ċm	0.96	0.01	0.06	0.06	<0.01
Proġekter ta' fuq mejda	200 ċm	2000	0.03	<0.01	2.2	0.89
Proġekter li tista' ġġorru	200 ċm	233	<0.01	<0.01	0.44	0.10
Whiteboard interattiv	200 ċm	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Lampi fluworexxenti kompatti ta' spazju	100 ċm	20	0.04	0.16	0.16	<0.01
Indikatur LED	0.5 ċm	<0.01	< 0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PDA	2 ċm	<0.01	< 0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dawl *blacklight* UVA	50 ċm	n/a	0.03	0.51	<0.01	<0.01
Dawl tat-triq	100 ċm	112	< 0.01	0.08	0.09	0.02

It-tabella turi li, fil-każijiet kollha fejn il-luminanza tas-sors kienet < 10^4 cd m^{-2}, ma kien se jinqabeż l-ebda wieħed mil-limiti ta' espożizzjoni tar-retina (***d*** u ***g***). Anki fejn il-luminanza tas-sors kienet taqbeż 10^4 cd m^{-2}, ħafna mis-sorsi wara ġew murija li ma jippreżentawx periklu għar-retina.

Mis-sorsi eżaminati hawnhekk, il-floodlight tal-metal halide u l-proġekter ta' fuq il-mejda biss huma probabbli li jwasslu sabiex jinqabżu l-limiti ta' espożizzjoni. Fil-maġġoranza tal-każijiet, dawn kienu limiti ta' espożizzjoni stabbiliti sabiex jipproteġu r-retina: kalkoli sussegwenti (ara l-eżempji individwali) jissuġġerixxu li l-limiti ta' espożizzjoni mhumiex probabbli li fir-realtà jiġu maqbuża minħabba r-reazzjonijiet ta' averżjoni u l-kundizzjonijiet konservattivi żżejjed tal-istima oriġinali. Dan ma jfissirx li dawn is-sorsi m'għandhomx jiġu ttrattati b'attenzjoni, billi huwa possibbli li r-reazzjonijiet ta' averżjoni ma jaħdmux. Jekk sors ikun fil-kamp viżiv periferali, jistgħu ma jiġux invokati r-reazzjonijiet ta' averżjoni. Dan jista' jwassal sabiex jinqabżu l-limiti ta' espożizzjoni.

Hawnhekk ġew eżaminati żewġ luminaires simili ħafna bil-parti ta' quddiem miftuħa u b'lampi fluworexxenti. Ta' min jinnota li, f'livelli ta' dawl ta' madwar 1100–1200 lux, luminaire minnhom qorob lejn il-limitu effettiv ta' UVR filwaqt li l-ieħor le. Din id-differenza hija minħabba li l-lampi fluworexxenti kienu minn manifatturi differenti, u tindika li lampi apparentement simili jistgħu jkollhom livelli differenti ħafna ta' emissjonijiet mhux intenzjonali.

Il-livelli differenti ta' emissjonijiet jidhru wkoll bi tqabbil taż-żewġ proġekters tad-dejta eżaminati. Għalkemm huwa inqas b'saħħtu, il-proġekter ta' fuq il-mejda (bis-suppożizzjonijiet magħmula rigward l-erja tas-sors) jidher aktar perikoluż mill-proġekter li tista' ġġorru.

D.2 Wirja bil-laser

Il-lasers ilhom jintużaw fid-divertiment sabiex isostnu mużika live u rrekordjata sa mill-1970s. It-tħassib ewlieni kien l-esponiment tal-pubbliku għal radjazzjoni laser ogħla mill-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni. Madankollu, id-Direttiva titlob konsiderazzjoni tal-esponiment tal-ħaddiema biss. Dan l-eżempju jqis l-installazzjoni u l-prestazzjoni ta' wirja bil-laser f'avveniment temporanju. Madankollu, il-prinċipji għandhom japplikaw għal kwalunkwe wirja bil-laser.

D.2.1 Il-perikli u l-persuni f'riskju

L-uniku periklu kkunsidrat hawnhekk huwa r-raġġ tal-laser. Perikli oħra jistgħu jippreżentaw riskju akbar ta' korriment jew saħansitra mewt.

Bosta wirjiet bil-laser jużaw lasers tal-Klassi 4. B'definizzjoni, il-qawwa radjanti se tkun aktar minn 500 mW. Jekk wieħed jassumi esponiment aċċidentali wieħed tal-għajn għar-raġġ tal-laser, il-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni (ELV) jista' jiġi determinat mit-Tabella 2.2 tal-Anness II tat-Direttiva.

L-ELV huwa 18 $t^{0.75}$ J m^{-2} għal wavelengths bejn 400 u 700 nm. Bis-sostituzzjoni ta' t = 0.25 s, l-ELV huwa 6.36 J m^{-2}. Billi r-raġġ tal-laser x'aktarx li jiġi emess bħala raġġ kontinwu, huwa utli li din l-espożizzjoni radjanti tinqaleb f'irradjanza billi tiġi diviża bit-tul tal-esponiment (0.25 s). Dan jagħti ELV, f'termini ta' irradjanza, ta' 25.4 W m^{-2}.

Il-limitu ta' apertura għall-esponiment tal-għajn għal raġġi laser viżibbli huwa 7 mm. Għalhekk, huwa possibbli li tiġi stabbilita l-qawwa massima li hija permissibbli f'din l-apertura ta' 7 mm sabiex ikun żgurat li l-ELV ma jinqabiżx. Dan huwa kkalkulat billi l-ELV jiġi mmultiplikat bl-erja tal-apertura ta' 7 mm. Huwa preżunt li l-apertura hija tonda u għalhekk l-erja hija 3.85 x 10^{-5} m^2. Il-multiplikazzjoni ta' 25.4 W m^{-2} bi 3.85 x 10^{-5} m^2 tagħti madwar 0.001 W, jew 1 mW.

> L-ELV se jinqabeż b'fattur ta' mill-anqas 500, jiġifieri n-numru ta' mW 'il fuq minn 1 mW, jekk ir-raġġ tal-laser ikollu dijametru ta' 7 mm jew inqas.

Din l-istima turi li r-raġġ m'għandux ikun dirett lejn għajnejn il-ħaddiema sakemm ma jkunx ġie devjat b'mod suffiċjenti li jnaqqas l-irradjanza għal valur inqas minn 25.4 W m^{-2}.

Din li ġejja hija lista ta' ħaddiema li jistgħu jkunu f'riskju matul partijiet miċ-ċiklu tal-ħajja tal-installazzjoni tal-laser. Huma kkunsidrati biss dawk l-istadji taċ-ċiklu tal-ħajja meta jiġi emess ir-raġġ tal-laser.

Allinjament tar-raġġ	
	Inġinier li jinstalla l-laser
	Operatur tal-laser
	Inġiniera oħra tal-installazzjoni
	Ħaddiema tas-sigurtà
	Ħaddiema tal-post
Wirja bil-Laserr	
	Operatur tal-laser
	Inġiniera tad-dawl u tal-ħoss
	Artisti
	Ħaddiema tas-sigurtà
	Ħaddiema tal-post
	Bejjiegħa

Il-wirjiet bil-laser rari jikkonsistu f'raġġi laser statiċi. Disinji ta' skann jiġu ġġenerati billi jitmexxa r-raġġ tal-laser, ġeneralment b'mirja ortogonali mmuntati b'galvanometru u kkontrollati bil-kompjuter. Madankollu, bosta disinji ta' skann jeħtieġu li l-istess post jiġi skannjat aktar minn darba, u għalhekk l-għajn ta' persuna tista' tirċievi splużjoni ta' impulsi tal-laser hekk kif id-disinji jgħaddu minn fuq wiċċhom.

Jekk jintuża laser bl-impulsi, f'dak il-każ l-istima għandha tikkunsidra jekk l-ELV jistax jinqabeż f'każ ta' esponiment għal impuls wieħed ta' radjazzjoni laser fil-postijiet aċċessibbli, kif ukoll għal sensiela ta' impulsi.

D.2.2 Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskju

L-istima tal-esponiment potenzjali mal-ELV turi li l-ELV huwa probabbli li jinqabeż. Għal laser ta' 500 mW huwa possibbli wkoll li jiġi determinat il-ħin meħtieġ sabiex tkun effettiva kwalunkwe miżura ta' kontroll. IEC TR 60825-3 jissuġġerixxi li għandha tingħata konsiderazzjoni lill-ħin minn meta

sseħħ kundizzjoni ta' ħsara sakemm issir effettiva miżura ta' kontroll.

Jekk wieħed jassumi li r-raġġ fih 500 mW, l-irradjanza tkun 0.5 W/3.85 x 10^{-5} m^2, jew madwar 13,000 W m^{-2}. Billi l-ELVs huma espressi f'termini ta' espożizzjoni radjanti (J m^{-2}) għal perjodi ta' espożizzjoni ta' inqas minn 10 sekondi, l-irradjanza tista' tiġi konvertita f'espożizzjoni radjanti billi tiġi mmultiplikata bit-tul tal-espożizzjoni: 13,000 x t J m^{-2}.

Il-valur ta' t huwa determinat b'soluzzjoni għal kull wieħed mill-ELVs bħala funzjoni tal-ħin sakemm t ikun fil-medda ta' validità għall-ELV. Dan huwa stabbilit bħala 3.8 x 10^{-7} s bl-użu tal-ELV ta' 5 x 10^{-3} J m^{-2} fil-qafas taż-żmien ta' 10^{-9} sa 1.8 x 10^{-5} s.

Għal laser ta' 500 mW CW, kwalunkwe miżura ta' kontroll sabiex tassigura li l-ELV għall-għajn ma nqabiżx trid tkun effettiva fi żmien 0.38 µs.

Din il-konklużjoni tissuġġerixxi li l-esponimenti għar-raġġ tal-laser għandhom jiġu evitati bħala prijorità għolja.

D.2.3 Deċiżjoni dwar azzjoni preventiva u teħid ta' azzjoni

Billi r-raġġ tal-laser jippreżenta riskju kbir ta' korriment, huwa importanti li r-riskju ta' esponiment tal-għajn jiġi minimizzat. Madankollu, ir-raġġ tal-laser irid ikun viżibbli jew fil-volum tal-arja jew bħala rifless minn skrin sabiex jipproduċi l-effetti maħsuba ta' divertiment. Għalhekk, ir-riskju għandu jiġi ġestit billi jkun assigurat li l-ħaddiema ma jkunux fil-mogħdijiet tar-raġġ. Dawn li ġejjin huma modi ssuġġeriti ta' ġestjoni tar-riskju.

L-operaturi tal-laser u l-ħaddiema ta' appoġġ għandhom ikunu mħarrġa adegwatament
Waqt l-allinjament għandu jkun hemm preżenti l-inqas numru ta' persuni
Ir-raġġi kollha għandhom jiġi diretti f'żoni mhux okkupati
Il-lasers u l-apparat ta' sostenn, inklużi l-mirja ta' rimbalz, għandhom ikunu mqabbda u mwaħħla sewwa sabiex ikun assigurat li ma jkun hemm l-ebda moviment mhux xieraq matul il-wirja
Il-mogħdijiet tar-raġġi għandhom ikunu imblukkati bi blankjar fiżiku sabiex jiġi żgurat li ż-żoni okkupati ma jkunux fil-mira. L-ibblankjar permezz ta' softwer għandu jintuża biss jekk ikun iċċertifikat skont standards kritiċi xierqa tas-sigurtà
L-operaturi għandhom ikunu f'pożizzjoni li jimmonitorjaw il-mogħdijiet kollha tar-raġġi u jkunu jistgħu jwaqqfu l-emissjonijiet jekk ikun meħtieġ
Waqt operazzjonijiet f'ambjenti fuq barra, għandha tiġi kkunsidrata s-sigurtà tat-traffiku tal-ajru. Jistgħu japplikaw ir-rekwiżiti nazzjonali

D.2.4 Monitoraġġ u reviżjoni

Il-ħaddiema għandhom jimmonitorjaw kontinwament il-mogħdijiet tal-laser waqt l-allinjament u jkunu lesti biex jieħdu azzjoni korrettiva f'waqtha, jekk ikun hemm bżonn. Jekk il-laser ikun installazzjoni permanenti, ikun neċessarju li l-istima tiġi perjodikament riveduta u probabbilment ikun hemm listi ta' kontroll ta' qabel il-wirja.

D.2.5 Konklużjoni

It-tfassil tal-wirja sabiex ikun assigurat li l-ebda ħaddiem ma jiġi espost għar-raġġ tal-laser ifisser li mhumiex meħtieġa stimi dettaljati u ġeneralment kumplessi u li jieħdu l-ħin, mal-ELVs. L-użu kombinat ta' taħriġ tal-operaturi u miżuri sempliċi ta' kontroll għandu jassigura li ma jinqabżux l-ELVs għall-ħaddiema.

D.3 Applikazzjonijiet mediċi tar-radjazzjoni ottika

Is-sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali jintużaw għal varjetà wiesgħa ta' skopijiet fl-ambjent mediku. Xi sorsi bħal dawk użati fit-tidwil ta' spazju, l-apparat ta' wiri viżwali (ara ritratt), id-dwal indikaturi, il-fotografija, l-analiżi tal-laboratorju u d-dwal tal-vetturi jinstabu b'mod komuni f'ambjenti oħra u huma diskussi f'partijiet oħra f'din il-Gwida. Għal dawn is-sorsi, sakemm is-sorsi ma jkunux ġew modifikati u ma jintużawx b'mod sostanzjalment differenti, m'hemm l-ebda raġuni għaliex l-esponimenti jkunu sostanzjalment differenti minn dawk li jseħħu f'ambjenti oħra iżjed ġenerali.

L-użu ta' skrins ta' wiri fir-radjografija

Madankollu, hemm numru kbir ta' sorsi speċjalizzati żviluppati speċifikament għal applikazzjonijiet mediċi. Dawn jinkludu:

Dawl tax-xogħol	Sorsi terapewtiċi
Dwal fit-teatri tal-operazzjonijiet	Sorsi ta' fototerapija bl-ultravjola
Dwal għal waqt it-twelid	Sorsi ta' fototerapija bid-dawl blu
Spotlights	Sorsi ta' terapija fotodinamika
Kaxxi biex tara l-X-rays	Lasers tal-fiżjoterapija
Dwal dijanjostiċi	Lasers kirurġiċi
Transilluminaturi tal-fetu	Lasers oftalmiċi
Slit lamps u strumenti oftalmiċi oħra	Sorsi ta' dawl qawwija b'impulsi
Apparat dijanjostiku bil-laser bħal skanners tar-retina	Sorsi għal testijiet speċjalizzati
Woods lamps	Simulaturi solari

D.3.1 Dawl biex tara taħdem

L-iżjed dwal qawwija li jaqgħu fil-kategorija tad-dawl biex tara taħdem normalment ikunu d-dwal tat-teatri tal-operazzjonijiet. Tabella D.3.1 tipprovdi stimi kampjun ta' varjetà ta' dwal tat-teatri tal-operazzjonijiet u wieħed jista' jara li waħda mill-unitajiet eżaminati tista' tippreżenta periklu ta' dawl blu għal ħars dirett lejn is-sors.

Eżempji ta' dwal fit-teatri tal-operazzjonijiet

Tabella D.3.1 Stima tad-dawl fit-teatru bis-suppożizzjoni ta' ħars dirett lejn is-sors*

Sors	Periklu UV attinika	Periklu ta' UVA	Periklu ta' Dawl Blu	Perikli oħra ta' radjazzjoni ottika
Hanalux 3210	Xejn	Xejn	Jista' jinqabeż f' ~30 minuta għall-ħars dirett	Xejn
Hanalux Oslo	Xejn	Inqas mil-limitu ta' espożizzjoni għal esponiment ta' 8 sigħat	Jista' jinqabeż f' ~30 minuta għall-ħars dirett	Xejn
Hanalux 3004	Xejn	Xejn	<20 % tal-ELV	Xejn
Martin ML702HX	Xejn	Xejn	<20 % tal-ELV	Xejn
Martin ML502HX	Xejn	Xejn	<20 % tal-ELV	Xejn
Martin ML 1001	Xejn	Xejn	<20 % tal-ELV	Xejn

* Dejta tal-istima b'kortesija tad-Dipartiment tal-Fiżika Medika, Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust, London

Għandu jiġi nnotat li d-dwal jintużaw sabiex jipprovdu mixegħla minn fuq u għalhekk mhuwiex probabbli li xi ħadd iħares direttament lejn is-sors minn distanza fil-qrib. Barra minn hekk, id-dwal huma qawwija u mhumiex komdi biex wieħed iħares direttament lejhom għal ħinijiet

twal. Għalhekk fil-prattika, l-esponimenti se jkunu ferm aktar baxxi minn dawk stmati fit-Tabella D.3.1 u mhumiex probabbli li jkunu perikolużi.

Dawl tax-xogħol ieħor speċifiku għas-settur mediku jinkludi l-ispotlights użati sabiex jipprovdu dawl waqt l-eżamijiet u dwal ta' waqt it-twelid. Iż-żewġ tipi ta' dawl se jqajmu kwistjonijiet simili għad-dawl tat-teatri għal dak li għandu x'jaqsam max-xenarji probabbli ta' espożizzjoni. It-tnejn huma sorsi direzzjonali użati sabiex jipprovdu dawl lokali u mhuwiex probabbli li xi ħadd iħares fiss lejn is-sors għal perjodi sinifikanti. B'mod ġenerali, kemm l-ispotlights kif ukoll id-dwal ta' waqt it-twelid x'aktarx li jkollhom outputs aktar baxxi mid-dwal tat-teatri tal-operazzjonijiet u fuq din il-bażi mhumiex ġeneralment mistennija li jirrappreżentaw periklu.

Eżempji ta' dwal ta' waqt it-twelid

Il-lentijiet imdawla huma użati b'mod estensiv fil-prattika medika u essenzjalment jipprovdu sors ta' dawl lokalizzat flimkien ma' lenti kbira kif indikat fl-istampa ta' hawn isfel.

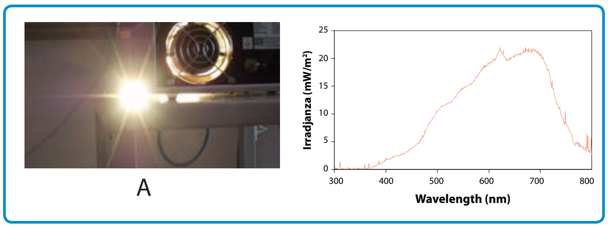
Eżempju ta' lenti mdawla, f'dan il-każ illuminator Luxo Wave Plus

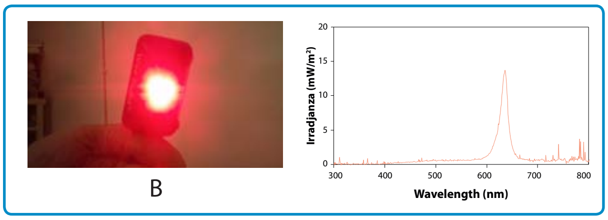
Stima magħmula mid-Dipartiment tal-Fiżika Medika f'Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust indikat li l-illuminatur Luxo Wave Plus kellu emissjonijiet fir-reġjuni ultravjola u viżibbli tal-ispettru. Madankollu, l-esponiment kontinwu qrib ħafna ma jaqbiżx l-ELV għall-UV attinika. Għalkemm kien hemm emissjoni sinifikanti ta' dawl blu, din ma taqbiżx 1 % tal-ELV rilevanti. Ma kien hemm ebda periklu sinifikanti ta' UVA jew termiku. Huwa probabbli li strumenti oħra simili jippreżentaw riskju daqstant ieħor baxx.

L-apparat għall-wiri tal-X-rays jipprovdi dawl diffuż ta' intensità relattivament baxxa. Stima mwettqa mid-Dipartiment tal-Fiżika Medika f'Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust tissuġġerixxi li l-ħars dirett lejn is-sors minn distanza mill-qrib ħafna, li huwa probabbli minħabba l-mod kif jintuża dan is-sors, jirriżulta f'esponiment għad-dawl blu li jikkostitwixxi anqas minn 5 % tal-valur tal-limitu tal-espożizzjoni. Ma kien hemm ebda periklu sinifikanti minn UV attinika, UVA jew mekkaniżmi termiċi.

D.3.2 Dawl dijanjostiku

It-transilluminaturi tal-fetu huma użati b'mod komuni fit-taqsimiet ta' kura tal-feti u jistgħu jintużaw sabiex jintwerew strutturi interni bħala għajnuna għad-dijanjosi jew għall-identifikazzjoni tal-vini u l-arterji. Minħabba f'hekk dawn is-sorsi normalment huma meħtieġa li jdawlu volumi żgħar iżda jridu jkunu qawwija biżżejjed biex jgħaddu minn ġot-tessuti u jkunu viżibbli min-naħa tal-ħruġ.





Immaġni tat-transilluminaturi tal-fetu flimkien mal-ispettri mkejla tal-output. (A) Neonate 100. (B) Wee Sight™

L-ispettru tal-output tat-transilluminatur Neonate 100 juri emissjoni wiesgħa tul il-medda kollha viżibbli b'xi emissjoni fil-meded kemm tal-UVA kif ukoll tal-IRA. L-istima turi li anki fil-każ ta' esponiment mill-qrib, l-emissjoni ta' UV ma tirrappreżentax periklu (Tabella D.3.2). Madankollu, hemm emissjoni sinifikanti ta' dawl blu u dan jikkostitwixxi periklu fil-każ ta' esponimenti ta' iżjed minn 10 minuti. Kif jista' jidher mir-ritratt ta' hawn fuq, is-sors huwa qawwi ħafna u r-reazzjoni normali ta' averżjoni tista' tkun mistennija li tillimita l-esponimenti individwali għal 0.25 sekonda. Dawn ikunu kumulattivi matul ġurnata tax-xogħol, iżda l-użu totali tal-apparat huwa relattivament baxx u għalhekk anki b'suppożizzjonijiet pessimistiċi, l-esponimenti kumulattivi huma mistennija li jkunu inqas minn 5 % tal-ELV. B'emissjoni

qawwija tul ir-reġjun viżibbli u fl-infraaħmar qrib, huwa neċessarju wkoll li jiġi evalwat il-periklu għar-retina. Madankollu, dan se jkun limitat bir-reazzjoni ta' averżjoni u m'għandux jaqbeż it-2 % tal-ELV anki b'ħars fiss fit-tul lejn is-sors, li jkun estremament skomdu. L-apparat Wee Sight™ għandu emissjoni relattivament dejqa, tipika tas-sorsi LED, u kif mistenni ma jippreżenta l-ebda periklu ottiku.

Tabella D.3.2 Stima tat-transilluminaturi tal-fetu*

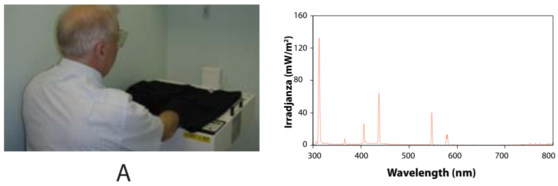
Sors	Periklu ta' AV attinika	Periklu ta' UVA	Periklu ta' Dawl Blu	Perikli termiċi
Neonate 100	Xejn	Xejn	< 5 % tal-ELV	~2 % tal-ELV
Wee SightTM	Xejn	Xejn	Xejn	Xejn
* Il-kejl iffaċilitat b'kortesija tad-Dipartiment għall-Protezzjoni mir-Radjazzjoni, Royal Berkshire NHS Foundation Trust, Reading				

L-i*slit lamps* u strumenti oftalmiċi oħra jinkorporaw *slit lamps*, iżda huma maħsuba sabiex jintużaw f'testijiet oftalmiċi u għalhekk għandhom jippreżentaw periklu minimu. Barra minn hekk, huma direzzjonali ħafna u konsegwentement mhumiex probabbli li jwasslu għal espożizzjonijiet okkupazzjonali mhux intenzjonati. Bl-istess mod, l-istrumenti oftalmiċi dijanjostiċi ta' dan l-aħħar bħall-iskanners tar-retina jistgħu jinkorporaw ukoll sorsi tal-laser, iżda dawn ġew stmati għal espożizzjonijiet apposta u ġeneralment ikunu strumenti tal-Klassi 1. Għaldaqstant ir-riskju ta' esponimenti perikolużi għall-ħaddiema għandu jkun minimu.

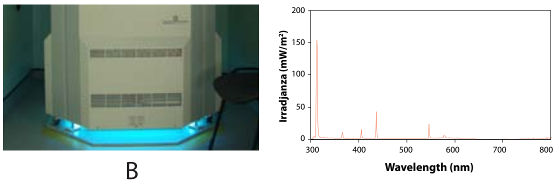
Il-lampi Woods jistgħu jintużaw għal skopijiet dijanjostiċi u huma essenzjalment lampi tal-merkurju li jinkorporaw filtru tal-ħġieġ Woods sabiex ineħħi kemm l-emissjonijiet ta' wavelength qasira UV kif ukoll l-emissjonijiet viżibbli. Għalhekk huma mistennija li jippreżentaw periklu ta' UVA u, skont l-effikaċja tal-filtrazzjoni, jistgħu jippreżentaw ukoll periklu ta' UV attinika. Stima mwettqa mid-Dipartiment tal-Fiżika Medika f'Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust indikat li l-esponiment għall-output minn lampa Woods għal iżjed minn 50 minuta jwasal sabiex jinqabeż l-ELV għall-UVA. L-istess stima wriet li jridu jgħaddu iżjed minn 7.5 sigħat sabiex jinqabeż l-ELV għall-UVA attinika, filwaqt li l-perikli ta' radjazzjoni ottika oħra kienu insinifikanti. Il-lampi Woods jintużaw għall-eżamijiet, u kombinazzjoni ta' taħriġ għall-operaturi u lbies protettiv għall-għajnejn għandha tillimita kemm l-esponiment dirett għas-sors kif ukoll l-esponiment għall-UVA mxerrda. Billi l-ELV għall-UV attinika għandu jinqabeż biss wara esponiment fit-tul għall-emissjoni diretta, mhuwiex probabbli li l-UV attinika mxerrda għandha tippreżenta periklu sinifikanti.

D.3.3 Sorsi terapewtiċi

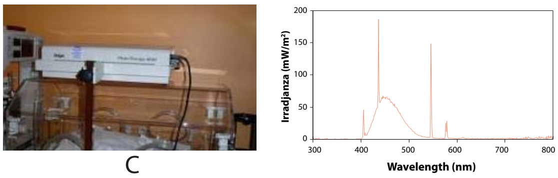
Hemm firxa ta' sorsi li jintużaw għal trattamenti ta' fotot-erapija. B'mod partikolari, sorsi ta' fototerapija ultravjola jintużaw għat-trattament ta'kundizzjonijiet tal-ġilda, filwaqt li sorsi ta' fototerapija bid-dawl blu jintużaw komunement għat-trattament tal-iperbilirubinemija fit-trabi li jkunu għadhom kif jitwieldu, li minnhom sa 60 % jistgħu jkunu jsofru minn din il-kundizzjoni.



A



B



C

Immaġni ta' apparat tal-fototerapija flimkien mal-ispettri mkejla tal-output. (A) Waldmann UV 7001 UVB. (B) Waldmann UV 181 BL. (C) Dräger PhotoTherapy 4000

L-ispettri ppreżentati hawn fuq juru li s-sorsi ta' fototerapija ultravjola (eżempji A u B) ġeneralment għandhom emissjoni qawwija fir-reġjun UV tal-ispettri u jistgħu jemettu wkoll fir-reġjun viżibbli, b'mod partikolari lejn it-tarf il-blu. Kif mistenni, l-istima tal-periklu (Tabella D.3.3) tissuġġerixxi li l-perikli prinċipali minn dawn l-unitajiet jirrigwardaw jew l-UV attinika jew l-UVA. L-eżempju C juri l-ispettru minn sors ta' fototerapija bid-dawl blu u kif mistenni dan jarmi b'mod qawwi fir-reġjun blu tal-ispettru viżibbli iżda ftit li xejn għandu emissjonijiet fir-reġjuni ultravjola jew qrib l-infraaħmar.

Tabella D.3.3 Stima tas-sorsi ta' fototerapija

Sors	Periklu ta' UV attinika	Periklu ta' UVA	Periklu tad-Dawl Blu	Perikli oħra ta' radjazzjoni ottika
Waldmann UV 7001 UVB *	Jista' jinqabeż f'~ 5 sigħat	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
Waldmann TL01 UV 5000 †	Jista' jinqabeż f'~ 7.5 sigħat	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn	Xejn
Waldmann UV6 UV 5001BL †	Jista' jinqabeż f'~ 4 sigħat	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn	Xejn
Waldmann UV 181 BL *	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
Waldmann UV 7001 UVA †	Xejn	Jista' jinqabeż f'~ 5 sigħat	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
Sellamed UVA1 24,000 †	Xejn	Jista' jinqabeż f'~ 45 minuta	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
Draeger 4000 * †	Xejn	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn

* Kejl iffaċilitat bil-kortesija tad-Dipartiment għall-Protezzjoni mir-Radjazzjoni, Royal Berkshire NHS Foundation Trust, Reading

† Dejta tal-istima bil-kortesija tad-Dipartiment tal-Fiżika Medika, Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust, Londra

Il-kabinetti l-aktar użati tal-fototerapija ultravjola ma jippermettux aċċess għall-emissjonijiet diretti waqt li jkun qiegħed jaħdem l-apparat. Madankollu, jista' jkun hemm tnixxija (ara l-eżempju A hawn fuq) li tista' tkun sors ta' tħassib għall-ħaddiema. B'mod partikolari, il-ħtieġa għall-fluss tal-arja u sabiex titnaqqas in-natura klawstrofobika tal-għeluq għall-pazjenti tfisser li l-parti ta' fuq tal-kabinett ħafna drabi tkun miftuħa. Dan jista' jirriżulta f'tixrid sinifikanti ta' UV mis-saqaf. Ġeneralment il-periklu huwa relattivament baxx billi l-ħaddiema mhumiex probabbli li joqogħdu viċin tal-kabinett tul il-ħin kollu li jkun qiegħed jaħdem. Madankollu, hemm riskju ta' effetti fuq perjodu fit-tul mill-esponiment kumulattiv għall-UV u dan jista' jitnaqqas bl-użu ta' kontrolli sempliċi tal-inġinerija fosthom: kmamar assenjati għat-trattament; purtieri madwar il-kabinett; u kontroll mill-bogħod tal-istazzjonijiet tax-xogħol ta' monitoraġġ. Għall-eżempju (A) ta' hawn fuq, l-użu ta' purtiera madwar il-kabinett żied il-ħin meħtieġ sabiex jintlaħaq l-ELV għall-UV attinika minn 5 sigħat għal kważi 13-il siegħa. Xi strumenti oħra ta' fototerapija, bħall-unità għall-esponiment tal-idejn u tas-saqajn murija fl-eżempju (B) jeħtieġu grad għoli ta' kontroll proċedurali sabiex jitnaqqas l-esponiment tal-ħaddiema. F'dan il-każ il-persunal ipoġġi xugamani suwed fuq l-unità meta din tkun qiegħda taħdem, sabiex inaqqsu l-UV li toħroġ fl-ambjent. Għal darba oħra, dan il-kontroll jista' jiġi supplimentat faċilment billi l-unità titqiegħed fi kmajra bil-purtieri. Xi drabi l-persunal tal-isptar ikun jeħtieġ aċċess mill-qrib għat-tagħmir operattiv għal kontrolli ta' assigurazzjoni tal-kwalità. Bħala parti mill-miżuri ta' kontroll huma jistgħu jkunu meħtieġa jilbsu protezzjoni għall-wiċċ kontra l-UV, ingwanti u ħwejjeġ adattati. Fejn ikun hemm dipendenza qawwija fuq il-kontrolli proċedurali, dawn għandhom jiġu dokumentati b'mod ċar.

L-unitajiet ta' fototerapija bid-dawl blu huma pożizzjonati fuq is-sodod ta' trabi li jkunu għadhom kif twieldu, ġeneralment f'għoli ta' madwar 0.3 m. B'mod ġenerali dan jimpedixxi lill-impjegati milli jħarsu direttament lejn is-sors u fi kwalunkwe każ il-persunal jimmonitorja perjodikament it-trabi għal madwar 10 minuti f'kull siegħa, sabiex l-esponimenti jkomplu jitnaqqsu. Anki jekk wieħed jinkludi x-xiftijiet ta' 12-il siegħa maħduma f'xi taqsimiet, dan xorta jirriżulta f'espożizzjoni li tkun inqas minn 1 % tal-ELV.

It-terapiji fotodinamiċi jinvolvu l-użu tar-radjazzjoni ottika sabiex jipproduċu reazzjonijiet fotokimiċi u sikwit jinvolvu trattament qabel b'fotosensibilizzatur kimiku. B'mod ġenerali, il-wavelengths ultravjola ħafna drabi huma effettivi fl-istimular tal-fotosensibilizzaturi, iżda ma jintużawx b'mod frekwenti minħabba penetrazzjoni fqira minn ġot-tessuti. Wieħed jistenna li l-esponiment ikollu effett ferm inqas fuq il-ħaddiema, li mhux suppost kienu esposti għall-fotosensibilizzatur, għalkemm irid ikun hemm fis-seħħ kontrolli xierqa sabiex ikun żgurat li dan kien il-każ.

Immaġni ta' sorsi ta' terapija fotodinamika: (A) UV-X, (B) Aktilite CL128

Tabella D.3.4 Stima ta' sorsi ta' terapija fotodinamika

Sors	Periklu ta' UV attinika	Periklu ta' UVA	Periklu ta' Dawl blu	Perikli termiċi
UV-X	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn	Xejn
Lampa Aktilite CL128*	Xejn	Xejn	< 3 % tal-ELV	Xejn

* Dejta tal-istima bil-kortesija tad-Dipartiment tal-Fiżika Medika, Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust, Londra

L-istimi ppreżentati fit-Tabella D.3.4 juru li kif mistenni, is-sorsi ta' terapija fotodinamika jidhru li ma tantx jippreżentaw periklu fin-nuqqas ta' sustanza ta' fotosensibilizzazzjoni.

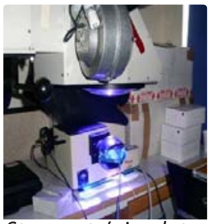
Il-lasers tal-Klassi 3B jistgħu jintużaw fil-fiżjoterapija sabiex iwasslu enerġija direttament fit-tessuti leżjonati. Dawn il-lasers jippreżentaw periklu għall-għajn (normalment termiku għar-retina) iżda ġeneralment huma diverġenti ħafna u għalhekk perikolużi fuq distanzi relattivament qosra. Dan ir-riskju normalment jiġi mmaniġġjat b'mezzi proċedurali (użu ta' kmajriet bil-purtieri, sinjali u taħriġ għall-persunal) u l-użu ta' xedd tal-għajnejn kontra l-laser.

Il-lasers kirurġiċi jintużaw b'mod estensiv għal numru ta' proċeduri u ġeneralment huma strumenti tal-Klassi 4 li jippreżentaw perikli sinifikanti għall-għajnejn u għall-ġilda. Għal darba oħra, ir-riskji ġeneralment jiġu mmaniġġjati permezz ta' kontrolli proċedurali u l-użu ta' tagħmir ta' protezzjoni personali. F'xi każijiet ir-raġġ jista' jitwassal permezz ta' fibra mdaħħla permezz ta' endoskopju fil-ġisem. F'dawn il-każijiet ir-riskju jitnaqqas b'mod konsiderevoli sakemm ma tinqasamx il-fibra. Il-lasers jintużaw b'mod estensiv ukoll fl-oftalmoloġija u ġeneralment huma Klassi 3B jew Klassi 4. Rigward użi mediċi oħra tal-lasers, ir-riskji għall-għajn u, fejn ikun xieraq, għall-ġilda jiġu kkontrollati permezz ta' kontrolli proċedurali u l-użu ta' tagħmir ta' protezzjoni personali.

Minħabba l-possibbiltà ta' riflessi lura fil-fibra ta' ħars ta' endoskopju, għandu jkun hemm filtri adegwati u/jew inkella wieħed jara l-endospkopju minn ġol-kamera.

Is-sorsi ta' dawl qawwija bl-impulsi jintużaw b'mod estensiv fit-trattamenti tal-ġilda. Dawn l-istrumenti ġeneralment huma bbażati fuq flashlamp xenon b'filtru miżjud sabiex ineħħi l-wavelengths qosra fir-reġjun ultravjola tal-ispettru. Minħabba l-qawwa massima għolja, dawn l-istrumenti jistgħu jippreżentaw perikli termiċi għall-għajn u l-ġilda. Dan ir-riskju ġeneralment jiġi mmaniġġjat bl-użu ta' kontrolli proċedurali sabiex jevitaw l-esponiment tal-ħaddiem għall-output dirett u l-użu ta' xedd tal-għajnejn ta' protezzjoni personali. Skont il-kwalità tal-filtrazzjoni, jista' jkun hemm ukoll periklu ta' dawl blu minn dawn l-istrumenti.

D.3.4 Sorsi speċjalizzati ta' ttestjar


Stampa ta' simulatur solari

Varjetà ta' sorsi aktar speċjalizzati jistgħu jintużaw f'xi dixxiplini mediċi għad-dijanjosi u r-riċerka. B'mod ġenerali huwa probabbli li dawn iridu jiġu stmati fuq bażi ta' każ b'każ. L-eżempju ppreżentat fit-Tabella D.3.5 hawn isfel juri li għas-sorsi ta' faxxa wiesgħa, bħal simulatur solari, jista' jkun hemm bżonn li jitwettqu stimi għal numru ta' perikli possibbli ta' radjazzjoni ottika.

Tabella D.3.5 Stima ta' simulatur solari*

Sors	Periklu ta' UV attinika	Periklu ta' UVA	Periklu ta' Dawl blu	Perikli oħra ta' radjazzjoni ottika
Oriel 81292 Simulatur Solari: esponiment dirett	Jista' jinqabeż f'~ 6 min	Jista' jinqabeż f'~ 3 min	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
Oriel 81292 Simulatur Solari: rifless mill-ġisem	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Taħt il-Limitu ta' Espożizzjoni	Xejn
* Dejta tal-istima bil-kortestija tad-Dipartiment tal-Fiżika Medika, Guy's & Thomas' NHS Foundation Trust, Londra				

B'mod ġenerali, id-dwal biex tara taħdem u dwal dijanjostiċi li jintużaw fil-prattika medika mhumiex mistennija li jippreżentaw periklu sinifikanti fl-użu normali.

Is-sorsi terapewtiċi jistgħu jkunu perikolużi f'xi ċirkustanzi. Ħafna minn dawn is-sorsi għandhom il-potenzjal li jwasslu għal esponimenti fir-reġjuni ta' periklu ultravjola u tad-dawl blu fejn l-esponimenti se jkunu kumulattivi matul il-ġurnata tax-xogħol u jistgħu jġorru riskju ta' effetti negattivi fuq perjodu fit-tul għas-saħħa. Għalhekk, fl-istima tal-espożizzjonijiet huwa importanti li jiġu stmati xenarji realistiċi ta' espożizzjonijiet u dawn jiġu kombinati ma' konsiderazzjoni tal-mudelli ta' ħidma sabiex jiġu stmati l-esponimenti totali. Fejn jiġu identifikati riskji sinifikanti, dawn għandhom jiġu kkontrollati billi kull fejn ikun possibbli jiġi ristrett l-aċċess għall-emissjoni. Jekk ikun hemm bżonn li wieħed jibbaża fuq kontrolli proċedurali, dawn għandhom ikunu robusti u rreġistrati bil-miktub.

D.4 Sewqan waqt ix-xogħol

Persuni fuq ix-xogħol jistgħu jiġu esposti għal radjazzjoni ottika mill-karozzi meta:

- ikunu qegħdin isuqu;
- ikunu qegħdin jaħdmu mal-ġenb tat-triq, bħall-pulizija tat-traffiku u l-ħaddiema tat-toroq;
- ikunu qegħdin jagħtu servizz u jsewwu karozzi fil-workshops.

Kif se jintwera, l-ewwel żewġ eżempji jirrappreżentaw livell trivjali ta' espożizzjoni: mhuwiex neċessarju li tiġi kompromessa l-viżibilità u s-sigurtà fit-triq sabiex titnaqqas l-espożizzjoni. L-espożizzjoni li jista' jkun hemm għar-radjazzjoni ottika waqt l-għoti ta' servizz u t-tiswija ta' karozzi tista' tiġi mmaniġġjata bi proċeduri ta' ħidma u regoli lokali adegwati.

Kienu valutati erba' karozzi sabiex jiġi determinat il-livell ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika:

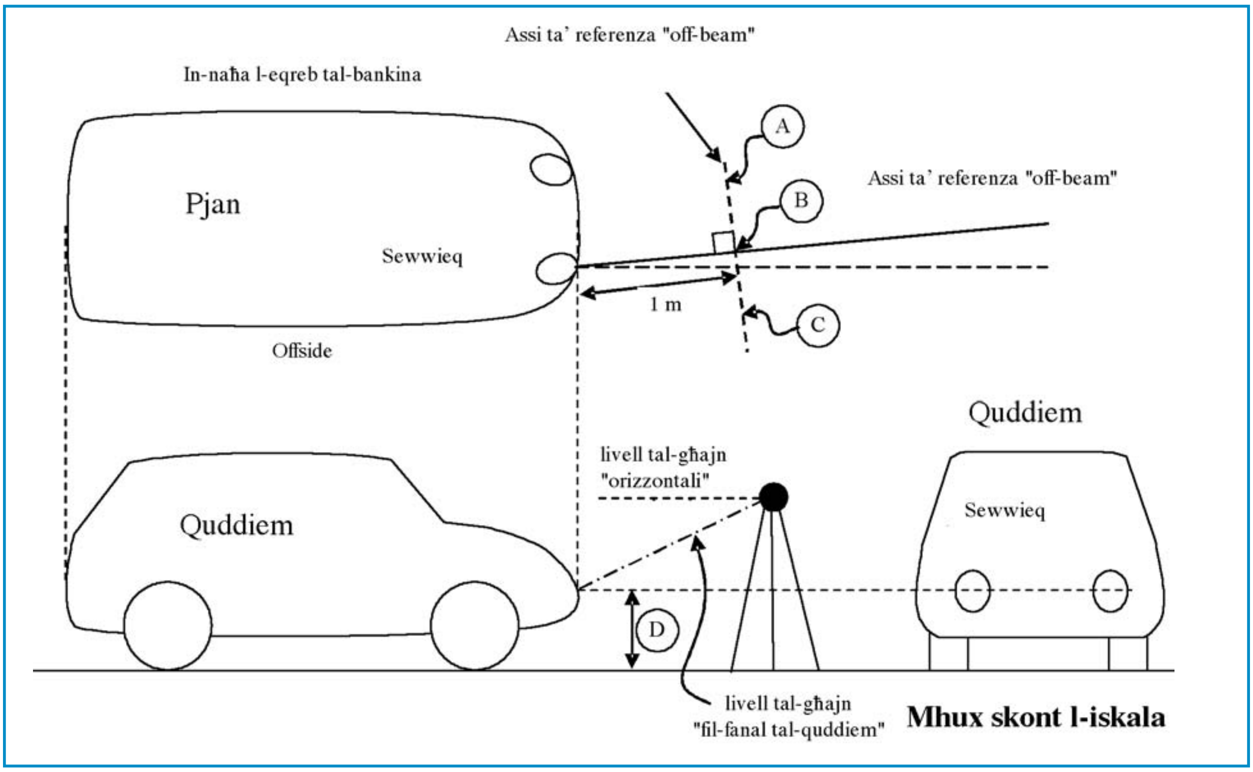
- Mazda RX8 ta' prestazzjoni għolja b'fanali ta' quddiem Xe
- Karozza medja tal-familja Mercedes A180
- Fiat 500 kompatta
- Minibus LDV

Il-kundizzjonijiet ta' stima ġew magħżula sabiex jirrappreżentaw l-agħar każ ta' esponiment prevedibbli fuq il-post tax-xogħol: ara t-Tabella D.4.6 u l-Fig.D.4.1

Tabella D.4.6 Kundizzjonijiet ta' stima għad-dwal tal-karozza

	Pożizzjoni fir-rigward tal-lampa		Distanza	Meta jistgħu jkunu esposti persuni
Fanal ta' quddiem: baxx u raġġ qawwi	Livell tal-lampa: iħarsu direttament lejn ir-raġġ		0.5m, 1m, 2m u 3m	Servizz u tiswija: karozza fuq pjattaforma mgħollija Sewqan
	Livell tal-għajnejn:	iħarsu lejn il-lampa	1m	Servizz u tiswija: karozza fil-livell tal-art Ħaddiema tat-toroq, pulizija tat-traffiku
		iħarsu b'mod orizzontali		
Indikaturi, brejk, reverse u dwal taċ-ċpar	Livell tal-lampa: iħarsu direttament lejn ir-raġġ		0.5m	Sewqan Servizz u tiswija Ħaddiema tat-toroq, pulizija tat-traffiku

Figura D.4.1. Dijagramma skematika tal-qisien tad-dwal tal-karozza



Intużaw miżurazzjonijiet tal-irradjanza spettrali u konfigurazzjonijiet speċifiċi tal-fanali tal-karozzi sabiex jiġu stmati l-perikli ta' radjazzjoni ottika u jitqabblu mal-Valuri tal-Limiti ta' Espożizzjoni (ELVs).

Tabella D.4.7 Sommarju tal-perikli ta' radjazzjoni ottika mid-dwal tal-karozzi

Periklu	RX8	A180	F500	LDV
UV attinika	Xejn	Xejn	Xejn	Xejn
UVA	Xejn	Xejn	Xejn	Xejn
Dawl Blu	Jista' jinqabeż: ara t-Tabella D.4.8 għad-dettalji	Jista' jinqabeż: ara t-Tabelli D.4.8 u D.4.9 għad-dettalji	Jista' jinqabeż: ara t-Tabella D.4.8 għad-dettalji	Jista' jinqabeż: ara t-Tabella D.4.8 għad-dettalji
Ħruq tar-retina	<30 % lal-ELV	<10 % tal-ELV	<3 % tal-ELV	< 2 % tal-ELV

Tabella D.4.8 Periklu ta' Dawl Blu mill-fanali ta' quddiem tal-karozzi

Ħin biex jinqabeż l-ELV tad-Dawl Blu	RX8	A180	F500	LDV
Livell tal-lampa: tħares direttament lejn ir-raġġ	~ 3 min	~ 5 min	~ 30 min	~ 1 siegħa
Livell tal-għajnejn: iħarsu lejn ir-raġġ	~ sagħtejn	~ 8 sigħat	>8 sigħat	>8 sigħat
Livell tal-għajnejn: iħarsu b'mod orizzontali	>8 sigħat	>8 sigħat	>8 sigħat	>8 sigħat

Tabella D.4.9 Livelli ta' periklu mid-Dawl Blu mid-dwal ta' Mercedes A 180

Dwal tal-karozza	Ħin sabiex jinqabżu l-Limiti ta' Espożizzjoni tad-Dawl Blu		Riskju ta' esponiment eċċessiv
Fanal ta' quddiem, livell tal-lampa f'distanza ta' 1 m, billi wieħed iħares direttament lejn ir-raġġ — pożizzjoni B fil-Fig.D.4.1	baxx	~ 45 min	Mhux probabbli, il-ħars dirett lejn ir-raġġ għandu jiġi evitat b'reazzjoni ta' averżjoni għal dawl qawwi ħafna. Għandhom jiġu adottati proċeduri ta' ħidma li jnaqqsu l-esponiment bla bżonn
	raġġ qawwi	~ 15 min	
Fanal ta' quddiem, livell tal-lampa f'distanza ta' 1 m, billi wieħed iħares direttament lejn ir-raġġ — pożizzjonijiet A u C = 0.5m fil-Fig.D.4.1	baxx	>8 sigħat	Xejn
	raġġ qawwi	>8 sigħat	
Fanal ta' quddiem, livell tal-għajnejn f'distanza ta' 1 m, billi wieħed iħares lejn il-lampa	baxx	>8 sigħat	Xejn
	raġġ qawwi	>8 sigħat	
Fanal ta' quddiem, livell tal-għajnejn f'distanza ta' '1 m, billi wieħed iħares b'mod orizzontali	baxx	>8 sigħat	Xejn
	raġġ qawwi	>8 sigħat	
Dawl taċ-ċpar	>8 sigħat		Xejn
Dawl tal-brejk	>8 sigħat		Xejn
Dawl tal-indikaturi	>8 sigħat		Xejn
Dawl tar-reverse	>8 sigħat		Xejn

Il-ħars dirett lejn ir-raġġ fil-livell tal-fanal ta' quddiem jista' jikkostitwixxi periklu ta' Dawl Blu u jippreżenta riskju ta' esponiment eċċessiv. Madankollu, esponiment eċċessiv huwa improbabbli minħabba:

- il-ħars fit-tul lejn ir-raġġ għandu jiġi evitat bir-reazzjoni ta' averżjoni għad-dawl qawwi ħafna;
- il-livell tal-periklu jonqos malajr meta wieħed jitbiegħed miċ-ċentru tar-raġġ;
- il-livell tal-periklu jonqos b'mod sostanzjali fil-livell tal-għajnejn.

→

Importanti

Id-dawl tal-karozzi mhuwiex mistenni li jippreżenta periklu ta' UV meta l-ħġieġa jew il-filtri ta' quddiem tal-lampa jkunu intatti. Madankollu, il-ħidma bid-dawl tal-karozzi mingħajr il-ħġieġa ta' quddiem jew bi ħġieġa ta' quddiem bil-ħsara tista' żżid ir-riskju ta' esponiment għall-UV. Għandhom jiġu adottati proċeduri ta' ħidma sabiex jiġi evitat l-esponiment mid-dawl ta' karozza bil-ħġieġa ta' quddiem jew il-filtri bil-ħsara.

Il-modifika tal-fanal ta' quddiem u l-ottiċi tal-fanal ta' quddiem tista' tibdel il-livelli tal-periklu.

Għalkemm ir-riskju ta' esponiment eċċessiv mill-ħars dirett lejn ir-raġġ tal-fanali ta' quddiem ta' karozza huwa baxx, fejn ikun possibbli għandhom jiġu adottati proċeduri ta' ħidma sabiex inaqqsu l-esponiment bla bżonn.

Id-dawl tal-karozzi mhuwiex mistenni li jippreżenta riskju ta' esponiment eċċessiv għar-radjazzjoni ottika għall-utenti tat-triq, inklużi s-sewwieqa, il-pulizija tat-traffiku u l-ħaddiema tat-toroq. Madankollu, operazzjonijiet speċifiċi li jeħtieġu ħars dirett fit-tul lejn il-fanali ta' quddiem fil-livell tal-għajnejn, jistgħu jikkostitwixxu riskju baxx ta' periklu mid-Dawl Blu.

D.5 Il-militar

Is-sorsi artifiċjali ta' radjazzjoni ottika huma użati b'mod estensiv mill-militar. Waqt operazzjonijiet ta' kumbattiment, il-kmandanti jistgħu jkollhom bżonn jieħdu deċiżjonijiet dwar il-prezz/benefiċċju tar-rotot ta' azzjoni biex jevalwaw ir-riskju żgħir ta' korriment reali jekk jinqabżu l-limiti ta' espożizzjoni mar-riskju ta' korriment serju jew mewt minn perikli oħra. Għalhekk, din is-sezzjoni se tittratta biss gwida mhux f'xenarju ta' kumbattiment, bħal waqt it-taħriġ.

L-użi militari tar-radjazzjoni ottika artifiċjali jistgħu jinkludu:

- Serċlajts
- Dwal f'ajruporti militari
- Sistemi ta' komunikazzjoni bl-infraaħmar
- Illuminaturi tal-bersall bl-infraaħmar
- Desinjaturi tal-bersall bil-laser
- Sistemi ta' armi simulati
- Kontromiżuri bl-infraaħmar
- Murtali tal-manjesju
- Radjazzjoni ottika minn splużjonijiet

Ħafna minn dawn l-applikazzjonijiet jeħtieġu li r-radjazzjoni ottika artifiċjali tkun fl-ambjent miftuħ u ġeneralment fuq barra. Dan ifisser li l-ġerarkija standard tal-għeluq tar-radjazzjoni ottika bħala l-miżura primarja ta' kontroll, mhijiex probabbli li tkun adegwata. Ħafna jiddependi fuq it-taħriġ: il-persunal militari huwa mħarreġ biex jobdi struzzjonijiet u ordnijiet.

Meta titwettaq l-istima tar-riskju, kif mitlub mill-Artikolu 4 tad-Direttiva, trid tingħata konsiderazzjoni lill-ħaddiema fi ħdan il-militar u f'postijiet oħra. Mhux dejjem jista' jkun possibbli li jiġi assigurat li l-livelli ta' espożizzjoni jkunu taħt il-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni. Għalhekk, approċċ użat f'dan is-settur huwa l-Istima Probabilistika tar-Riskju (PRA). Dan jista' jintuża biex jikkwantifika "probabbli", kif mitlub mill-Artikolu 4. Jistgħu jiġu adottati diversi valuri bħala parti mill-PRA. Madankollu, avveniment bi probabbiltà ta' 10^{-8} huwa kkunsidrat bħala aċċettabbli, anki għal avveniment avvers li, kieku jseħħ, jista' jkollu konsegwenzi katastrofiċi.

Avveniment bi probabbiltà ta' inqas minn 10^{-8} mhuwiex ikkunsidrat bħala "probabbli".

L-użu tal-PRA huwa kumpless u jeħtieġ kompetenza esperta speċjalizzata. Madankollu, il-benefiċċji għall-militar huma li din tista' tippermetti l-użu ta' radjazzjoni ottika artifiċjali f'sitwazzjoni li jistgħu ma jkunux ikkunsidrati bħala aċċettabbli bi stima inqas rigoruża.

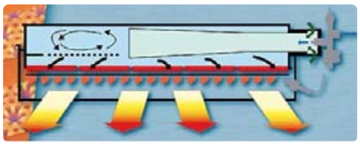
D.6 Ħiters radjanti fil-għoli jaħdmu bil-gass

Dawn l-istimi huma pprovduti bil-kortesija tal-Assoċjazzjoni Ewropea ELVHIS.

In-nies jistgħu jiġu esposti għar-radjazzjoni ottika minn ħiters radjanti fil-għoli li jaħdmu bil-gass li jintużaw għal firxa wiesgħa ta' ambjenti għat-tisħin ta':

- Bini industrijali
- Bini pubbliku
- Bini loġistiku
- Stazzjonijiet tan-nar
- Swali tal-esibizzjonijiet
- Faċilitajiet għall-isports ta' ġewwa
- Terrazzi f'ristoranti u barijiet, u bosta oħrajn

Skont l-ispeċifikazzjonijiet tal-manifatturi, dawn il-ħiters huma installati f'għoli minimu fuq il-ħaddiema sabiex ma jkunux fil-linja diretta tal-vista.



Ħiter radjanti fil-għoli jaħdem bil-gass (tip luminuż)

Il-medda tat-temperatura tas-superfiċe tal-ħiters radjanti luminużi li jaħdmu bil-gass hija bejn 700°C u 1000°C, li tikkorrispondi għal wavelength λ_{max} bejn 2275 nm u 2980 nm, bl-użu tar-regola ta' Wien:

$$\lambda_{max} = \frac{hc}{4{,}965 \cdot kT} = \frac{2{,}898 \cdot 10^{-3}}{T} \quad [m.°K]$$

Kif rakkomandat mill-AICVF, din tirriżulta f'emissjoni ta'
$E_{IR}[W.m^{-2}] = 0.71 \times \alpha_k \times f_p \times \eta_r \times P_u / d^2$

fejn:

α_k — fattur tal-assorbiment uman
f_p — fattur tad-direzzjoni
η_r — fattur tal-effiċjenza radjanti
P_u — kapaċità tal-ħiter
d — distanza bejn il-ġisem uman u l-ħiter

L-ogħla valuri (ix-xenarju tal-agħar każ għall-manifattur SBM):
$\alpha_k = 0.97$
$f_p = 0.10$
$\eta_r = 0.65$
$P_u = 27{,}000$ W

L-agħar każ għad-distanza ***d*** bejn il-ġisem uman u l-ħiter, għall-kapaċità tal-ħiter ***P*** u angolu massimu ta' inklinazzjoni ***I*** ta' 35°, ġie kkalkulat bi

$$\boldsymbol{d} = h_i - 1, \text{ fejn } h_i = \left[\left(\sqrt{\frac{P_u}{540}} - 0.5\right) \times \cos I\right] + 2$$

u huwa ugwali għal ***d*** *= 6.4 m*

L-agħar esponiment f'dan il-każ jikkorrispondi għal
$E_{IR\ max} = 29.1 \approx 30$ W m^{-2}

Il-Valur tal-Limitu ta' Espożizzjoni fil-medda ta' wavelength ta' 780–3000 nm għal perjodi ta' espożizzjoni
t > 1000s huwa:
$E_{IR} = 100$ W m^{-2}

Il-ħiters radjanti luminużi tal-gass mhumiex mistennija li jippreżentaw riskju ta' esponiment eċċessiv għar-radjazzjoni ottika u jistgħu jitqiesu bħala sorsi trivjali: l-agħar esponiment prevedibbli minn dawn il-ħiters huwa konsiderevolment taħt il-Valuri tal-Limiti ta' Espożizzjoni applikabbli.

Aktar informazzjoni

AICVF: Association des Ingénieurs en Climatique, Ventilation et Froid, France
ELVHIS: Association Europeenne Principale des Fabricants de Panneaux Radiants Lumineaux a Gaz
Recommendation 01-2006; *CHAUFFAGE: déperditions de base* ibbażata fuq l-EN 12831 — Marzu 2004: Sistemi tat-tisħin fil-bini; Metodi sabiex tiġi kkalkulata t-tagħbija ddisinjata tas-sħana
SBM International — 3 Cottages de la Norge, 21490 Clenay, France

D.7 Laser għall-ipproċessar ta' materjali

Il-lasers jintużaw f'firxa wiesgħa ta' applikazzjonijiet, imsejħa b'mod ġeneriku "ipproċessar ta' materjali". L-eżempju ta' hawnhekk se jikkunsidra laser użat biex jaqta' l-metall, iżda l-prinċipji huma l-istess għall-iwweldjar, tħaffir u mmarkar bil-laser.

Huwa preżunt li l-qawwa radjanti jew l-enerġija għal kull impuls tal-laser hija tali li l-laser huwa sistema tal-Klassi 4. Bħala tali, kwalunkwe esponiment aċċidentali għar-raġġ tal-laser — tal-għajn jew tal-ġilda — huwa probabbli li jirriżulta f'korriment serju.

Bosta eluf minn dawn il-lasers jintużaw b'mod regolari madwar l-Ewropa kollha. Din l-istima tikkunsidra biss ir-raġġ tal-laser. Perikli oħra jistgħu jippreżentaw riskju akbar ta' korriment jew mewt.

D.7.1 Identifikazzjoni tal-perikli u ta' dawk f'riskju

Hemm numru ta' partijiet fiċ-ċiklu tal-ħajja ta' laser li jipproċessa l-materjali, fejn il-ħaddiema jistgħu jkunu esposti għar-radjazzjoni laser:

L-ikkummissjonar
It-tħaddim normali
Il-manutenzjoni
L-għoti ta' servizz

L-operazzjonijiet f'xi partijiet miċ-ċiklu tal-ħajja ta' laser, jistgħu jitwettqu minn ħaddiema ta' organizzazzjonijiet oħra ta' min iħaddem, ngħidu aħna mill-fornitur jew kumpanija ta' servizz. Madankollu, se jkun neċessarju li jiġu determinati r-riskji minn dawn l-operazzjonijiet għall-ħaddiema fil-post.

Minħabba n-natura tar-raġġi laser użati, ir-raġġ dirett dejjem se jaqbeż l-ELV f'distanza fil-qrib. Madankollu, jista' jkun hemm bżonn li jiġi stmat ir-raġġ imxerred.

Jekk il-biċċa tax-xogħol tkun kbira ħafna, pereżempju fl-industrija tal-bini tal-vapuri, id-distanza nominali ta' periklu għall-għajnejn tista' tkun iżgħar mid-daqs tal-biċċa xogħol.

D.7.2 Evalwazzjoni u prijoritizzazzjoni tar-riskji

L-eħfef stima hija li wieħed jassumi li r-raġġ tal-laser dejjem se jaqbeż l-ELV u għalhekk l-aċċess għar-raġġ għandu jkun limitat. Perikli oħra assoċjati mal-proċess jistgħu jindikaw ukoll li l-proċess għandu jkun ikkontrollat. Xi wħud minn dawn il-perikli jistgħu jippreżentaw riskju akbar għall-ħaddiema mir-raġġ tal-laser.

Tista' tkun meħtieġa stima tal-irradjanza jew tal-esponiment radjanti tal-raġġ tal-laser sabiex jiġu determinati kwalunkwe miżuri ta' protezzjoni. L-agħar każ huwa li wieħed jassumi li raġġ kollimat mil-laser jaħbat fil-pożizzjoni ta' interess.

D.7.3 Teħid ta' deċiżjoni dwar l-azzjoni preventiva

Id-deċiżjonijiet dwar l-azzjoni preventiva għandhom iqisu l-livell ta' protezzjoni meħtieġa u l-ħtiġijiet tal-ħaddiema sabiex iwettqu l-attività tax-xogħol speċifika tagħhom. Miżuri ta' protezzjoni li jimpedixxu l-attività tax-xogħol mhux se jirnexxu.

Għandu jiġi nnotat ukoll li mhux bilfors se jkun hemm bżonn li jinbena għeluq madwar l-installazzjoni sħiħa għall-ipproċessar tal-materjali. Għeluq jista' jkun meħtieġ biss madwar il-volum tal-proċess.

Il-mira għandha tkun li wieħed ikun jista' jwettaq l-attivitajiet kollha tax-xogħol, inklużi l-manutenzjoni u s-servizz, mingħajr ma juża tagħmir ta' protezzjoni personali. Jekk ikun meħtieġ li wieħed jara l-proċess, f'dak il-każ jistgħu jiġu pprovduti twieqi għall-ħars iffiltrati sewwa jew jintużaw għajnuniet biex tara mill-bogħod, bħall-kameras.

Meta tittieħed deċiżjoni dwar il-miżuri ta' protezzjoni, jista' jkun meħtieġ li tiġi stmata r-radjazzjoni ottika ġġenerata bħala parti mill-proċess. Din tista' tkun f'parti differenti tal-ispettru ottiku għar-raġġ laser tal-inċident, u hija probabbli li tkun non-koerenti.

D.8 Industriji jaħarqu

L-għajnuna tas-Sur M Brose ta' Fachbereich Elektrotechnik, Referat Optische Strahlung, Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik, il-Ġermanja, f'dawn l-istimi hija rikonoxxuta bi gratitudni.

D.8.1 Ipproċessar tal-azzar

Saarstahl AG, Völklingen, il-Ġermanja

Saarstahl AG tispeċjalizza fil-produzzjoni ta' vireg tal-azzar, biċċiet tal-azzar u prodotti semilesti ta' diversi gradi. Il-faċilitajiet f'Völklingen jinkludu fabbriki li jagħmlu l-azzar, magni bir-rombli għall-manifattura tal-pjanċi u l-kiwi minn ingotti sa 200 tunnellata.

Is-sigurtà tar-radjazzjoni ottika hija parti essenzjali mill-ġestjoni tas-sigurtà tal-kumpanija.

Għalkemm l-emissjoni ta' livelli perikolużi ħafna ta' radjazzjoni ottika (l-aktar, infraaħmar) hija intrinsika għall-produzzjoni u l-ipproċessar tal-azzar, il-miżuri ta' kontroll implimentati jnaqqsu l-aċċess uman għal radjazzjoni ottika perikoluża u jassiguraw kundizzjonijiet tax-xogħol siguri. Dawn il-miżuri jinkludu:

- kontroll u monitoraġġ mill-bogħod tal-proċess ta' manifattura sabiex jitnaqqas l-esponiment uman għal livelli perikolużi ta' radjazzjoni ottika;
- proċeduri tax-xogħol li jillimitaw il-ħidma fil-kundizzjonijiet sħan għal 15-il minuta, bi bdil obbligatorju tal-attività;
- ippjanar ta' monitoraġġ mill-bogħod tat-temperatura tal-ġisem tal-ħaddiema sabiex jiġi evitat tisħin eċċessiv;
- taħriġ estensiv professjonali u dwar is-sigurtà tal-persunal;
- tagħmir ta' protezzjoni personali għall-ġisem kollu meta l-aċċess uman ikun meħtieġ mill-proċess tal-manifattura;
- input tas-sorveljanza medika fl-istima tar-riskju;
- involviment tar-rappreżentanti tal-ħaddiema fl-immaniġġjar tas-saħħa u s-sigurtà.

D.8.2 Xogħlijiet tal-ħġieġ

Livelli perikolużi ta' radjazzjoni ottika, l-aktar fir-reġjuni spettrali ultravjola u infraħomor, jiġu emessi bħala parti mill-ipproċessar tal-ħġieġ u l-iffurmar tal-ħġieġ. Il-manipulazzjoni bl-idejn titlob aċċess uman qrib ħafna tas-sors tal-emissjoni perikoluża, eż. il-berner.

Minħabba li l-livelli ta' emissjonijiet aċċessibbli għall-ħaddiema huma mistennija li jaqbżu l-Limiti ta' Espożizzjoni, hija meħtieġa stima tar-riskju sabiex ikun assigurat kontroll adegwat tal-perikli ta' radjazzjoni ottika. F'dan il-każ, il-Limiti ta' Espożizzjoni jistgħu jinqabżu għal iżjed minn periklu wieħed ta' radjazzjoni ottika u għandhom japplikaw l-iżjed kundizzjonijiet restrittivi.

L-istima tar-riskju għandha tikkunsidra:

- l-emissjoni tat-tagħmir, fosthom kwalunkwe berner addizzjonali, fil-pożizzjoni tal-ħaddiem, eż. l-idejn u l-wiċċ;
- il-perjodu mbassar ta' espożizzjoni matul ix-xift tax-xogħol — il-limiti tal-UV huma kumulattivi għal 8 sigħat;
- l-attenwazzjoni pprovduta mill-ilqugħ u t-tagħmir ta' protezzjoni personali.

Il-limiti ta' espożizzjoni għall-UV huma kumulattivi. Jekk dawn jistgħu jinqabżu, l-aċċess uman għandu jiġi limitat: jew billi jitnaqqas il-livell ta' emissjonijiet (ilqugħ, xedd protettiv għall-għajnejn, protezzjoni għall-idejn), jew bil-perjodu ta' espożizzjoni (ħin massimu permess).
Jekk il-protezzjoni għall-għajnejn tiġi pprovduta mat-tagħmir, ikun neċessarju li terġa' tiġi stmata l-adegwatezza tagħha jekk jintużaw berners addizzjonali jew jiddaħħlu proċeduri ġodda tax-xogħol.
Jekk it-tagħmir jarmi radjazzjoni ottika fir-reġjun ta' periklu ta' UV attinika (180–400 nm), fejn il-limiti ta' espożizzjoni japplikaw kemm għall-ġilda kif ukoll għall-għajnejn, għandu jiġi stmat ukoll l-esponiment tal-idejn. Jekk l-ingwanti protettivi ma jkunux prattikabbli jew jistgħu jikkawżaw tħassib sekondarju tas-sigurtà, l-esponiment għandu jkun limitat fil-ħin.

D.8.3 Aktar informazzjoni

BGFE: Informationen für die Glasbearbeitung mit Brennern — SD 53

D.9 Fotografija bil-flaxx

Is-sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali huma parti essenzjali tal-fotografija professjonali fi studju. Huma jintużaw għat-tidwil ta' żona u ta' roqgħa, bħala sfond jew esponiment għall-flaxx.

F'dan il-każ jistgħu jiġu kkunsidrati żewġ kategoriji ta' esponimenti okkupazzjonali:

- Il-fotografu
- Il-persuna li jkunu qegħdin jitteħdulha r-ritratti (eż. mudell/a)

Studju fotografiku professjonali jista' jinkludi:

- Sors ta' dawl mifrux
- Proġekter tal-flaxx
- Flaxx minn kamera professjonali
- Flaxx minn kamera domestika

Tabella D.9.1 L-agħar xenarju ta' espożizzjoni għal esponiment dirett simultanju għar-raġġ

	Sors ta' dawl mifrux	Proġekter tal-flaxx	Flaxx minn kamera profess-jonali	Flaxx minn kamera domestika
fotografu	√	√	-	-
Mudell/a	√	√	√	√

L-irradjanza spettrali u l-karatteristiċi temporali (dewmien tal-flaxx) għal kull sors fil-medda ta' distanzi kienu użati sabiex jiġi evalwat l-agħar każ ta' livell ta' espożizzjoni u sabiex jitqabbel mal-valuri tal-Limiti ta' Espożizzjoni applikabbli.

Għal-limiti tal-UV u tad-Dawl Blu, l-agħar espożizzjonijiet huma kumulattivi fuq perjodu ta' espożizzjoni ta' 8 sigħat u jistgħu jkunu addittivi għal bosta sorsi: huma espressi f'termini tan-numru ta' ritratti (flaxx jew dawl) biex jaqbżu l-Limitu ta' Espożizzjoni applikabbli.

Il-periklu Termiku għar-Retina ma jinbidilx mal-ħin għal perjodi ta' espożizzjoni itwal minn 10 sekondi u huwa limitat b'kamp ta' vista ta' 100 mrad: għall-istima ta' dan il-periklu jitqies biss ritratt wieħed minn sors wieħed.

Il-livelli ta' periklu tal-UV, UVA u l-limiti tal-IR għas-sorsi kollha ttestjati kienu insinifikanti.

Tabella D.9.2 L-agħar livelli ta' periklu minn sorsi fotografiċi bil-flaxx

	Sors ta' dawl mifrux	Proġekter tal-flaxx	Flaxx minn kamera professjonali	Flaxx minn kamera domestika
Numru ta' ritratti biex jinqabeż l-ELV tad-Dawl Blu	$>10^7$	$>10^6$	>20,000	>13,000
% tal-ELV Termiku għar-Retina f'ritratt wieħed	< 0.03 %	<1 %	<1 %	<1 %

Il-fotografija mhijiex mistennija li tippreżenta riskju reali ta' esponiment eċċessiv għar-radjazzjoni ottika għal fotografu jew għall-persuna li jkunu qed jitteħdulha r-ritratti: in-numru ta' flaxxijiet sabiex jinqabeż l-ELV tad-Dawl Blu huwa iżjed minn ftit eluf għall-agħar każ ta' esponiment simultanju fir-raġġ minn sorsi multipli.

APPENDIĊI E — Rekwiżiti ta' Direttivi Ewropej oħra

Direttiva Ewropea tirriżulta minn deċiżjoni kollettiva reċiprokament vinkolanti meħuda mill-Istati Membri, permezz tal-Ministri tal-Gvernijiet Nazzjonali tagħhom (fil-Kunsill tal-Unjoni Ewropea) u l-Membri (fil-Parlament). Iż-żewġ organi jridu japprovaw it-test tad-Direttiva f'termini identiċi. Direttiva tistabbilixxi l-miri li għandhom jiġu segwiti mill-Istati Membri, iżda tippermetti flessibbiltà fil-modi ta' kif jintlaħqu. Il-mod kif kull Stat Membru jimplimenta d-Direttiva se jiddependi fuq l-istruttura legali tiegħu, u dan jista' jvarja. Fil-prattika, l-Unjoni tindirizza d-Direttivi lill-Istati Membri kollha, u tispeċifika data sa meta l-Istati Membri jridu jkunu implimentaw id-Direttiva.

Fl-1989 ġiet ippubblikata d-Direttiva 89/391/KEE, "dwar l-introduzzjoni ta' miżuri sabiex jinkoraġġixxu titjib fis-sigurtà u s-saħħa tal-ħaddiema fuq ix-xogħol". Din id-Direttiva kienet tikkonċerna l-immaniġġjar tas-saħħa u s-sigurtà fuq il-post tax-xogħol, bl-obbligi tagħha jieħdu l-forma ta' prinċipji applikabbli għal tali ġestjoni. Minħabba l-ambitu wiesa' ta' din id-Direttiva, mhuwiex possibbli li hija tiġi mqassra adegwatament fi spazju qasir: m'hemm xejn li jista' jissostitwixxi l-qari tad-Direttiva sħiħa, jew ir-regolamenti xierqa li jittrasponuha fil-liġijiet tal-Istat Membru li fih ikun qiegħed jopera l-impjegatur partikolari. B'mod ġenerali, id-Direttiva stabbiliet l-obbligu li jitwettqu stimi tar-riskju skont sett ta' prinċipji ġenerali.

Id-Direttiva 89/391/KEE ta' spiss issir referenza għaliha bħala d-"Direttiva Qafas". Dan minħabba li wieħed mill-Artikoli tagħha wiegħed li se joħloq numru ta' Direttivi individwali li kellhom jespandu fuq il-ġestjoni tas-saħħa u s-sigurtà għal oqsma jew perikli speċifiċi: dawn id-direttivi għandhom jiġu osservati b'mod konsistenti mal-prinċipji tad-Direttiva Qafas.

Id-Direttiva 2006/25/KE, id-"Direttiva dwar ir-Radjazzjoni Ottika Artifiċjali", hija waħda mid-Direttivi maħruġa fil-qafas tad-Direttiva 89/391/KEE. Direttivi oħra rilevanti huma d-Direttiva 89/654/KEE, dwar il-ħtiġijiet minimi ta' sigurtà u ta' saħħa fuq il-post tax-xogħol (id-"Direttiva dwar il-Post tax-Xogħol") u d-Direttiva 89/655/KEE li tirrigwarda l-ħtiġijiet minimi tas-sigurtà u s-saħħa fl-użu tat-tagħmir tax-xogħol mill-ħaddiema fuq ix-xogħol (id-"Direttiva dwar l-Użu tat-Tagħmir tax-Xogħol").

Id-Direttiva dwar l-Użu tat-Tagħmir tax-Xogħol ġiet emendata bid-Direttiva 95/63/KE (ukoll "dwar il-ħtiġijiet minimi ta' sigurtà u saħħa għall-użu ta' tagħmir tax-xogħol mill-ħaddiema fuq ix-xogħol").

Sabiex jikkonformaw mal-obbligi legali tagħhom firrigward tar-radjazzjoni ottika artifiċjali, l-impjegaturi jridu jissodisfaw mill-anqas ir-rekwiżiti tal-erba' Direttivi hawn fuq imsemmija. Madankollu, fi kwalunkwe Stat Membru, il-liġi lokali tista' timponi obbligi addizzjonali minbarra dawk stabbiliti fid-Direttivi.

Għalhekk, meta impjegatur ikun qiegħed ifittex li jikkonforma mar-rekwiżiti tad-Direttiva dwar ir-Radjazzjoni Ottika Artifiċjali, tajjeb li jiftakar li hemm obbligi oħra li jirrigwardaw il-ġestjoni tas-saħħa u s-sigurtà tar-radjazzjoni ottika:

Direttiva Qafas	Direttiva dwar il-Post tax-Xogħol	Direttiva dwar it-Tagħmir tax-Xogħol (kif emendata)
Fejn ikun possibbli, ir-riskji għandhom jiġu evitati. Ir-riskji li ma jkunux jistgħu jiġu evitati jridu jiġu evalwati. Ir-riskji għandhom jiġu miġġielda fis-sors. Il-prattiċi tax-xogħol għandhom jiġu addattati għall-individwu. Il-prattiċi tax-xogħol għandhom jiġu addatti għall-progress tekniku. Dak li huwa perikoluż għandu jiġi sostitwit b'dak li mhuwiex perikoluż jew inqas perikoluż. Għandha tiġi żviluppata polza ta' prevenzjoni koerenti fuq kollox li tkopri t-teknoloġija, l-organizzazzjoni, il-kundizzjonijiet tax-xogħol u r-relazzjonijiet soċjali. Il-miżuri ta' protezzjoni kollettivi jingħataw prijorità fuq dawk individwali. Il-ħaddiema għandhom jingħataw struzzjonijiet xierqa.	Għandha ssir manutenzjoni teknika tat-tagħmir u kwalunkwe difett jiġi rranġat malajr kemm jista' jkun. It-tagħmir tas-sigurtà għandu jkun miżmum tajjeb u kkontrollat regolarment. Il-ħaddiema (jew ir-rappreżentanti tagħhom) għandhom jiġu infurmati bil-miżuri kollha li għandhom jittieħdu dwar ir-sigurtà u s-saħħa fuq il-post tax-xogħol. Il-post tax-xogħol, sew jekk ikun fuq ġewwa jew fuq barra, għandu jkollu dawl biżżejjed sabiex jipprovdi għas-sigurtà u s-saħħa tal-ħaddiema. Jekk id-dawl naturali ma jkunx biżżejjed, għandu jintuża dawl artifiċjali.	L-użu ta' tagħmir li jinvolvi riskji speċifiċi għas-saħħa għandu jkun limitat għal dawk imqabbdin sabiex jużawh. It-tiswijiet, modifiki u l-għoti ta' servizz jitwettqu biss minn dawk magħżula biex jagħmlu dan. Il-ħaddiema jkunu mħarrġa sewwa fl-użu tat-tagħmir. Il-kontrolli kritiċi tas-sigurtà jridu jkunu jidhru b'mod ċar. Il-kontrolli jridu jkunu mqiegħda 'l barra mż-żoni ta' periklu. L-operatur irid ikun jista' jara li m'hemm ħadd fiż-żona ta' periklu, jew irid jingħata sinjal ta' twissija meta t-tagħmir ikun se jsir perikoluż. Ħsara f'sistema ta' kontroll m'għandhiex tirriżulta f'sitwazzjoni ta' periklu. It-tagħmir għandu jaqbad jaħdem biss b'riżultat ta' azzjoni deliberata fuq kontroll. It-tagħmir għandu jerġa' jaqbad jaħdem biss b'riżultat ta' azzjoni deliberata fuq kontroll. It-tagħmir irid ikun mgħammar b'kontroll sabiex jitwaqqaf kompletament u b'mod sigur. Iż-żoni għax-xogħol fuq it-tagħmir iridu jkunu mdawla b'mod adegwat. It-twissijiet ma jridux ikunu ambigwi, iridu jkunu jidhru b'mod ċar u jinftehmu faċilment. Irid ikun possibbli li titwettaq manutenzjoni mingħajr periklu. It-tagħmir irid ikollu kwalunkwe twissija jew markar neċessarju sabiex jiżgura s-sigurtà tal-ħaddiema. Fejn l-użu mingħajr periklu jiddependi mill-kundizzjonijiet tal-installazzjoni, it-tagħmir għandu jiġi spezzjonat wara l-assemblaġġ u qabel ma jibda jitħaddem. It-tagħmir espost għal kundizzjonijiet li jikkawżaw deterjorazzjoni jrid jiġi spezzjonat b'mod regolari u jiġu rreġistrati r-riżultati.

Hemm ħames Direttivi oħra li għandhom xi rilevanza għax-xogħol mingħajr periklu bir-radjazzjoni ottika artifiċjali. Dawn kollha jirrigwardaw il-forniment ta' tagħmir li jista' jipproduċi, jew li jista' jkun intiż sabiex itaffi l-effetti, tar-radjazzjoni ottika. Bħala tali, dawn huma ta' interess prinċipali għall-manifatturi u l-fornituri tat-tagħmir, pjuttost milli għal min iħaddem.

Madankollu, min iħaddem għandu jkun jaf li jeżistu dawn id-Direttivi, u li kwalunkwe impjant jew tagħmir

tal-produzzjoni, jew tagħmir ta' protezzjoni li jinstab fis-suq Ewropew, irid jikkonforma magħhom. Tnejn minn dawn id-Direttivi jesiġu wkoll li l-fornitur għandu jipprovdi lill-utent informazzjoni dettaljata dwar in-natura tar-radjazzjoni, il-mezzi sabiex jiġi protett l-utent, il-mezzi biex jiġi evitat l-abbuż u l-mezzi biex jiġi eliminat kwalunkwe riskju inerenti waqt l-installazzjoni.

Dawn id-Direttivi għall-fornituri huma:

- Id-Direttiva 2006/42/KE dwar il-makkinarju (id-"Direttiva dwar il-Makkinarju").
- Id-Direttiva 2006/95/KE dwar l-armonizzazzjoni tal-liġijiet tal-Istati Membri li għandhom x'jaqsmu mat-tagħmir elettriku ddisinjat għall-użu fi ħdan ċerti limiti tal-vultaġġ (id-"Direttiva dwar il-Vultaġġ Baxx").
- Id-Direttiva 89/686/KEE dwar l-approssimazzjoni tal-liġijiet tal-Istati Membri rigward l-apparat personali protettiv (id-"Direttiva dwar il-PPE").
- Id-Direttiva 93/42/KEE dwar mezzi mediċi (id-"Direttiva dwar il-MD").
- Id-Direttiva 98/79/KE dwar il-mezzi mediċi dijanjostiċi in vitro (id-"Direttiva dwar l-in-vitro").

Xi wħud mid-dispożizzjonijiet rilevanti ta' dawn id-direttivi huma miġburin fil-qosor hawn isfel:

Direttiva dwar il-Makkinarju	Direttiva dwar il-Vultaġġ Baxx	Direttiva dwar il-PPE	Direttivi dwar il-MD u l-*in-vitro*
Il-makkinarju għandu jkun ipprovdut b'dawl integrali suffiċjenti sabiex jippermetti użu mingħajr periklu. L-emissjonijiet mhux mixtieqa għandhom jiġu eliminati jew imnaqqsa għal livelli li ma jkollhomx effetti fuq il-persuni. L-emissjonijiet funzjonali matul l-issettjar, it-tħaddim u t-tindif iridu jkunu limitati għal livelli li ma għandhomx effetti ħżiena fuq il-persuni. Jekk ikun hemm lasers inkorporati fil-magna, m'għandu jkun hemm l-ebda emissjoni aċċidentali. Il-lasers iridu jkunu installati b'mod li kwalunkwe emissjoni b'diffużjoni jew rifless, jew kwalunkwe radjazzjoni sekondarja, ma tagħmilx ħsara lis-saħħa. It-tagħmir ottiku li jintuża għall-osservazzjoni jew l-aġġustament tar-raġġi laser għandu jkun iddisinjat b'mod li ma joħloq l-ebda riskju għas-saħħa. Jekk tkun ġiet implimentata kwalunkwe karatteristika ta' disinn għal skop ta' konformità ma' dan ta' hawn fuq, għandhom jiġu indikati l-Istandards rilevanti.	Id-Direttiva dwar il-Vultaġġ Baxx tapplika għal kwalunkwe tagħmir tax-xogħol iddisinjat biex jaħdem b'50–1000 V a.c. jew 75–1500 V d.c. Hija ħaġa stipulata li kwalunkwe tagħmir bħal dan m'għandu jipproduċi l-ebda radjazzjoni li tista' tikkawża periklu.	Il-PPE għandu jipproteġi lil min jużah mingħajr preġudizzju għas-saħħa u s-sigurtà ta' individwi oħra. Il-maġġoranza tar-radjazzjoni li hija probabbli li tagħmel ħsara trid tiġi assorbita jew riflessa mingħajr ma taffettwa żżejjed il-vista tal-utent. Il-PPE jrid jintgħażel b'mod li għajnejn l-utent, taħt l-ebda ċirkustanza ma jkunu esposti għal livell ogħla mill-valur massimu permissibbli ta' espożizzjoni. L-ottiċi tal-PPE m'għandhomx jiddeterjoraw b'riżultat tal-esponiment għar-radjazzjoni li huma maħsuba sabiex jipprovdu protezzjoni kontra, fil-kundizzjonijiet prevedibbli ta' użu.	Il-mezzi jridu jkunu mfassla sabiex inaqqsu l-esponiment għall-pazjenti, l-utenti u persuni oħra. L-utent għandu jkun jista' jikkontrolla l-livell tal-emissjonijiet. Il-mezzi għandhom ikunu mgħammra bi twissijiet viżibbli/akustiċi tal-emissjonijiet. L-istruzzjonijiet għat-tħaddim għandu jkun fihom informazzjoni dettaljata dwar in-natura tar-radjazzjoni, il-mezzi biex jiġi protett l-utent, il-mezzi biex jiġi evitat l-użu ħażin u l-mezzi biex jiġu eliminati kwalunkwe riskji inerenti waqt l-installazzjoni.

APPENDIĊI F — Ir-regolamenti nazzjonali tal-Istati Membri tal-UE li jittrasponu d-Direttiva 2006/25/KE (sad-data tal-10 ta' Diċembru 2010) u l-Gwida

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
L-Awstrija	Oö. Landes- und Gemeinde-Dienstrechtsänderungsgesetz 2007 [Landesgesetzblatt (LGBl.), 25/07/2007, , 56/2007]. Verordnung der Landesregierung über den Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten vor der Gefährdung durch künstliche optische Strahlung [Landesgesetzblatt (LGBl.), 18/02/2010, , 4/2010]. Landesgesetz, mit dem das Oö. Gemeinde-Dienstrechts- und Ge¬haltsgesetz 2002, das Oö. Gemeindebedienstetengesetz 2001; das Oö. Statutargemeinden-Beamtengesetz 2002, das Oö. Gemeinde¬bediensteten-Schutzgesetz 1999, das Oö. Gemeinde-Gehandlungs¬gesetz, das Oö. Landesbeamtengesetz 1993 und das Oö. Landes-Vertragsbedienstetengesetz geändert werden (Oö. Gemeinde- und Landes-Dienstrechtsänderungsgesetz 2008) [Landesgesetzblatt (LGBl.), 29/08/2008, , 73/2008]. Verordnung der Wiener Landesregierung, mit der die Verordnung der Wiener Landesregierung über den Schutz der in Dienststellen der Gemeinde Wien beschäftigten Bediensteten vor der Einwirkung durch optische Strahlung erlassen und die Verord-nung der Wiener Landesregierung über die Gesund-heitsüberwachung am Arbeitsplatz in Dienststellen der Gemeinde Wien geändert wird [*Landesgesetzblatt (LGBl.), 51/2010, 24/09/2010]* Verordnung der Oö. Landesregierung, mit der die Verordnung über den Schutz der Dienstnehmerinnen und Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft vor der Einwirkung durch künstliche optische Strahlung (Oö. VOPST-LF) erlassen wird und mit der die Verordnung über die Gesundheitsüberwachung in der Land- und Forstwirtschaft und die Verordnung über Beschäftigungsverbote und -beschränkungen für Jugendliche in land- und forstwirtschatlichen Betrieben geändert werden [*Landesgesetzblatt (LGBl.), 65/2010, 30/09/2010]* Gesetz, mit dem die Dienstordnung 1994 (28. Novelle zur Dienstordnung 1994), die Besoldungsordnung 1994 (36. Novelle zur Besoldungsordnung 1994), die Ver-tragsbedienstetenordnung 1995 (32. Novelle zur Ver-tragsbedienstetenordnung 1995), die Pensionsordnung 1995 (20. Novelle zur Pensionsordnung 1995), das Ruhe- und Versorgungsgenusszulagegesetz 1995 (9. Novelle zum Ruhe- und Versorgungsgenusszulagegesetz 1995), das Unfallfürsorgegesetz 1967 (17. Novelle zum Unfall-fürsorgegesetz 1967), das Wiener Bedienstetenschutzge-setz 1998 (5. Novelle zum Wiener Bedienstetenschutzge-setz 1998), das Wiener Personalvertretungsgesetz (16. Novelle zum Wiener Personalvertretungsgesetz), das Wiener Bezügegesetz 1995 (10. Novelle zum Wiener Bezügegesetz 1995), das Wiener Verwaltungssenat-Dienstrechtsgesetz 1995 (11. Novelle zum Wiener Ver-waltungssenat-Dienstrechtsgesetz 1995) und das Gesetz über den Unabhängigen Verwaltungssenat Wien (8. No-velle zum Gesetz über den Unabhängigen Verwaltungs-senat Wien) geändert werden und das Wiener Eltern-Karenzgeldzuschussgesetz aufgehoben wird [*Landesgesetzblatt (LGBl.), 42/2010, 17/09/2010]* Verordnung der Salzburger Landesregierung vom 1. Juli 2010 über Schutzvorschriften vor Gefährdung durch künstliche optische Strahlung (S.koS-V) [*Landesgesetzblatt (LGBl.)*, 55/2010, *06/08/2010]* Verordnung des Bundesministers für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, mit der die Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Einwirkung durch optische Strahlung (Verordnung optische Strahlung – VOPST) erlassen wird und mit der die Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz und die Verordnung über Beschäftigungsverbote und –beschränkungen für Jugendliche geändert werden [*Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (BGBl.), II Nr. 221/2010, 08/07/2010]*	Sicherheitsinformation der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt: Sicherheit Kompakt: M 014 UV-Strahlenbelastung am Arbeitsplatz M 080 Grundlagen der Lasersicherhet
Il-Belġju	FEDERALE OVERHEIDSDIENST WERKGELEGENHEID, ARBEID EN SOCIAAL OVERLEG - 22 APRIL 2010. - Koninklijk besluit betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de werknemers tegen de risico's van kunstmatige optische straling op het werk [Moniteur Belge, 06/05/2010, 25349-25386].	
Il-Bulgarija	Наредба № 5 от 11 юни 2010 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на изкуствени оптични лъчения [*Държавен вестник, 49, 29/06/2010, 00035-00048]* Кодекс на труда [*Държавен вестник, 15, 23/02/2010]* Закон за здравословни и безопасни условия на труд [*Държавен вестник, 12, 12/02/2010]* Наредба № 7 от 23.09.1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване [*Държавен вестник, 40, 18/04/2008]*	

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
Il-Bulgarija	Наредба № 5 от 11 юни 2010 г. за минималните изисквания за осигуряване на здравето и безопасността на работещите при рискове, свързани с експозиция на изкуствени оптични лъчения [*Държавен вестник, 49, 29/06/2010, 00035-00048]* Кодекс на труда [*Държавен вестник, 15, 23/02/2010]* Закон за здравословни и безопасни условия на труд [*Държавен вестник, 12, 12/02/2010]* Наредба № 7 от 23.09.1999 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд на работните места и при използване на работното оборудване [*Държавен вестник, 40, 18/04/2008]*	
Ċipru	Οι Περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Τεχνητή Οπτική Ακτινοβολία) Κανονισμοί του 2010 [*Cyprus Gazette, 4433, 11/06/2010, 01473-01493]*	
Ir-Repubblika Ċeka	Zákon č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů [Sbirka Zakonu CR, 18/07/2002]. Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu [Sbirka Zakonu CR, 30/03/1966]. Zákon č. 111/2007 Sb., kterým se mění zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů a některé další zákony [Sbirka Zakonu CR, 15/05/2007]. Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [Sbirka Zakonu CR, 22/06/2006]. Nařízení vlády č. 106/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením [Sbirka Zakonu CR, 19/04/2010]. Zákon č. 14/1997 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů, a zákon České národní rady č. 36/1975 Sb., o pokutách za porušování právních předpisů o vytváření a ochraně zdravých životních podmínek, ve znění zákona České národní rady č. 137/1982 Sb. [Sbirka Zakonu CR, 24/02/1997]. Zákon České národní rady č. 548/1991 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění zákona České národní rady č. 210/1990 Sb. a zákona České národní rady č. 425/1990 Sb. [Sbirka Zakonu CR, 30/12/1991]. Nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením [Sbirka Zakonu CR, 09/01/2008]. Zákon č. 392/2005 Sb., kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony [Sbirka Zakonu CR, 27/09/2005]. Zákon č. 274/2003 Sb., kterým se mění některé zákony na úseku ochrany veřejného zdraví [Sbirka Zakonu CR, 27/08/2003]. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů [Sbirka Zakonu CR, 11/08/2000]. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [Sbirka Zakonu CR, 07/06/2006]. Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů [Sbirka Zakonu CR, 07/03/1997]. Zákon č. 362/2007, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony [Sbirka Zakonu CR, 28/12/2007].	Gwida għax-xogħol bil-lasers Nru. 61 UV Zareni poster (twissija tal-perikli tar-radjazzjoni UV) Linji gwida tal-ICNIRP
Id-Danimarka	Bekendtgørelse om beskyttelse mod udsættelse for kunstig optisk stråling i forbindelse med arbejdet [Lovtidende A, 29/05/2010]. Bekendtgørelse om beskyttelse mod risici ved udsættelse for kunstig optisk stråling på offshoreanlæg m.v. [Lovtidende A, 21/04/2010].	L-Att dwar l-Ambjent tax-Xogħol Daniż għandu jipprovdi "ambjent tax-xogħol sigur u b'saħħtu". Fl-amministrazzjoni tiegħu, ir-rakkomandazzjonijiet tal-ICNIRP dwar ir-radjazzjoni ottika huma użati bħala linji gwida flimkien man-normi Ewropej rilevanti (eż. EN 60825 u EN 207/208).
L-Estonja	TÖÖTERVISHOIU JA TÖÖOHUTUSE SEADUSE MUUTMISE SEADUS [Elektrooniline Riigi Teataja, , , RTI, 16.01.2007, 3, 11]. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded tehislikust optilisest kiirgusest mõjutatud töökeskkonnas, tehisliku optilise kiirguse piirnormid ja kiirguse mõõtmise kord1 [Elektrooniline Riigi Teataja, , , RTI, 22.04.2010, 16, 84].	

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
Il-Finlandja	Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi optiselle säteilylle altistumisesta aiheutuvilta vaaroilta / Statsrådets förordning om skydd av arbetstagare mot risker som uppstår vid exponering för optisk strålning [Suomen Saadoskokoelma (SK), 05/03/2010, 00703-00720, 146/2010]	
Franza	Décret no 2010-750 du 2 juillet 2010 relatif à la protection des travailleurscontre les risques dus aux rayonnements optiques artificiels [*Journal Officiel de la République Française (JORF), 04/07/2010]*	
Il-Ġermanja	Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 2006/25/EG zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung und zur Änderung von Arbeitsschutzverordnungen vom 19. Juli 2010 [*Bundesgesetzblatt Teil 1 (BGB 1), 38, 26/07/2010, 00960-00967]*	Informazzjoni BGI 5006: "Valuri tal-Limiti ta' Espożizzjoni għar-Radjazzjoni Ottika Artifiċjali" Linji gwida dwar ir-Radjazzjoni mhux Jonizzanti: "Radjazzjoni Laser" Linji gwida dwar ir-Radjazzjoni mhux jonizzanti: "Radjazzjoni ultravjola minn Sorsi Artifiċjali" Linji gwida dwar ir-Radjazzjoni mhux jonizznati: "Radjazzjoni viżibbli u infraħamra" Metodi ta' stima tar-riskji għar-radjazzjoni ottika minn sorsi artifiċjali huma deskritti fid-dokumenti li ġejjin: Regolament dwar il-Prevenzjoni tal-Aċċidenti BGV B2: "Radjazzjoni laser" DIN EN 60825-1: 2008: "Is-Sigurtà tal-Prodotti Laser - Parti 1: Klassifikazzjoni tat-tagħmir, Rekwiżiti u Gwida għall-Utenti" DIN EN 14255-1: 2005: "Kejl u Stima tal-Esponimenti Personali għal Radjazzjoni Ottika Nonkoerenti - Parti 1: Radjazzjoni Ultravjola Emessa minn Sorsi Artifiċjali fil-Post tax-Xogħol" IEC 62471: 2006: "Is-Sigurtà Fotobijoloġika tal-Lampi u tas-Sistemi tal-Lampi" DIN EN 12198-1:2000 "Is-Sigurtà tal-Makkinarju – Stima u Tnaqqis tar-Riskji li Jinħolqu mir-Radjazzjoni Emessa mill-Makkinarju – Parti 1: Prinċipji Ġenerali" Linja gwida dwar ir-Radjazzjoni Mhux jonizzanti: "Radjazzjoni Ultravjola minn Sorsi Artifiċjali" BGR 107: Regoli tas-Sigurtà għall-Apparat li Jnixxef tal-Istampar u l-Magni li Jipproċessaw il-Karti Metodi ta' tnaqqis tar-riskji għar-radjazzjoni ottika minn sorsi artifiċjali huma deskritti fid-dokumenti li ġejjin: Regolament dwar il-Prevenzjoni tal-Aċċidenti BGV B2: "Radjazzjoni Laser" Informazzjoni BGI 5006: "Valuri ta' Limiti ta' Espożizzjoni għar-Radjazzjoni Ottika Artifiċjali" Informazzjoni BGI 5007: Apparat Laser għal Wirjiet u Projezzjonijiet DIN EN 12198-3:2002 "Is-Sigurtà tal-Makkinarju - Stima u Tnaqqis tar-Riskji li jinħolqu mir-radjazzjoni emessa mill-makkinarju - Parti 3: Tnaqqis tar-Radjazzjoni permezz ta' Attenwazzjoni u Skrining" Linja gwida dwar ir-Radjazzjoni Mhux jonizzanti: "Radjazzjoni Laser" Linja gwida dwar ir-Radjazzjoni Mhux jonizzanti: "Radjazzjoni Ultravjola minn Sorsi Artifiċjali" Metodi ta' tnaqqis tar-riskji fuq livell ta' fergħa huma deskritti wkoll fid-dokumenti li ġejjin: Regolament dwar il-Prevenzjoni tal-Aċċidenti BGV D1: "Iwweldjar, Qtugħ u Metodi Relatati" "Tnixxif bl-UV", Stampar ta' Assoċjazzjonijiet Professjonali u Konverżjoni tal-Karta Merkblatt über Betrachtungsplätze für die fluoreszierende Prüfung mit dem Magnetpulver- und Eindringverfahren – Ausrüstung und Schutzmaßnahmen bei Arbeiten mit UV-Strahlung Information BGI 5092 Auswahl von Laser-Schutzbrillen und Laser-Justierbrillen Information BGI 5031 Umgang mit Lichtwellenleiter-Kommunikations-Systems (LWKS) Fuljetti u Volantini: Fuljett tal-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol: "Damit nichts ins Auge geht... - Schutz vor Laserstrahlung" Volantin tal-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol: "It-tgħammix: Għama għal Mument. Protezzjoni kontra r-Radjazzjoni Ottika" Volantin tal-Istitut Federali għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol: "Lasers li jinżammu fl-idejn sabiex Jinħadmu Materjali"
Il-Greċja	Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσοναφορά στην έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνουςπροερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (τεχνητή οπτική ακτινοβολία), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2006/25/ΕΚ [*Εφημερίς της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ) (Τεύχος Α), 145, 01/09/2010, 03075-03094]*	

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
L-Ungerija	1991. évi XI. Törvény az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatról [Magyar Közlöny, , 00753-00759] 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet a munkahelyen alkalmazandó biztonsági és egészségvédelmi jelzésekről [Magyar Közlöny, 16/01/1998, 174-192, 2] A Kormány 218/1999. (XII. 28.) Korm. rendelete az egyes szabálysértésekről [Magyar Közlöny, 28/12/1999, 08942-08968, 1999/125] Az egészségügyi miniszter 22/2010. (V. 7.) EüM rendelete a munkavállalókat érő mesterséges optikai sugárzás expozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről [Magyar Közlöny, , 14597-14614] 1997. évi XLVII. Törvény az egészségügyi és a hozzájuk kapcsolódó személyes adatok kezeléséről és védelméről [Magyar Közlöny, 05/06/1997, 03518-03528, 1997/49] 2009. évi CLIV. Törvény az egyes egészségügyi tárgyú törvények módosításáról [Magyar Közlöny, , 47035-47090] 1993. évi XCIII. tv. a munkavédelemről [Magyar Közlöny, 03/11/1993, 9942-9953, 160] 33/1998. (VI. 24.) NM rendelet a munkaköri, szakmai, illetve személyi higiénés alkalmasság orvosi vizsgálatáról és véleményezéséről [Magyar Közlöny, 24/06/1998, 4489-4516, 54]	L-Istandards Ewropej huma applikabbli wkoll fl-Ungerija, jiġifieri IEC 60825 -1, -2, -4, -12, IEC 60335-2-27 IEC 60601-2-22 EN 12198-1 EN 14255-1, -2, -4
L-Irlanda	S.I. Nru. 176 tal-2010 IS-SIGURTÀ, IS-SAĦĦA U L-BENESSERI FUQ IL-POST TAX-XOGĦOL (APPLIKAZZJONI ĠENERALI) (EMENDA) REGOLAMENTI 2010 [Iris Oifigiúl, 04/05/2010, 00628-00629, 176 of 2010]	Linji gwida tal-ICNIRP
L-Italja	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro [Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, 30/04/2008, , S.O. N.108/L - GU N. 101].	
Il-Latvja	Ministru kabineta 2009.gada 30.jūnija noteikumi Nr.731 "Darba aizsardzības prasības nodarbināto aizsardzībai pret mākslīgā optiskā starojuma radīto risku darba vidē" [Latvijas Vēstnesis, 07/07/2009, , 105]	Standard Latvjan: Kejl u stima tal-esponimenti personali għar-radjazzjoni ottika non-koerenti – Parti 2: Radjazzjoni viżibbli u infraħamra emessa minn sorsi artifiċjali fil-post tax-xogħol
Il-Litwanja	LIETUVOS RESPUBLIKOS ADMINISTRACINIŲ TEISĖS PAŽEIDIMŲ KODEKSO 5, 41, 51(3), 51(12), 55, 58, 70, 76, 77, 77(1), 81, 82, 84(1), 87, 89(1), 91, 99(8), 183, 188(4), 188(9), 189(1), 214(3), 221, 224, 225, 232(1), 237, 242, 244, 246(2), 259(1), 262, 263, 268, 320 STRAIPSNIŲ PAKEITIMO BEI PAPILDYMO IR KODEKSO PAPILDYMO 42(4), 51(18), 51(19), 51(20), 51(21), 51(22), 56(2), 58(1), 78(1), 89(2), 99(9), 99(10), 148, 173(20), 173(21) STRAIPSNIAIS ĮSTATYMAS Nr. X-691 [Nouvelles de l'Etat, 30/06/2006, , 73]. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. spalio 5 d. įsakymas Nr. A1-277/V-785 "Dėl 2007 m. birželio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2007/30/EB, iš dalies keičiančios Tarybos direktyvą 89/391/EEB, jos atskiras direktyvas ir Tarybos direktyvas 83/477/EEB, 91/383/EEB, 92/29/EBB bei 94/33/EB, siekiant supaprastinti ir racionalizuoti praktinio įgyvendinimo ataskaitas, įgyvendinimo" 2007 m. spalio 5 d. Nr. A1-277/V-785 [Nouvelles de l'Etat, 11/10/2007, , 105] Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. gruodžio 14 d. įsakymas Nr.A1-366/V-1025 "Dėl darbuotojų apsaugos nuo dirbtinės optinės spinduliuotės keliamos rizikos nuostatų patvirtinimo" [Nouvelles de l'Etat, 22/12/2007, , 136] Lietuvos Respublikos administracinių teisės pažeidimų kodekso pakeitimo ir papildymo įstatymas Nr. VIII-1543 [Nouvelles de l'Etat, 15/03/2000, , 22]	
Il-Lussemburgu	Règlement grand-ducal du 26 juillet 20101. relatif aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des salariés aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels et rayonnement solaire)2. portant modification du règlement grand-ducal modifié du 17 juin 1997 concernant la périodicité des examens médicaux en matière de médecine du travail [*Mémorial Luxembourgeois A*, 131, *12/08/2010, 02164-02182]*	

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
Malta	L.N. 250 tal-2010 ATT DWAR L-AWTORITÀ GĦAS-SAĦĦA U S-SIGURTÀ FUQ IL-POST TAX-XOGĦOL (KAP. 424) Regolamenti dwar il-Postijiet tax-Xogħol (Rekwiżiti Minimi tas-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol għall-Protezzjoni tal-Ħaddiema mir-Riskji li jirriżultaw mill-Esponiment għar-Radjazzjoni Ottika Artifiċjali), 2010 [Il-Gazzetta tal-Gvern ta' Malta, 30/04/2010, 02403-02450, 18586]	
L-Olanda	Besluit van 1 februari 2010 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit, houdende regels met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van kunstmatige optische straling [Staatsblad (Bulletin des Lois et des Décrets royaux), 09/03/2010, 00001-00021, Stb. 2010, 103]	Optische straling in arbeidssituaties
Il-Polonja	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne [*Dziennik Ustaw, 2010/100/643, 09/06/2010]* Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 lipca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [*Dziennik Ustaw, 2010/141/950, 06/08/2010]*	Dawn li ġejjin huma xi pubblikazzjonijiet disponibbli dwar il-metodu ta' stima tar-riskju fuq il-post tax-xogħol u linji gwida li jittrattaw ir-radjazzjoni ottika. Dawn huma: "Stima tar-riskju fuq il-post tax-xogħol. Parti I :Bażi metodoloġika". ed. M.W Zawieska, CIOP-PIB, Warszawa 2004 (3-rd edition) "Stima tar-riskju fuq il-post tax-xogħol. Parti 2. STER-appoġġ megħjun bil-kompjuter". ed. M.W Zawieska, CIOP, Warszawa 2000 "Ir-riskju fuq il-post tax-xogħol . Bażi metodoloġika tal-evalwazzjoni" ed. M.W .Zawieska, CIOP-PIB Warszawa, 2007.
Il-Portugall	Assembleia da República-Estabelece as prescrições mínimas para protecção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações ópticas de fontes artificiais, transpondo a Directiva n.º 2006/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril [*Diaro da Republica, 168, 30/08/2010, 03770-03782]* Assembleia da RepúblicaRectifica a Lei n.º 25/2010, de 30 de Agosto, que estabelece as prescrições mínimas para protecção dos trabalhadores contra os riscos para a saúde e a segurança devidos à exposição, durante o trabalho, a radiações ópticas de fontes artificiais, transpondo a Directiva n.º 2006/25/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 168, de 30 de Agosto de 2010 [*Diaro da Republica I*, 209, *27/10/2010, 04849-04859]*	
Ir-Rumanija	Hotărârea Guvernului privind cerinţele minime de securitate şi sănătate în muncă referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de radiaţiile optice artificiale [*Monitorul Oficial al României, 427, 25/06/2010, 00002-00015]*	
Is-Slovakkja	Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov [Zbierka zákonov SR, 31/07/2007, , 154] Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 410/2007 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou umelému optickému žiareniu [Zbierka zákonov SR, 01/09/2007, , 178]	
Is-Slovenja	Uredba o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti umetnim optičnim sevanjem [*Uradni list RS*, 34/2010, *30/04/2010, 04892-04909]*	

Pajjiż	Leġislazzjoni Preżenti	Gwida Preżenti
Spanja	Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales [Boletín Oficial del Estado (B.O.E), 24/04/2010, 36103-36120, 99/2010] Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales [Boletín Oficial del Estado (B.O.E), 06/05/2010, 40171-40171, 110/2010]	STANDARDS UNE-CR 13464: 1999 "Guía para la selección, utilización y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional". UNE EN 166: 2002 "Protección individual del ojo. Requisitos" UNE EN 169: 2003 "Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado" UNE EN 170: 2003 "Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado". UNE EN 207 "Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser)". (Esta norma tiene ampliaciones y modificaciones). UNE EN 208 "Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser (gafas de ajuste láser)". Esta norma tiene ampliaciones y modificaciones). UNE-EN 60825 "Seguridad de los productos láser" esta norma tiene varias partes y numerosas correcciones UNE-EN 14255 Medición y evaluación de la exposición de las personas a la radiación óptica incoherente. (Esta norma tiene varias partes) POSTERS La Directiva 2006/25/CE sobre exposición laboral a radiaciones ópticas artificiales. Methodology to assess occupational exposure to optical radiations Spectralimit: an Application to Assess the Occupational Exposure to UV & Visible Radiation DOKUMENTI OĦRA TAL-INSHT NTP 755: "Radiaciones ópticas: Metodología de evaluación de la exposición laboral". NTP 654: Láseres: nueva clasificación del riesgo (UNE EN 60825-1 /A2: 2002). NTP 261: Láseres: riesgos en su utilización. FDN-17: Selección de pantallas faciales y gafas de protección. FDN-23: Comercialización de las Pantallas de Protección para Soldadores. Guías orientativas para la selección y utilización de EPI - Protectores oculares y faciales. CD_R. Prevention of Labour Risks. Advanced training course for the performance of functions of Superior Level. Version 2. Algunas cuestiones sobre seguridad Láser. (Some topics about laser safety). Evaluación de las Condiciones de Trabajo en la pequeña y mediana empresa. Riesgos por radiaciones ópticas procedentes de fuentes luminosas. La exposición laboral a radiaciones ópticas
L-Iżvezja	Arbetsmiljöverkets föreskrifter om artificiell optisk strålning (AFS 2009:7) [Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS), 10/11/2009, , 2009:7]	
Ir-Renju Unit	The Control of Artifical Optical Radiation at Work Regulations 2010 [Her Majesty's Stationery Office (HMSO), 06/04/2010, , GB SI 2010 No. 1140] The Control of Artificial Optical Radition at Work Regulations (Northern Ireland) 2010 [Her Majesty's Stationery Office (HMSO), , , SR of NI 2010 No.180] Factories (Protection of Workers from Physical Agents) (Artifical Optical Radiation) Regulations 2010 [*Gibraltar Gazette, 3801, 29/07/2010]*	MHRA DB2008(03) Gwida dwar l-użu mingħajr periklu tal-lasers, is-sistemi ta' sorsi ta' dawl qawwi u l-LEDs fil-prattika medika, kirurġika, dentali u estetika. HSG95 Is-sigurtà tar-radjazzjoni tal-lasers użati għal skopijiet ta' wiri.

APPENDIĊI G — Standards Ewropej u internazzjonali

Hemm numru ta' Standards Ewropej li jirrigwardaw prodotti li jarmu radjazzjoni ottika, li jikkaratterizzaw l-emissjonijiet u jittrattaw il-miżuri ta' protezzjoni. Hemm ukoll numru ta' standards internazzjonali mill-ISO, IEC u CIE, li ma ġewx ippubblikati bħala Standards Ewropej. It-tielet grupp huma dokumenti ta' gwida, li ġew ippubblikati internazzjonalment, iżda li jista' jkun li ma ġewx adottati mill-Istati Membri kollha.

L-inklużjoni ta' dokument f'dan l-Appendiċi mhux bilfors tfisser li impjegatur irid jikseb u jaqra d-dokument. Madankollu, xi wħud mid-dokumenti jistgħu jassistu lil min iħaddem fl-istimi tar-riskju u l-ġestjoni tar-riskju tagħhom.

G.1 Standards Ewropej

EN 165:2005 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Vokabularju

EN 166: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Speċifikazzjonijiet

EN 167: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Metodi ta' ttestjar ottiċi

EN 168: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Metodi ta' ttestjar mhux ottiċi

EN 169: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filters għall-iwweldjar u tekniki relatati — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

EN 170: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filters tal-ultravjola — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

EN 171: 2002 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filters tal-infraaħmar — Rekwiżiti tat-trażmissjoni u l-użu rakkomandat

EN 175: 1997 Protezzjoni personali — Tagħmir għall-protezzjoni tal-għajnejn u l-wiċċ waqt l-iwweldjar u proċessi relatati

EN 207: 1998 Filters u Protezzjoni tal-Għajnejn kontra r-Radjazzjoni Laser

EN 208: 1998 Protezzjoni tal-Għajnejn għal Xogħol ta' Aġġustament fuq Lasers u Sistemi tal-Laser

EN 349: 1993 Is-Sigurtà tal-Makkinarju, spazji minimi sabiex jiġi evitat it-tgħaffiġ ta' partijiet tal-ġisem uman

EN 379: 2003 Protezzjoni personali tal-għajnejn — Filters awtomatiċi tal-iwweldjar

EN 953: 1997 Is-Sigurtà tal-Makkinarju, Protezzjonijiet, Rekwiżiti Ġenerali għad-Disinn u l-Kostruzzjoni ta' Protezzjonijiet Fissi u li Jistgħu Jiċċaqalqu

EN 1088: 1995 Mezzi ta' Interlocking Assoċjati mal-Protezzjonijiet

EN 1598: 1997 Is-saħħa u s-sigurtà fl-iwweldjar u proċessi relatati — Purtieri trasparenti għall-iwweldjar, strixxi u skrins għall-proċessi tal-iwweldjar b'arka elettrika

EN ISO 11145: 2001 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-laser. Vokabularju u simboli

EN ISO 11146-1: 2005 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-wisa' tar-raġġ tal-laser, l-angoli ta' diverġenza u l-proporzjonijiet ta' propagazzjoni tar-raġġi. Raġġi stigmatiċi u astigmatiċi sempliċi

EN ISO 11146-2: 2005 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-wisa' tar-raġġ tal-laser, l-angoli ta' diverġenza u l-proporzjonijiet ta' propagazzjoni tar-raġġi. Raġġi ġenerali astigmatiċi

EN ISO 11149: 1997 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Konnetturi tal-fibra ottika għal applikazzjonijiet laser mhux tat-telekomunikazzjoni

EN ISO 11151-1: 2000 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Komponenti ottiċi standard. Komponenti għall-meded spettrali tal-UV, viżibbli, u kważi infraaħmar

EN ISO 11151-2: 2000 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Komponenti ottiċi standard. Komponenti għall-medda spettrali infraħamra

EN ISO 11252: 2004 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Apparat tal-laser. Rekwiżiti minimi għad-dokumentazzjoni

EN ISO 11254-3: 2006 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Stabbiliment tal-limitu ta' ħsara kkawżata mil-laser tas-superfiċe ottiċi. Assigurazzjoni tal-kapaċitajiet ta' mmaniġġjar tal-qawwa (enerġija) laser

EN ISO 11551: 2003 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodu ta' ttestjar għall-assorbiment tal-komponenti laser ottiċi

EN ISO 11553-1: 2005 Is-sigurtà tal-makkinarju. Magni li jipproċessaw il-laser. Rekwiżiti ġenerali tas-sigurtà

EN ISO 11553-2: 2007 Is-sigurtà tal-makkinarju. Magni li jipproċessaw il-laser. Rekwiżiti tas-sigurtà għal mezzi ta' pproċessar tal-laser li jinżammu fl-idejn

EN ISO 11554: 2006 Ottika u fotonika. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-qawwa tar-raġġ tal-laser, l-enerġija u l-karatteristiċi temporali

EN ISO 11670: 2003 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-parametri tar-raġġ tal-laser. Stabilità pożizzjonali tar-raġġ

EN ISO 11810-1: 2005 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodu ta' ttestjar u klassifikazzjoni għar-reżistenza tad-drappijiet kirurġiċi u/jew il-kisi protettiv tal-pazjenti għal-laser. Tqabbid tan-nar u penetrazzjoni primarja

EN ISO 11810-2: 2007 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodu ta' ttestjar u klassifikazzjoni għar-reżistenza tad-drappijiet kirurġiċi u/jew il-kisi protettiv tal-pazjenti għal-laser. Tqabbid tan-nar sekondarju

EN ISO 11990: 2003 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Stabbiliment tar-reżistenza għal-laser tax-xaftijiet tat-tubu tat-trakea

EN ISO 12005: 2003 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-parametri tar-raġġi tal-lasers. Polarizzazzjoni

EN ISO 12100-1: 2003 Is-Sigurtà tal-Makkinarju — Kunċetti bażiċi, prinċipji ġenerali għad-disinn — Parti 1: Terminoloġija bażika, metodoloġija

EN ISO 12100-2: 2003 Is-Sigurtà tal-Makkinarju — Kunċetti bażiċi, prinċipji ġenerali għad-disinn — Parti 2: Prinċipji tekniċi

EN 12254: 1998 Lqugħ għall-postijiet tax-xogħol bil-laser. Rekwiżiti tas-sigurtà u ttestjar

EN ISO 13694: 2001 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għad-distribuzzjoni tad-densità tal-qawwa (enerġija) tar-raġġ tal-laser

EN ISO 13695: 2004 Ottika u fotonika. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-karatteristiċi spettrali tal-lasers

EN ISO 13697: 2006 Ottika u fotonika. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għar-riflettanza u t-trażmissjoni regolari tal-komponenti ottiċi tal-laser

EN 13857: 2008 Sigurtà tal-makkinarju, distanzi tas-sigurtà sabiex jiġi evitat li ż-żoni ta' periklu jintlaħqu mid-dirgħajn u mir-riġlejn

EN ISO 14121-1: 2007 Sigurtà tal-makkinarju — Stima tar-riskju. Parti 1: Prinċipji

EN 14255-1: 2005 Kejl u stima tal-esponimenti personali għal radjazzjoni ottika non-koerenti — Parti 1: Radjazzjoni ultravjola emessa minn sorsi artifiċjali fil-post tax-xogħol

EN 14255-2: 2005 Kejl u stima tal-esponimenti personali għal radjazzjoni ottika non-koerenti — Parti 2: Radjazzjoni viżibbli u infraħamra emessa minn sorsi artifiċjali fil-post tax-xogħol

EN 14255-4: 2006 Kejl u stima tal-esponimenti personali għal radjazzjoni ottika non-koerenti — Parti 4: Terminoloġija u kwantitajiet użati fil-kejl tal-esponiment għar-radjazzjoni UV, viżibbli u IR

EN ISO 14408: 2005 Tubi tat-trakea ddisinjati għal kirurġija bil-laser. Rekwiżiti għall-immarkar u l-informazzjoni ta' akkumpanjament

EN ISO 15367-1: 2003 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-istabbiliment tal-forma tal-wave-front tar-raġġ tal-laser. Terminoloġija u aspetti fundamentali

EN ISO 15367-2: 2005 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-istabbiliment tal-forma tal-wave-front tar-raġġ tal-laser. Sensers Shack-Hartmann

EN ISO 17526: 2003 Ottika u strumenti ottiċi. Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Ħajja tal-lasers

EN ISO 22827-1: 2005 Testijiet ta' aċċettazzjoni għall-magni tal-welding b'raġġ tal-laser Nd:YAG. Magni bi twassil permezz tal-fibra ottika. Assemblaġġ tal-laser

EN ISO 22827-2: 2005 Testijiet ta' aċċettazzjoni għal magni tal-welding b'raġġ tal-laser Nd:YAG. Magni bi twassil permezz tal-fibra ottika. Mekkaniżmu ta' moviment

EN 60601-2-22: 1996 Tagħmir elettriku mediku Parti 2. Rekwiżiti partikolari għas-Sigurtà. Sezzjoni 2.22 Speċifikazzjoni għal tagħmir laser dijanjostiku u terapewtiku

EN 60825-1: 2007 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 1: Klassifikazzjoni tat-Tagħmir u Rekwiżiti

EN 60825-2: 2004 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 2: Sigurtà tas-sistemi ta' komunikazzjoni bil-fibra ottika

EN 60825-4: 2006 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 4: Protezzjonijiet kontra l-laser

EN 60825-12: 2004 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 12: Sigurtà tas-sistemi ottiċi ta' komunikazzjoni ta' spazju liberu użati għat-trażmissjoni tal-informazzjoni

EN 61040: 1993 Ditekters li Jkejlu l-Qawwa u l-Enerġija, Strumenti, u Tagħmir għar-Radjazzjoni Laser

G.2 Gwida Ewropea

CLC/TR 50488: 2005 Gwida għal-livelli ta' kompetenza meħtieġa fis-sigurtà tal-lasers

G.3 Dokumenti tal-ISO, IEC u CIE

ISO/TR 11146-3: 2004 Lasers u tagħmir relatat mal-lasers. Metodi ta' ttestjar għall-wisa' tar-raġġ tal-laser, l-angoli ta' diverġenza u l-proporzjonijiet ta' propagazzjoni tar-raġġi. Klassifikazzjoni tar-raġġi laser intrinsiċi u ġeometriċi, propagazzjoni u dettalji tal-metodi ta' ttestjar

ISO TR 11991: 1995 Gwida dwar l-immaniġġjar tal-passaġġ tal-arja waqt operazzjoni bil-laser tal-parti ta' fuq tal-passaġġ tal-arja

ISO/TR 22588: 2005 Ottika u fotonika. Laser u tagħmir relatat mal-laser. Kejl u evalwazzjoni tal-effetti kkawżati mill-assorbiment fil-komponenti ottiċi tal-laser

IEC/TR 60825-3: 2008 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 3: Gwida għall-wirjiet u l-esibizzjonijiet bil-laser

IEC TR 60825-5: 2003 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 5: Lista ta' kontroll ipprovduta mill-manifattur għall-IEC 60825-1

IEC/TR 60825-8: 2006 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 8: Linji gwida għall-użu mingħajr periklu tar-raġġi laser fuq il-bnedmin

IEC/TR 60825-13: 2006 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 13: Miżurazzjonijiet għall-Klassifikazzjoni tal-Prodotti Laser

IEC TR 60825-14: 2004 Sigurtà tal-Prodotti Laser. Parti 14: Gwida għall-utenti

IEC 62471: 2006 Sigurtà fotobijoloġika tal-lampi u s-sistemi tal-lampi

CIE S 004-2001: Kuluri tas-Sinjali bid-Dawl

ISO 16508/CIE S006.1/E-1999 : Standard Konġunt tal-ISO/CIE Dwal tat-Traffiku Standard — Proprjetajiet fotometriċi tas-Sinjali Ċirkolari ta' 200 mm

ISO 17166/CIE S007/E-1999: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Spettru ta' Azzjoni ta' Referenza għall-Eritema u d-Doża Standard għall-Eritema

ISO 8995-1: 2002(E)/CIE S 008/E: 2001: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Id-dwal tal-Postijiet tax-Xogħol — Parti 1: Fuq ġewwa [inkl. Korrezzjoni teknika ISO 8995:2002/Cor. 1:2005(E)]

CIE S 009/D: 2002: Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

ISO 23539: 2005(E)/CIE S 010/E: 2004: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Fotometrija — Is-Sistema CIE tal-Fotometrija Fiżika

ISO 23603: 2005(E)/CIE S 012/E: 2004: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Metodu Standard ta' Valutazzjoni tal-Kwalità Spettrali tas-Simulaturi tad-Dawl tax-Xemx għal Valutazzjoni Viżwali u Kejl tal-Kulur

CIE S 015: 2005: Dwal tal-Postijiet tax-Xogħol fuq Barra

ISO 8995-3: 2006(E)/CIE S 016/E: 2005: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Dwal tal-Postijiet tax-Xogħol — Parti 3: Rekwiżiti tad-Dawl għas-Saħħa u s-Sigurtà tal-Postijiet tax-Xogħol fuq Barra

ISO 28077: 2006(E)/CIE S 019/E: 2006: Standard Konġunt tal-ISO/CIE: Spettru ta' Azzjoni għal Fotokarċinoġenesi (Kanċers tal-Ġilda Mhux Melanoma)

ISO 30061: 2007(E)/CIE S 020/E: 2007: Dwal tal-Emerġenza

APPENDIĊI H — Il-fotosensittività

H.1 X'inhi l-fotosensittività?

Ir-reazzjonijiet kimiċi kkawżati minn radjazzjoni viżibbli jew UV huma proċessi naturali u essenzjali għas-sopravivenza tal-organiżmi ħajjin. Huma jissejħu wkoll reazzjonijiet fotokimiċi: l-enerġija l-ewwel trid tiġi assorbita minn molekula jew ċellola ħajja sabiex iġġibha fi stat stimulat sabiex tipproduċi r-reazzjoni.

F'ċirkustanzi normali l-effett nett se jkun pożittiv u ma ssir l-ebda ħsara lill-ġisem, f'dan il-każ partikolari lill-ġilda.

Madankollu l-assorbiment, l-inġestjoni jew l-inalazzjoni ta' sustanzi speċifiċi jistgħu jikkawżaw effetti ta' amplifikazzjoni u joħolqu ħsara reali simili għal ħarqa tax-xemx qawwija diversi drabi. Dawn is-sustanzi huma komunement imsejħa "fotosensibilizzaturi".

Xi drabi, effetti avversi (bħal ħarqiet tax-xemx, infafet, tingiż) jistgħu jidhru kważi mill-ewwel.

Il-konsegwenzi fuq perjodu fit-tul ta' esponiment ripetut waqt li wieħed ikun f'kuntatt mal-aġenti ta' fotosensibilizzazzjoni jistgħu f'xi każijiet iżidu r-riskju ta' żvilupp ta' mard kroniku (eż. tixjiħ tal-ġilda aktar malajr jew kanċer tal-ġilda).

Bosta fotosensibilizzaturi jassorbu fil-medda tal-UVA u f'livell anqas fil-medda tal-UVB jew tar-radjazzjoni viżibbli. Huma jistgħu jinstabu kullimkien fl-ambjent tiegħek,

fil-ħajja tiegħek ta' kuljum: mediċini speċifiċi bħar-regolaturi tal-qalb jew dawk kontra l-pressjoni għolja, xi sustanzi fil-ħaxix, sustanzi għall-protezzjoni tal-injam bħall-carbonileum, pjanti tal-ġnien, fwejjaħ u kożmetiċi;

fl-ambjent tax-xogħol tiegħek: sustanzi għall-għoti tal-kulur, pestiċidi, linek tal-istampar, addittivi tal-ikel għall-annimali;

f'ambjent mediku: terapija bid-dawl, sustanzi antibatteriċi, kalmanti, dijuretiċi, trattamenti kontra l-infezzjonijiet.

Dawn il-listi mhumiex eżawrjenti. Barra minn hekk, il-fotosensibilizzaturi li jintużaw fil-ħajja ta' kuljum jew li ġejjin minn oriġini medika jistgħu ovvjament jaffettwaw is-sensittività tiegħek għall-esponiment fuq ix-xogħol.

L-effetti avversi jiddependu fuq it-tip u l-ammont assorbit/inġestit/meħud man-nifs tas-sustanza ta' fotosensibilizzazzjoni, l-intensità u t-tul tal-espożizzjoni u l-għamla ġenetika (eż. it-tip ta' ġilda) ta' kull individwu.

H.2 Aspetti relatati max-xogħol ... jew le

Kif tista' tara, l-effetti avversi minħabba l-esponiment għall-UV jew għar-radjazzjoni viżibbli waqt li wieħed ikun fil-preżenza ta' aġenti ta' fotosensibilizzazzjoni jistgħu jaffettwaw lil kulħadd u jistgħu jinħolqu minn attivitajiet tax-xogħol jew mhux tax-xogħol.

Barra minn hekk, il-kontributur prinċipali hija r-radjazzjoni naturali prodotta mix-xemx.

Billi l-effetti avversi minħabba l-esponiment għar-radjazzjoni naturali ma jaqgħux fl-ambitu tad-direttiva, dan huwa għall-informazzjoni biss safejn għandha x'taqsam ir-radjazzjoni naturali.

H.3 Xi trid tagħmel bħala impjegatur?

Id-direttiva titlob li impjegatur iwettaq stima tar-riskju billi jikkunsidra l-perikli u r-riskji minħabba l-esponiment għal radjazzjoni ottika artifiċjali.

Parti mir-responsabbiltajiet ta' min iħaddem huwa l-obbligu li jinforma lill-impjegati dwar ir-riskju li jista' jkun hemm. Huwa essenzjali li jitqajjem għarfien dwar il-perikli u r-riskji potenzjali minħabba l-aġenti ta' fotosensibilizzazzjoni.

H.4 X'għandek tagħmel jekk ix-xogħol tiegħek jimplika esponiment għal sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali f'kombinazzjoni ma' sustanzi fotosensibilizzanti?

Meta min iħaddem ikun qiegħed iwettaq stima tar-riskju, huwa ma jistax ikun jaf bi kwalunkwe sitwazzjoni speċifika, bħal ngħidu aħna ħaddiem li jkun qiegħed isegwi trattament mediku b'mediċini "fotosensibilizzanti", jew li qed juża prodotti "fotosensibilizzanti" waqt li jkun qiegħed jirrinnova d-dar tiegħu, jew li qed juża sustanzi kimiċi "fotosensibilizzanti" waqt li jkun qiegħed igawdi l-passatemp tiegħu (żebgħa, linek, kolla), eċċ.

Meta tkun se tibda trattament mediku b'mediċini speċifiċi iżda "fotosensibilizzanti", it-tabib normalment iwissik dwar l-effetti potenzjali avversi tal-esponiment għad-dawl tax-xemx. Xi drabi l-esponiment għad-dawl tax-xemx ikun ipprojbit b'mod ċar. F'sitwazzjoni bħal din huwa rakkomandabbli wkoll li tevita esponiment eċċessiv fuq il-post tax-xogħol għal dawl artifiċjali (u naturali) jew għal sorsi ta' UV. Dejjem aqra t-tikketta! Huwa rakkomandat ħafna li tinforma lil min iħaddmek inti stess jew tuża l-kanali jew il-proċeduri eżistenti fil-pajjiż tiegħek.

Jekk tinnota effett avvers fuq il-ġilda tiegħek, mur u ara tabib mingħajr dewmien. Jekk tinnota li dan għandu oriġini relatata max-xogħol, għid lit-tabib. Jekk tista' tiġi ssuspettata kawża okkupazzjonali, għal darba oħra huwa rakkomandat ħafna li tinforma lil min iħaddmek inti stess jew tuża l-mezzi jew il-proċeduri eżistenti fil-pajjiż tiegħek. Imbagħad biss ikun possibbli jsiru addattamenti xierqa għall-kundizzjonijiet tax-xogħol tiegħek.

APPENDIĊI I — Riżorsi

I.1 Internet

Dawn il-listi mhumiex intiżi sabiex ikunu eżawrjenti; ma hija implikata l-ebda approvazzjoni jew rakkomandazzjoni fir-rigward tal-kontenut tas-siti esterni.

I.2 Konsultattivi/regolatorji

Fl-Unjoni Ewropea

Pajjiż	Organizzazzjoni	Sit elettroniku
L-Awstrija	AUVA	www.auva.at
Il-Belġju	Institut pour la Prevention, la Protection et le Bien-Etre au Travail	www.prevent.be/net/net01.nsf
Ċipru	Ημερίδα με θέμα: Ασφαλής Πρόσδεση Φορτίων	www.cysha.org.cy
Ir-Repubblika Ċeka	L-Istitut Nazzjonali tas-Saħħa Pubblika, Repubblika Ċeka	www.czu.cz
	Centrum bezpečnosti práce a požární ochrany	www.civop.cz
Id-Danimarka	L-Awtorità Daniża dwar l-Ambjent tax-Xogħol	www.at.dk
L-Estonja	Tööinspektsioon	www.ti.ee
Il-Finlandja	Työterveyslaitos	www.occuphealth.fi
Franza	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail	www.afsset.fr
Il-Ġermanja	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin	www.baua.de
	Berufsgenossenschaft Elektro Textil Feinmechanik	www.bgetf.de
Il-Greċja	L-Istitut Elleniku għas-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol	www.elinyae.gr
L-Ungerija	Il-Fondazzjoni Pubblika għar-Riċerka dwar is-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol	www.mkk.org.hu
L-Irlanda	L-Awtorità dwar is-Saħħa u s-Sigurtà	www.HSA.ie
L-Italja	L-Istitut Nazzjonali tas-Sigurtà u l-Prevenzjoni fuq il-Post tax-Xogħol	www.ispesl.it
Il-Latvja	L-Istitut tas-Saħħa Okkupazzjonali u Ambjentali	home.parks.lv/ioeh
Il-Lussemburgu	Inspection du Travail et des Mines	www.itm.lu/itm
Malta	L-Awtorità dwar is-Saħħa u s-Sigurtà fuq il-Post tax-Xogħol	www.ohsa.org.mt
L-Olanda	TNO Ix-Xogħol u l-Impjieg	www.arbeid.tno.nl
Il-Polonja	L-Istitut Ċentrali għall-Protezzjoni tal-Ħaddiema	http://www.ciop.pl
Il-Portugall	Autoridade para as CondiçÕes do Trabalho	www.act.gov.pt
Ir-Rumanija	L-Istitut tas-Saħħa Pubblika	www.pub-health-iasi.ro
Is-Slovakkja	L-Awtorità dwar is-Saħħa Pubblika tar-Repubblika Slovakka	www.uvzsr.sk
Is-Slovenja	Il-Ministeru tax-Xogħol, il-Familja u l-Affarijiet Soċjali	www.mddsz.gov.si
Spanja	L-Istitut Nazzjonali tas-Sigurtà u l-Iġjene fuq il-Post tax-Xogħol	www.insht.es/portal/site/Insht
	L-Assoċjazzjoni għall-Prevenzjoni tal-Aċċidenti	www.apa.es
L-Iżvezja	L-Aġenzija Żvediża għall-Protezzjoni kontra r-Radjazzjoni	www.ssi.se

Pajjiż	Organizzazzjoni	Sit elettroniku
Ir-Renju Unit	L-Aġenzija għall-Protezzjoni tas-Saħħa	www.hpa.org.uk
	L-Eżekuttiv tas-Saħħa u s-Sigurtà	www.hse.gov.uk

Internazzjonali

Organizzazzjoni	Sit elettroniku
Il-Kummissjoni Internazzjonali dwar il-Protezzjoni mir-Radjazzjoni Mhux jonizzanti	www.icnirp.de
Il-Kummissjoni Internazzjonali dwar l-Illuminazzjoni	www.cie.co.at
L-Organizzazzjoni Dinjija tas-Saħħa	www.who.int
Il-Konferenza Amerikana dwar l-Iġjenisti Industrijali Governattivi	www.acgih.org
Il-Konfederazzjoni tat-Trejdjunjins Ewropej	www.etuc.org hesa.etui-rehs.org
L-Alleanza Ewropea dwar is-Saħħa Pubblika	www.epha.org/r/64
L-Aġenzija Ewropea għas-Sigurtà u s-Saħħa fuq il-Post tax-Xogħol	osha.europa.eu/
Il-Kummissjoni Internazzjonali dwar is-Saħħa Okkupazzjonali	www.icohweb.org

Fil-bqija tad-dinja

Pajjiż	Organizzazzjoni	Sit elettroniku
USA	US Food and Drug Administration Center for Devices and Radiological Health	www.fda.gov/cdrh/
USA	US Food and Drug Administration Medical Accident Database	www.accessdata.fda.gov
USA	Iċ-Ċentru tal-Armata tal-Istati Uniti għall-Promozzjoni tas-Saħħa u l-Mediċina Preventiva, Programm dwar il-Laser/ Radjazzjoni Ottika	chppm-www.apgea.army.mil/laser/laser.html
L-Awstralja	L-Aġenzija Awstraljana dwar il-Protezzjoni mir-Radjazzjoni u s-Sigurtà Nukleari	www.arpansa.gov.au

I.3 Standards

Organizzazzjoni	Sit elettroniku
Il-Kummissjoni Elettroteknika Internazzjonali	www.iec.ch
Il-Kumitat Ewropew għall-Istandardizzazzjoni Elettroteknika	www.cenelec.eu
Il-Kumitat Ewropew għall-Istandardizzazzjoni	www.cen.eu
L-Organizzazzjoni Internazzjonali għall-Istandardizzazzjoni	www.iso.org
L-Istitut Amerikan dwar l-Istandards Nazzjonali	www.ansi.org
L-Istandards tal-US dwar is-Sigurtà tal-Lasers	www.z136.org

I.4 Assoċjazzjonijiet/direttorji fuq l-Internet

Organizzazzjoni	Sit Elettroniku
Is-Soċjetà Ottika Ewropea	www.myeos.org
SPIE	www.spie.org
Is-Soċjetà Ottika tal-Amerika	www.osa.org
L-Istitut tal-Lasers tal-Amerika	www.laserinstitute.org
L-Assoċjazzjoni tal-Utenti tal-Lasers	www.ailu.org.uk
L-Istitut tal-Fiżika	www.iop.org
L-Istitut tal-Fiżika u l-Inġinerija fil-Mediċina	www.ipem.org.uk
L-Assoċjazzjoni Ingliża tal-Lasers Mediċi	www.bmla.co.uk
L-Assoċjazzjoni Ewropea Ewlenija tal-Manifatturi tal-Ħiters Radjanti Luminużi li jaħdmu bil-gass	www.elvhis.com

I.5 Ġurnali

www.optics.org
Opto & Laser Europe
www.health-physics.com
Il-ġurnal *Health Physics*
www.oxfordjournals.org/our_journals/rpd/about.html
Fittex għal astratti minn pubblikazzjonijiet relatati mal-lasers f'*Radiation Protection Dosimetry*
lfw.pennnet.com/home.cfm
Ir-rivista Amerikana ta' kull xahar dwar l-ottika *Laser Focus World*
www.photonics.com
Photonics Spectra, Europhotonics u BioPhotonics
scitation.aip.org/jla/
Journal of Laser Applications.
www.springerlink.com/content/1435-604X/
Il-ġurnal *Lasers in Medical Science*
fibers.org/fibresystems/schedule/fse.cfm
Il-ġurnal *Fibre Systems Europe*
www.laserist.org/Laserist/
Il-ġurnal *The Laserist* tal-Assoċjazzjoni Internazzjonali tal-Wirjiet bil-Laser
www.ledsmagazine.com
Rivista elettronika li tkopri l-applikazzjoni tal-LEDs
www.ils-digital.com
Ir-rivista *Industrial Laser Solutions*
www.rp-photonics.com/encyclopedia.html
Enċiklopedija on-line li tkopri firxa ta' suġġetti dwar il-laser u ottiċi

I.6 CD, DVD u riżorsi oħra

Riżors	Fornitur	Kummenti
Limits CD	Austrian Research Centers	Sistema interattiva ta' taħriġ (Ingliż u Ġermaniż) dwar is-Sigurtà tal-Lasers fl-Industrija u r-Riċerka. Is-CD tinkludi vidjo ta' 30 minuta li jeżamina d-disa' kapitli tas-CD. Il-kapitli jistgħu jintwerew b'mod indipendenti mill-vidjo. Tinkludi sezzjoni ta' test (għażla multipla) u glossarju.
LIA — Mastering Light — Laser Safety DVD	LIA	Tiddiskuti l-applikazzjonijiet, it-tipi ta' laser, il-perikli tal-lasers, il-miżuri ta' kontroll, is-sinjali u t-tabelli, il-ħażna tax-xedd tal-għajnejn, eċċ. Tinkludi dettalji tal-klassifikazzjoni l-antika tal-lasers.
Laser Safety in Higher Education fuq DVD	University of Southampton	Tiddiskuti r-radjazzjoni laser u l-ġisem, il-miżuri tas-sigurtà, il-filtri newtrali tad-densità eċċ. Tinkludi dettalji tal-klassifikazzjoni l-antika tal-lasers.
LIA — CLSOs' Best Practices in Laser Safety fuq CD	LIA	Ktieb + CD. Is-CD fiha preżentazzjonijiet PowerPoint tal-Kapitoli 5.2.1.1 u 5.2.1.3. Il-ktieb huwa maħsub sabiex jintuża bħala għodda fl-iżvilupp ta' programmi dwar is-sigurtà tal-lasers.
Prevention of Labour Risks fuq CD	INSHT	Kors ta' taħriġ avanzat għat-twettiq ta' funzjonijiet ta' Livell Superjuri. Verżjoni 2.
Guide to Laser Safety	Laservision	Ktejjeb (Ingliż u Ġermaniz). L-enfasi prinċipali ta' dan il-ktejjeb hija x-xedd tal-għajnejn u l-filtri għas-sigurtà tal-lasers.
Laser-Augenschutz Filter-Select	BGETF	ACCESS database interattiv tax-xedd tal-għajnejn kontra l-lasers.

APPENDIĊI J — Glossarju

Distanza ta' periklu

id-distanza minima mis-sors li fiha l-irradjanza/radjanza taqa' taħt il-Valur tal-Limitu xieraq ta' Espożizzjoni (ELV)

Distanza ta' periklu għall-għajnejn (OHD)

id-distanza li fiha l-irradjanza tar-raġġ jew l-espożizzjoni radjanti hija daqs l-ELVs xierqa għall-għajnejn

Distanza ta' periklu għall-ġilda

id-distanza li fiha l-irradjanza taqbeż il-limitu ta' espożizzjoni applikabbli tal-ġilda għal esponiment ta' 8 sigħat

Unità: m

Espożizzjoni radjanti

il-kwozjent tal-enerġija radjanti dQ li taħbat fuq element tas-superfiċe li fih il-punt tul il-perjodu partikolari bl-erja dA ta' dak l-element

$$H = \frac{dQ}{dA}$$

B'mod ekwivalenti, l-integrali tal-irradjanza E f'punt partikolari matul perjodu partikolari Δt

$$H = \int_{\Delta t} E \cdot dt$$

Unità SI: J×m^{-2}

Funzjoni tal-fattur ta' piż tal-periklu mid-Dawl Blu

funzjoni tal-fattur ta' piż spettrali li tirrifletti l-effetti fotokimiċi tar-radjazzjoni ultravjola u viżibbli fuq ir-retina

Simbolu: B(λ)

Unità SI: mingħajr dimensjoni

Funzjoni tal-fattur ta' piż tal-periklu termiku għar-retina

funzjoni tal-fattur ta' piż spettrali li tirrifletti l-effetti termiċi tar-radjazzjoni viżibbli u infraħamra fuq ir-retina

Simbolu: R(λ)

Unità SI: mingħajr dimensjoni

Funzjoni tal-fattur ta' piż tal-periklu ultravjola

il-funzjoni tal-fattur ta' piż spettrali maħsuba għal skopijiet ta' protezzjoni tas-saħħa u li tirrifletti l-effetti akuti kombinati tar-radjazzjoni ultravjola fuq l-għajn u l-ġilda

Illuminanza (Ev)

(f'punt ta' superfiċe)

il-kwozjent tal-fluss luminuż dΦv li jaħbat fuq element tas-superfiċe li fih il-punt, bl-erja dA ta' dak l-element

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA}$$

Unità: lux (lx)

Irradjanza (f'punt tas-superfiċe)

il-kwozjent tal-fluss radjanti dΦ li jaħbat fuq element ta' superfiċe li fiha l-punt, bl-erja dA ta' dak l-element, jiġifieri,

$$E = \frac{d\Phi}{dA}$$

Unità SI: W×m^{-2}

Limitu ta' espożizzjoni (ELV)

il-livell massimu ta' espożizzjoni għall-għajn jew għall-ġilda li mhuwiex mistenni li jirriżulta f'effetti bijoloġiċi ħżiena

Luminanza

il-kwantità definita bil-formula

$$L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega}$$

fejn:

$d\Phi_v$ huwa l-fluss luminuż trażmess minn raġġ elementari li jgħaddi mill-punt mogħti u jikber fl-angolu solidu dΩ li fih id-direzzjoni mogħtija;

dA hija l-erja ta' sezzjoni ta' dak ir-raġġ li fih il-punt mogħti;

θ huwa l-angolu bejn in-normal għal dik is-sezzjoni u d-direzzjoni tar-raġġ

Simbolu: Lv

Unità: $cd{\cdot}m^{-2}$

Periklu mid-Dawl Blu

il-potenzjal ta' leżjoni tar-retina indotta b'mod fotokimiku li tirriżulta minn esponiment għal radjazzjoni ottika fil-medda ta' wavelength ta' 300 nm sa 700 nm

Periklu termiku għar-retina

il-potenzjal ta' leżjoni fl-għajn li tirriżulta minn esponiment għal radjazzjoni ottika fil-medda ta' wavelength ta' 380–1400 nm

Periklu ultravjola

il-potenzjal ta' effetti avversi akuti u kroniċi għall-ġilda u għall-għajnejn b'riżultat ta' esponiment għal radjazzjoni ottika fil-medda ta' wavelength ta' 180 nm sa 400 nm

Radjanza

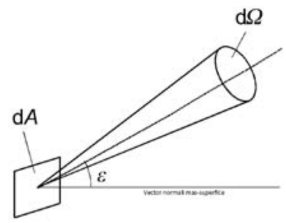
(f'direzzjoni partikolari f'punt partikolari ta' superfiċe reali jew immaġinarja)

kwantità definita mill-formula

$$L = \frac{d\Phi}{dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega}$$

fejn:

dΦ hija l-qawwa radjanti trażmessa minn raġġ elementari li jgħaddi mill-punt partikolari u jikber fl-angolu solidu dΩ li fih id-direzzjoni mogħtija;



Skematika tad-definizzjoni ta' radjanza

dA hija l-erja ta' sezzjoni ta' dak ir-raġġ li fih il-punt partikolari;

ε huwa l-angolu bejn in-normali għal dik is-sezzjoni u d-direzzjoni tar-raġġ

Simbolu: L

Unità SI: $W{\times}m^{-2}{\times}sr^{-1}$

Radjazzjoni infraħamra (IR)

radjazzjoni ottika li l-wavelengths tagħha mhumiex itwal minn dawk għar-radjazzjoni viżibbli

Għar-radjazzjoni infraħamra, il-medda bejn 780 nm u 10^6 nm hija komunement suddiviża fi:

IRA (780 nm sa 1400 nm)

IRB (1400 nm sa 3000 nm)

IRC (3000 nm sa 10^6 nm)

Radjazzjoni non-koerenti

radjazzjoni ottika ħlief radjazzjoni laser

Radjazzjoni ottika

radjazzjoni elettromanjetika f'wavelengths bejn ir-reġjun ta' tranżizzjoni għar-raġġi X (wavelength madwar 1 nm) u r-reġjun ta' tranżizzjoni għall-frekwenzi radju (wavelength ta' madwar 10^6 nm)

Radjazzjoni ultravjola (UV)

radjazzjoni ottika li l-wavelengths tagħha huma iqsar minn dawk għar-radjazzjoni viżibbli

Għar-radjazzjoni ultravjola, il-medda bejn 100 nm u 400 nm hija komunement suddiviża fi:
UVA, minn 315 nm sa 400 nm
UVB, minn 280 nm sa 315 nm
UVC, minn 100 nm sa 280 nm

Ir-radjazzjoni ultravjola fil-medda ta' wavelength taħt 180 -nm (UV vakwu) hija assorbita ħafna mill-ossiġnu fl-arja

Radjazzjoni viżibbli

kwalunkwe radjazzjoni ottika li kapaċi tikkawża direttament sensazzjoni viżwali

Nota: M'hemmx limiti preċiżi għall-medda spettrali tar-radjazzjoni viżibbli billi dawn jiddependu fuq l-ammont ta' qawwa radjanti li tasal fir-retina u l-kapaċità ta' reazzjoni tal-osservatur. Il-limitu ta' taħt huwa ġeneralment meħud bejn 360 nm u 400 nm u l-limitu ta' fuq bejn 760 nm u 830 nm.

Reazzjoni ta' averżjoni, volontarja jew involontarja

għeluq tal-kappell tal-għajn, moviment tal-għajn, tidjiq tal-pupilla, jew moviment tar-ras sabiex tevita esponiment għal stimulat ta' radjazzjoni ottika

Reġjun ta' periklu għar-retina

ir-reġjun spettrali minn 380 nm sa 1400 nm (viżibbli u IR-A) li fih il-mezzi normali tal-għajn jittrażmettu radjazzjoni ottika lejn ir-retina

APPENDIĊI K — Biblijografija

K.1 L-istorja tal-lasers

How the Laser Happened — Adventures of a Scientist. Charles H Townes. Oxford University Press, 1999
The Laser Odyssey. Theodore Maiman. Laser Press, 2000
The History of the Laser. M Bertolotti. Institute of Physics Publishing, 2005
Beam: The Race to Make the Laser. Jeff Hecht. Oxford University Press, 2005
Laser: The Inventor, the Nobel Laureate, and the Thirty-Year Patent War. Nick Taylor. iUniverse.com, 2007

K.2 Lasers mediċi

Medical Lasers and their Safe Use. D Sliney and S Trokel. Springer-Verlag, New York, 1993
Laser-Tissue Interactions — Fundamentals and Applications. Markolf H. Niemz. Springer, 2004

K.3 Is-sigurtà tal-lasers u tar-radjazzjoni ottika

Safety with Lasers and Other Optical Sources. D Sliney and M Wolbarsht. Plenum, New York, 1980
Practical Laser Safety. D C Winburn. Marcel Dekker Inc. New York, 1985
The Use of Lasers in the Workplace: A Practical Guide. International Labour Office, Geneva, 1993
Laser Safety. Roy Henderson and Karl Schulmeister. Institute of Physics Publishing, 2003
Laser Safety Management. Ken Barat. CRC Press/Taylor & Francis, 2006
Schutz vor optischer Strahlung. Ernst Sutter. VDE Verlag GmbH, 2002

K.4 It-teknoloġija u t-teorija tal-laser

Introduction to Laser Technology. Breck Hitz, J J Ewing & Jeff Hecht. IEEE Press, 2001
Handbook of Laser Technology and Applications
- Volume 1: Principles
- Volume 2: Laser Design and Laser Systems
- Volume 3: Applications

Colin Webb and Julian Jones, Editors. Institute of Physics Publishing, 2004
Principles of Lasers and Optics. William S C Chang. Cambridge University Press, 2005
Field Guide to Lasers. Rüdiger Paschotta. SPIE Press, 2008

K.5 Linji gwida u dikjarazzjonijiet

Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation of Wavelengths Between 180 nm and 400 nm (Incoherent Optical Radiation). *Health Physics* 87 (2): 171-186; 2004.
Revision of the Guidelines on Limits of Exposure to Laser radiation of wavelengths between 400nm and 1.4µm. *Health Physics* 79 (4): 431-440; 2000.
Guidelines on Limits of Exposure to Broad-Band Incoherent Optical Radiation (0.38 to 3µm). *Health Physics* 73 (3): 539-554; 1997.
Guidelines on UV Radiation Exposure Limits. *Health Physics* 71 (6): 978; 1996.
Guidelines on Limits of Exposure to Laser Radiation of Wavelengths between 180 nm and 1 mm. *Health Physics* 71 (5): 804-819; 1996.
Proposed Change to the IRPA 1985 Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation. *Health Physics* 56 (6): 971-972; 1989.
Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation of Wavelengths between 180 nm and 400nm (Incoherent Optical Radiation). *Health Physics* 49 (2): 331-340; 1985.
ICNIRP Statement on Far Infrared Radiation Exposure. *Health Physics* 91(6) 630-645; 2006.
Adjustment of guidelines for exposure of the eye to optical radiation from ocular instruments: statement from a task group of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Sliney D, Aron-Rosa D,

DeLori F, Fankhouser F, Landry R, Mainster M, Marshall J, Rassow B, Stuck B, Trokel S, West T, and Wolfe M. *Applied Optics* 44 (11): 2162-2176; 2005.

Health Issues of Ultraviolet Tanning Appliances used for Cosmetic Purposes. *Health Physics* 84 (1): 119-127; 2004.

Light-Emitting Diodes (LEDS) and Laser Diodes: Implications for Hazard Assessment. *Health Physics* 78 (6): 744-752; 2000.

Laser Pointers. *Health Physics* 77 (2): 218-220; 1999.

Health Issues of Ultraviolet "A" Sunbeds Used for Cosmetic Purposes. *Health Physics* 61 (2): 285-288; 1991.

Fluorescent Lighting and Malignant Melanoma. *Health Physics* 58 (1): 111-112; 1990.

UV exposure guidance: a balanced approach between health risks and health benefits of UV and Vitamin D. Proceedings of an International Workshop. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, Vol 92, Number 1; September 2006 — ISSN 0079-6107.

Ultraviolet Radiation Exposure, Measurement and Protection. Proceedings of an International Workshop, NRPB, Chilton, UK, 18-20 October, 1999. AF McKinlay, MH Repacholi (eds.) *Nuclear Technology Publishing, Radiation Protection Dosimetry*, Vol 91, 1-3, 1999. ISBN 1870965655.

Measurements of Optical Radiation Hazards. A reference book based on presentations given by health and safety experts on optical radiation hazards, Gaithersburg, Maryland, USA, September 1-3, 1998. Munich: ICNIRP / CIE-Publications; 1999. ISBN 978-3-9804789-5-3.

Protecting Workers from UV Radiation. Munich: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, International Labour Organization, World Health Organization; 2007. ISBN 978-3-934994-07-2.

Documents of the NRPB: Volume 13 , No. 1, 2002. Health Effects from Ultraviolet Radiation: Report of an Advisory Group on Non-Ionising Radiation. Health Protection Agency. ISBN 0-85951-475-7.

Documents of the NRPB: Volume 13 , No. 3, 2002. Advice on Protection Against Ultraviolet Radiation. Health Protection Agency. ISBN 0-85951-498-6.

APPENDIĊI L — Test tad-Direttiva 2006/25/KE

38 | MT | Il-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea | 27.4.2006

DIRETTIVA 2006/25/KE TAL-PARLAMENT EWROPEW U TAL-KUNSILL

tal-5 ta' April 2006

dwar il-ħtiġijiet minimi ta' saħħa u sigurtà li jirrigwardaw l-espożizzjoni tal-ħaddiema għar-riskji li jirriżultaw mill-aġenti fiżiċi (radjazzjoni ottika artifiċjali) (id-19-il Direttiva individwali fit-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE)

IL-PARLAMENT EWROPEW U L-KUNSILL TA' L-UNJONI EWROPEA,

Wara li kkunsidraw it-Trattat li jistabbilixxi l-Komunità Ewropea, u b'mod partikolari l-Artikolu 137(2) tiegħu,

Wara li kkunsidraw il-proposta mill-Kummissjoni ([1]), preżentata wara konsultazzjoni mal-Kumitat Konsultattiv dwar is-Sigurtà, l-Iġjene u l-Protezzjoni tas-Saħħa fuq ix-Xogħol,

Wara li kkunsidraw l-opinjoni tal-Kumitat Ekonomiku u Soċjali Ewropew ([2]),

Wara li kkonsultaw il-Kumitat tar-Reġjuni,

Waqt li jaġixxu skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 251 tat-Trattat ([3]), fid-dawl tat-test konġunt approvat mill-Kumitat ta' Konċiljazzjoni fil-31 ta' Jannar 2006.

Billi:

(1) Taħt it-Trattat il-Kunsill jista', permezz ta' direttivi, jadotta l-ħtiġijiet minimi għall-promozzjoni tat-titjib, speċjalment fl-ambjent tax-xogħol, li jiggarantixxi livell ogħla ta' protezzjoni tas-saħħa u tas-sigurtà tal-ħaddiema. Tali direttivi għandhom jevitaw li jimponu restrizzjonijiet amministrattivi, finanzjarji u legali li jostakolaw il-ħolqien u l-iżvilupp ta' intrapriżi żgħar u ta' daqs medju (SMEs).

(2) Il-komunikazzjoni mill-Kummissjoni dwar il-programm ta' azzjoni tagħha konness ma' l-implimentazzjoni tal-Karta Komunitarja dwar id-Drittijiet Soċjali Fondamentali tal-Ħaddiema tipprevedi l-introduzzjoni ta' ħtiġijiet minimi ta' saħħa u ta' sigurtà fir-rigward ta' l-espożizzjoni tal-ħaddiema għar-riskji kkawżati minn aġenti fiżiċi. F'Settembru 1990 il-Parlament Ewropew adotta Riżoluzzjoni dwar dan il-programm ta' azzjoni ([4]), li stiednet lill-Kummissjoni b'mod partikolari sabiex tfassal direttiva speċifika dwar ir-riskji kkawżati mill-ħsejjes, vibrazzjonijiet u kwalunkwe aġent fiżiku ieħor fil-post tax-xogħol.

(3) Bħala l-ewwel pass, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2002/44/KE tal-25 ta' Ġunju 2002 dwar il-ħtiġijiet minimi tas-saħħa u tas-sigurtà li jirrigwardaw l-espożizzjoni tal-ħaddiema għar-riskji li jinħolqu mill-aġenti fiżiċi (vibrazzjoni) (is-16-il Direttiva individwali fit-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE) ([5]). Wara dan, fis-6 ta' Frar 2003, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2003/10/KE dwar il-ħtiġijiet minimi ta'saħħa u sigurtà li jirrigwardaw l-espożizzjoni ta' ħaddiema għal riskji li jirriżultaw minn aġenti fiżiċi (ħoss) (is-17 -il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE) ([6]). Imbagħad, fid-29 ta' April 2004, il-Parlament Ewropew u l-Kunsill adottaw id-Direttiva 2004/40/KE dwar il-ħtiġijiet minimi ta' saħħa u sigurtà fir-rigward ta' l-espożizzjoni ta' ħaddiema għar-riskji li jirriżultaw minn aġenti fiżiċi (kampi elettromanjetiċi) (it-18-il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE) ([7]).

(4) Attwalment qiegħda titqies meħtieġa l-introduzzjoni ta' miżuri li jipproteġu l-ħaddiema mir-riskji assoċjati mar-radjazzjoni ottika, minħabba l-effetti tagħha fuq is-saħħa u s-sigurtà tal-ħaddiema, b'mod partikolari l-ħsara lill-għajnejn u lill-ġilda. Dawn il-miżuri huma maħsuba mhux biss sabiex jiżguraw is-saħħa u s-sigurtà ta' kull ħaddiem fuq bażi individwali, iżda wkoll sabiex joħolqu bażi minima ta' protezzjoni għall-ħaddiema kollha tal-Komunità, sabiex b'hekk jiġu evitati distorsjonijiet eventwali tal-kompetizzjoni.

(5) Wieħed mill-għanijiet tad-Direttiva hija l-kxif fil-ħin ta' effetti ħżiena fuq is-saħħa li ġejjin mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika.

(1) ĠU C 77, 18.3.1993, p. 12 u ĠU C 230, 19.8.1994, p. 3.
(2) ĠU C 249, 13.9.1993, p. 28.
(3) Opinjoni tal-Parlament Ewropew ta' l-20 ta' April 1994 (ĠU C 128, 9.5.1994, p. 146) konfermata fis-16 ta' Settembru 1999 (ĠU C 54, 25.2.2000, p. 75), Pożizzjoni Komuni tal-Kunsill tat-18 ta' April 2005 (ĠU C 172 E, 12.7.2005, p. 26) u Pożizzjoni tal-Parlament Ewropew tas-16 ta' Novembru 2005(għadha mhix pubblikata fil-Ġurnal Uffiċjali). Riżoluzzjoni leġiżlattiva ta' l-14 ta Frar 2006 (għadha mhix pubblikata fil-Ġurnal Uffiċjali) u Deċiżjoni tal-Kunsill tat-23 ta' Frar 2006.
(4) ĠU C 260, 15.10.1990, p. 167.
(5) ĠU L 177, 6.7.2002, p. 13.
(6) ĠU L 42, 15.2.2003, p. 38.
(7) ĠU L 159, 30.4.2004, p. 1. Direttiva kif korretta fil-ĠU L 184, 24.5.2004, p. 1.

(6) Din id-Direttiva tistabbilixxi l-ħtiġijiet minimi, u b'hekk tagħti lill-Istati Membri l-għażla li jibqgħu iżommu jew jadottaw dispożizzjonijiet aktar stretti għall-protezzjoni tal-ħaddiema, b'mod partikolari l-fissazzjoni ta' valuri ta' limiti aktar baxxi ta' espożizzjoni. L-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva m' għandhiex isservi sabiex tiġġustifika kwalunkwe deterjorazzjoni fis-sitwazzjoni li diġà teżisti f'kull Stat Membru.

(7) Sistema ta' protezzjoni kontra l-perikli tar-radjazzjoni ottika għandha tillimita ruħha għad-definizzjoni, mingħajr dettall eċċessiv, ta' l-għanijiet li għandhom jinkisbu, tal-prinċipji li għandhom jiġu osservati u tal-valuri bażiċi li għandhom jiġu applikati, sabiex tippermetti lill-Istati Membri li japplikaw il-ħtiġijiet minimi b'mod ekwivalenti.

(8) Il-livell ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika jista' jitnaqqas b'mod aktar effettiv billi jiġu inkorporati miżuri preventivi fil-proġettazzjoni ta' stazzjonijiet tax-xogħol u bl-għażla ta' tagħmir, proċeduri u metodi tax-xogħol sabiex tingħata prijorità lit-tnaqqis tar-riskji f'ras il-għajn. Id-dispożizzjonijiet konnessi ma' tagħmir u metodi tax-xogħol b'hekk jikkontribwixxu għall-protezzjoni tal-ħaddiema involuti. Skond il-prinċipji ġenerali ta' prevenzjoni kif stabbiliti fl-Artikolu 6(2) tad-Direttiva tal-Kunsill 89/391/KEE tat-12 ta' Ġunju 1989 dwar l-introduzzjoni ta' miżuri sabiex jinkoraġġixxu titjib fis-sigurtà u s-saħħa tal-ħaddiema fuq ix-xogħol ([1]), il-miżuri ta' protezzjoni kollettivi għandhom prijorità fuq miżuri ta' protezzjoni individwali.

(9) Min iħaddem għandu jagħmel adattamenti fid-dawl tal-progress tekniku u l-konoxxenza xjentifika fir-rigward ta' riskji konnessi ma' l-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika, bil-ħsieb li tittejjeb il-protezzjoni tas-saħħa u tas-sigurtà tal-ħaddiema.

(10) Billi din id-Direttiva hija direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE, dik id-Direttiva tapplika għall-espożizzjoni ta' ħaddiema għar-radjazzjoni ottika, mingħajr preġudizzju għal dispożizzjonijiet aktar stretti u/jew speċifiċi kontenuti f'din id-Direttiva.

(11) Din id-Direttiva tikkostitwixxi pass prattiku lejn il-ħolqien tad-dimensjoni soċjali tas-suq intern.

(12) Approċċ komplementari, kemm li jippromwovi prinċipji regolatorji aħjar kif ukoll li jiżgura livell ogħla ta' protezzjoni jista' jinkiseb fejn il-prodotti magħmula mill-manifatturi ta' fonti ta' radjazzjoni ottika u tat-tagħmir assoċjat ikunu konformi ma' standard*s* armonizzati mfassla sabiex tkun protetta s-saħħa u s-sigurtà ta' l-utenti mill-perikli inerenti f'tali prodotti; għaldaqstant, mhuwiex meħtieġ li min iħaddem jirrepeti l-qisien jew il-kalkoli li diġà jkunu twettqu mill-manifattur sabiex tiġi determinata l-konformità mal-ħtiġijiet essenzjali ta' sigurtà ta' tali tagħmir kif speċifikat fid-Direttivi Komunitarji applikabbli, kemm il-darba li t-tagħmir ikun mantenut tajjeb u regolarment.

(13) Il-miżuri meħtieġa għall-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva għandhom jiġu adottati skond id-Deċiżjoni tal-Kunsill 1999/468/KE tat-28 ta' Ġunju 1999 li tipprovdi l-proċeduri għall-eżerċizzju tas-setgħat ta' implimentazzjoni konferiti lill-Kummissjoni ([2]).

(14) Il-konformità mal-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għandha tipprovdi livell għoli ta' protezzjoni fir-rigward ta' l-effetti fuq is-saħħa li jistgħu jirriżultaw mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika.

(15) Il-Kummissjoni għandha tfassal gwida prattika sabiex tgħin lil min iħaddem, partikolarment lill-amministraturi ta' SMEs, sabiex jifhmu aħjar id-dispożizzjonijiet tekniċi ta' din id-Direttiva. Il-Kummissjoni għandha tagħmel l-għalmu tagħha sabiex tlesti din il-gwida kemm jista' jkun malajr sabiex tiffaċilita l-adozzjoni tal-miżuri meħtieġa għall-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva mill-Istati Membri.

(16) Skond il-paragrafu 34 tal-Ftehim Interistituzzjonali dwar it-tfassil aħjar ta' liġijiet ([3]), Stati Membri huma mħeġġa sabiex ifasslu, għalihom infushom u fl-interessi tal-Komunità, it-tabelli tagħhom, li juru, sa fejn ikun possibbli, l-korrelazzjoni bejn din id-Direttiva u l-miżuri ta' traspożizzjoni, u jgħarrfu bihom lill-pubbliku,

ADOTTAW DIN ID-DIRETTIVA:

SEZZJONI I

DISPOŻIZZJONIJIET ĠENERALI

Artikolu 1

Għan u kamp ta' applikazzjoni

1. Din id-Direttiva, li hija d-19-il Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE, tistabbilixxi l-ħtiġijiet minimi għall-protezzjoni tal-ħaddiema mir-riskji għas-saħħa u s-sigurtà tagħhom li jirriżultaw jew li x'aktarx jirriżultaw mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali matul xogħolhom.

2. Din id-Direttiva tirreferi għar-riskju għas-saħħa u s-sigurtà tal-ħaddiema dovut għall-effetti dannużi kkawżati lill-għajnejn u lill-ġilda mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali.

([1]) ĠU L 183, 29.6.1989, p. 1. Direttiva kif emendata bir-Regolament (KE) Nru 1882/2003 tal-Parlament Ewropew

([2]) ĠU L 184, 17.7.1999, p. 23.

40 MT Il-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea 27.4.2006

3. Id-Direttiva 89/391/KEE għandha tapplika fl-intier tagħha għaż-żona kollha msemmija fil-paragrafu 1, mingħajr preġudizzju għal dispożizzjonijiet aktar stretti u/jew aktar speċifiċi kontenuti f'din id-Direttiva.

Artikolu 2

Definizzjonijiet

Għall-finijiet ta' din id-Direttiva, għandhom japplikaw id-definizzjonijiet li ġejjin:

(a) *radjazzjoni ottika:* kwalunkwe radjazzjoni elettromanjetika fil-medda ta' *wavelength* bejn 100 nm u 1 mm. L-ispettru ta' radjazzjoni ottika huwa maqsum f'radjazzjoni ultravjola, radjazzjoni viżibbli u radjazzjoni infra-ħamra:

(i) *radjazzjoni ultravjola:* radjazzjoni ottika fil-medda ta' *wavelength* bejn 100 nm u 400 nm. Ir-reġjun ultravjola huwa maqsum f'UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) u UVC (100-280 nm);

(ii) radjazzjoni viżibbli: radjazzjoni ottika fil-medda ta' wavelength bejn 380 nm u 780 nm;

(iii) radjazzjoni infra-ħamra: radjazzjoni ottika fil-medda ta' *wavelength*bejn 780 nm u 1 mm. Ir-reġjun infra-aħmar huwa maqsum f'IRA (780-1 400 nm), IRB ((1 400-3 000 nm) u IRC ((3 000 nm-1 mm);

(b) *laser* (amplifikazzjoni tad-dawl bl-emissjoni stimulata ta' radjazzjoni): kwalunkwe apparat li jista' jintuża sabiex jipproduċi jew jamplifika radjazzjoni elettromanjetika fil-medda ta' *wavelength* tar-radjazzjoni ottika prinċipalment permezz tal-proċess ta' emissjoni stimulata kontrollata;

(ċ) radjazzjoni *laser:* radjazzjoni ottika minn *laser;*

(d) radjazzjoni *non-koerenti:* kwalunkwe radjazzjoni ottika li mhijiex radjazzjoni *laser;*

(e) *valuri ta' limiti ta' espożizzjoni:* limiti fuq espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika li huma bbażati direttament fuq effetti stabbiliti fuq is-saħħa u konsiderazzjonijiet bioloġiċi. Il-konformità ma' dawn il-limiti tiżgura li ħaddiema esposti għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika jkunu protetti kontra l-effetti kollha dannużi magħrufa kollha fuq is-saħħa;

(f) irradjanza (E) jew densità ta' potenza: il-qawwa ta' radjazzjoni inċidenti għal kull unità ta' *area* fuq superfiċje

(g) espożizzjoni radjanti (H): l-integral tal-ħin ta' l-irradjanza, espress f'*joules* għal kull metru kwadru (J m^{-2});

(h) radjanza (L): il-fluss radjanti jew il-potenza għal kull unità ta' angolu solidu kull unità ta' *area*, espress f'*watts* kull metru kwadru kull steradjant (W m^{-2} sr^{-1});

(i) livell: il-kombinazzjoni ta' irradjanza, espożizzjoni radjanti u radjanza li għaliha jkun espost ħaddiem.

Artikolu 3

Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni

1. Il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għal radjazzjoni non-koerenti, ħlief għal dik emessa minn fonti naturali ta' radjazzjoni ottika, huma kif stabbiliti fl-Anness I.

2. Il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għal radjazzjoni laser huma kif stabbiliti fl-Anness II.

SEZZJONI II

OBBLIGI TA' MIN IĦADDEM

Artikolu 4

Identifikazzjoni ta' l-espożizzjoni u stima tar-riskji

1. Fit-twettiq ta' l-obbligi stabbiliti fl-Artikoli 6(3) u 9(1) tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem, fil-każ ta' ħaddiema esposti għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika, għandu jistma u, jekk ikun meħtieġ, ikejjel u/jew jikkalkula l-livelli ta' radjazzjoni ottika li għaliha x'aktarx jiġu esposti l-ħaddiema sabiex jistgħu jiġu identifikati u applikati l-miżuri meħtieġa għar-restrizzjoni ta' l-espożizzjoni għal-limiti applikabbli. Il-metodoloġija applikata fl-istima, fil-kejl u/jew fil-kalkoli għandha tirrispetta l-istandard*s* tal-Kummissjoni Elettroteknika Internazzjonali (*International Electrotechnical Commission*) (IEC) fir-rigward tar-radjazzjoni *laser* u r-rakkomandazzjonijiet tal-Kummissjoni Internazzjonali fuq id-Dwal (*International Commission on Illumination*) (CIE) u l-Kumitat Ewropew għall-Istandardizzazzjoni (*European Committee for* Standardization) (CEN) fir-rigward tar-radjazzjoni non-koerenti. F'sitwazzjonijiet ta' espożizzjoni li mhumiex koperti minn dawn l-istandard*s* u rakkomandazzjonijiet, u sa meta jsiru disponibbli standard*s* u rakkomandazzjonijiet adegwati ta' l-Unjoni Ewropea, l-istima, il-kejl u/jew il-kalkoli għandhom jitwettqu bl-użu tal-linji gwida xjentifikament fondati nazzjonali jew internazzjonali li huma disponibbli. Fiż-żewġ sitwazzjonijiet ta' espożizzjoni, l-istima tista' tieħu kont ta' *data* provduta mill-manifatturi tat-tagħmir meta din taqa' taħt Direttivi

2. L-istima, it-tkejjil u/jew l-kalkolar imsemmi f' paragrafu 1 għandu jiġi pjanat u mwettaq minn servizzi jew persuni kompetenti f' intervalli xierqa, b' kont meħud partikolarment tad-dispożizzjonijiet ta' l-Artikoli 7 u 11 tad-Direttiva 89/391/KEE dwar is-servizzi jew persuni kompetenti meħtieġa u l-konsultazzjoni u l-parteċipazzjoni tal-ħaddiema. Id-data miksuba mill-istima, inkluża dik miksuba mit-tkejjil jew kalkolar tal-livell ta' espożizzjoni imsemmi f' paragrafu 1 għandha tkun merfugħa f' forma adattata sabiex tippermetti l-konsultazzjoni fi stadju ulterjuri.

3. Skond l-Artikolu 6(3) tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem għandu jagħti attenzjoni partikolari, meta jwettaq l-istima tar-riskju, lil dan li ġej:

(a) il-livell, medda ta' *wavelength* u t-tul ta' espożizzjoni għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika;

(b) il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni msemmija fl-Artikolu 3 ta' din id-Direttiva;

(ċ) kwalunkwe effett li jikkonċerna s-saħħa u s-sigurtà ta' ħaddiema li jappartjenu għal gruppi partikolarment sensittivi għar-riskju;

(d) interazzjonijiet bejn radjazzjoni ottika u sustanzi kimiċi fotosensibilizzanti fuq il-post tax-xogħol; kwalunkwe effett possibbli fuq is-saħħa u s-sigurtà tal-ħaddiema li jirriżulta minn

(e) kwalunkwe effett indirett bħal telf temporanju tal-vista, splużjoni jew nar;

(f) l-eżistenza ta' tagħmir alternattiv proġettat sabiex jitnaqqsu l-livelli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;

(g) sa fejn hu possibbli, informazzjoni adegwata miksuba matul sorveljanza tas-saħħa, inkluża informazzjoni pubblikata;

(h) fonti multipli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali;

(i) klassifikazzjoni applikata għal *laser* kif definit skond l-istandard pertinenti ta' l-*IEC* u, fir-rigward ta' kwalunkwe fonti artifiċjali li jista' jikkawża ħsara simili għal dik ta' *laser* tal-klassi 3B jew 4, kwalunkwe klassifikazzjoni simili;

(j) informazzjoni provduta mill-manifatturi ta' fonti ta' radjazzjoni ottika u ta' tagħmir ta' xogħol assoċjat skond

4. Min iħaddem għandu jippossjedi stima tar-riskju skond l-Artikolu 9(1)(a) tad-Direttiva 89/391/KEE u għandu jidentifika liema miżuri għandhom jittieħdu skond l-Artikoli 5 u 6 ta' din id-Direttiva. L-istima tar-riskju għandha tiġi reġistrata fuq mezz adattat, skond il-liġi u l-prattika nazzjonali; hija tista' tinkludi ġustifikazzjoni minn min iħaddem li n-natura u l-entità tar-riskji konnessi mar-radjazzjoni ottika ma jirrikjedux stima dettaljata ulterjuri tar-riskju. L-istima tar-riskju għandha tiġi aġġornata fuq bażi regolari, partikolarment jekk ikun hemm bidliet sinifikanti li jistgħu jrenduha skaduta, jew fejn ir-riżultati tas-sorveljanza tas-saħħa juru li dan ikun meħtieġ.

Artikolu 5

Dispożizzjonijiet intiżi sabiex jevitaw jew inaqqsu r-riskji

1. B'kont meħud tal-progress tekniku u d-disponibbiltà ta' miżuri li jikkontrollaw ir-riskju f'ras il-għajn, ir-riskji li jirriżultaw mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali għandhom jiġu eliminati jew imnaqqsa għal minimu.

It-tnaqqis tar-riskji li jirriżultaw mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali għandu jkun ibbażat fuq il-prinċipji ġenerali ta' prevenzjoni stabbiliti fid-Direttiva 89/391/KEE.

2. Fejn l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4(1) għal ħaddiema esposti għal fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika tindika kwalunkwe possibilita li l-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni jistgħu jinqabżu, min iħaddem għandu jfassal u jimplimenta pjan ta' azzjoni li jinkludi miżuri tekniċi u/jew organizzattivi maħsuba biex jipprevjenu l-espożizzjoni li teċċedi l-valuri ta' limitu, li jieħdu kont b'mod partikolari ta':

(a) metodi oħra ta' xogħol li jnaqqsu r-riskju mir-radjazzjoni ottika;

(b) l-għażla ta' tagħmir b'inqas emissjoni ta' radjazzjoni ottika, b'kont meħud tax-xogħol li jrid isir;

(ċ) miżuri tekniċi sabiex titnaqqas l-emissjoni ta' radjazzjoni ottika li jinkludu, fejn jinħtieġ, l-użu ta' *interlocks*, ilqugħ protettiv jew mekkaniżmi simili ta' protezzjoni tas-saħħa;

(d) programmi adegwati ta' manutenzjoni għat-tagħmir tax-xogħol, għal postijiet tax-xogħol u sistemi ta' stazzjonijiet tax-xogħol;

(e) il-proġettazzjoni u l-arranġament tal-postijiet u stazzjonijiet tax-xogħol;

(f) il-limitazzjoni tad-dewmien u l-livell ta' l-espożizzjoni;

(g) id-disponibbiltà ta' tagħmir adegwat ta' protezzjoni personali;

(h) l-istruzzjonijiet tal-manifattur tat-tagħmir fejn dan huwa

3. Abbażi ta' l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4, il-postijiet tax-xogħol fejn il-ħaddiema jistgħu jiġu esposti għal livelli ta' radjazzjoni ottika minn fonti artifiċjali li jaqbżu l-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għandhom ikunu indikati b'sinjali xierqa skond id-Direttiva tal-Kunsill 92/58/KEE ta' l-24 ta' Ġunju 1992 dwar il-ħtiġijiet minimi għall-provvista ta' sinjali tas-sigurtà u/jew tas-saħħa fuq ix-xogħol (id-9 Direttiva individwali skond it-tifsira ta' l-Artikolu 16(1) tad-Direttiva 89/391/KEE) [1]. Iż-żoni in kwistjoni għandhom jiġu identifikati, u l-aċċess għalihom limitat fejn dan ikun teknikament possibbli u fejn ikun hemm riskju li l-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni jistgħu jinqabżu.

4. Fi kwalunkwe każ, il-ħaddiema m'għandhomx ikunu esposti iktar 'il fuq mill-valuri ta' limitu ta' espożizzjoni. Jekk, minkejja l-miżuri meħuda minn min iħaddem sabiex jikkonforma ma' din id-Direttiva fir-rigward ta' fonti artifiċjali ta' radjazzjoni ottika, il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni jinqabżu, min iħaddem għandu jieħu azzjoni minnufih sabiex inaqqas l-espożizzjoni għal taħt il-valuri tal-limiti. Min iħaddem għandu jidentifika r-raġunijiet li għalihom il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni jkunu nqabżu u għandu jadatta skond kif meħtieġ il-miżuri ta' protezzjoni u prevenzjoni sabiex jevita li dawn jerġgħu jinqabżu.

5. Bis-saħħa ta' l-Artikolu 15 tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem għandu jadatta l-miżuri msemmija f'dan l-Artikolu għall-ħtiġijiet ta' ħaddiema li jappartjenu għal gruppi partikolarment sensittivi għar-riskju.

Artikolu 6

Informazzjoni u taħriġ għall-ħaddiema

Mingħajr preġudizzju għall-Artikoli 10 u 12 tad-Direttiva 89/391/KEE, min iħaddem għandu jiżgura li ħaddiema li huma esposti għal riskji minn radjazzjoni ottika artifiċjali fuq ix-xogħol u/jew ir-rappreżentanti tagħhom jirċievu kwalunkwe informazzjoni u taħriġ meħtieġ konness mar-riżultat ta' l-istima tar-riskju previst fl-Artikolu 4 ta' din id-Direttiva, li jikkonċernaw b'mod partikolari:

(a) il-miżuri meħuda sabiex tiġi implimentata din id-Direttiva;

(b) il-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni u r-riskji potenzjali assoċjati;

(c) ir-riżultati ta' l-istima, tal-kejl u/jew tal-kalkoli tal-livelli ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali mwettqa skond l-Artikolu 4 ta' din id-Direttiva flimkien ma' spjegazzjoni tas-sinifikat tagħhom u r-riskji potenzjali;

(d) kif jiġu individwati effetti dannużi għas-saħħa ta' espożizzjoni u kif jiġu rapportati;

(e) iċ-ċirkostanzi li fihom ħaddiema ikollhom id-dritt ta' sorveljanza tas-saħħa;

(f) prattiki tax-xogħol mingħajr periklu sabiex jiġu minimizzati r-riskji mill-espożizzjoni;

(g) l-użu korrett ta' tagħmir adegwat ta' protezzjoni personali.

Artikolu 7

Konsultazzjoni u parteċipazzjoni tal-ħaddiema

Il-konsultazzjoni u l-parteċipazzjoni tal-ħaddiema u/jew tar-rappreżentanti tagħhom għandhom isiru skond l-Artikolu 11 tad-Direttiva 89/391/KEE dwar il-materji koperti minn din id-Direttiva.

SEZZJONI III

DISPOŻIZZJONIJIET VARJI

Artikolu 8

Sorveljanza tas-saħħa

1. Bil-għan tal-prevenzjoni u l-individwazzjoni fil-ħin ta' kwalunkwe effett ħażin, kif ukoll il-prevenzjoni ta' riskji fuq is-saħħa fuq perijodu fit-tul u kwalunkwe riskju ta' mard kroniku, li jiġu mill-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika, l-Istati Membri għandhom jadottaw dispożizzjonijiet sabiex jassiguraw is-sorveljanza adegwata tas-saħħa tal-ħaddiema skond l-Artikolu 14 tad-Direttiva 89/391/KEE.

2. L-Istati Membri għandhom jassiguraw li s-sorveljanza tas-saħħa titwettaq minn tabib, professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew awtorita medika responsabbli għas-sorveljanza tas-saħħa skond il-liġi u l-prattika nazzjonali.

3. L-Istati Membri għandhom jistabbilixxu arranġamenti sabiex jiżguraw li, għal kull ħaddiem sottopost għal sorveljanza skond il-paragrafu 1, issir u tinżamm aġġornata dokumentazzjoni medika individwali. Id-dokumentazzjoni medika għandha tikkontjeni sommarju tar-riżultati tas-sorveljanza tas-saħħa mwettqa. Hija għandha tinżamm f'forma adatta sabiex tippermetti l-konsultazzjoni aktar tard, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità meħtieġa. Għandhom jiġu provduti kopji tad-dokumentazzjoni adegwata lill-awtorità kompetenti jekk jiġu mitluba, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità meħtieġa. Min iħaddem għandu jieħu l-miżuri adegwati sabiex jassigura li t-tabib, il-professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew l-awtorita medika responsabbli għas-sorveljanza tas-saħħa, kif determinata mill-Istati Membri kid xieraq, ikollhom aċċess għar-riżultati ta' l-istima tar-riskji kif imsemmija fl-Artikolu 4 fejn tali riżultati jistgħu jkunu relevanti għas-sorveljanza tas-saħħa. Il-ħaddiema individwali għandhom, fuq talba tagħhom, ikollhom aċċess għad-

4. Fi kwalunkwe każ, fejn tiġi individwata espożizzjoni 'il fuq mil-limiti ta' valur, eżami mediku għandu jsir disponibbli lill-ħaddiema konċernati skond il-liġi u l-prattika nazzjonali. Dan l-eżami mediku għandu jitwettaq ukoll fejn, bħala riżultat ta' sorveljanza tas-saħħa, ħaddiem jinstab li jkollu marda identifikabbli jew ibati minn effett dannuż għas-saħħa li tabib jew professjonist fil-mediċina okkupazzjonali jattribwixxi għall-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika artifiċjali fuq ix-xogħol. Fiż-żewġ każijiet, fejn jinqabżu l-valuri ta' limitu, jew jiġu individwati effetti ħżiena (inkluż mard) għas-saħħa:

(a) il-ħaddiem għandu jiġi infurmat mit-tabib jew minn persuna adegwatament kwalifikata oħra bir-riżultat li jirrigwarda lilu personalment. Huwa għandu, b'mod partikolari, jirċievi informazzjoni u pariri rigward kull sorveljanza tas-saħħa li għaliha għandu jissottometti ruħu wara t-tmiem ta' l-espożizzjoni;

(b) min iħaddem għandu jiġi infurmat dwar kwalunkwe fatt sinifikattiv li jinstab bis-sorveljanza tas-saħħa, b'kont meħud ta' kull konfidenzjalità medika meħtieġa;

(ċ) min iħaddem għandu:

— jirrivedi l-istima tar-riskju mwettqa skond l-Artikolu 4,

— jirrivedi l-miżuri previsti sabiex jiġu eliminati jew jitnaqqsu r-riskji skond l-Artikolu 5,

— jieħu kont tal-pariri tal-professjonist fil-mediċina okkupazzjonali jew ta' persuna adegwatament kwalifikata oħra jew ta' l-awtorità kompetenti fl-implimentazzjoni ta' kwalunkwe miżura meħtieġa sabiex jiġi eliminat jew jitnaqqas ir-riskju skond l-Artikolu 5, u

— jirranġa li titkompla s-sorveljanza tas-saħħa u jipprovdi għal reviżjoni ta' l-istat ta' saħħa ta' kwalunkwe ħaddiem ieħor li jkun ġie espost bl-istess mod. F'każijiet bħal dawn, it-tabib kompetenti jew il-professjonist tas-saħħa okkupazzjonali jew l-awtorità kompetenti jistgħu jipproponu li l-persuni esposti jiġu sottoposti għal eżami mediku.

Artikolu 9

Penali

L-Istati Membri għandhom jipprovdu għal penali adegwati li jkunu applikabbli fil-każ ta' ksur tal-leġiżlazzjoni nazzjonali adottata bis-saħħa ta' din id-Direttiva. Dawn il-penali għandhom ikunu effettivi, proporzjonati u dissważivi.

Artikolu 10

Emendi tekniċi

1. Kwalunkwe modifika tal-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni [...] Ewropew u l-Kunsill skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 137(2) tat-Trattat.

2. L-emendi lill-Annessi ta' natura strettament teknika konformi ma':

(a) l-adozzjoni ta' Direttivi fil-qasam ta' l-armonizzazzjoni teknika u l-istandardizzazzjoni fir-rigward tal-proġettazzjoni, tal-bini, tal-manifattura jew tal-kostruzzjoni ta' tagħmir tax-xogħol u/jew postijiet ta' xogħol;

(b) progress tekniku, bidliet fl-ispeċifikazzjonijiet internazzjonali jew l-istandards armonizzati Ewropej l-aktar pertinenti, u skoperti xjentifiċi ġodda li jikkonċernaw l-espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika fuq ix-xogħol,

għandhom jiġu adottati skond il-proċedura stabbilita fl-Artikolu 11(2).

Artikolu 11

Kumitat

1. Il-Kummissjoni għandha tkun assistita mill-Kumitat imsemmi fl-Artikolu 17 tad-Direttiva 89/391/KEE.

2. Fejn isir riferiment għal dan il-paragrafu, għandhom japplikaw l-Artikoli 5 u 7 tad-Deċiżjoni 1999/468/KE, b'kont meħud tad-dispożizzjonijiet ta' l-Artikolu 8 tagħha.

Il-perjodu stabbilit fl-Artikolu 5(6) tad-Deċiżjoni 1999/468/KE għandu jiġi stabbilit għal tliet xhur.

3. Il-Kumitat għandu jadotta r-regoli ta' proċedura tiegħu.

SEZZJONI IV

DISPOŻIZZJONIJIET FINALI

Artikolu 12

Rapporti

Kull ħames snin, l-Istati Membri għandhom jipprovdu lill-Kummissjoni b'rapport dwar l-implimentazzjoni prattika ta' din id-Direttiva, li jindika l-opinjonijiet ta' l-imsieħba soċjali.

Kull ħames snin il-Kummissjoni għandha tinforma lill-Parlament Ewropew, lill-Kunsill, lill-Kumitat Ekonomiku u Soċjali Ewropew u lill-Kumitat Konsultattiv għas-Sigurtà u l-Protezzjoni tas-Saħħa fuq ix-Xogħol dwar il-kontenut ta' dawn ir-rapporti, dwar il-valutazzjoni tagħha ta' dawn ir-rapporti, dwar żviluppi fil-qasam in kwistjoni u dwar kwalunkwe azzjoni li tista' tkun ġustifikata fid-dawl ta' tagħrif

Artikolu 13

Gwida prattika

Sabiex tiġi faċilitata l-implimentazzjoni ta' din id-Direttiva il-Kummissjoni għandha tfassal gwida prattika tad-dispożizzjonijiet ta' l-Artikoli 4 u 5 u ta' l-Annessi I u II.

Artikolu 14

Traspożizzjoni

1. L-Istati Membri għandhom idaħħlu fis-seħħ il-liġijiet, ir-regolamenti u d-dispożizzjonijiet amministrattivi meħtieġa sabiex jikkonformaw ma' din id-Direttiva sa Mejju tas-27 ta' April 2010. Huma għandhom jinformaw minnufih lill-Kummissjoni dwarhom.

Meta l-Istati Membri jadottaw dawn il-miżuri, dawn għandhom jikkontjenu riferiment għal din id-Direttiva jew għandhom ikunu akkumpanjati minn tali riferiment fl-okkażjoni tal-pubblikazzjoni uffiċjali tagħhom. Il-metodi kif isir tali riferiment għandhom jiġu stabbiliti mill-Istati Membri.

2. L-Istati Membri għandhom jikkomunikaw lill-Kummissjoni t-test tad-dispożizzjonijiet tal-liġi nazzjonali li huma jadottaw jew li jkunu diġà adottaw fil-qasam kopert minn din id-Direttiva.

Artikolu 15

Dħul fis-seħħ

Din id-Direttiva għandha tidħol fis-seħħ fil-jum tal-pubblikazzjoni tagħha fil–*Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea*.

Artikolu 16

Indirizzati

Din id-Direttiva hija indirizzata lill-Istati Membri.

Magħmula fi Strasburgu, nhar il- 5 ta' April 2006.

Għall-Parlament Ewropew	*Għall-Kunsill*
Il-President	*Il-President*
J. BORRELL FONTELLES	H. WINKLER

ANNESS I

Radjazzjoni Ottika Non-Koerenti

Il-valuri tal-limiti bijo-fiżikament pertinenti ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika jistgħu jiġu determinati bil-formoli ta' hawn taħt. Il-formoli li għandhom jintużaw jiddependu mill-medda ta' radjazzjoni emessa mill-fonti u r-riżultati għandhom jitqabblu mal-valuri tal-limiti ta' espożizzjoni korrispondenti indikati fit-Tabella 1.1. Aktar minn valur wieħed ta' espożizzjoni u limitu ta' espożizzjoni korrispondenti jistgħu jkunu pertinenti għal xi fonti partikolari ta' radjazzjoni ottika.

Is-sekwenza (a) sa (o) tirreferu għas-sekwenza korrispondenti fit-Tabella 1.1.

(a) $$H_{eff} = \int_0^t \int_{\lambda = 180\ nm}^{\lambda = 400\ nm} E_\lambda(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt$$ (H_{eff} hija pertinenti biss fil-medda 180 sa 400 nm)

(b) $$H_{UVA} = \int_0^t \int_{\lambda = 315\ nm}^{\lambda = 400\ nm} E_\lambda(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$ (H_{UVA} hija pertinenti biss fil-medda 315 sa 400 nm)

(ċ), (d) $$L_B = \int_{\lambda = 300\ nm}^{\lambda = 700\ nm} L_\lambda(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$ (L_B hija pertinenti biss fil-medda 300 sa 700 nm)

(e), (f) $$E_B = \int_{\lambda = 300\ nm}^{\lambda = 700\ nm} E_\lambda(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$ (E_B hija pertinenti biss fil-medda 300 sa 700 nm)

(g) sa (l) $$L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda$$ (Ara t-Tabella 1.1 għall-valuri adatti ta' λ_1 u λ_2)

(m), (n) $$E_{IR} = \int_{\lambda = 780\ nm}^{\lambda = 3000\ nm} E_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda$$ (E_{IR} hija pertinenti biss fil-medda 780 sa 3 000 nm)

(o) $$H_{skin} = \int_0^t \int_{\lambda = 380\ nm}^{\lambda = 3000\ nm} E_\lambda(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$ (H_{skin} hija pertinenti biss fil-medda 380 sa 3 000 nm)

Għall-finijiet ta' din id-Direttiva, il-formoli ta' hawn fuq jistgħu jiġu sostitwiti bl-espressjonijiet li ġejjin u bl-użu ta' valuri diskreti kif stabbilit fit-tabelli li ġejjin:

(a) $$E_{eff} = \sum_{\lambda = 180\ nm}^{\lambda = 400\ nm} E_\lambda \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$ u $H_{eff} = E_{eff} \cdot \Delta t$

(b) $$E_{UVA} = \sum_{\lambda = 315\ nm}^{\lambda = 400\ nm} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$$ u $H_{UVA} = E_{UVA} \cdot \Delta t$

(ċ), (d) $$L_B = \sum_{\lambda = 300\ nm}^{\lambda = 700\ nm} L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

(e), (f) $$E_B = \sum_{\lambda = 300\ nm}^{\lambda = 700\ nm} E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

(g) sa (l) $$L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$ (Ara t-Tabella 1.1 għall-valuri adatti ta' λ_1 u λ_2)

(m), (n) $$E_{IR} = \sum^{\lambda = 3\,000\ nm} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$$

(o) $E_{skin} = \sum_{\lambda = 380\ nm}^{\lambda = 3\ 000\ nm} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$ u $H_{skin} = E_{skin} \cdot \Delta t$

Noti:

Eλ (λ, t), Eλ *irradjanza spettrali jew densità ta' potenza spettrali:* il-potenza radjanti inċidenti kull unità ta' *area*, espressa f'*watts* kull metru kwadru kull nanometru [W m^{-2} nm^{-1}]; il-valuri ta' Eλ (λ, t) u E_{λ} huma riżultat ta' kejl jew jistgħu jiġu provduti mill-manifattur tat-tagħmir;

E_{eff} irradjanza effettiva (medda UV): l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' wavelength ta' UV ta' 180 sa 400 nm peżati spettralment b'S (λ), espressa f'watts kull metru kwadru [W m^{-2}];

H *espożizzjoni radjanti*, l-integral tal-ħin ta' l-irradjanza, espressa f'*joules* kull metru kwadru [J m^{-2}];

H_{eff} *espożizzjoni radjanti effettiva:* l-espożizzjoni radjanti peżata b'S (λ), espressa f'*joules* kull metru kwadru (J m^{-2});

E_{UVA} *irradjanza totali (UVA):* l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' *wavelength* ta' UVA ta' 315 sa 400 nm, espressa f'*watts* kull metru kwadru [W m^{-2}];

H_{UVA} *espożizzjoni radjanti*, l-integral tal-ħin u tal-*wavelength* jew is-somma ta' l-irradjanza fil-medda ta' *wavelengths* bejn 315 u 400 nm ta' l-UVA, espressa f'*joules* kull metru kwadru [J m^{-2}];

S (λ) *attur tal-piż spettrali*, jieħu kont tad-dipendenza fuq il-*wavelength* ta' l-effetti fuq is-saħħa tar-radjazzjoni UV fuq l-għajnejn u l-ġilda, (Tabella 1.2) [mingħajr dimensjoni];

t, Δt *ħin, tul ta' ħin ta' l-espożizzjoni*, espress f'sekondi [s];

λ *wavelength*, espress f'nanometri [nm];

Δλ *medda ta' frekwenzi*, espressa f'nanometri [nm], ta' l-intervalli tal-kalkolu jew tal-kejl

Lλ (λ),L_{λ} *radjanza spettrali* tal-fonti esspressa f'*watts* kull metru kwadru kull steradjant kull nanometru [W m^{-2} sr^{-1} nm^{-1}];

R (λ) *fattur ta' piż spettrali*, jieħu kont tad-dipendenza fuq il-*wavelength* tal-leżjoni termika kawżata lill-għajn minn radjazzjoni viżibbli u IRA (Tabella 1.3) [mingħajr dimensjoni];

L_R *radjanza effettiva* (leżjoni termika): radjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' R (λ) espressa f'*watts* kull metru kwadru kull steradjant [W m^{-2} sr^{-1}];

B (λ) *fattur ta' piż spettral* jieħu kont tad-dipendenza fuq il-*wavelength* tal-leżjoni fotokimika kawżata lill-għajn minn radjazzjoni b'dawl blu (Tabella 1.3) [mingħajr dimensjoni];

L_B *radjanza effettiva (dawl blu)*: radjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' B (λ), espressa f'*watts* kull metru kwadru kull steradjant [W m^{-2} sr^{-1}];

E_B *irradjanza effettiva (dawl blu)*: irradjanza kalkulata b'fattur ta' piż spettrali ta' B (λ) espressa f'*watts* kull metru kwadru [W m^{-2}];

E_{IR} *irradjanza totali (leżjoni termika)*: l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' *wavelengths* ta' l-infra-aħmar bejn 780 nm u 3 000 nm espressa f'*watts* kull metru kwadru;

[W m^{-2}];

E_{skin} *irradjanza totali (viżibbli, IRA u IRB):* l-irradjanza kalkulata fil-medda ta' *wavelengths* viżibbli u ta' l-infra-aħmar bejn 380 nm u 3 000 nm, espressa f'*watts* kull metru kwadru [W m^{-2}];

H_{skin} *espożizzjoni radjanti*, l-integral tal-ħin u tal-*wavelength* jew is-somma ta' l-irradjanza fil-medda ta' *wavelengths* viżibbli u ta' l-infra-aħmar bejn 380 u 3 000 nm, espressa f'*joules* kull metru kwadru [J m^{-2}];

α *angolu apparenti:* l-angolu kopert minn fonti apparenti, kif jidher f'punt fl-ispazju, espress f'*milliradjani* (mrad). Il-fonti apparenti huwa l-oġġett reali jew virtwali li jifforma l-iċken xbiha possibbli fuq ir-retina.

Tabella 1.1

Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni għal radjazzjoni ottika non-koerenti

Indiċi	Wavelength nm	Valur ta' limitu ta' espożizzjoni:	Unitajiet	Kumment	Parti tal-ġisem	Riskju
a.	180-400 (UVA, UVB u UVC)	H_{eff} = 30 Valur kull jum 8 sigħat	[J m^{-2}]		għajn - kornea konġunktiva lenti ġilda	fotokeratite konġunktivite katarrettoġenesi eritema elastosi kanċer tal-ġilda
b.	315-400 (UVA)	H_{UVA} = 10^4 Valur kull jum 8 sigħat	[J m^{-2}]		għajn - lenti	katarrettoġenesi
c.	300-700 (Dawl blu) ara nota 1	$L_B = \frac{10^6}{t}$ għal t> ≤ 10 000 s	L_B :[W m^{-2} sr^{-1}] t: [sekondi]	għal α ≥ 11 mrad	għajn - retina	fotoretinite
d.	300-700 (Dawl blu) *ara nota 1*	L_B = 100 għal t> 10 000 s	[W m^{-2} sr^{-1}]			
e.	300-700 (Blue light) *ara nota 1*	$E_B = \frac{100}{t}$ għal t> ≤ 10 000 s	E_B: [W m^{-2}] t: [sekondi]	għal α < 11 mrad *ara nota2*		
f.	300-700 (Blue light) *ara nota1*	E_B = 0,01 t >10 000 s	[W m^{-2}]			

Indiċi	Wavelength nm	Valur ta' limitu ta' espożizzjoni:	Unitajiet	Kumment	Parti tal-ġisem	Riskju
g.	380-1 400 (Viżibbli u IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_\alpha}$ għal t> 10 s	[W m^{-2} sr^{-1}]	C_α = 1,7 għal α ≤ 1,7 mrad C_α = α għal 1,7 ≤ α ≤ 100 mrad C_α = 100 għal α > 100 mrad λ_1= 380; λ_2= 1 400	għajn - retina	ħruq tar-retina
h.	380-1 400 (Viżibbli u IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ għal 10 µs ≤ t ≤ 10 s	L_R:[W m^{-2} sr^{-1}] t: [seKondi]			
i.	380-1 400 (Viżibbli u IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ għal t <10 µs	[W m^{-2} sr^{-1}]			
j.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha}$ għal t> 10 s	[W m^{-2} sr^{-1}]	C_α = 11 għal α ≤ 11 mrad C_α = α għal 11≤ α ≤ 100 mrad C_α = 100 għal α > 100 mrad (kamp ta' vista tal-kejl: 11 mrad) λ_1= 780; λ_2= 1 400	għajn - retina	ħruq tar-retina
k.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ għal 10 µs ≤ t ≤ 10 s	L_R: [W m^{-2} sr^{-1}] t: [sekondi]			
l.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ għal t < 10 µs	[W m^{-2} sr^{-1}]			
m.	780-3 000 (IRA and IRB)	E_{IR} = 18 000 $t^{-0,75}$ għal t ≤ 1 000 s	E: [W m^{-2}] t: [sekondi]		għajn - kornea lens	corneal burn ħruq tal-korneakatarrettoġe-nesi
n.	780-3 000 (IRA u IRB)	E_{IR} = 100 għal t> 1 000 s	[W m^{-2}]			

Indiċi	Wavelength nm	Valur ta' limitu ta' espożizzjoni:	Unitajiet	Kumment	Parti tal-ġisem	Riskju
	380-3 000 (Viżibbli, IRA u IRB) u IRB)	H_{skin} = 20 000 $t^{0,25}$ għal t < 10 s	H: [J m^{-2}] t: [sekondi]		ġilda	ħruq

ota 1: Il-medda ta' 300 sa 700 nm tkopri partijiet ta' l-UVB, l-UVA kollha u l-biċċa kbira tar-radjazzjoni viżibbli; madankollu, il-periklu assoċjat huwa normalment imsejjaħ riskju minn "*dawl blu*". Fis-sens strett, id-dawl blu jkopri biss il-medda ta' madwar 400 sa 490 nm.

ota 2: Għall-fissazzjoni kostanti fuq fonti żgħar ħafna b'angolu apparenti < 11 mrad, L_B jista' jiġi kkonvertit għal E_B. Dan normalment japplika biss għal strumenti oftalmiċi jew għal għajn stabilizzata waqt anestesija. Il-"ħin ta' fissazzjoni"massimu jinstab hekk: t_{max} = 100/E_B fejn E_B huwa espress bħala W m^{-2}. Minħabba l-movimenti ta' l-għajn waqt kompiti viżivi normali, dan ma jeċċedix il-100 s.

Tabella 1.2

S (λ) [mingħajr dimensjoni], 180 nm sa 400 nm

λ f'nm	S (λ)	λ f'nm	S (λ)	λ f'nm	S (λ)	λ f'nm	S (λ)	λ f'nm	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		

Tabella 1.3

B (λ), R (λ) [mingħajr dimensjoni], 380 nm sa 1 400 nm

λ f'nm	B (λ)	R (λ)
300 ≤ λ < 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 < λ ≤ 600	$10^{0,02\cdot(450-\lambda)}$	1
600 < λ ≤ 700	0,001	1
700 < λ ≤ 1 050	—	$10^{0,002\cdot(700-\lambda)}$
1 050 < λ ≤ 1 150	—	0,2
1 150 < λ ≤ 1 200	—	$0,2\cdot 10^{0,02\cdot(1150-\lambda)}$
1 200 < λ ≤ 1 400	—	0,02

52 MT Il-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea 27.4.2006

ANNESS II

Radjazzjoni Ottika *Laser*

Il-valuri bijo-fiżikament pertinenti ta' espożizzjoni għar-radjazzjoni ottika jistgħu jiġu determinati bil-formoli ta' hawn taħt. Il-formoli li għandhom jintużaw jiddependu mill-*wavelength* u d-dewmien ta' radjazzjoni emessa mill-fonti u r-riżultati għandhom jitqabblu mal-valuri ta' limiti ta' espożizzjoni korrispondenti indikati fit-Tabelli 2.2 – 2.4. Aktar minn valur ta' espożizzjoni wieħed u limitu ta' espożizzjoni korrispondenti jistgħu jkunu pertinenti għal xi fonti partikolari ta' radjazzjoni ottika *laser*.

Il-koeffiċjenti użati bħala għodda ta' kalkolu fit-Tabelli 2.2 – 2.4 huma elenkati fit-Tabella 2.5 u l-korrezzjonijiet għal espożizzjoni ripetittiva huma elenkati fit-Tabella 2.6.

$$E = \frac{dP}{dA} \; [W\,m^{-2}]$$

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

Noti:

dP *potenza* espressa f'*watts* [W];

dA superfiċje espressa f'metri kwadri [m^2];

E (t), E *irradjanza jew densità ta' potenza*: il-potenza radjanti inċidenti kull unità ta' *area*, ġeneralment espressa f'*watts* kull metru kwadru [$W\,m^{-2}$]. Il-valuri ta' E(t), E huma riżultat ta' kejl jew jistgħu jiġu provduti mill-manifattur tat-tagħmir;

H espożizzjoni *radjanti*, l-integral tal-ħin ta' l-irradjanza, espressa f'*joules* kull metru kwadru [$J\,m^{-2}$];

t) *ħin, tul* ta' *ħin ta' l-espożizzjoni*, express f'sekondi [s];

λ wavelength, express f'nanometri [nm];

γ *l-angolu massimu tal-kon tal-kamp ta' vista tal-kejl* express f'milliradjani [mrad];

γm *kamp ta' vista tal-kejl* express f'milliradjani [mrad];

α *angolu* apparenti ta' fonti express f'milliradjani [mrad];

27.4.2006 MT Il-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea 53

Tabella 2.1

Riskji ta' radjazzjoni

Wavelength [nm] λ	Medda ta' radjazzjoni	Organu effettwat	Riskju	Tabella tal-valur ta' limitu ta' espożizzjoni
180 sa 400	UV	għajn	ħsara fotokimika u ħsara termika	2.2, 2.3
180 sa 400	UV	ġilda	eritema	2.4
400 sa 700	viżibbli	għajn	ħsara fir-retina	2.2
400 sa 600	viżibbli	għajn	ħsara fotokimika	2.3
400 sa 700	viżibbli	ġilda	ħsara termika	2.4
700 sa 1 400	IRA	għajn	ħsara termika	2.2,2.3
700 sa 1 400	IRA	ġilda	ħsara termika	2.4
1 400 sa 2 600	IRB	għajn	ħsara termika	2.2
2 600 sa 10^6	IRC	għajn	ħsara termika	2.2
1 400 sa 10^6	IRB, IRC	għajn	ħsara termika	2.3
1 400 sa 10^6	IRB, IRC	ġilda	ħsara termika	2.4

Tabella 2.2

Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni ta' l-għajn għal-*laser* – Espożizzjoni qasira ta' dewmien < 10 s

Wavelength [a] [nm]		Apertura	Tul ta' ħin [s] 10^{-13} - 10^{-11}	10^{-11} - 10^{-9}	10^{-9} - 10^{-7}	10^{-7} - $1.8 \cdot 10^{-5}$	$1.8\ 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$ - 10^{-3}	10^{-3} – 10^{1}
UVC	180 - 280		$E = 3 \cdot 10^{10}$ [$W \cdot m^{-2}$] Ara nota [c]		$H = 30$ [$J\ m^{-2}$]				
UVB	280 - 302								
	303				$H = 40$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 2.6 \cdot 10^{-9}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	304				$H = 60$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 1.3 \cdot 10^{-8}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	305				$H = 100$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 1.0 \cdot 10^{-7}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	306				$H = 160$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 6.7 \cdot 10^{-7}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	307				$H = 250$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 4.0 \cdot 10^{-6}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	308				$H = 400$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 2.6 \cdot 10^{-5}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	309				$H = 630$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 1.6 \cdot 10^{-4}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	310				$H = 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 1.0 \cdot 10^{-3}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	311				$H = 1.6 \cdot 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 6.7 \cdot 10^{-3}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	312				$H = 2.5 \cdot 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 4.0 \cdot 10^{-2}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	313				$H = 4.0 \cdot 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 2.6 \cdot 10^{-1}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
	314				$H = 6.3 \cdot 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$];	jekk $t < 1.6 \cdot 10^{0}$ allura $H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$] ara n-nota [d]			
UVA	315 - 400				$H = 5.6 \cdot 10^{3}\ t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$]				
Viżibbli u IRA	400 - 700	7 mm	$H = 1.5 \cdot 10^{-4}\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]	$H = 2.7 \cdot 10^{4}\ t^{0.75}\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]	$H = 5 \cdot 10^{-3}\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]		$H = 18 \cdot t^{0.75} C_E$ [$J\ m^{-2}$]		
	700 - 1 050	7 mm	$H = 1.5 \cdot 10^{-4}\ C_A\ C_E$ [Jm^{-2}]	$H=2.7 \cdot 10^{4}\ t^{0.75}\ C_A\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]	$H = 5 \cdot 10^{-3}\ C_A\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]		$H = 18 \cdot t^{0.75}\ C_A\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]		
	1 050 - 1 400	7 mm	$H = 1.5 \cdot 10^{-3}\ C_C\ C_E$ [Jm^{-2}]	$H=2.7 \cdot 10^{5}\ t^{0.75}\ C_C\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]	$H = 5 \cdot 10^{-2}\ C_C\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]			$H = 90 \cdot t^{0.75}\ C_C\ C_E$ [$J\ m^{-2}$]	
IRB & IRC	1 400 -1 500	Ara n-nota [b]	$E = 10^{12}$ [$W\ m^{-2}$] Ara n-nota [c]		$H = 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$]				$H=5.6 \cdot 10^{3} \cdot t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$]
	1 500 - 1 800	Ara n-nota [b]	$E = 10^{13}$ [$W\ m^{-2}$] Ara n-nota [c]		$H = 10^{4}$ [$J\ m^{-2}$]				
	1 800 - 2 600	Ara n-nota [b]	$E = 10^{12}$ [$W\ m^{-2}$] Ara n-nota [c]		$H = 10^{3}$ [$J\ m^{-2}$]				$H=5.6 \cdot 10^{3} \cdot t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$]
	2 600 - 10^{6}	Ara n-nota [b]	$E = 10^{11}$ [$W\ m^{-2}$] Ara n-nota [c]		$H=100$ [$J\ m^{-2}$]	$H = 5.6 \cdot 10^{3} \cdot t^{0.25}$ [$J\ m^{-2}$]			

a Jekk il-*wavelength* tal-laser huwa kopert b'żewġ limiti, allura japplika l-aktar wieħed restrittiv.
b Meta 1 400≤λ<10^{5} nm:dijametru ta' l-apertura = 1 mm għal $t \leq 0.3$ s u $1.5\ t^{0.375}$ mm għal $0.3\ s < t < 10$ s; meta $10^{5} \leq \lambda < 10^{6}$ nm:dijametru ta' l-apertura = 11mm.
c Minħabba n-nuqqas ta' *data* għal dawn il-lungezzi ta' impulsi, l-ICNIRP jirrikkmanda l-użu tal-limiti ta' irradjanza għal 1 ns.
d It-tabella tistabbilixxi l-valuri għal impulsi singoli ta' laser. Fil-każ ta' impulsi multipli ta' laser, allura d-dewmien ta' impulsi ta' laser li jaqgħu ġewwa l-intervall T_{min} (elenkat fit-tabella 2.6) għandhom jingħaddu u l-valur ta' ħin li jirriżulta jrid jintuża bħala 't' fil-formula: $5.6 \cdot 10^{3} \cdot t^{0.25}$.

Tabella 2.3

Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni ta' l-għajn għal-*laser* – Espożizzjoni fit-tul ta' dewmien ≥ 10 s

Wavelength [a] [nm]		Apertura	Tul ta' ħin [s]		
			10^1 - 10^2	10^2 - 10^4	10^4 - $3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	3.5 mm	H = 30 [J m^{-2}]		
UVB	280 - 302				
	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 = $1{,}0 \cdot 10^3$ [J m^{-2}]		
	311		H = $1{,}6 \cdot 10^3$ [J m^{-2}]		
	312		H = $2{,}5 \cdot 10^3$ [J m^{-2}]		
	313		H = $4{,}0 \cdot 10^3$ [J m^{-2}]		
	314		H = $6{,}3 \cdot 10^3$ [J m^{-2}]		
UVA	315 - 400		H = 10^4 [J m^{-2}]		
Viżibbli 400 - 700	400 - 600 Ħsara Fotokimika [b] fir-Retina	7 mm	H = 100 C_B [J m^{-2}] (γ = 11 mrad) [b]	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) [d]
	400 - 700 Ħsara Termika [b] fir-Retina		jekk α < 1.5 mrad: allura E = 10 [W m^{-2}] jekk α > 1.5 mrad u $t \leq T_2$: allura H = 18 $C_E t^{0.75}$ [J m^{-2}] jekk α > 1.5 mrad u $t > T_2$: allura E = 18 $C_E T_2^{-0.25}$ [W m^{-2}]		
IRA	700 - 1 400	7 mm	jekk α < 1.5 mrad: allura E = 10 $C_A C_C$ [W m^{-2}] jekk α > 1.5 mrad u $t \leq T_2$: allura H = 18 $C_A C_C C_E t^{0.75}$ [J m^{-2}] jekk α > 1.5 mrad u $t > T_2$: allura E = 18 $C_A C_C C_E T_2^{-0.25}$ [W m^{-2}] (m'għandux jaqbeż 1 000 W m^{-2})		
IRB u IRC	1 400 - 10^6	Ara [c]	E = 1 000 [W m^{-2}]		

a Jekk il-wavelength jew kondizzjoni oħra tal-*laser* huma koperti b'żewġ limiti, allura japplika l-aktar wieħed restrittiv.

b Għal fonti żgħar li jkopru angolu ta' 1.5 mrad jew inqas, il-limiti doppji E viżibbli minn 400 nm sa 600 nm jonqsu għal-limiti termiċi għal $10s \leq t < T_1$ u għal-limiti fotokimiċi għal ħinijiet itwal. Għal T_1 u T_2 ara t-Tabella 2.5. Il-limitu ta' riskju fotokimiku għar-retina jista' jiġi espress ukoll bħala radjanza integrata fuq il-ħin G = 10^6 C_B [J m^{-2} sr^{-1}]għal t > 10s sa t = 10 000 s u L = 100 C_B [W m^{-2} sr^{-1}] għal t > 10 000 s. Għall-kejl ta' G u L γm għandu jintuża bħala kamp ta' vista medja. Il-konfini uffiċjali bejn viżibbli u infra-aħmar huwa 780 nm kif definit mis-CIE. Il-kolonna li tikkontieni l-ismijiet ta' faxex ta' *wavelength* hija intiża biss sabiex tipprovdi tagħrif ġenerali aħjar għall-utent. (In-notazzjoni G hija użata mis-CEN; in-notazzjoni Lt hija użata mis-CIE; in-notazzjoni LP hija użata mill-IEC u s-CENELEC.)

c Għall-*wavelength* 1400 - 10^5 nm: dijametru ta' apertura = 3.5 mm; għall-*wavelength* 10^5 - 10^6 nm: dijametru ta' l-apertura = 11 mm

d Għall-kejl tal-valur ta' espożizzjoni l-konsiderazzjoni ta' γ hija definita kif ġej:Jekk α (angolu apparenti ta' fonti) > γ (limitu ta' l-angolu konali, indikat fil-parentesi fil-kolonna korrispondenti) allura l-kamp ta' vista tal-kejl γm għandu jingħata l-valur ta' γ (Jekk jintuża kamp ta' vista ta' kejl akbar, allura ir-riskju jkun stmat iżżejjed).Jekk α < γ allura l-kamp ta' vista tal-kejl γm għandu jkun kbir biżżejjed sabiex ikopri l-fonti għal kollox iżda mill-bqija mhux limitat u jista' jkun akbar minn γ.

Tabella 2.4

Valuri ta' limiti ta' espożizzjoni tal-ġilda għal-laser

Wavelength [a] [nm]		Apertura	Tul ta' hin [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	3.5m	$E = 3 \cdot 10^{10}$ [W m^{-2}]	L-istess bħal-Limiti ta' Espożizzjoni għall-Għajn				
Viżibli & IRA	400-700	3.5mm	$E = 2 \cdot 10^{11}$ [W m^{-2}]	H=200 C_A [J m^{-2}]	$H = 1{,}1 \cdot 10^{4}\, C_A\, t^{0,25}$ [J m^{-2}]		$E = 2 \cdot 10^{3}\, C_A$ [W m^{-2}]	
	700 -1 400		$E = 2 \cdot 10^{11}\, C_A$ [W m^{-2}]					
IRB & IRC	1 400-1 500		$E = 10^{12}$ [W m^{-2}]	L-istess bħal-Limiti ta' Espożizzjoni ta' l-Għajn				
	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 Jekk il-*wavelength* jew xi kondizzjoni oħra tal-*laser* huma koperti b'żewġ limiti, allura japplika dak l-aktar restrittiv.

Tabella 2.5

Fatturi ta' korrezzjoni applikati u parametri oħra ta' kalkolu

Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Medda spettrali valida (nm)	Valur
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	$C_C = 10^{0{,}018(\lambda - 1\,150)}$
	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
Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	**Validu għal effett bijoloġiku**	**Valur**
α_{min}	l-effetti termiċi kollha	$\alpha_{min} = 1{,}5$ mrad
Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	**Medda angolari valida (mrad)**	**Valur**
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 with $\alpha_{max} = 100$ 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

Parametru kif elenkat fl-ICNIRP	Medda ta' ħin ta' espożizzjoni valida (s)	Valur
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11$ [mrad]
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1{,}1\ t^{05}$ [mrad]
	$t > 10^4$	$\gamma = 110$ [mrad]

Tabella 2.6

Korrezzjoni għal espożizzjoni ripetittiva

Kull waħda mit-tliet regoli ġenerali li ġejjin għandhom jiġu applikati għall-espożizzjonijiet ripetittivi kollha li jseħħu minn sistemi ta' *laser* b'impulsi ripetittivi jew bl-*iscanning*:

1. L-espożizzjoni minn kwalunkwe impuls singolu f'sensiela ta' impulsi ma għandhiex taqbeż il-valur ta' limitu ta' espożizzjoni għal impuls singolu ta' dak it-tul ta' ħin ta' impuls.

2. L-espożizzjoni minn kwalunkwe grupp ta' impulsi (jew sotto-grupp ta' impulsi f'xi sensiela) waqt tul ta' ħin 't' ma għandhiex taqbeż il-valur ta' limitu ta' espożizzjoni għall-ħin 't'.

3. L-espożizzjoni minn kwalunkwe impuls singolu fi ħdan grupp ta' impulsi ma għandux jaqbeż il-valur ta' limitu ta' espożizzjoni ta' impuls singolu multiplikat b'fattur korrettiv kumulattiv-termiku $C_p=N^{-0,25}$, fejn N huwa n-numru ta' impulsi. Din ir-regola tapplika biss għal limiti ta' espożizzjoni għall-protezzjoni kontra leżjoni termika, fejn l-impulsi kollha li jseħħu f'ħin inqas minn T_{min} jiġu trattati bħala impuls singolu.

Parametru	Medda spettrali valida (nm)	Valur
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)
	$1\,500 < \lambda \leq 1\,800$	$T_{min} = 10$ 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)

27.4.2006 MT Il-Ġurnal Uffiċjali ta' l-Unjoni Ewropea 59

DIKJARAZZJONI TAL-KUNSILL

Dikjarazzjoni tal-Kunsill dwar l-użu tat-terminu "penalties" fil-verżjoni Ingliża ta' l-istrumenti legali tal-Komunità Ewropea.

Fil-fehma tal-Kunsill, meta t-terminu tintuża fit-test Ingliż ta' l-istrumenti legali tal-Komunità Ewropea, dan isir f'sens newtrali u m'huwiex immirat speċifikament għal sanzjonijiet kriminali u jista' jkopri wkoll sanzjonijiet amministrattivi u finanzjarji, kif ukoll tipi oħra ta' sanzjonijiet. Meta l-Istati Membri jkunu obbligati skond att komunitarju li jintroduċu "penalties", dawn għandhom jagħżlu t-tip xieraq ta' sanzjoni b'konformità mal-ġurisprudenza tal-Qorti tal-Ġustizzja tal-Komunitajiet Ewropej.

Fid-*database* lingwistika tal-Komunità, il-kelma "penalties" hija tradotta fil-lingwi l-oħra kif ġej:

biċ-Ċek "*sankce*", bl-Ispanjol "*sanciones*", bid-Daniż "*sanktioner*", bil-Ġermaniż "*Sanktionen*", bl-Estonjan "*sanktsioonid*", bil-Franċiż "*sanctions*", bil-Grieg "*κυρώσεις*", bl-Ungeriż "*jogkövetkezmények*", bit-Taljan "*sanzioni*", bil-Latvjan "*sankcijas*", bil-Litwan "*sankcijos*", bil-Malti "*penali*", bl-Olandiż "*sancties*", bil-Pollakk "*sankcje*", bil-Portugiż "*sanções*", bis-Sloven "*kazni*", bis-Slovakk "*sankcie*", bil-Finlandiż "*seuraamukset*" u bl-Iżvediż "*sanktioner*".

Jekk, fil-verżjonijiet Ingliżi riveduti ta' l-istrumenti legali fejn it-terminu "sanctions" kien ġie użat qabel, dan it-terminu kien sostitwit bit-terminu "penalties", din m'hijiex emenda sostantiva.

Il-Kummissjoni Ewropea

Gwida mhux vinkolanti dwar prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva 2006/25/KE
(Radjazzjoni Ottika Artifiċjali)

Il-Lussemburgu: L-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea

2011 — 142 pp. — 21 × 29.7 ċm

ISBN 978-92-79-19814-4
doi:10.2767/31074

Ħafna postijiet tax-xogħol fihom sorsi ta' radjazzjoni ottika artifiċjali u d-Direttiva 2006/25/KE tistabbilixxi l-ħtiġijiet minimi ta' saħħa u sigurtà li jirrigwardaw l-espożizzjoni tal-ħaddiema għal sorsi ta' dan it-tip. Il-Gwida mhux vinkolanti dwar prattika tajba għall-implimentazzjoni tad-Direttiva 2006/25/KE tal-Kummissjoni Ewropea tidentifika applikazzjonijiet li jippreżentaw riskju minimu, u tipprovdi gwida rigward applikazzjonijiet oħra. Din tippreżenta metodoloġija ta' valutazzjoni u tiddefinixxi miżuri għat-tnaqqis tal-perikli u għall-ikkontrollar ta' effetti negattivi fuq is-saħħa.

Din il-pubblikazzjoni hija disponibbli f'format stampat bl-Ingliż, bil-Franċiż u bil-Ġermaniż, u f'format elettroniku bil-lingwi uffiċjali kollha tal-UE. It-test huwa disponibbli wkoll fuq CD bi 22 lingwa differenti (Numru tal-katalogu: KE-32-11-704-1X-Z, ISBN 978-92-79-19829-8).

KIF GĦANDEK TAGĦMEL BIEX TIKSEB IL-PUBBLIKAZZJONIJIET TAL-UE

Pubblikazzjonijiet bla ħlas:

- permezz tal-EU Bookshop (http://bookshop.europa.eu);
- mir-rappreżentanzi tal-Unjoni Ewropea jew mid-delegazzjonijiet. Tista' tikseb id-dettalji tal-kuntatt mill-websajt (http://ec.europa.eu) jew billi tibgħat faks f'dan in-numru: +352 2929-42758

Pubblikazzjonijiet bi ħlas:

- permezz tal-EU Bookshop (http://bookshop.europa.eu).

Abbonamenti bi ħlas (pereżempju, is-serje annwali ta' *Il-Ġurnal Uffiċjali tal-Unjoni Ewropea* u r-rapporti fuq kawżi li hemm quddiem il-Qorti tal-Ġustizzja tal-Unjoni Ewropea):

- mingħand l-aġenti tal-bejgħ tal-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea (http://publications.europa.eu/others/agents/index_mt.htm).

KE-30-10-384-MT-N

Jinteressawk il-pubblikazzjonijiet tad-Direttorat Ġenerali għall-Impjiegi, l-Affarijiet Soċjali u l-Inklużjoni?

Jekk iva, tista' tniżżilhom mill-Internet jew tabbona għalihom bla ħlas minn ***http://ec.europa.eu/social/publications***

Nistednuk ukoll li tinkiteb sabiex tibda tirċievi n-newsletter elettronika Ewropa Soċjali tal-Kummissjoni Ewropea bla ħlas fuq ***http://ec.europa.eu/social/e-newsletter***

http://ec.europa.eu/social

www.facebook.com/socialeurope

L-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet

ISBN 978-92-79-19814-4