



EURÓPSKA ÚNIA

EURÓPSKY PARLAMENT

RADA

V Bruseli 27. januára 2006
(OR. en)

1992/0449 B (COD)
C6-0001/2006

PE-CONS 3668/05

SOC 479
CODEC 1111

LEGISLATÍVNE AKTY A INÉ PRÁVNE AKTY

Predmet: SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách týkajúcich sa vystavenia pracovníkov rizikám vyplývajúcim z fyzikálnych faktorov (umelé optické žiarenie) (19. samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)

Spoločný text schválený Zmierovacím výborom ustanoveným v článku 251 ods. 4 zmluvy o ES

SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2006/.../ES

Z

**o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách
týkajúcich sa vystavenia pracovníkov rizikám vyplývajúcim z
fyzikálnych faktorov (umelé optické žiarenie)
(19. samostatná smernica
v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)**

EURÓPSKY PARLAMENT A RADA EURÓPSKEJ ÚNIE,

so zreteľom na Zmluvu o založení Európskeho spoločenstva, a najmä na jej článok 137 ods. 2,

so zreteľom na návrh Komisie¹ predložený po porade s Poradným výborom pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci,

so zreteľom na stanovisko Európskeho hospodárskeho a sociálneho výboru²,

po porade s Výborom regiónov,

konajúc v súlade s postupom ustanoveným v článku 251 zmluvy³, v zmysle spoločného textu schváleného Zmierovacím výborom dňa ...,

¹ Ú. v. ES C 77, 18.3.1993, s. 12 a Ú. v. ES C 230, 19.8.1994, s. 3.

² Ú. v. ES C 249, 13.9.1993, s. 28.

³ Stanovisko Európskeho parlamentu z 20. apríla 1994 (Ú. v. ES C 128, 9.5.1994, s. 146) potvrdené 16. septembra 1999 (Ú. v. ES C 54, 25.2.2000, s. 75), spoločná pozícia Rady z 18. apríla 2005 (Ú. v. EÚ C 172 E, 12.7.2005, s.26) a pozícia Európskeho parlamentu zo 16. novembra 2005 (zatiaľ neuverejnená v úradnom vestníku).

keďže:

- (1) Podľa zmluvy môže Rada prostredníctvom smerníc prijať minimálne požiadavky na podporu zlepšovania, najmä pracovného prostredia, aby sa zaručila vyššia úroveň ochrany zdravia a bezpečnosti pracovníkov. Takéto smernice by nemali ukladať správne, finančné a zákonné obmedzenia spôsobom, ktorý by bránil vzniku a rozvoju malých a stredných podnikov (MSP).
- (2) Oznámenie Komisie týkajúce sa akčného programu súvisiaceho s vykonávaním Charty Spoločenstva o základných sociálnych právach pracovníkov ustanovuje zavedenie minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadaviek týkajúcich sa vystavenia pracovníkov rizikám vyplývajúcim z fyzikálnych faktorov. V septembri 1990 Európsky parlament prijal uznesenie o tomto akčnom programe¹, ktoré vyzýva predovšetkým Komisiu, aby pripravila osobitnú smernicu o rizikách spôsobených hlukom, vibráciami a všetkými ďalšími fyzikálnymi faktormi na pracovisku.

¹ Ú. v. ES C 260, 15.10.1990, s.167.

- (3) Európsky parlament a Rada prijali ako prvý krok smernicu 2002/44/ES z 25. júna 2002 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách vyplývajúcich z vystavenia pracovníkov rizikám vzniknutým pôsobením fyzikálnych faktorov (vibrácie) (16. samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)¹. Ďalej 6. februára 2003 Európsky parlament a Rada prijali smernicu 2003/10/ES o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách, pokiaľ ide o vystavenie pracovníkov rizikám vyplývajúcim z fyzikálnych faktorov (hluk) (17. samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)². Následne Európsky parlament a Rada 29. apríla 2004 prijali smernicu 2004/40/ES o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách týkajúcich sa vystavenia pracovníkov rizikám vyplývajúcim z fyzikálnych faktorov (elektromagnetické polia) (18. samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)³.
- (4) V súčasnosti sa považuje za potrebné zaviesť opatrenia na ochranu pracovníkov pred rizikami spojenými s optickým žiarením v dôsledku jeho účinkov na zdravie a bezpečnosť pracovníkov, najmä poškodenie očí a kože. Zámerom týchto opatrení nie je len zabezpečiť ochranu zdravia a bezpečnosť každého pracovníka jednotlivo, ale aj vytvoriť minimálny základ ochrany pre všetkých pracovníkov v Spoločenstve, aby sa vyhlo možnému narušeniu hospodárskej súťaže.
- (5) Jedným z cieľov tejto smernice je včasné zistenie nepriaznivých účinkov na zdravie vyplývajúcich z vystavenia optickému žiareniu.

¹ Ú. v. ES L 177, 6.7.2002, s.13.

² Ú. v. ES L 42, 15.2.2003, s.38.

³ Ú. v. EÚ L 159, 30.4.2004, s.1. Smernica opravená v Ú. v. EÚ L 184, 24.5.2004, s. 1.

- (6) Táto smernica stanovuje minimálne požiadavky a teda umožňuje členským štátom zachovať alebo prijať prísnejšie ustanovenia na ochranu pracovníkov, najmä stanovenie nižších limitných hodnôt expozície. Vykonávanie tejto smernice nesmie byť dôvodom na zhoršenie dosiahnutej situácie, ktorá už prevláda v jednotlivých členských štátoch.
- (7) Systém ochrany pred rizikami optického žiarenia by sa bez prílišných podrobností mal obmedziť na stručné vymedzenie cieľov, ktoré sa majú dosiahnuť, zásad, ktoré je potrebné dodržiavať a základných hodnôt, ktoré sa majú uplatňovať tak, aby sa členským štátom umožnilo rovnakým spôsobom uplatňovať minimálne požiadavky.
- (8) Úroveň vystavenia optickému žiareniu sa môže účinnejšie znížiť začlenením preventívnych opatrení do projektovania pracovných stanovišť a voľbou pracovných prostriedkov, postupov a metód tak, aby sa uprednostnilo znižovanie rizík pri zdroji. Ustanovenia súvisiace s pracovnými prostriedkami a metódami takto prispievajú k ochrane dotknutých pracovníkov. V súlade so všeobecnými zásadami prevencie stanovenými v článku 6 ods. 2 smernice Rady 89/391/EHS z 12. júna 1989 o zavádzaní opatrení na podporu zlepšenia bezpečnosti a ochrany zdravia pracovníkov pri práci¹, kolektívne ochranné opatrenia majú prednosť pred individuálnymi ochrannými opatreniami.

¹ Ú. v. ES L 183, 29.6.1989, s.1. Smernica zmenená a doplnená nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č.1882/2003 (Ú.v.EÚ L 284, 31.10.2003, s.1).

- (9) Zamestnávateľia by mali urobiť úpravy s ohľadom na technický pokrok a vedecké poznatky pokiaľ ide o riziká spojené s vystavením optickému žiareniu na účely zlepšenia ochrany bezpečnosti a zdravia pracovníkov.
- (10) Keďže táto smernica je samostatnou smernicou v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS, uvedená smernica sa uplatňuje na vystavenie pracovníkov optickému žiareniu bez toho, aby boli dotknuté prísnejšie a/alebo osobitnejšie ustanovenia obsiahnuté v tejto smernici.
- (11) Táto smernica predstavuje praktický krok pre vytvorenie sociálneho rozmeru vnútorného trhu.
- (12) Doplnkový prístup na podporu zásady lepšej regulácie a zabezpečenia vyššej úrovne ochrany možno dosiahnuť, ak výrobky zhotovené výrobcami zdrojov optického žiarenia a príslušenstva sú v súlade s harmonizovanými štandardami zameranými na ochranu zdravia a bezpečnosti užívateľov pred nebezpečenstvom obsiahnutým v týchto výrobkoch; preto nie je potrebné, aby zamestnávateľia opakovali merania alebo výpočty, ktoré už uskutočnili výrobcovia na určenie súladu so základnými bezpečnostnými požiadavkami daného zariadenia, ako je určené v príslušných smerniciach Spoločenstva ak bolo zariadenie riadne a pravidelne udržiavané.

- (13) Opatrenia potrebné na vykonávanie tejto smernice by sa mali prijímať v súlade s rozhodnutím Rady 1999/468/ES z 28. júna 1999, ktorým sa ustanovujú postupy pre výkon vykonávacích právomocí prenesených na Komisiu¹.
- (14) Dodržiavanie limitných hodnôt expozície by malo poskytovať vysokú úroveň ochrany, pokiaľ ide o účinky na zdravie, ktoré môžu vyplývať z vystavenia optickému žiareniu.
- (15) Komisia by mala vypracovať praktickú príručku na pomoc zamestnávateľom, najmä manažérom MSP, aby lepšie pochopili technické ustanovenia tejto smernice. Komisia by sa mala snažiť čo najrýchlejšie dokončiť túto príručku a tak uľahčila členským štátom prijatie potrebných opatrení na vykonávanie tejto smernice.
- (16) V súlade s bodom 34 Medziinštitucionálnej dohody o lepšom zákonodárstve² sa členské štáty podporujú, aby pre seba a v záujme Spoločenstva vypracovali vlastné tabuľky, ktoré budú podľa možnosti vysvetľovať vzájomný vzťah medzi smernicou a transpozičnými opatreniami a uverejnili ich,

PRIJALI TÚTO SMERNICU:

¹ Ú. v. ES L 184, 17.7.1999, s. 23.

² Ú. v. EÚ C 321, 31.12.2003, s. 1.

ODDIEL I

VŠEOBECNÉ USTANOVENIA

Článok 1

Účel a rozsah pôsobnosti

1. Táto smernica, ktorá je 19. samostatnou smernicou v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS, stanovuje minimálne požiadavky na ochranu pracovníkov pred rizikami na ich zdravie a bezpečnosť, vyplývajúcimi alebo u ktorých je pravdepodobnosť, že vyplývajú z vystavenia umelému optickému žiareniu počas ich práce.
2. Táto smernica sa vzťahuje na riziko pre zdravie a bezpečnosť pracovníkov v dôsledku nepriaznivých účinkov pre oči a kožu spôsobených vystavením umelému optickému žiareniu.
3. Smernica 89/391/EHS sa v plnom rozsahu uplatňuje na celú oblasť uvádzanú v odseku 1, bez toho, aby boli dotknuté prísnejšie a/alebo osobitnejšie ustanovenia obsiahnuté v tejto smernici.

Článok 2

Vymedzenie pojmov

Na účely tejto smernice sa uplatňujú tieto pojmy:

- a) optické žiarenie: akékoľvek elektromagnetické žiarenie s vlnovou dĺžkou od 100 nm do 1 mm. Spektrum optického žiarenia sa delí na ultrafialové žiarenie, viditeľné žiarenie a infračervené žiarenie:
 - (i) ultrafialové žiarenie: optické žiarenie s vlnovou dĺžkou od 100nm do 400 nm. Ultrafialová oblasť sa delí na UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) a UVC (100-280 nm);
 - (ii) viditeľné žiarenie: optické žiarenie s vlnovou dĺžkou od 380nm do 780 nm;
 - (iii) infračervené žiarenie: optické žiarenie s vlnovou dĺžkou od 780 nm do 1 mm. Infračervená oblasť sa delí na IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3 000 nm) a IRC (3000 nm- 1 mm);
- b) laser (zosilňovanie svetla pomocou stimulovanej emisie žiarenia): akékoľvek zariadenie, ktoré môže byť prispôsobené na výrobu alebo zosilňovanie elektromagnetického žiarenia v rozsahu vlnovej dĺžky optického žiarenia predovšetkým procesom kontrolovanej stimulovanej emisie;

- c) žiarenie laserov: optické žiarenie laserov;
- d) nekoherentné žiarenie: akékoľvek iné optické žiarenie ako žiarenie laserov;
- e) limitné hodnoty expozície: limitné hodnoty vystavenia optickému žiareniu, ktoré sa priamo zakladajú na známych účinkoch na zdravie a biologických dôvodoch. Dodržiavanie týchto limitov zabezpečí, že pracovníci, ktorí sú vystavení umelým zdrojom optického žiarenia, sú chránení proti všetkým známym zdravotným škodlivým účinkom.
- f) ožiarenosť (E) alebo hustota žiarivého toku: žiarivý tok dopadajúci na jednotku plochy na povrch vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový (Wm^{-2});
- g) dávka ožiarenia (H): časový integrál ožiarenosti vyjadrený v jouloch na meter štvorcový (Jm^{-2});
- h) žiara (L): žiarivý tok alebo výstup energie na jednotku priestorového uhla na jednotku plochy vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový na steradián ($\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1}$);
- i) úroveň: kombinácia intenzity ožiarenia, dávky ožiarenia a žiary, ktorej je pracovník vystavený.

Článok 3
Limitné hodnoty expozície

1. Limitné hodnoty expozície pre nekoherentné žiarenie odlišné od prírodných zdrojov optického žiarenia sú stanovené v prílohe I.
2. Limitné hodnoty expozície pre laserové žiarenie sú stanovené v prílohe II.

ODDIEL II

POVINNOSTI ZAMESTNÁVATEĽOV

Článok 4

Určenie expozície a posúdenie rizík

1. Pri plnení povinností stanovených v článku 6 ods. 3 a článku 9 ods. 1 smernice 89/391/EHS zamestnávateľ, v prípade pracovníkov vystavených umelým zdrojom optického žiarenia, posúdi a, ak je to potrebné, zmeria a/alebo vypočíta úrovně optického žiarenia, ktorému sú pracovníci pravdepodobne vystavení tak, aby bolo možné určiť opatrenia a zaviesť do praxe platné obmedzenia obmedzujúce expozíciu. Metodika, ktorá sa uplatňuje pri posúdení, meraní a/alebo výpočte dodržiava pri laserovom žiarení normy Medzinárodnej elektrotechnickej komisie (IEC) a pri nekoherentnom žiarení odporúčanie Medzinárodnej komisie pre osvetlenie (CIE) a Európskeho výboru pre normalizáciu (CEN). V prípadoch expozícií, na ktoré sa nevzťahujú tieto normy a odporúčania, a kým sa nezavedú vhodné štandardy alebo odporúčania EÚ, sa posúdenie, meranie a/alebo výpočet uskutoční použitím dostupných vnútroštátnych alebo medzinárodných vedecky založených usmernení. V oboch prípadoch expozície sa pri posúdení môžu zohľadniť údaje poskytnuté výrobcami zariadenia, ak sa naň vzťahujú príslušné smernice Spoločenstva.
2. Posúdenie, meranie a/alebo výpočet uvedený v odseku 1 plánujú a vykonávajú príslušné služby alebo osoby vo vhodných intervaloch, berúc do úvahy najmä ustanovenia článku 7 a článku 11 smernice 89/391/EHS týkajúce sa nevyhnutných príslušných služieb alebo osôb a konzultácie a účasti pracovníkov. Údaje získané z posúdenia vrátane údajov získaných z merania a/alebo výpočtu úrovně expozície uvedenej v odseku 1 sa zachovávajú vo vhodnej forme, aby bolo možné do nich neskôr nahliadnuť.
3. Podľa článku 6 ods. 3 smernice 89/391/EHS zamestnávateľ pri hodnotení rizík venuje osobitnú pozornosť:

- a) úrovni, rozsahu vlnovej dĺžky a trvania expozície umelým zdrojom optického žiarenia;
- b) limitným hodnotám expozície uvedeným v článku 3 tejto smernice;
- c) všetkým vplyvom týkajúcim sa zdravia a bezpečnosti pracovníkov, ktorí patria do osobitne citlivých rizikových skupín;
- d) všetkým možným vplyvom na zdravie a bezpečnosť pracovníkov, ktoré vyplývajú zo vzájomného pôsobenia medzi optickým žiarením a fotosenzitívnymi chemickými látkami na pracovisku;
- e) všetkým nepriamym vplyvom ako je dočasné oslepenie, výbuch alebo požiar;
- f) existencii náhradného zariadenia určeného na zníženie úrovni vystavenia umelému optickému žiareniu;
- g) primeraným informáciám získaným z vykonávania zdravotného dozoru vrátane publikovaných informácií, pokiaľ je to možné;
- h) viacnásobným zdrojom vystavenia umelému optickému žiareniu;
- i) klasifikácii lasera tak, ako je definovaná v súlade s príslušnými normami IEC a vo vzťahu ku každému umelému zdroju, ktorý by mohol spôsobiť podobné poškodenie ako laser triedy 3B alebo 4, každej podobnej klasifikácii;
- j) informáciám poskytovaným výrobcami zdrojov optického žiarenia a súvisiacich pracovných prostriedkov v súlade s príslušnými smernicami Spoločenstva.

4. Zamestnávateľ musí mať posúdenie rizika v súlade s článkom 9 ods. 1 písm. a) smernice 89/391/EHS a určí, ktoré opatrenia sa musia prijať v súlade s článkami 5 a 6 tejto smernice. Posúdenie rizík sa zaznamená na vhodné médium podľa vnútroštátneho práva a postupu; môže obsahovať odôvodnenie zamestnávateľa, že povaha a rozsah rizika súvisiaceho s optickým žiarením si nevyžaduje ďalšie podrobné posúdenie rizika. Posúdenie rizík sa pravidelne aktualizuje, najmä ak došlo k závažným zmenám, ktoré by mohli spôsobiť jeho neaktuálnosť, alebo ak výsledky zdravotného dozoru ukážu, že aktualizácia je potrebná.

Článok 5

Ustanovenia zamerané na odstránenie alebo zníženie rizík

1. Berúc do úvahy technický pokrok a dostupnosť opatrení na kontrolu rizika pri zdroji, riziká vznikajúce z vystavenia umelému optickému žiareniu sa obmedzujú alebo znižujú na minimum.

Zníženie rizík vznikajúcich vystavením umelému optickému žiareniu sa zakladá na všeobecných zásadách prevencie ustanovených v smernici 89/391/EHS.

2. Ak posúdenie rizika uskutočnené v súlade s článkom 4 ods. 1 pre pracovníkov vystavených umelým zdrojom optického žiarenia ukazuje akúkoľvek možnosť, že limitné hodnoty expozície môžu byť prekročené, zamestnávateľ vypracuje a uskutoční akčný plán zložený z technických a/alebo organizačných opatrení zameraných na predchádzanie expozícii prekračujúcej limitné hodnoty, ktorý zohľadní predovšetkým:

- a) ostatné pracovné metódy, ktoré znižujú riziko optického žiarenia;
- b) voľbu zariadenia, ktoré vzhľadom k práci, ktorá sa má vykonať, vyžaruje menej optického žiarenia;
- c) technické opatrenia na zníženie optického žiarenia vrátane použitia blokovacích, tieniacich alebo podobných mechanizmov na ochranu zdravia tam, kde je to potrebné;
- d) vhodné programy na údržbu pracovných prostriedkov, pracovísk a systémov pracovných stanovišť;
- e) návrh a dispozičné riešenie pracovísk a pracovných stanovišť;
- f) obmedzenie trvania a úrovne expozície;
- g) dostupnosť vhodných osobných ochranných prostriedkov;
- h) pokyny výrobcu zariadenia, pokiaľ sa naň vzťahujú príslušné smernice Spoločenstva.

3. Na základe posúdenia rizika vykonaného v súlade s článkom 4 pracoviská, na ktorých by pracovníci mohli byť vystavení úrovni optického žiarenia z prírodných zdrojov presahujúcej limitné hodnoty expozície, sa označia vhodnými označeniami v súlade so smernicou Rady 92/58/EHS z 24. júna 1992 o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnostných a/alebo zdravotných označení pri práci (9. samostatná smernica v zmysle článku 16 ods. 1 smernice 89/391/EHS)¹. Kde je to technicky možné a kde je riziko, že by mohli byť prekročené limitné hodnoty expozície, príslušné oblasti sa vyznačujú a obmedzuje sa prístup do nich.
4. V žiadnom prípade pracovníci nesmú byť vystavení vyšším hodnotám ako limitným hodnotám expozície. Ak sú, napriek opatreniam prijatým zamestnávateľom na dodržiavanie tejto smernice v súvislosti s umelými zdrojmi optického žiarenia, limitné hodnoty expozície prekročené, zamestnávateľ okamžite podnikne kroky na zníženie expozície pod limitné hodnoty expozície. Zamestnávateľ zisťuje dôvody, pre ktoré boli limitné hodnoty expozície prekročené a príslušným spôsobom upravuje ochranné a preventívne opatrenia, aby zabránil opakovanému prekročeniu limitných hodnôt expozície.
5. Podľa článku 15 smernice 89/391/EHS zamestnávateľ prispôsobuje opatrenia uvedené v tomto článku požiadavkám pracovníkov patriacich k osobitne citlivým rizikovým skupinám.

¹ Ú. v. ES L 245, 26.8.1992, s. 23.

Článok 6
Informovanie a školenie pracovníkov

Bez toho, aby boli dotknuté články 10 a 12 smernice 89/391/EHS, zamestnávateľ zabezpečí, aby pracovníci, ktorí sú vystavení rizikám umelého optického žiarenia pri práci a/alebo ich zástupcovia dostali všetky potrebné informácie a školenie súvisiace s výsledkami posúdenia rizika stanoveného v článku 4 tejto smernice, ktoré sa týkajú najmä:

- a) opatrení prijatých na vykonávanie tejto smernice;
- b) limitných hodnôt expozície a s nimi spojených možných rizík;
- c) výsledkov posúdenia, merania a/alebo výpočtov úrovne vystavenia umelému optickému žiareniu vykonaných v súlade s článkom 4 tejto smernice spolu s výkladom ich významu a možných rizík;
- d) spôsobov zistenia škodlivých účinkov expozície na zdravie a spôsobom ako ich oznámiť;
- e) podmienok, za ktorých majú pracovníci právo na zdravotnú prehliadku;
- f) bezpečných pracovných postupov na minimalizovanie rizík z expozície;
- g) správneho používania vhodných osobných ochranných prostriedkov.

Článok 7
Porady a účasť pracovníkov

Podľa článku 11 smernice 89/391/EHS sa konajú porady s pracovníkmi a/alebo s ich zástupcami o veciach upravených touto smernicou.

ODDIEL III
RÔZNE USTANOVENIA

Článok 8
Zdravotné prehliadky

1. Členské štáty prijímú opatrenia, aby zabezpečili primerané zdravotné prehliadky pracovníkov podľa článku 14 smernice 89/391/EHS s cieľom prevencie a včasného zistenia akýchkoľvek nepriaznivých účinkov na zdravie, ako aj prevencie akýchkoľvek dlhodobých zdravotných rizík a akýchkoľvek rizík chronických chorôb vyplývajúcich z vystavenia optickému žiareniu.
2. Členské štáty zabezpečia, aby zdravotné prehliadky vykonával lekár, závodný lekár alebo zdravotnícky orgán zodpovedný za zdravotnú prehliadku v súlade s vnútroštátnym právom a praxou.

3. Členské štáty prijímú opatrenia na zabezpečenie toho, aby sa pre každého pracovníka, ktorý sa podrobuje zdravotnej prehliadke v súlade s odsekom 1, vyhotovili a aktualizovali zdravotné záznamy. Zdravotné záznamy obsahujú súhrn výsledkov vykonaných zdravotných prehliadok. Uchovávajú sa vo vhodnej forme, aby sa do nich mohlo nahliadnuť aj neskôr berúc do úvahy ich dôvernosť. Kópie príslušných záznamov sa na požiadanie vydajú príslušnému orgánu berúc do úvahy ich dôvernosť. Zamestnávateľ prijme vhodné opatrenia, aby zabezpečil, že lekár, závodný lekár alebo zdravotnícky orgán zodpovedný za zdravotné prehliadky, ktorí sú určení v prípade potreby členskými štátmi, majú prístup k výsledkom posúdenia rizika uvedeného v článku 4 ak môžu byť takéto výsledky relevantné pre zdravotnú prehliadku. Jednotliví pracovníci majú na požiadanie prístup k ich osobným zdravotným záznamom.
4. Vždy, keď sa zistí expozícia, ktorá prekračuje limitné hodnoty, umožní sa dotknutému pracovníkovi (pracovníkom) podrobiť sa lekárskemu vyšetreniu v súlade s vnútroštátnym právom alebo praxou. Toto lekárske vyšetrenie sa tiež uskutoční, ak sa z výsledku zdravotnej prehliadky zistilo, že pracovník má identifikovateľné ochorenie alebo nepriaznivý zdravotný dôsledok, ktorý lekár alebo závodný lekár považuje za výsledok vystavenia umelému optickému žiareniu pri práci. V oboch prípadoch, ak sa prekročia limitné hodnoty alebo sa zistia nepriaznivé účinky na zdravie (vrátane chorôb):

- a) lekár alebo iná vhodne kvalifikovaná osoba informuje pracovníka o výsledku osobne. Pracovník dostáva predovšetkým informácie a rady, ktoré sa týkajú každej zdravotnej prehliadky, ktorú má podstúpiť po ukončení expozície;
- b) zamestnávateľ je informovaný o všetkých závažných zisteniach zdravotnej prehliadky berúc do úvahy lekárske tajomstvo;
- c) zamestnávateľ:
 - preskúma posúdenie rizík, ktoré je vykonané podľa článku 4,
 - preskúma opatrenia prijaté v zmysle článku 5 na vylúčenie alebo zníženie rizika,
 - zohľadní rady závodného lekára alebo inej príslušne kvalifikovanej osoby alebo príslušného úradu pri vykonávaní akéhokoľvek opatrenia potrebného na vylúčenie alebo zníženie rizika v súlade s článkom 5 a
 - zabezpečí priebežné zdravotné prehliadky a kontrolu zdravotného stavu všetkých ostatných pracovníkov, ktorí boli podobne exponovaní. V takýchto prípadoch môže príslušný lekár alebo závodný lekár alebo príslušný úrad navrhnúť, aby sa exponované osoby podrobili lekárskemu vyšetreniu.

Článok 9

Sankcie

Členské štáty ustanovia vhodné sankcie za porušenie vnútroštátnych právnych predpisov prijatých podľa tejto smernice. Tieto sankcie musia byť účinné, primerané a odrádzajúce.

Článok 10

Technické zmeny a doplnenia

1. Akúkoľvek úpravu limitných hodnôt expozície stanovených v prílohách prijme Rada a Európsky parlament v súlade s postupom stanoveným v článku 137 ods. 2 zmluvy.
2. Zmeny a doplnenia príloh výlučne technického charakteru v súlade s:
 - a) prijatím smerníc v oblasti technickej harmonizácie a štandardizácie s ohľadom na navrhovanie, stavbu, výrobu alebo konštrukciu pracovných prostriedkov a/alebo pracovísk;

- b) technickým pokrokom, zmenami v najpodstatnejších harmonizovaných európskych normách alebo medzinárodných špecifikáciách a novými vedeckými poznatkami o vystavení optickému žiareniu na pracoviskách,

sa prijímú v súlade s postupom stanoveným v článku 11 ods. 2.

Článok 11

Výbor

1. Komisii pomáha výbor uvedený v článku 17 smernice 89/391/EHS.
2. Ak sa odkazuje na tento odsek, uplatňujú sa články 5 a 7 rozhodnutia 1999/468/ES so zreteľom na ustanovenia jeho článku 8.

Lehota ustanovená v článku 5 ods. 6 rozhodnutia 1999/468/ES je tri mesiace.

3. Výbor prijme svoj rokovací poriadok.

ODDIEL IV

ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

Článok 12

Správy

Každých päť rokov členské štáty poskytnú Komisii správu o praktickom vykonávaní tejto smernice s uvedením stanovísk sociálnych partnerov.

Každých päť rokov Komisia informuje Európsky parlament, Radu, Európsky hospodársky a sociálny výbor a Poradný výbor pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci o obsahu týchto správ, o hodnotení týchto správ, o vývoji v danej oblasti a akejkolvek činnosti, ktorá môže byť opodstatnená v zmysle nových vedeckých poznatkov.

Článok 13

Praktická príručka

Komisia vypracuje praktickú príručku k ustanoveniam článku 4 a 5 a prílohám I a II, aby uľahčila vykonávanie tejto smernice.

Článok 14
Transpozícia

1. Členské štáty uvedú do účinnosti zákony, iné právne predpisy a správne opatrenia potrebné na dosiahnutie súladu s touto smernicou do...^{*}. Bezodkladne o tom informujú Komisiu.

Členské štáty uvedú priamo v prijatých opatreniach alebo pri ich úradnom uverejnení odkaz na túto smernicu. Podrobnosti o odkaze upravujú členské štáty.

2. Členské štáty oznámia Komisii znenie vnútroštátnych právnych predpisov, ktoré prijímajú alebo prijali v oblasti pôsobnosti tejto smernice

Článok 15
Nadobudnutie účinnosti

Táto smernica nadobúda účinnosť dňom jej uverejnenia v Úradnom vestníku Európskej únie.

^{*} 4 roky po nadobudnutí účinnosti tejto smernice.

Článok 16

Adresáti

Táto smernica je určená členským štátom.

V

Za Európsky parlament
predseda

Za Radu
predseda

PRÍLOHA I

Nekoherentné optické žiarenie

Biofyzikálne významné hodnoty vystavenia optickému žiareniu možno stanoviť pomocou nasledujúcich vzorcov. Výber vzorcov, ktoré sa majú použiť, závisí od rozsahu žiarenia vyžiareného zdrojom a výsledky by sa mali porovnať so zodpovedajúcimi limitnými hodnotami expozície, ktoré sú uvedené v tabuľke 1.1. Danému zdroju optického žiarenia môže zodpovedať viacero hodnôt expozície a zodpovedajúcich limitných hodnôt expozície.

Číslovanie a) až o) sa týka zodpovedajúcich riadkov tabuľky 1.1.

$$\text{a) } H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{eff}} \text{ platí len v rozsahu 180 až 400 nm})$$

$$\text{b) } H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{UVA}} \text{ platí len v rozsahu 315 až 400 nm})$$

$$\text{c), d) } L_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (L_B \text{ platí len v rozsahu 300 až 700 nm})$$

$$\text{e), f) } E_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_B \text{ platí len v rozsahu 300 až 700 nm})$$

$$\text{g) až l) } L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{Príslušné hodnoty } \lambda_1 \text{ a } \lambda_2 \text{ pozri v tabuľke 1.1})$$

$$\text{m), n) } E_{IR} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_\lambda(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_{IR} \text{ platí len v rozsahu 780 až 3000 nm})$$

$$\text{o) } H_{skin} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_\lambda(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{skin} \text{ platí len v rozsahu 380 až 3000 nm})$$

Na účely tejto smernice vyššie uvedené vzorce môžu byť nahradené nasledujúcimi výrazmi a môžu sa používať diskkrétne hodnoty, ktoré sú uvedené v týchto tabuľkách:

$$\text{a) } E_{eff} = \sum_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_\lambda \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \text{a} \quad H_{eff} = E_{eff} \cdot \Delta t$$

$$\text{b) } E_{UVA} = \sum_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_\lambda \cdot \Delta\lambda \quad \text{a} \quad H_{UVA} = E_{UVA} \cdot \Delta t$$

$$\text{c), d) } L_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

$$\text{e), f) } E_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

g) až l) $L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$ (Príslušné hodnoty λ_1 a λ_2 pozri v tabuľke 1.1)

m), n) $E_{IR} = \sum_{\lambda=780\text{nm}}^{\lambda=3000\text{nm}} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$

o) $E_{\text{skin}} = \sum_{\lambda=380\text{nm}}^{\lambda=3000\text{nm}} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$

a $H_{\text{skin}} = E_{\text{skin}} \cdot \Delta t$

Poznámky:

$E_\lambda(\lambda, t)$, E_λ *spektrálna ožiarenosť alebo spektrálna hustota žiarivého toku* : žiarivý tok dopadajúci na jednotku plochy na povrch vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový na nanometer [$\text{W m}^{-2} \text{nm}^{-1}$]; hodnoty $E_\lambda(\lambda, t)$ a E_λ pochádzajú z meraní alebo ich môže poskytnúť výrobca zariadenia;

E_{eff} *efektívna ožiarenosť (UV časť spektra)*: vypočítaná ožiarenosť v rozsahu UV vlnových dĺžok 180 až 400 nm, spektrálne vážená pomocou $S(\lambda)$, vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [W m^{-2}];

H *dávka ožiarenia*, integrál ožiarenosti v čase vyjadrený v jouloch na meter štvorcový [Jm^{-2}];

H_{eff} *efektívna dávka ožiarenia* : dávka ožiarenia, spektrálne vážená pomocou $S(\lambda)$ vyjadrená v jouloch na meter štvorcový [Jm^{-2}];

E_{UVA}	<i>celková ožiarenosť (UVA):</i> vypočítaná ožiarenosť v rozsahu UVA vlnových dĺžok 315 až 400 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [W m^{-2}];
H_{UVA}	<i>dávka ožiarovania</i> , integrál v čase a vlnovej dĺžke v rozsahu UVA vlnových dĺžok 315 až 400 nm vyjadrená v jouloch na meter štvorcový [Jm^{-2}];
$S(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia</i> , ktorá zohľadňuje zdravotné účinky UV žiarenia na oči a kožu v závislosti na vlnovej dĺžke; (tabuľka 1.2) [bezrozmerná];
$t, \Delta t$	<i>čas, doba expozície</i> vyjadrené v sekundách [s];
λ	<i>vlnová dĺžka</i> vyjadrená v nanometroch [nm];
$\Delta \lambda$	<i>šírka pásma intervalov</i> vo výpočte alebo pri meraní vyjadrená v nanometroch [nm]
$L_{\lambda}(\lambda), L_{\lambda}$	<i>spektrálna žiara zdroja</i> vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián na nanometer [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}$];
$R(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia</i> , ktorá zohľadňuje účinky viditeľného a IRA žiarenia na tepelné poškodenie očí v závislosti na vlnovej dĺžke; (tabuľka 1.3) [bezrozmerná];
L_R	<i>efektívna žiara</i> (tepelné poškodenie): vypočítaná žiara spektrálne vážená pomocou $R(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$];
$B(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia</i> , ktorá zohľadňuje závislosť fotochemického poškodenia očí od vlnovej dĺžky žiarenia modrého svetla; (tabuľka 1.3) [bezrozmerná];
L_B	<i>efektívna žiara (modré svetlo)</i> : vypočítaná žiara spektrálne vážená pomocou $B(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$];

E_B	<i>efektívna ožiarenosť (modré svetlo)</i> : vypočítaná ožiarenosť spektrálne vážená pomocou $B(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$W\ m^{-2}$];
E_{IR}	<i>celková ožiarenosť (tepelné poškodenie)</i> : vypočítaná ožiarenosť v rozsahu infračervených vlnových dĺžok 780 až 3000 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$W\ m^{-2}$];
E_{skin}	<i>celková ožiarenosť (viditeľné, IRA a IRB)</i> : vypočítaná ožiarenosť v rozsahu viditeľných a infračervených vlnových dĺžok 380 až 3000 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$W\ m^{-2}$];
H_{skin}	<i>dávka ožiarenia</i> , integrál v čase a vlnovej dĺžke alebo súčet ožiarenosti v rozsahu viditeľných a infračervených vlnových dĺžok 380 až 3000 nm vyjadrená v jouloch na meter štvorcový (Jm^{-2});
α	<i>zorný uhol</i> : uhol, pod ktorým vidieť zjavný zdroj, vnímaný z bodu v priestore, vyjadrený v miliradiánoch (mrad). Zjavný zdroj je skutočný alebo virtuálny predmet, ktorý vytvára najmenší možný obraz na sietnici.

Tabuľka 1.1: Limitné hodnoty expozície pre nekoherentné optické žiarenie

Index	Vlnová dĺžka nm	Limitné hodnoty expozície	Jednotky	Poznámka	Časť tela	Riziko
a.	180-400 (UVA, UVB a UVC)	$H_{\text{eff}} = 30$ Denná hodnota 8 hodín	$[\text{J m}^{-2}]$		očná rohovka spojivka šošovka koža	photokeratitis conjunctivitis cataractogenesis erythema elastosis rakovina kože
b.	315-400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ Denná hodnota 8 hodín	$[\text{J m}^{-2}]$		očná šošovka	cataractogenesis
c.	300-700 (Modré svetlo) <i>pozri poznámku 1</i>	$L_B = \frac{10^6}{t}$ for $t \leq 10000 \text{ s}$	$L_B: [\text{Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$ $t: [\text{sekundy}]$	pre $\alpha \geq 11 \text{ mrad}$	očná sieťnica	photoretinitis
d.	300-700 (Modré svetlo) <i>pozri poznámku 1</i>	$L_B = 100$ pre $t \leq 10000 \text{ s}$	$[\text{Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$			
e.	300-700 (Modré svetlo) <i>pozri poznámku 1:</i>	$E_B = \frac{100}{t}$ pre $t \leq 10000 \text{ s}$	$E_B: [\text{Wm}^{-2}]$ $t: [\text{sekundy}]$	pre $\alpha \geq 11 \text{ mrad}$ <i>pozri poznámku 2:</i>	očná sieťnica	popálenie očnej sieťnice
f.	300-700 (Modré svetlo) <i>pozri poznámku 1:</i>	$E_B = 0.01$ $t > 10000 \text{ s}$	$[\text{Wm}^{-2}]$			
g.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{2,8 \times 10^7}{C_\alpha}$ pre $t > 10 \text{ s}$	$[\text{Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$	$C_\alpha = 1.7$ pre $\alpha \leq 1.7 \text{ mrad}$ $C_\alpha = \alpha$ pre $1.7 \leq \alpha \leq 100 \text{ mrad}$ $C_\alpha = 100$ pre $\alpha > 100 \text{ mrad}$ $\lambda_1 = 380; \lambda_2 = 1400$	očná sieťnica	
h.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{5 \times 10^7}{C_\alpha t^{0.25}}$ pre $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10 \text{ s}$	$L_R: [\text{Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$ $t: [\text{sekundy}]$			
i.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{8,89 \times 10^8}{C_\alpha}$ pre $t < 10 \mu\text{s}$	$[\text{Wm}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$			

Index	Vlnová dĺžka nm	Limitné hodnoty expozície	Jednotky	Poznámka	Časť tela	Riziko
j.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \times 10^6}{C_a}$ pre $t > 10$ s	$[Wm^{-2} sr^{-1}]$	$C_a = 11$ pre $\alpha \leq 11$ mrad $C_a = \alpha$ pre $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad (meracie pole pohľadu: 11 mrad) $\lambda_1 = 780; \lambda_2 = 1400$		
k.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \times 10^7}{C_a t^{0.25}}$ pre $10 \mu s \leq t \leq 10$ s	$L_R: [Wm^{-2} sr^{-1}]$ $t: [sekundy]$			
l.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \times 10^8}{C_a}$ pre $t < 10 \mu s$	$[Wm^{-2} sr^{-1}]$			
m.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{IR} = 18000 t^{0.75}$ pre $t \leq 1000$ s	$E: [Wm^{-2}]$ $t: [sekundy]$		očná rohovka šošovka	popálenie sietnice cataractogenesis
n.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{IR} = 100$ pre $t > 1000$ s	$[Wm^{-2}]$			
o.	380-3000 (Viditeľné, IRA a IRB)	$H_{skin} = 20000 t^{0.25}$ pre $t > 10$ s	$H: [J m^{-2}]$ $t: [sekundy]$		koža	popálenie

Poznámka 1: Rozsah 300 až 700 nm zahŕňa časť UVB, celé UVA a väčšinu viditeľného žiarenia; avšak súvisiace riziko sa obvyčajne nazýva riziko „modrého svetla“. Presne povedané modré svetlo zahŕňa len interval približne 400 až 490 nm.

Poznámka 2: V prípade pevného zafixovania veľmi malých zdrojov so zorným uhlom < 1 mrad, L_B sa môže zmeniť na E_B . Toto obvyčajne platí len pre prístroje na meranie zraku alebo stabilizované oko počas anestézie. Maximálny „čas tupého pohľadu“ sa určí:
 $t_{max} = 100 / E_B$ kde E_B je vyjadrená v $W m^{-2}$. V dôsledku pohybov oka počas normálneho videnia, toto nepresiahne 100s.

Tabuľka 1.2: S (λ) [bezrozmerná], 180 nm až 400 nm

λ v nm	S (λ)	λ v nm	S (λ)	λ v nm	S (λ)	λ v nm	S (λ)	λ v 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		

Tabuľka 1.3: B (λ), R (λ) [bezrozmerná], 380 nm až 1400 nm

λ v nm	B (λ)	R (λ)
$300 \leq \lambda < 380$	0,01	—
380	0,01	0,1
385	0,013	0,13
390	0,025	0,25
395	0,05	0,5
400	0,1	1
405	0,2	2
410	0,4	4
415	0,8	8
420	0,9	9
425	0,95	9,5
430	0,98	9,8
435	1	10
440	1	10
445	0,97	9,7
450	0,94	9,4
455	0,9	9
460	0,8	8
465	0,7	7
470	0,62	6,2
475	0,55	5,5
480	0,45	4,5
485	0,32	3,2
490	0,22	2,2
495	0,16	1,6
500	0,1	1
$500 < \lambda \leq 600$	$10^{0.02 \cdot (450 - \lambda)}$	1
$600 < \lambda \leq 700$	0,001	1
$700 < \lambda \leq 1\,050$	—	$10^{0.002 \cdot (700 - \lambda)}$
$1\,050 < \lambda \leq 1\,150$	—	0,2
$1\,150 < \lambda \leq 1\,200$	—	$0,2 \cdot 10^{0.02 \cdot (1\,150 - \lambda)}$
$1\,200 < \lambda \leq 1\,400$	—	0,02

PRÍLOHA II

OPTICKÉ ŽIARENIE LASEROV

Biofyzikálne významné hodnoty vystavenia optickému žiareniu možno stanoviť pomocou nasledujúcich vzorcov. Výber vzorcov, ktoré sa majú použiť, závisí od vlnovej dĺžky a trvania žiarenia vyžiareného zdrojom a výsledky by sa mali porovnať so zodpovedajúcimi limitnými hodnotami expozície, ktoré sú uvedené v tabuľkách 2.2 - 2.4. Danému zdroju optického žiarenia lasera môže zodpovedať viac hodnôt expozície a príslušných limitných hodnôt expozície.

Koeficienty použité na výpočty v rámci tabuliek 2.2 - 2.4 sú uvedené v tabuľke 2.5 a korekcie na opakovanú expozíciu sú uvedené v tabuľke 2.6.

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

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

Poznámky:

dP *výkon* vyjadrený vo wattoch [W];

dA *plocha* vyjadrená v metroch štvorcových [m²];

E (t), E	<i>ožiarenosť alebo hustota žiarivého toku</i> : žiarivý tok na jednotku plochy, obvyčajne vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový [W m^{-2}]; hodnoty E(t), E pochádzajú z meraní alebo ich môže poskytnúť výrobca zariadenia;
H	<i>dávka ožiarenia</i> , integrál ožiarenosti v čase vyjadrený v jouloch na meter štvorcový [J m^{-2}];
t	<i>čas, doba expozície</i> vyjadrené v sekundách [s];
λ	<i>vlnová dĺžka</i> vyjadrená v nanometroch [nm];
γ	<i>hraničný priestorový uhol meraného zorného poľa</i> vyjadrený v miliradiánoch [mrad];
γ_m	<i>merané zorné pole</i> vyjadrené v miliradiánoch [mrad];
α	<i>zorný uhol zdroja</i> vyjadrený v miliradiánoch [mrad]; <i>limitujúca apertúra</i> : plocha kruhu, v ktorom sa priemerujú ožiarenosť a dávka ožiarenia;
G	<i>integrovaná žiara</i> : časový integrál žiary v čase za danú dobu expozície, vyjadrenú ako žiarivá energia na jednotku plochy žiariaceho povrchu na jednotku priestorového uhla vyžarovania v jouloch na meter štvorcový na steradián [$\text{J m}^{-2} \text{sr}^{-1}$].

Tabuľka 2.1: Riziká zo žiarenia

Vlnová dĺžka [nm] λ	Rozsah žiarenia	Postihnut ý orgán	Riziko	Tabuľka limitných hodnôt expozície
180 až 400	UV	oko	fotochemické poškodenie a tepelné poškodenie	2.2, 2.3
180 až 400	UV	koža	erytém	2.4
400 až 700	viditeľné	oko	poškodenie sietnice	2.2
400 až 600	viditeľné	oko	fotochemické poškodenie	2.3
400 až 700	viditeľné	koža	tepelné poškodenie	2.4
700 až 1400	IRA	oko	tepelné poškodenie	2.2, 2.3
700 až 1400	IRA	koža	tepelné poškodenie	2.4
1400 až 2600	IRB	oko	tepelné poškodenie	2.2
2600 až 10^6	IRC	oko	tepelné poškodenie	2.2
1400 až 10^6	IRB, IRC	oko	tepelné poškodenie	2.3
1400 až 10^6	IRB, IRC	koža	tepelné poškodenie	2.4

Tabuľka 2.2 Limitné hodnoty expozície oka laseru krátka doba expozície < 10 s

Vlnová dĺžka ^a [nm]		Apertúra ^a	Doba expozície [s]						
			10 ⁻¹³ - 10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹ - 10 ⁻⁹	10 ⁻⁹ - 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷ - 1,8 · 10 ⁻⁵	1,8 · 10 ⁻⁵ - 5 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁵ - 10 ⁻³	10 ⁻³ – 10 ¹
UVC	180 - 280	1 mm pre t<0.3 s; 1.5 · t ^{0.375} pre 0.3<t<10 s	E = 3 · 10 ¹⁰ · [W m ⁻²] Pozri poznámku ^c			H = 30 [J · m ⁻²]			
UVB	280 - 302					H = 40 [J m ⁻²];	if t < 2,6 · 10 ⁻⁹ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	303					H = 60 [J m ⁻²];	ak t < 1,3 · 10 ⁻⁸ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	304					H = 100 [J m ⁻²];	ak t < 1,0 · 10 ⁻⁷ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	305					H = 160 [J m ⁻²];	ak t < 6,7 · 10 ⁻⁷ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	306					H = 250 [J m ⁻²];	ak t < 4,0 · 10 ⁻⁶ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	307					H = 400 [J m ⁻²];	ak t < 2,6 · 10 ⁻⁵ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	308					H = 630 [J m ⁻²];	ak t < 1,6 · 10 ⁻⁴ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	309					H = 10 ³ [J m ⁻²];	ak t < 1,0 · 10 ⁻³ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	310					H = 1.6 · 10 ³ [J m ⁻²];	ak t < 6,7 · 10 ⁻³ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	311					H = 2,5 · 10 ³ [J m ⁻²];	ak t < 4,0 · 10 ⁻² potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	312					H = 4,0 · 10 ³ [J m ⁻²];	ak t < 2,6 · 10 ⁻¹ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	313					H = 6,3 · 10 ³ [J m ⁻²];	ak t < 1,6 · 10 ⁰ potom H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]	pozri poznámku ^d	
	314					H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]			
UVA	315 - 400					H = 5,6 · 10 ³ t ^{0.25} [J m ⁻²]			
(Viditeľná a IRA)	400 - 700	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0.75} C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _E [J m ⁻²]	H = 18 · t ^{0.75} C _E [J m ⁻²]				
	700 - 1050	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0.75} C _A C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 18 · t ^{0.75} C _A C _E [J m ⁻²]				
	1050- 1400	H = 1,5 · 10 ⁻³ C _C C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁵ t ^{0.75} C _C C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻² C _C C _E [J m ⁻²]		H = 90 · t ^{0.75} C _C C _E [J m ⁻²]			
IRB & IRC	1400 - 1500	Pozri poznámku ^b	E = 10 ¹² [W m ⁻²] Pozri poznámku ^c		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0.25} [J m ⁻²]		
	1500 - 1800		E = 10 ¹³ [W m ⁻²] Pozri poznámku ^c		H = 10 ⁴ [J m ⁻²]				
	1800 - 2600		E = 10 ¹² [W m ⁻²] Pozri poznámku ^c		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0.25} [J m ⁻²]		
	2600 - 10 ⁶		E = 10 ¹¹ [W m ⁻²] Pozri poznámku ^c		H = 100 [J m ⁻²]	H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0.25} [J m ⁻²]			

- a Ak je vlnová dĺžka lasera pokrytá dvomi limitmi, použije sa prísnejší.
b Ak $1400 \leq \lambda < 10^5$ nm: priemer apertúry = 1 mm pre $t \leq 0,3$ s a $1,5 \cdot t^{0,375}$ mm pre $0,3 < t < 10$ s; ak $10^5 \leq \lambda < 10^6$ nm: priemer apertúry = 11 mm.
c Pre nedostatok údajov o týchto dĺžkach impulzov, ICNIRP odporúča použiť limity pre dobu ožiarenosti pre 1 ns.
d Tabuľka stanovuje hodnoty pre jednoduché laserové impulzy. V prípade viacerých laserových impulzov, trvania laserových impulzov, ktoré patria do intervalu T_{min} (uvedené v tabuľke 2.6) sa musia spočítať a výsledná hodnota času sa musí doplniť namiesto t vo vzorci: $5,6 \cdot 10^3 \cdot t^{0,25}$.

Tabuľka 2.3 Limitné hodnoty expozície oka laseru dlhá doba expozície ≥ 10 s

Vlnová dĺžka ^a [nm]		Apertúra	Doba expozície [s]		
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$	$10^4 - 3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	3,5 mm	$H = 30 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
UVB	280 - 302		$H = 40 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	303		$H = 60 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	304		$H = 100 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	305		$H = 160 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	306		$H = 250 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	307		$H = 400 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	308		$H = 630 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	309		$H = 1,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	310		$H = 1,6 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	311		$H = 2,5 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	312		$H = 4,0 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	313		$H = 6,3 \cdot 10^3 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
	314		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
UVA	315 - 400		$H = 10^4 \text{ [J m}^{-2}\text{]}$		
Viditeľné 400 – 700	400 - 600 Fotochemické ^b poškodenie sietnice	7 mm	$H = 100 \text{ C}_B \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 11 \text{ mrad}$) ^d	$E = 1 \text{ C}_B \text{ [W m}^{-2}\text{]}; (\gamma = 1,1 \text{ t}^{0.5} \text{ mrad})^d$	$E = 1 \text{ C}_B \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 110 \text{ mrad}$) ^d
	400 - 700 Tepelné ^b poškodenie sietnice		ak $\alpha < 1.5 \text{ mrad}$ potom $E = 10 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$ a $t \leq T_2$ potom $H = 18 \text{ C}_E \text{ t}^{0.75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$ a $t > T_2$ potom $E = 18 \text{ C}_E \text{ T}_2^{-0.25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		
IRA	700 - 1400	7 mm	ak $\alpha < 1.5 \text{ mrad}$ potom $E = 10 \text{ C}_A \text{ C}_C \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$ a $t \leq T_2$ potom $H = 18 \text{ C}_A \text{ C}_C \text{ C}_E \text{ t}^{0.75} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1.5 \text{ mrad}$ a $t > T_2$ potom $E = 18 \text{ C}_A \text{ C}_C \text{ C}_E \text{ T}_2^{-0.25} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$ (nesmie prekročiť $1\,000 \text{ W m}^{-2}$)		
IRB a IRC	1400 - 10^6	poz. ri	$E = 1000 \text{ [W m}^{-2}\text{]}$		

- a Ak je vlnová dĺžka lasera alebo iná charakteristika lasera pokrytá dvomi limitmi, použije sa prísnejší.
- b Pre malé zdroje, ktoré tvoria uhol 1,5 mrad alebo menej, sa dva limity E pre viditeľné žiarenie 400 až 600nm redukujú na tepelné limity $10s \leq t < T1$ a fotochemické limity na dlhšie obdobie. K T1 a T2 pozri tabuľku 2.5. Limit pre fotochemické poškodenie sietnice sa môže tiež vyjadriť ako integrál žiarenia v čase $G = 10^6 C_B [J m^{-2} sr^{-1}]$ pre $t > 10s$ až do $t = 10\,000 s$ a $L = 100 C_B [W m^{-2} sr^{-1}]$ pre $t > 10\,000 s$. Na meranie G a L sa musí ako priemerné zorné pole použiť m . Oficiálna hranica medzi viditeľným a infračerveným žiarením je 780 nm, ako to vymedzila CIE. Stĺpec s menami pásiem vlnovej dĺžky slúži len na lepší prehľad pre používateľa. (Symbol G používa CEN; symbol Lt používa CIE; symbol LP používajú IEC a CENELEC.)
- c Pre vlnovú dĺžku 1400 - 10^5 nm: priemer apertúry = 3,5 mm; pre vlnovú dĺžku 10^5 - 10^6 nm: priemer apertúry = 11 mm.
- d Pre meranie hodnoty expozície sa γ definuje takto: Ak α (zorný uhol zdroja) $> \gamma$ (hraničný priestorový uhol, vyznačený v zátvorkách v príslušnom stĺpci), meracie zorné pole γ_m má mať danú hodnotu γ . (Ak sa použije väčšie meracie zorné pole, riziko by sa malo nadhodnotiť).
Ak $\alpha < \gamma$, meracie zorné pole γ_m musí byť dostatočne veľké, aby úplne zahrnulo zdroj, ale inak nie je obmedzené a môže byť väčšie ako γ .

Tabuľka 2.4: Limitné hodnoty expozície kože laseru

Vlnová dĺžka ^a [nm]		Apertúra	Doba expozície [s]					
			$< 10^{-9}$	$10^{-9} - 10^{-7}$	$10^{-7} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^1$	$10^1 - 10^3$	$10^3 - 3 \cdot 10^4$
UV (A, B, C)	180-400	3. 5mm	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$	Rovnaké ako limity expozície oka				
Viditeľné a IRA	400-700	3. 5mm	$E = 2 \cdot 10^{11} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$	$H=200 C_A$ [J · m ⁻²]	$H = 1.1 \cdot 10^4 C_A t^{0.25}$ [J · m ⁻²]	$E = 2 \cdot 10^3 C_A \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$		
	700 -1400		$E = 2 \cdot 10^{11} C_A \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$					
IRB a IRC	1 400-1500		$E = 10^{12} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$	Rovnaké ako limity expozície oka				
	1 500-1800		$E = 10^{13} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$					
	1800-2600		$E = 10^{12} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$					
	2600-10 ⁶		$E = 10^{11} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-2}]$					

^a Ak je vlnová dĺžka lasera alebo iná charakteristika lasera pokrytá dvomi limitmi, použije sa prísnejší .

Tabuľka 2.5: Použité opravné faktory a iné výpočtové parametre

Parameter uvedený v ICNIRP	Platná spektrálna oblasť (nm)	Hodnota
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700 - 1050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1050 - 1400	$C_A = 5,0$
C_B	400 - 450	$C_B = 1,0$
	450 - 700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
C_C	700 - 1150	$C_C = 1,0$
	1150 - 1200	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1150)}$
	1200 - 1400	$C_C = 8,0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10 \text{ s}$
	450 - 500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}] \text{ s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
Parameter uvedený v ICNIRP	Platný pre biologický účinok	Hodnota
α_{\min}	všetky tepelné účinky	$\alpha_{\min} = 1,5 \text{ mrad}$
Parameter uvedený v ICNIRP	Platný uhlový rozsah (mrad)	Hodnota
C_E	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ mrad}$ s $\alpha_{\max} = 100 \text{ mrad}$
T_2	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10 \text{ s}$
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5) / 98,5}] \text{ s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100 \text{ s}$
Parameter uvedený v ICNIRP	Platný časový rozsah expozície (s)	Hodnota
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

Tabuľka 2.6: Korekcia na opakované expozície

Každé z nasledujúcich troch všeobecných pravidiel by sa malo uplatňovať pri všetkých opakovaných expozíciách, ku ktorým dochádza pri opakovaných impulzoch alebo skenovacích laserových systémoch:

1. Ožiarenie akýmkoľvek jedným impulzom v slede impulzov by nemalo prekročiť limitnú hodnotu expozície pre jeden impulz s dobou trvania takéhoto pulzu.
2. Ožiarenie akoukoľvek skupinou impulzov (alebo podskupinou súsledných impulzov) dodaných v čase t by nemalo prekročiť limitnú hodnotu expozície pre čas t .
3. Ožiarenie akýmkoľvek jedným impulzom v rámci skupiny impulzov by nemalo prekročiť limitnú hodnotu expozície pre jeden impulz vynásobenú faktorom kumulatívnej tepelnej korekcie $C_p = N^{-0.25}$, ak N je počet impulzov. Toto pravidlo sa vzťahuje len na limity expozície na ochranu proti tepelnému poškodeniu, kde sa všetky impulzy dodané v menej ako T_{\min} považujú za jeden impulz.

Parameter	Platná vlnová dĺžka (nm)	Hodnota
T_{\min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9} \text{ s} (= 1 \text{ ns})$
	$400 < \lambda \leq 1050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ s} (= 18 \text{ } \mu\text{s})$
		$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ s} (= 50 \text{ } \mu\text{s})$
		$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s} (= 1 \text{ ms})$
		$T_{\min} = 10 \text{ s}$
		$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s} (= 1 \text{ ms})$
	$2600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7} \text{ s} (= 100 \text{ ns})$