

410

**NARIADENIE VLÁDY
Slovenskej republiky**

z 15. augusta 2007

o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou umelému optickému žiareniu

Vláda Slovenskej republiky podľa § 2 ods. 1 písm. e) zákona č. 19/2002 Z. z., ktorým sa ustanovujú podmienky vydávania aproximačných nariadení vlády Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov nariaďuje:

§ 1

Predmet úpravy

(1) Toto nariadenie vlády ustanovuje minimálne požiadavky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov v súvislosti s expozíciou optickému žiareniu z umelých zdrojov (ďalej len „umelé optické žiarenie“) a na predchádzanie rizikám a ohrozeniam, ktoré vznikajú alebo môžu vzniknúť v súvislosti s expozíciou umelému optickému žiareniu, najmä na predchádzanie poškodenia očí a kože zamestnancov.

(2) Ustanovenia § 6 a 7 sa nevzťahujú na fyzické osoby, ktoré sú podnikateľmi a nie sú zamestnávateľmi.

§ 2

Vymedzenie pojmov

- Na účely tohto nariadenia vlády sa rozumie
- optickým žiarením elektromagnetické žiarenie s vlnovou dĺžkou od 100 nm do 1 mm. Spektrum optického žiarenia sa delí na
 - ultrafialové žiarenie s vlnovou dĺžkou od 100 nm do 400 nm; ultrafialová oblasť sa delí na UVA (315 nm až 400 nm), UVB (280 nm až 315 nm) a UVC (100 nm až 280 nm),
 - viditeľné žiarenie s vlnovou dĺžkou od 380 nm do 780 nm,
 - infračervené žiarenie s vlnovou dĺžkou od 780 nm do 1 mm; infračervená oblasť sa delí na IRA (780 nm až 1 400 nm), IRB (1 400 nm až 3 000 nm) a IRC (3 000 nm až 1 mm),
 - laserom zariadenie, ktoré môže byť prispôbené na generovanie alebo zosilňovanie elektromagnetického žiarenia v rozsahu vlnovej dĺžky optického žiarenia najmä procesom kontrolovanej stimulovanej emisie,
 - laserovým žiarením optické žiarenie lasera,
 - nekoherentným žiarením iné optické žiarenie ako žiarenie lasera,

- limitnými hodnotami expozície limitné hodnoty expozície umelému optickému žiareniu, ktoré sú stanovené na základe známych účinkov na zdravie a na biologických poznatkoch,
- ožiarenosťou (E) alebo hustotou žiarivého toku žiarivý tok dopadajúci na jednotku plochy na povrch vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový ($W \cdot m^{-2}$),
- dávkou ožiarenia (H) časový integrál ožiarenosti vyjadrený v jouloch na meter štvorcový ($J \cdot m^{-2}$),
- žiarou (L) žiarivý tok alebo výstupný výkon vzťahujúci sa na jednotku plochy a na jednotku priestorového uhla vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový na steradián ($W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$),
- úrovňou kombinácia intenzity ožiarenia, dávky ožiarenia a žiary, ktorej je zamestnanec vystavený.

§ 3

Limitné hodnoty expozície

(1) Limitné hodnoty expozície nekoherentnému žiareniu sú uvedené v prílohe č. 1.

(2) Limitné hodnoty expozície laserovému žiareniu sú uvedené v prílohe č. 2.

§ 4

Posudzovanie rizík z expozície umelému optickému žiareniu

(1) Pri plnení povinností ustanovených v osobitných predpisoch¹⁾ zamestnávateľ posúdi úroveň umelého optického žiarenia, ktorému sú zamestnanci exponovaní, a ak je to potrebné, zabezpečí meranie alebo vypočíta jeho úroveň, aby bolo možné stanoviť a realizovať opatrenia na zníženie alebo odstránenie tejto expozície.

(2) Na posúdenie, meranie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu sa používajú metodiky uvedené v príslušných harmonizovaných medzinárodných normách a odporúčaniach. Posudzovanie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu sa môže vykonať s použitím údajov o úrovniach žiarenia poskytovaných výrobcami zariadenia v súlade s osobitnými predpismi.²⁾

¹⁾ Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 309/2007 Z. z. Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

²⁾ Napríklad nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 310/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia.

(3) Posudzovanie, meranie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu vo vhodných časových intervaloch v závislosti od druhu zdroja umelého optického žiarenia a miery rizika zabezpečuje pracovná zdravotná služba³⁾ za účasti zamestnanca alebo zástupcu zamestnancov pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci⁴⁾ (ďalej len „zástupca zamestnancov pre bezpečnosť“); meranie alebo výpočet expozície umelému optickému žiareniu môžu vykonávať aj právnické osoby alebo fyzické osoby, ktoré majú pre túto činnosť vydané osvedčenie o odbornej spôsobilosti.⁵⁾

(4) Údaje o úrovni expozície umelému optickému žiareniu získané na základe posudzovania, merania alebo výpočtu sa uchovávajú v písomnej forme po dobu 20 rokov od skončenia práce na pracovisku s expozíciou umelému optickému žiareniu.

(5) Pri posudzovaní rizík z expozície umelému optickému žiareniu zamestnávateľ prihliada najmä na

- a) úroveň, vlnovú dĺžku a dĺžku trvania expozície umelému optickému žiareniu a ich vplyv na prekročovanie hodnôt podľa písmena b),
- b) limitné hodnoty expozície,
- c) vplyv na bezpečnosť a zdravie osobitných skupín zamestnancov,⁶⁾
- d) vplyv na bezpečnosť a zdravie zamestnancov v prípade vzájomného pôsobenia optického žiarenia a fotosenzitívnych chemických látok na pracovisku,
- e) nepriame účinky, ako napríklad výbuch alebo požiar,
- f) doplnkové vybavenie navrhnuté na zníženie úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- g) príslušné informácie získané výkonom zdravotného dohľadu vrátane publikovaných informácií,
- h) spolupôsobenie viacerých zdrojov expozície umelému optickému žiareniu,
- i) zaradenie lasera do triedy v súlade s príslušnými harmonizovanými normami a podobné klasifikovanie akéhokoľvek umelého zdroja, ktorý môže spôsobiť podobné poškodenie ako laser triedy 3B a 4,
- j) informácie poskytované výrobcami zdrojov optického žiarenia a príslušných pracovných zariadení podľa osobitného predpisu²⁾.

(6) Zamestnávateľ vypracuje posudok o riziku a určí opatrenia, ktoré sa vykonávajú podľa § 5 a 6. Ak v dôsledku povahy a rozsahu rizika súvisiaceho s expozíciou umelému optickému žiareniu nie je potrebné ďalšie podrobnejšie posúdenie rizika, zamestnávateľ túto skutočnosť uvedie v posudku o riziku spolu s odôvodnením.

(7) Zamestnávateľ je povinný posudok o riziku pravidelne v potrebnom rozsahu aktualizovať, najmä ak sa na pracovisku alebo v pracovných postupoch uskutočnili významné zmeny, ktoré by mohli spôsobiť neaktuálnosť tohto posudku alebo ak výsledky zdravotného dohľadu preukázali, že je to potrebné.

³⁾ § 26 zákona č. 124/2006 Z. z.

⁴⁾ § 19 zákona č. 124/2006 Z. z.

⁵⁾ § 15 ods. 1 písm. a) zákona č. 355/2007 Z. z.

⁶⁾ § 3 písm. c) zákona č. 124/2006 Z. z.

⁷⁾ Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci.

§ 5

Opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizík z expozície umelému optickému žiareniu

(1) Riziká vyplývajúce z expozície umelému optickému žiareniu musí zamestnávateľ odstrániť alebo znížiť na najnižšiu dosiahnuteľnú úroveň predovšetkým pri zdroji umelého optického žiarenia; prihliada pritom na technický pokrok a dostupnosť opatrení na odstránenie alebo zníženie expozície umelému optickému žiareniu. Zníženie rizík vyplývajúcich z expozície umelému optickému žiareniu je založené na všeobecných zásadách prevencie uvedených v osobitných predpisoch.¹⁾

(2) Ak posúdenie rizika preukáže, že u zamestnancov by mohlo dôjsť k prekročeniu limitných hodnôt expozície umelému optickému žiareniu, zamestnávateľ zostaví a realizuje program technických opatrení a organizačných opatrení s cieľom znížiť expozíciu umelému optickému žiareniu a spolupôsobiacie riziko na najnižšiu možnú úroveň. Zamestnávateľ pritom berie do úvahy najmä

- a) iné metódy práce, ktoré znížia expozíciu umelému optickému žiareniu,
- b) výber vhodného pracovného zariadenia vyžarujúceho menej optického žiarenia,
- c) technické opatrenia na zníženie optického žiarenia vrátane blokovacích, tieniacich a ďalších podobných mechanizmov a zariadení na ochranu zdravia,
- d) vhodné spôsoby údržby pracovných prostriedkov, pracoviska a zariadení na pracovisku,
- e) stavebné a priestorové riešenie pracoviska,
- f) obmedzenie trvania a úrovne expozície umelému optickému žiareniu,
- g) účinné osobné ochranné pracovné prostriedky,
- h) pokyny výrobcu zariadenia, ak sa naň vzťahujú príslušné osobitné predpisy.²⁾

(3) Na základe posúdenia rizika podľa § 4 sa určia pracoviská alebo pracovné miesta, na ktorých je riziko, že zamestnanci by mohli byť exponovaní umelému optickému žiareniu presahujúcemu limitné hodnoty expozície. Tieto pracoviská alebo pracovné miesta sa vymedzia, označia bezpečnostnými a zdravotnými označeniami a použijú sa výstražné značky⁷⁾ a prístup na ne sa obmedzí, ak je to technicky uskutočniteľné.

(4) Ďalšie ochranné opatrenia pri používaní zdrojov umelého optického žiarenia a požiadavky na označovanie a vybavenie zariadenia a pracoviska so zdrojom umelého optického žiarenia sú uvedené v prílohe č. 3.

(5) Expozícia optickému žiareniu nesmie prekročiť limitné hodnoty expozície podľa § 3.

(6) Ak je napriek realizovaným opatreniam limitná hodnota expozície umelému optickému žiareniu prekročená, zamestnávateľ bezodkladne vykoná opatrenia na zníženie expozície optickému žiareniu pod limitnú

hodnotu expozície. Určí príčiny prekročenia limitnej hodnoty expozície a zmení alebo doplní preventívne opatrenia a ochranné opatrenia tak, aby nedošlo k jej opätovnému prekročeniu.

(7) Zamestnávateľ prispôsobí opatrenia podľa odsekov 1 až 5 požiadavkám osobitných skupín zamestnancov.

§ 6

Informovanie a praktický výcvik zamestnancov

(1) Zamestnávateľ zabezpečí v súlade s osobitným predpisom,¹⁾ aby zamestnanci, u ktorých je riziko expozície umelému optickému žiareniu, a zástupca zamestnancov pre bezpečnosť dostali potrebné informácie a praktický výcvik súvisiaci s možným rizikom vyplývajúcim z expozície umelému optickému žiareniu.

(2) Informácie a praktický výcvik podľa odseku 1 sa týkajú najmä

- a) opatrení vykonaných podľa tohto nariadenia vlády,
- b) limitných hodnôt expozície a možného rizika v dôsledku ich prekročenia,
- c) výsledkov posúdenia, merania alebo výpočtu úrovne expozície umelému optickému žiareniu vykonaných podľa § 4 s odôvodnením ich významu a možného rizika,
- d) rozpoznania príznakov možných nepriaznivých účinkov na zdravie a spôsobu ich ohlasovania,
- e) podmienok zabezpečenia lekárske preventívnych prehliadok vo vzťahu k práci,
- f) bezpečných pracovných postupov znižujúcich riziko v dôsledku expozície umelému optickému žiareniu na najnižšiu možnú mieru,
- g) správneho používania osobných ochranných pracovných prostriedkov.

§ 7

Konzultácie a účasť zamestnancov

Konzultácie a účasť zamestnancov a zástupcu zamestnancov pre bezpečnosť pri riešení problematiky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s expozíciou umelému optickému žiareniu sa vykonávajú podľa osobitného predpisu.⁸⁾

§ 8

Zdravotný dohľad

(1) Zamestnávateľ zabezpečí primeraný zdravotný dohľad⁹⁾ pre zamestnancov, ak na základe posúdenia rizika podľa § 4 zistí riziká pre ich zdravie; súčasťou zdravotného dohľadu sú lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci. Zamestnávateľ poskytne lekárovi vykonávajúcemu lekárske preventívne prehliad-

ky vo vzťahu k práci výsledky posúdenia rizik, ak tieto môžu byť pre vykonanie lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci dôležité.

(2) Lekárske preventívne prehliadky vo vzťahu k práci sa uskutočnia, ak sa zistí prekročenie limitných hodnôt expozície alebo ak sa zistia zmeny zdravotného stavu v súvislosti s expozíciou umelému optickému žiareniu pri práci.

(3) Výsledky lekárskej preventívnej prehliadky spolu so záverom o zdravotnej spôsobilosti zaznamenáva lekár do zdravotnej dokumentácie.¹⁰⁾ Zdravotná dokumentácia sa uchováva po dobu 20 rokov od skončenia práce, pri ktorej je riziko expozície umelému optickému žiareniu. Zamestnanec má na požiadanie prístup k svojej zdravotnej dokumentácii.¹¹⁾

(4) Ak sa zistí prekročenie limitnej hodnoty expozície alebo výsledok lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci preukáže u zamestnanca poškodenie zdravia, ktoré môže byť dôsledkom expozície umelému optickému žiareniu

a) lekár informuje

1. zamestnanca o výsledku lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci; súčasne ho informuje o prehliadkach, na ktorých sa má zúčastniť pri skončení práce v expozícii umelému optickému žiareniu,
2. zamestnávateľa o skupinových výsledkoch posúdenia zdravotnej spôsobilosti na prácu,

b) zamestnávateľ

1. opätovne preskúma posúdenie rizika vykonaného podľa § 4,
2. preskúma opatrenia vykonané na odstránenie alebo zníženie rizika podľa § 5,
3. zohľadní odporúčania lekára vykonávajúceho zdravotný dohľad alebo príslušného orgánu verejného zdravotníctva¹²⁾ pri uplatňovaní opatrení, ktoré sú potrebné na odstránenie alebo zníženie rizika v súlade s § 5, vrátane možnosti preložiť zamestnanca na inú prácu, kde nie je riziko ďalšej expozície a
4. zabezpečí systematický zdravotný dohľad a posúdenie zdravotného stavu ďalších podobne exponovaných zamestnancov.

(5) Lekár vykonávajúci zdravotný dohľad môže navrhnúť alebo orgán verejného zdravotníctva môže nariadiť, aby sa exponovaní zamestnanci podrobili mimoriadnej lekárskej preventívnej prehliadke, ak sú na to dôvody dané ochranou ich zdravia.¹³⁾

§ 9

Prevádzkový poriadok

(1) Zamestnávateľ je povinný zabezpečiť vypracovanie prevádzkového poriadku. Prevádzkový poriadok

⁸⁾ § 10 a 19 zákona č. 124/2006 Z. z.

⁹⁾ § 6 ods. 1 písm. q) zákona č. 124/2006 Z. z.

¹⁰⁾ § 20 a 24 zákona č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

¹¹⁾ § 25 ods. 1 písm. a) zákona č. 576/2004 Z. z.

¹²⁾ § 3 zákona č. 355/2007 Z. z.

¹³⁾ § 6 ods. 5 písm. b) zákona č. 355/2007 Z. z.

pracovísk, na ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia, obsahuje najmä

- a) posudok o riziku,
- b) pracovné postupy pre jednotlivé pracovné činnosti, pri ktorých sa používajú zdroje nekoherentného žiarenia,
- c) zoznam osôb oprávnených pracovať so zdrojmi nekoherentného žiarenia,
- d) opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície nekoherentnému žiareniu.

(2) Prevádzkový poriadok pracovísk, na ktorých sa používa laser triedy 2 až 4, alebo v prípade rizika nadmernej expozície očí aj laser nižšej triedy, obsahuje najmä

- a) posudok o riziku,
- b) návod na obsluhu lasera a režim práce,
- c) technickú dokumentáciu lasera,
- d) zakázané manipulácie a úkony, pri ktorých môže dôjsť k nežiaducemu zasiahnutiu osôb lúčom,
- e) zoznam osôb oprávnených na prácu s laserom,
- f) postup pri havárii,
- g) opatrenia na odstránenie alebo zníženie rizika vyplývajúceho z expozície laserovému žiareniu.

(3) Povinnosť vypracovať prevádzkový poriadok sa nevzťahuje na pracoviská, na ktorých práca s laserom nie je stálou súčasťou pracoviska.

§ 10

Správa o praktickom uplatňovaní tohto nariadenia vlády sa zasiela Európskej komisii každých päť rokov.¹⁴⁾

§ 11

Preberanie právnych aktov Európskych spoločenstiev

Týmto nariadením vlády sa preberá právny akt Európskych spoločenstiev uvedený v prílohe č. 4.

§ 12

Účinnosť

Toto nariadenie vlády nadobúda účinnosť 1. septembra 2007.

Robert Fico v. r.

¹⁴⁾ § 5 ods. 5 písm. v) 5. bod zákona č. 355/2007 Z. z.

Príloha č. 1
k nariadeniu vlády č. 410/2007 Z. z.

LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE NEKOHERENTNÉMU ŽIARENIU

1. Biofyzikálne významné hodnoty expozície nekoherentnému žiareniu možno stanoviť pomocou nasledujúcich vzorcov. Výber vzorcov, ktoré sa majú použiť, závisí od rozsahu žiarenia vyžiareného zdrojom a výsledky sa porovnávajú so zodpovedajúcimi limitnými hodnotami expozície uvedenými v tabuľke č. 1.1. Danému zdroju nekoherentného žiarenia môže zodpovedať viacero hodnôt expozície a zodpovedajúcich limitných hodnôt expozície.

Poznámka: číslovanie a) až o) sa týka zodpovedajúcich riadkov tabuľky 1.1.

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

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

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

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

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

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

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

2. Na účely tohto nariadenia vlády vzorce uvedené v bode 1 môžu byť nahradené nasledujúcimi výrazmi a môžu sa používať diskkrétne hodnoty uvedené v týchto tabuľkách:

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

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

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

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

$$\text{g) až l) } L_{\text{R}} = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda} \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad (\text{Príslušné hodnoty } \lambda_1 \text{ a } \lambda_2 \text{ sú uvedené v tabuľke 1.1})$$

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

$$\text{o) } E_{\text{sk}} = \sum_{\lambda=380\text{nm}}^{\lambda=3000\text{nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda \quad \text{a) } H_{\text{sk}} = E_{\text{sk}} \cdot \Delta t$$

kde

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

E_{eff}	<i>efektívna ožiarenosť (UV časť spektra):</i> vypočítaná ožiarenosť v rozsahu UV vlnových dĺžok 180 nm až 400 nm, spektrálne vážená pomocou $S(\lambda)$, vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$];
H	<i>dávka ožiarenia:</i> integrál ožiarenosti v čase vyjadrený v jouloch na meter štvorcový [$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$];
H_{eff}	<i>efektívna dávka ožiarenia:</i> dávka ožiarenia, spektrálne vážená pomocou $S(\lambda)$ vyjadrená v jouloch na meter štvorcový [$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$];
E_{UVA}	<i>celková ožiarenosť (UVA):</i> vypočítaná ožiarenosť v rozsahu UVA vlnových dĺžok 315 nm až 400 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$];
H_{UVA}	<i>dávka ožiarenia:</i> integrál alebo suma ožiarenosti v čase a vlnovej dĺžke v rozsahu UVA vlnových dĺžok 315 nm až 400 nm vyjadrená v jouloch na meter štvorcový [$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$];
$S(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia,</i> ktorá zohľadňuje zdravotné účinky UV žiarenia na oči a kožu v závislosti od vlnovej dĺžky (tabuľka 1.2) [1];
$t, \Delta t$	<i>čas, doba expozície</i> vyjadrené v sekundách [s];
λ	<i>vlnová dĺžka</i> vyjadrená v nanometroch [nm];
$\Delta \lambda$	<i>šírka pásma intervalov vo výpočte alebo pri meraní</i> vyjadrená v nanometroch [nm];
$L_{\lambda}(\lambda), L_{\lambda}$	<i>spektrálna žiara zdroja</i> vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián na nanometer [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\text{nm}^{-1}$];
$R(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia,</i> ktorá zohľadňuje účinky viditeľného a IRA žiarenia na tepelné poškodenie očí v závislosti od vlnovej dĺžky (tabuľka 1.3) [1];
L_{R}	<i>efektívna žiara (tepelné poškodenie):</i> vypočítaná žiara spektrálne vážená pomocou $R(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$];
$B(\lambda)$	<i>spektrálna váhová funkcia,</i> ktorá zohľadňuje závislosť fotochemického poškodenia očí od vlnovej dĺžky žiarenia modrého svetla (tabuľka 1.3) [1];
L_{B}	<i>efektívna žiara (modré svetlo):</i> vypočítaná žiara spektrálne vážená pomocou $B(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový na steradián [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$];
E_{B}	<i>efektívna ožiarenosť (modré svetlo):</i> vypočítaná ožiarenosť spektrálne vážená pomocou $B(\lambda)$ vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$];
E_{IR}	<i>celková ožiarenosť (tepelné poškodenie):</i> vypočítaná ožiarenosť v rozsahu infračervených vlnových dĺžok 780 nm až 3000 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$];
E_{sk}	<i>celková ožiarenosť kože (viditeľné, IRA a IRB):</i> vypočítaná ožiarenosť v rozsahu viditeľných a infračervených vlnových dĺžok 380 nm až 3000 nm vyjadrená vo wattoch na meter štvorcový [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$];
H_{sk}	<i>dávka ožiarenia kože:</i> integrál v čase a vlnovej dĺžke alebo súčet ožiarenosti v rozsahu viditeľných a infračervených vlnových dĺžok 380 nm až 3000 nm vyjadrená v jouloch na meter štvorcový [$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$];
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 č. 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	[$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$]		očná rohovka očná spojivka očná šošovka koža	photokeratitis conjunctivitis cataractogenesis erythema elastosis rakovina kože
b.	315-400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ Denná hodnota 8 hodín	[$\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$]		očná šošovka	cataractogenesis
c.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$L_{\text{B}} = \frac{10^6}{t}$ pre $t \leq 10000$ s	L_{B} : [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$] t : [s]			
d.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$L_{\text{B}} = 100$ pre $t \leq 10000$ s	[$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$]	pre $\alpha \geq 11$ mrad		
e.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$E_{\text{B}} = \frac{100}{t}$ pre $t \leq 10000$ s	E_{B} : [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$] t : [s]		očná sietnica	photoretinitis
f.	300-700 (Modré svetlo) pozri poznámku 1	$E_{\text{B}} = 0.01$ $t > 10000$ s	[$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$]	pre $\alpha \geq 11$ mrad pozri poznámku 2		

g.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_\alpha}$ pre $t > 10$ s	[W.m ⁻² .sr ⁻¹]	$C_\alpha = 1.7$ pre $\alpha \leq 1.7$ mrad		
h.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0.25}}$ pre $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W.m ⁻² .sr ⁻¹] t: [s]	$C_\alpha = \alpha$ pre $1.7 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_\alpha = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad	očná sieťnica	popálenie očnej sietnice
i.	380-1400 (Viditeľné a IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ pre $t < 10 \mu\text{s}$	[W.m ⁻² .sr ⁻¹]	$\lambda_1 = 380$; $\lambda_2 = 1400$		
j.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha}$ pre $t > 10$ s	[W.m ⁻² .sr ⁻¹]	$C_\alpha = 11$ pre $\alpha \leq 11$ mrad $C_\alpha = \alpha$ pre $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_\alpha = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad (meracie pole pohľadu: 11 mrad)	očná sieťnica	popálenie očnej sietnice
k.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0.25}}$ pre $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W.m ⁻² .sr ⁻¹] t: [s]	$C_\alpha = 100$ pre $\alpha > 100$ mrad (meracie pole pohľadu: 11 mrad)		
l.	780-1400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ pre $t < 10 \mu\text{s}$	[W.m ⁻² .sr ⁻¹]	$\lambda_1 = 780$; $\lambda_2 = 1400$		
m.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{IR} = 18000 t^{-0.75}$ pre $t \leq 1000$ s	E: [W.m ⁻²] t: [s]		očná rohovka očná šošovka	popálenie rohovky cataractogenesis
n.	780-3000 (IRA a IRB)	$E_{IR} = 100$ pre $t > 1000$ s	[W.m ⁻²]			
o.	380-3000 (Viditeľné, IRA a IRB)	$H_{sk} = 20000 t^{0.25}$ pre $t < 10$ s	H: [J.m ⁻²] t: [s]		koža	popálenie

Poznámka 1 Rozsah 300 nm až 700 nm zahŕňa časť UVB, celé UVA a väčšinu viditeľného žiarenia; avšak súvisiace riziko sa obyčajne nazýva riziko „modrého svetla“. Presne povedané, modré svetlo zahŕňa len interval približne 400 nm 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 zvyčajne platí len pre prístroje na meranie zraku alebo stabilizované oko počas anestézie. Maximálny „čas upreného pohľadu“ na zdroj sa určí podľa vzťahu: $t_{\max} = 100/E_B$, kde E_B je vyjadrená vo W.m⁻². V dôsledku pohybov oka počas normálneho videnia toto nepresiahne 100 s.

Tabuľka č. 1.2 Spektrálna váhová funkcia $S(\lambda)$ pre vlnovú dĺžku 180 nm až 400 nm

λ [nm]	$S(\lambda)$ [1]	λ [nm]	$S(\lambda)$ [1]	λ [nm]	$S(\lambda)$ [1]	λ [nm]	$S(\lambda)$ [1]	λ [nm]	$S(\lambda)$ [1]
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 č. 1.3 Spektrálne váhové funkcie $B(\lambda)$, $R(\lambda)$ pre vlnovú dĺžku 380 nm až 1400 nm

λ [nm]	$B(\lambda)$ [1]	$R(\lambda)$ [1]
$300 \leq \lambda < 380$	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
$700 < \lambda \leq 1050$	–	$10^{0,002 \cdot (700 - \lambda)}$
$1050 < \lambda \leq 1150$	–	0,2
$1150 < \lambda \leq 1200$	–	$0,2 \cdot 10^{0,02 \cdot (1150 - \lambda)}$
$1200 < \lambda \leq 1400$	–	0,02

Príloha č. 2
k nariadeniu vlády č. 410/2007 Z. z.

LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE LASEROVÉMU ŽIARENIU

- Biofyzikálne významné hodnoty expozície laserovému 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 č. 2.2 až 2.4. Danému zdroju laserového žiarenia môže zodpovedať viac hodnôt expozície a príslušných limitných hodnôt expozície.
- Koeficienty použité na výpočty v rámci tabuliek č. 2.2 až 2.4 sú uvedené v tabuľke č. 2.5 a korekcie na opakovanú expozíciu sú uvedené v tabuľke č. 2.6.

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

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

Poznámky

dP *újkon* vyjadrený vo wattoch [W];

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

E(t), E *ožiarenosť* alebo *hustota žiarivého toku*: žiarivý tok na jednotku plochy, obvyčajne vyjadrený vo wattoch na meter štvorcový [W·m⁻²]; hodnoty E(t), E sú z meraní alebo ich môže poskytnúť výrobca zariadenia;

H *dávka ožiarenia*, integrál ožiarenosti v čase vyjadrený v jouloch na meter štvorcový [J·m⁻²];

t *čas, doba expozície* vyjadrené v sekundách [s];

λ *vlnová dĺžka* vyjadrená v nanometroch [nm];

γ *medzný uhol zorného poľa pre meranie* vyjadrený v miliradiánoch [mrad];

γ_m *merané zorné pole* vyjadrené v miliradiánoch [mrad];

α *zorný uhol zdroja* vyjadrený v miliradiánoch [mrad];

limitujúca apertúra: plocha kruhu, v ktorom sa priemerujú ožiarenosť a dávka ožiarenia;

G *integrovaná žiara*: 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 [J·m⁻² sr⁻¹].

Tabuľka č. 2.1 Riziká zo žiarenia

Vlnová dĺžka λ [nm]	Pásmo žiarenia	Postihnutý 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 č. 2.2 Limitné hodnoty expozície oka laseru pre krátku dobu expozície < 10 s

Vlnová dĺžka ^a [nm]		Apertúra	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} mm pre 0,3 s < 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]; ak 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]												
(Viditeľ- né 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 ³ · 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 ^a IRC	1400 - 1500	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 $1\ 400 \leq \lambda < 10^5$ nm: priemer apertúry = 1 mm pre $t \leq 0,3$ s a $1,5 \cdot t^{0,375}$ mm pre $0,3$ s < 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 ožiarosti 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 spočítat a výsledná hodnota času sa musí doplniť namiesto t vo vzorci: $5,6.10^3 \cdot t^{0,25}$.

Tabuľka č. 2.3 Limitné hodnoty expozície oka laseru pre dlhú dobu expozície ≥ 10 s

Vlnová dĺžka ^a [nm]		Apertúra	Doba expozície [s]		
			10 ¹ - 10 ²	10 ² - 10 ⁴	10 ⁴ - 3 · 10 ⁴
UVC	180 - 280	3,5 mm	$H = 30 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 40 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 60 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 100 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 160 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 250 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 400 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 630 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 1,0 \cdot 10^3 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 1,6 \cdot 10^3 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 2,5 \cdot 10^3 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 4,0 \cdot 10^3 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 6,3 \cdot 10^3 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ $H = 10^4 \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$		
	280 - 302				
	303				
	304				
	305				
	306				
	307				
	308				
	309				
	310				
	311				
	312				
	313				
	314				
UVA	315 - 400				
Viditeľné 400 - 700	400 - 600 fotochemické ^b poškodenie sietnice	7 mm	$H = 100 \cdot C_B \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 11 \text{ mrad}$) ^d	$E = 1 \cdot C_B \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$; ($\gamma = 1,1 \cdot t^{0,5} \text{ mrad}$) ^d	$E = 1 C_B \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$ ($\gamma = 110 \text{ mrad}$) ^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 $H = 18 \cdot C_E \cdot t^{0,75} \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ a $t > T_2$ potom $E = 18 \cdot C_E \cdot T_2^{-0,25} \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$		
IRA	700 - 1400	7 mm	ak $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ potom $E = 10 \cdot C_A \cdot C_C \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ a $t \leq T_2$ potom $H = 18 \cdot C_A \cdot C_C \cdot C_E \cdot t^{0,75} \text{ [J.m}^{-2}\text{]}$ ak $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ a $t > T_2$ potom $E = 18 \cdot C_A \cdot C_C \cdot C_E \cdot T_2^{-0,25} \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$ (nesmie prekročiť 1 000 W.m ⁻²)		
IRB a IRC	1400 - 10 ⁶	pozri ^e	$E = 1000 \text{ [W.m}^{-2}\text{]}$		

- 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 600 nm redukujú na tepelné limity $10 \text{ s} \leq t < T_1$ a na fotochemické limity pre dlhšie obdobie. K hodnotám T_1 a T_2 pozri tabuľku 2.5. Limit pre fotochemické poškodenie sietnice sa môže tiež vyjadriť ako integrál žiary v čase $G = 10^6 \cdot C_B [\text{J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}]$ pre $t > 10 \text{ s}$ až do $t = 10\,000 \text{ s}$ a $L = 100 \cdot C_B [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}]$ pre $t > 10\,000 \text{ s}$. Na meranie G a L sa musí ako priemerné zorné pole použiť γ_m . Oficiálna hranica medzi viditeľným a infračerveným žiarením je podľa definície CIE 780 nm. Stĺpec s názvami pásiem vlnovej dĺžky slúži len na lepší prehľad pre používateľa. (Symbol G používa CEN; symbol L_t používa CIE; symbol L_p 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) $> \gamma$ (ohraničujúci 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 bude nadhodnotené).
Ak $\alpha < \gamma$, merané zorné pole γ_m musí byť dostatočne veľké, aby úplne zahrnulo zdroj, ale inak nie je obmedzené a môže byť väčšie ako γ .

Tabuľka č. 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 – 3.10 ⁴
UV (A, B, C)	180 – 400	3,5 mm	E = 3.10 ¹⁰ [W.m ⁻²]	Rovnaké ako limity expozície oka				
Viditeľné a IRA	400 – 700	3,5 mm	E = 2.10 ¹¹ [W.m ⁻²]	H = 200 . C _A [J.m ⁻²]	H = 1,1.10 ⁴ . C _A . t ^{0,25} [J.m ⁻²]	E = 2 . 10 ³ C _A [W . m ⁻²]		
	700 – 1400		E = 2.10 ¹¹ . C _A [W.m ⁻²]					
IRB a IRC	1400 – 1500		E = 10 ¹² [W.m ⁻²]	Rovnaké ako limity expozície oka				
	1500 – 1800		E = 10 ¹³ [W.m ⁻²]					
	1800 – 2600	E = 10 ¹² [W.m ⁻²]						
	2600 – 10 ⁶	E = 10 ¹¹ [W.m ⁻²]						

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

Tabuľka č. 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	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ [mrad]}$ kde $\alpha_{\max} = 100 \text{ [mrad]}$
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	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 \cdot t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

Opakované expozície

Pri všetkých opakovaných expozíciách, ku ktorým dochádza pri opakovane pulzujúcich alebo skenovacích laserových systémoch, by sa malo uplatňovať každé z nasledujúcich troch všeobecných pravidiel

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

Tabuľka č. 2.6 Korekcia na opakované expozície

Parameter	Platná vlnová dĺžka [nm]	Hodnota
T_{\min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9} \text{ s (= 1 ns)}$
	$400 < \lambda \leq 1050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ s (= 18 } \mu\text{s)}$
	$1\ 050 < \lambda \leq 1\ 400$	$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ s (= 50 } \mu\text{s)}$
	$1\ 400 < \lambda \leq 1\ 500$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s (= 1 ms)}$
	$1\ 500 < \lambda \leq 1\ 800$	$T_{\min} = 10 \text{ s}$
	$1\ 800 < \lambda \leq 2\ 600$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s (= 1 ms)}$
	$2600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7} \text{ s (= 100 ns)}$

Tab. 2.7 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 1 a 1M^{a, b, c}

Čas vyžarovania t v s	Vlnová dĺžka λ v nm	10^{-13}	10^{-11}	10^{-9}	10^{-7}	$1,8 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	1×10^{-3}	0,35	10	10^2	10^3	10^4
		až 10^{-11}	až 10^{-9}	až 10^{-7}	až $1,8 \times 10^{-5}$	až 5×10^{-5}	až 1×10^{-3}	až 0,35	až 10	až 10^2	až 10^3	až 10^4	až 3×10^4
180 až 302,5		$3 \times 10^{10} \text{ W.m}^2$			30 J.m^{-2}								
302,5 až 315		$2,4 \times 10^4 \text{ W}$			$(t \leq T_1)$ $7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_1 \text{ J}$			$(t > T_1)$ $7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_2 \text{ J}$			$7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_2 \text{ J}$		
315 až 400					$7,9 \times 10^{-7} \text{ C}_1 \text{ J}$			$7,9 \times 10^{-3} \text{ J}$		$7,9 \times 10^{-6} \text{ J}$			
400 až 700 ^d		$5,8 \times 10^{-9} \text{ C}_6 \text{ J}$	$1,0 t^{0,75} \text{ C}_6 \text{ J}$	$2 \times 10^{-7} \text{ C}_6 \text{ J}$	$7 \times 10^{-7} t^{0,75} \text{ C}_6 \text{ J}$	Fotochemické nebezpečenstvo pre sieťnicu			400 až 600 nm ^d				
						$3,9 \times 10^{-3} \text{ C}_3 \text{ J}$	$3,9 \times 10^{-5} \text{ C}_3 \text{ W}$	$3,9 \times 10^{-5} \text{ C}_3 \text{ J}$	pre $\gamma_p = 11 \text{ mrad}$	pre $\gamma_p = 1,1 t^{0,5} \text{ mrad}$	pre $\gamma_p = 110 \text{ mrad}$		
						Tepelné nebezpečenstvo pre sieťnicu			400 až 700 nm ^d				
						$\alpha \leq 1,5 \text{ mrad}: 3,9 \times 10^{-4} \text{ W}$			$\alpha > 1,5 \text{ mrad}: 7 \times 10^{-4} \text{ C}_6 \text{ T}_2^{-0,25} \text{ W}$				
						$(t \leq T_2)$ $7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ C}_6 \text{ J}$			$(t > T_2)$				
700 až 1050		$5,8 \times 10^{-9} \text{ C}_4 \text{ C}_6 \text{ J}$	$1,0 t^{0,75} \text{ C}_4 \text{ C}_6 \text{ J}$	$2 \times 10^{-7} \text{ C}_4 \text{ C}_6 \text{ J}$	$7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ C}_4 \text{ C}_6 \text{ J}$			$\alpha \leq 1,5 \text{ mrad}: 3,9 \times 10^{-4} \text{ C}_4 \text{ C}_7 \text{ W}$			$\alpha > 1,5 \text{ mrad}: 7 \times 10^{-4} \text{ C}_6 \text{ T}_2^{-0,25} \text{ W}$		
1050 až 1400		$5,8 \times 10^{-8} \text{ C}_6 \text{ C}_7 \text{ J}$	$10,4 t^{0,75} \text{ C}_6 \text{ C}_7 \text{ J}$	$2 \times 10^{-6} \text{ C}_6 \text{ C}_7 \text{ J}$	$3,5 \times 10^{-3} t^{0,75} \text{ C}_6 \text{ C}_7 \text{ J}$			$(t \leq T_2)$ $7 \times 10^{-4} t^{0,75} \text{ C}_4 \text{ C}_6 \text{ C}_7 \text{ J}$			$(t > T_2)$		
1400 až 1500		$8 \times 10^5 \text{ W}$		$8 \times 10^{-4} \text{ J}$		$4,4 \times 10^{-3} t^{0,25} \text{ J}$	$10^{-2} t \text{ J}$						
1500 až 1800		$8 \times 10^6 \text{ W}$		$8 \times 10^{-3} \text{ J}$		$1,8 \times 10^{-2} t^{0,75} \text{ J}$				$1,0 \times 10^{-2} \text{ W}$			
1800 až 2600		$8 \times 10^5 \text{ W}$		$8 \times 10^{-4} \text{ J}$		$4,4 \times 10^{-3} t^{0,25} \text{ J}$	$10^{-2} t \text{ J}$						
2600 až 4000		$8 \times 10^4 \text{ W}$		$8 \times 10^{-5} \text{ J}$	$4,4 \times 10^{-3} t^{0,25} \text{ J}$		$10^{-2} t \text{ J}$						
4000 až 10^6		10^{11} W.m^{-2}		100 J.m^{-2}	$5600 t^{0,25} \text{ J.m}^{-2}$						1000 w.m^{-2}		

^a Korekčné činitele a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám 3 až 6“.

^b Hodnoty hranice prípustnej emisie AEL pre dĺžku vyžarovania kratšiu než 10^{-13} s sú stanovené ako ekvivalentné hodnoty výkonu alebo intenzity ožarovania AEL pre 10^{-13} s.

^c Uhol γ_p je limitný uhol dopadu pre merací prístroj.

^d V rozsahu vlnových dĺžok 400 nm až 600 nm platia dvoje limity a žiarenie zariadenia nesmie prekročiť limity priradenej triedy. Ak použijeme expozičné časy medzi 1 s a 10 s, pre vlnové dĺžky od 400 nm do 484 nm a pre veľkosť zdanlivého zdroja od 1,5 mrad do 82 mrad, je duálny limit fotochemického nebezpečenstva $3,9 \times 10^{-3} \text{ C}_3 \text{ J}$ použiteľný až do 1 s.

Tab. 2.8 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 2 a 2M

Vlnová dĺžka nm	Doba emisie t s	Trieda 2 a 2M
400 až 700	t < 0,25 t ≥ 0,25	To isté ako pri triede 1a 1M AEL $C_6 \times 10^{-3} W^*$

* Korekčné faktory a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám 3 až 6“.

Tab. 2.9 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 3R^{a, b}.

Čas vyžarovania t v s	10 ⁻¹³ až 10 ⁻¹¹		10 ⁻¹¹ až 10 ⁻⁹		10 ⁻⁹ až 10 ⁻⁷		10 ⁻⁷ až 1,8 x 10 ⁻⁵		1,8 x 10 ⁻⁵ až 5 x 10 ⁻⁵		5 x 10 ⁻⁵ až 1 x 10 ⁻³		1 x 10 ⁻³ až 0,35		0,35 až 10		10 až 10 ³		10 ³ až 3 x 10 ⁴									
	10 ⁻¹³ až 10 ⁻¹¹		10 ⁻¹¹ až 10 ⁻⁹		10 ⁻⁹ až 10 ⁻⁷		10 ⁻⁷ až 1,8 x 10 ⁻⁵		1,8 x 10 ⁻⁵ až 5 x 10 ⁻⁵		5 x 10 ⁻⁵ až 1 x 10 ⁻³		1 x 10 ⁻³ až 0,35		0,35 až 10		10 až 10 ³		10 ³ až 3 x 10 ⁴									
180 až 302,5	nevhodné										nevhodné																	
302,5 až 315	1,5 x 10 ⁵ W										4,0 x 10 ⁻⁶ C ₂ J (t > T ₁)																	
315 až 400											4,0 x 10 ⁻⁶ C ₂ J																	
315 až 400											4,0 x 10 ⁻⁶ C ₁ J																	
315 až 400											4,0 x 10 ⁻⁶ C ₁ J																	
400 až 700 ^d	2,8 x 10 ⁻⁸ C ₆ J		5,0 t ^{0,75} C ₆ J		1 x 10 ⁻⁶ C ₆ J		(t < 0,25 s) 3,5 x 10 ⁻³ t ^{0,75} C ₆ J		5 x 10 ⁻³ C ₆ W (t ≥ 0,25 s)		5,0 x 10 ⁻³ C ₆ W		5,0 x 10 ⁻³ C ₆ W															
700 až 1050	2,9 x 10 ⁻⁸ C ₄ C ₆ J		5,0 t ^{0,75} C ₄ C ₆ J		1 x 10 ⁻⁶ C ₄ C ₆ J		3,5 x 10 ⁻³ t ^{0,75} C ₄ C ₆ J																					
1050 až 1400	2,9 x 10 ⁻⁷ C ₆ C ₇ J		5,2 t ^{0,75} C ₄ C ₆ J		1 x 10 ⁻⁵ C ₆ C ₇ J				1,8 x 10 ⁻² t ^{0,75} C ₆ C ₇ J				(t ≤ T ₂) 3,5 x 10 ⁻³ t ^{0,75} C ₄ C ₆ C ₇ J															
1400 až 1500	4 x 10 ⁶ W										4 x 10 ⁻³ J																	
1500 až 1800	4 x 10 ⁷ W										4 x 10 ⁻² J																	
1800 až 2600	4 x 10 ⁶ W										4 x 10 ⁻³ J																	
2600 až 4000	4 x 10 ⁵ W										4 x 10 ⁻⁴ J		2,2 x 10 ⁻² t ^{0,25} J				5 x 10 ⁻² t J		5,0 x 10 ⁻² W									
4000 až 10 ⁶	5 x 10 ¹¹ W.m ⁻²										500 J.m ⁻²		2,8 x 10 t ^{0,25} J.m ⁻²				5 x 10 ⁻² t J		5 000 W.m ⁻²									

^a Korekčné činitele a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám 3 až 6“.

^b Hodnoty hranice prípustnej emisie AEL pre dĺžku vyžarovania kratšiu ako 10⁻¹³ s sú stanovené ako ekvivalentné hodnoty výkonu alebo intenzity ožarovania AEL pre 10⁻¹³ s.

Tab. 2.10 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 3B

Vlnová dĺžka λ nm	Doba emisie t s		
	$<10^{-9}$	10^{-9} do 0,25	0,25 do 3×10^4
180 do 302,5	$3,8 \times 10^5$ W	$3,8 \times 10^{-4}$ J	$1,5 \times 10^{-3}$ W
302,5 do 315	$1,25 \times 10^4 C_2$ W	$1,25 \times 10^{-5} C_2$ J	$5 \times 10^{-5} C_2$ W
315 do 400	$1,25 \times 10^8$ W	0,125 J	0,5 W
400 do 700	3×10^7 W	0,03 J pre $t < 0,06$ s 0,5 W pre $t \geq 0,06$ s	0,5 W
700 do 1 050	$3 \times 10^7 C_4$ W	0,03 C_4 J pre $t < 0,06$ C_4 s 0,5 W pre $t \geq 0,06$ C_4 s	0,5 W
1 050 do 1 400	$1,5 \times 10^8$ W	0,15 J	0,5 W
1 400 do 10^6	$1,25 \times 10^8$ W	0,125	0,5 W

Korekčné faktory a jednotky pozri v tabuľkách 3 až 6

**Príloha č. 3
k nariadeniu vlády č. 410/2007 Z. z.****OCHRANNÉ OPATRENIA PRI POUŽÍVANÍ ZDROJOV UMELEHO OPTICKÉHO ŽIARENIA
A POŽIADAVKY NA OZNAČOVANIE A VYBAVENIE ZARIADENIA A PRACOVISKA
SO ZDROJOM UMELEHO OPTICKÉHO ŽIARENIA****1. Ochranné opatrenia pri používaní zdrojov nekoherentného žiarenia**

- 1.1 V priestore, kde sa pracuje s nekoherentným žiarením, nemôžu byť uložené látky alebo materiály, ktoré by sa jeho pôsobením stali nebezpečnými pre človeka alebo by sa mohli znehodnotiť.
- 1.2 Zariadenia so zdrojmi ultrafialového žiarenia v oblasti 100 nm až 280 nm (UVC) sa môžu používať len vtedy, ak je vylúčené ožiarenie ľudí.

2. Ochranné opatrenia pri používaní laserov

- 2.1 Ak nie je manipulácia s laserom zabezpečená tak, aby sa vylúčilo zasiahnutie osôb lúčmi lasera, používa sa najväčší použiteľný priemer lúča a len taká energia výstupného výkonu, ktorá je pre dané použitie lasera nevyhnutná.
- 2.2 Nastavovanie optických systémov lasera s výnimkou lasera triedy 1 sa zabezpečuje spôsobom, ktorý vylučuje zasiahnutie
 - a) oka laserovým žiarením s hodnotami vyššími ako sú uvedené v tabuľkách č. 2.2 a 2.3 prílohy č. 2,
 - b) kože laserovým žiarením s hodnotami vyššími, ako sú uvedené v tabuľke č. 2.4 prílohy č. 2.
- 2.3 Mikroskopy, ďalekohľady a iné optické systémy, ktoré sa používajú na pozorovanie priameho alebo odrazeného žiarenia lasera, sa upravujú tak, aby vystavenie oka žiareniu lasera neprekračovalo hodnoty uvedené v tabuľkách č. 2.2 a 2.3 prílohy č. 2.
- 2.4 Ak sa nedá vylúčiť zasiahnutie očí a kože zamestnancov pracujúcich s laserom s priamym alebo zrkadlovo odrazeným žiarením alebo difúzne odrazeným žiarením s hodnotami vyššími, ako je uvedené v tabuľkách č. 2.2 až 2.4 prílohy č. 2, ochrana očí a kože sa zabezpečuje účinnými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami.
- 2.5 Ak je to nevyhnutné, možno lúč lasera smerovať do voľného priestoru bez ukončenia absorpčnými terčmi. V takomto prípade možno laser po predchádzajúcom posúdení príslušným orgánom verejného zdravotníctva použiť len na účely, ktoré takéto usporiadanie vyžadujú. Pri použití lasera mimo uzavretých objektov sa lúč lasera usmerňuje tak, aby neboli zasiahnuté nezamerané subjekty.
- 2.6 V priestore, v ktorom sa pracuje s laserom, nemôžu byť uložené látky, z ktorých by vplyvom laserového žiarenia mohli vzniknúť škodlivé plyny alebo výbušné zmesi.

3. Požiadavky na označovanie a vybavenie lasera a pracoviska s laserom

- 3.1 Vchody do priestorov, v ktorých sú umiestnené lasery 1M, 2, 2M, 3R, 3B alebo 4 sa označujú príslušnou výstražnou značkou.
- 3.2 Laser sa vybavuje štítkom s príslušným textom v súlade s príslušnou technickou normou; lasery triedy 3R, 3B a 4 sa vybavujú aj svetelnou a akustickou signalizáciou chodu.
- 3.3 Laser vybavený pevným krytom sa označuje zákazom snímania krytu. Pri zámernom odstránení krytu sa s takýmto zariadením zaobchádza ako s laserom triedy zodpovedajúcej parametrom jeho výstupného žiarenia a vykonávajú sa všetky ochranné opatrenia ustanovené týmto nariadením vlády pre lasery danej triedy.
- 3.4 Laser triedy 2, 2M alebo 3R sa zabezpečuje pred nežiaducou manipuláciou, a to najmä takou, pri ktorej môže dôjsť k zasiahnutiu oka.
- 3.5 Laser triedy 3B sa
 - a) zabezpečí zariadením spoľahlivo zamedzujúcim jeho uvedenie do prevádzky nepovolanou osobou,
 - b) umiestni v priestore zabezpečenom tak, aby bol doň zamedzený vstup nepovolaným osobám a aby dráha lúča lasera viedla mimo úroveň očí stojacich alebo sediacich osôb; dráha lúča sa vyznačí tak, aby sa zabránilo náhodnému vstupu do dráhy lúča; z dráhy lúča sa odstránia všetky predmety, od ktorých môže dôjsť k neželateľným odrazom lúča; ak dané použitie lasera umožňuje ukončenie zväzku, zväzok sa ukončuje matným terčom s malým činiteľom odrazu; ak je laser umiestnený v miestnosti, steny majú byť vybavené matným náterom s malým činiteľom odrazu a okná sa zakryjú,
 - c) zabezpečí trvalým zabudovaním zastavovačov alebo zoslabovačov zväzku lúčov laserového žiarenia.
- 3.6 Laser triedy 4 sa zabezpečí, umiestni a vybaví ako laser triedy 3B a okrem toho sa
 - a) zabezpečí tak, že príslušné signalizačné zariadenie sa umiestni pri vstupných dverách; kontrola činnosti signalizácie má byť zabezpečená z miesta obsluhy lasera,
 - b) umiestni v priestore zabezpečenom proti vstupu nepovolaných osôb; ak je laser umiestnený v stavebne oddelenom priestore, vstupné dvere sa upravujú tak, aby sa pri pootvorení dverí zvonka prerušil chod lasera pomocou

koncového spínača a po ich následnom zatvorení neuviedol zdroj opätovne do prevádzky; táto požiadavka sa nevzťahuje na lasery určené na medicínske použitie,

- c) zabezpečí tak, aby dráha zväzku bola okrytovaná a ukončená absorpčným terčom upraveným tak, aby nemohlo dôjsť k zasiahnutiu očí osôb ani difúzne odrazeným žiarením; kryt dráhy lúča sa upraví tak, aby pri jeho otvorení bol prerušený prívod elektrickej energie do napájacieho zdroja a pri impulznom lasere bola tiež vybitá akumulovaná energia do záťaže; znovuzatvorenie krytu dráhy lúča nesmie samočinne uviesť laserové zariadenie do chodu; výnimočne, ak nemožno okryť dráhu lúča, dráha lúča sa vymedzí tak, aby pri chode zariadenia do nej nemohol nikto vstúpiť.

**Príloha č. 4
k nariadeniu vlády č. 410/2007 Z. z.**

ZOZNAM PREBERANÝCH PRÁVNÝCH AKTOV EURÓPSKÝCH SPOLOČENSTIEV

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/25/ES z 5. apríla 2006 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) (Ú.v. EÚ L 114, 27. 4. 2006).