

## Nařízení č. 1/2008 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením

**se změnami: 106/2010 Sb.**

uveřejněno v: č. 1/2008 Sbírky zákonů na straně 2

schváleno: 12.12.2007

účinnost od: 30.04.2008

1/2008 Sb.

NAŘÍZENÍ VLÁDY

ze dne 12. prosince 2007

o ochraně zdraví před neionizujícím zářením

Změna: 106/2010 Sb.

Vláda nařizuje podle § 108 odst. 3 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, § 21 písm. a) zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), a k provedení zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů:

ČÁST PRVNÍ

PŘEDMĚT ÚPRAVY

§ 1

(1) Toto nařízení zpracovává příslušný předpis Evropských společenství<sup>1</sup>) a upravuje

a) hygienické limity neionizujícího záření, metody a způsob jejich zjišťování a hodnocení a minimální rozsah opatření k ochraně zdraví při práci,

b) nejvyšší přípustné hodnoty expozice fyzických osob v komunálním prostředí (dále jen "ostatní osoby") neionizujícímu záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 3.1011 Hz, způsob jejího zjišťování a hodnocení,

c) hodnocení rizika neionizujícího záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 1,7.1015 Hz,

d) způsob zařazení laserů do tříd a jejich označení, způsob opatření laserů výstražným textem nebo signalizací, rozsah údajů technické dokumentace laseru nezbytných pro ochranu zdraví a minimální technická a organizační opatření k omezení expozice zářením laserů, e) případy označení míst, ve kterých expozice může překročit nejvyšší přípustné hodnoty, výstrahou,

f) minimální rozsah informací pro zaměstnance o ochraně zdraví při práci spojené s expozicí neionizujícímu záření.

(2) Kde toto nařízení uvádí nejvyšší přípustnou hodnotu expozice neionizujícímu záření ve vztahu k zaměstnancům, rozumí se jí hygienický limit neionizujícího záření podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci<sup>2</sup>).

(3) Toto nařízení se vztahuje také na právní vztahy týkající se ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy s přihlédnutím k podmínkám vykonávané činnosti nebo poskytování služeb a jejich rozsahu<sup>2</sup>).

(4) Toto nařízení se nevztahuje na používání zdrojů neionizujícího záření, při kterém je pacient vystaven neionizujícímu záření při poskytování zdravotní péče.

## ČÁST DRUHÁ

### PODMÍNKY OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI A PŘI ČINNOSTI NEBO POSKYTOVÁNÍ SLUŽEB MIMO PRACOVNĚPRÁVNÍ VZTAHY

#### § 2

Nejvyšší přípustné hodnoty expozice neionizujícímu záření

(K § 7 odst. 7 zákona č. 309/2006 Sb.)

(1) Podle tohoto nařízení se rozumí

a) neionizujícím zářením statická magnetická a časově proměnná elektrická, magnetická a elektromagnetická pole a záření s frekvencemi od 0 Hz do 1,7.10<sup>15</sup> Hz,

b) nejvyššími přípustnými hodnotami mezní hodnoty expozice, které vycházejí přímo z prokázaných účinků na zdraví a z údajů o jejich biologickém působení a jejichž dodržování zaručuje, že osoby, které jsou vystaveny neionizujícímu záření, jsou chráněny proti všem známým zdravotní škodlivým účinkům,

c) referenčními hodnotami velikosti přímo měřitelných parametrů záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 3.10<sup>11</sup> Hz, kterými jsou intenzita elektrického pole, intenzita magnetického pole, magnetická indukce a hustota zářivého toku.

(2) Referenční hodnoty a nejvyšší přípustné hodnoty jsou upraveny v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

(3) Při překročení referenčních hodnot musí být proveden výpočet nebo měření podle § 3 odst. 1. Dodržení referenčních hodnot zaručuje, že nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty.

#### § 3

Postup zaměstnavatele při zjišťování a hodnocení nejvyšších přípustných hodnot

(K § 7 odst. 7 zákona č. 309/2006 Sb. a k § 102 odst. 3 zákoníku práce)

(1) Dodržení nejvyšších přípustných hodnot modifikované proudové hustoty indukované v těle, měrného v těle absorbovaného výkonu a hustoty zářivého toku se zjišťuje výpočtem nebo měřením

- a) na modelech (fantómech) lidského těla nebo jeho částí, nebo
- b) hodnot intenzity elektrického pole, magnetické indukce, hustoty zářivého toku, kontaktního a indukovaného proudu tekoucího kteroukoli končetinou, zjištěných pro posuzovanou situaci, a jejich srovnáním s referenčními úrovněmi těchto veličin upravenými v příloze č. 1 k tomuto nařízení, tabulkách č. 4 až 11.

(2) Referenční úrovně mohou být překročeny, jestliže se způsobem uvedeným v odstavci 1 písm. a) nebo b) prokázalo, že nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty.

(3) Výpočet nebo měření podle odstavce 1 ani hodnocení podle § 4 nemusí zaměstnavatel provést, je-li práce se zdrojem neionizujícího záření vykonávána na pracovišti přístupném veřejnosti, pokud již zaměstnavatel provedl hodnocení expozice ostatních osob neionizujícímu záření podle § 7, z něhož vyplývá, že pro zaměstnance jsou dodržovány nejvyšší přípustné hodnoty a jsou vyloučena bezpečnostní rizika.

#### § 4

Hodnocení rizika neionizujícího záření

(K § 102 odst. 4 zákoníku práce)

Při hodnocení rizika neionizujícího záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 3.1011 Hz zaměstnavatel přihlíží zejména

- a) k intenzitě, frekvenčnímu spektru, trvání a typu expozice,
- b) k nejvyšším přípustným hodnotám a referenčním úrovním podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení,
- c) ke všem účinkům na zdraví a bezpečnost obzvláště ohrožených zaměstnanců, zejména mladistvých zaměstnanců a těhotných zaměstnankyň,
- d) ke všem nepřímým účinkům, jakými jsou
1. rušení elektronických a zdravotnických přístrojů a zařízení včetně kardiostimulátorů a jiných implantovaných lékařských elektronických zařízení,
  2. rizika spojená s vymrštěním feromagnetických předmětů působením statického magnetického pole s magnetickou indukcí vyšší než 3 mT,
  3. nebezpečí zážehu elektricky ovládaných detonátorů,
  4. požáry a exploze v důsledku zapálení hořlavých materiálů jiskrami způsobenými indukovanými nebo kontaktními proudy nebo jiskrovými výboji,
- e) k existenci záložního zařízení určeného ke snížení expozice elektromagnetickým polím,
- f) k odpovídajícím informacím získaným ze zdravotního dohledu prováděného zařízením závodní preventivní péče včetně zveřejněných informací,
- g) k expozici z několika zdrojů,
- h) k současné expozici polím s různými kmitočty.

## § 5

Minimální rozsah opatření k ochraně zdraví zaměstnanců

(K § 7 odst. 7 zákona č. 309/2006 Sb.)

(1) Expozice zaměstnance elektrickým nebo magnetickým polím a elektromagnetickým zářením s frekvencí od hodnoty 0 Hz do hodnoty 3.1011 Hz se omezuje tak, aby modifikovaná proudová hustota indukovaná v těle, měrný v těle absorbovaný výkon a hustota zářivého toku elektromagnetické vlny s frekvencí vyšší než 1010 Hz dopadající na tělo nebo na jeho část, nepřekročily nejvyšší přípustné hodnoty upravené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.

(2) Expozice zaměstnanců neionizujícímu záření s frekvencí od hodnoty 3.1011 Hz do hodnoty 1,7.1015 Hz (infračervené, viditelné a ultrafialové záření) z jiných než přírodních zdrojů se omezuje tak, aby hustota zářivého toku a hustota zářivé energie dopadající na tělo nebo na jeho část nepřekročily pro zaměstnance nejvyšší přípustné hodnoty upravené v přílohách č. 2 a 3 k tomuto nařízení.

## § 6

Minimální rozsah informací poskytnutých zaměstnanci k ochraně zdraví při práci

[K § 103 odst. 1 písm. f) zákoníku práce]

Zaměstnancům, kteří vykonávají práce spojené s expozicí neionizujícímu záření ve frekvenční oblasti od 0 Hz do 3.1011 Hz, musí zaměstnavatel poskytnout k ochraně zdraví při práci vždy informace o

a) opatřeních přijatých na základě tohoto nařízení, nejvyšších přípustných hodnotách, způsobu jejich stanovení, jakož i o možných rizicích, která vyplývají z jejich překročení,

b) výsledcích zjišťování a hodnocení,

c) způsobech, jak rozpoznat zdraví škodlivé účinky expozice a jak je ohlašovat,

d) bezpečných pracovních postupech vedoucích ke snižování rizik souvisejících s expozicí neionizujícímu záření.

## ČÁST TŘETÍ

## PODMÍNKY OCHRANY ZDRAVÍ OSTATNÍCH OSOB

## § 7

Nejvyšší přípustné hodnoty expozice a postup osoby, která používá nebo provozuje zdroj neionizujícího záření při zjišťování a hodnocení expozice ostatních osob

(K § 35 zákona č. 258/2000 Sb.)

(1) Pro zjištění a hodnocení expozice ostatních osob platí § 2 odst. 1 písm. b) a c) a odst. 2 a 3, § 3, § 4 písm. b) a § 5 obdobně.

(2) Místa přístupná veřejnosti, ve kterých jsou podle hodnocení

expozice ostatních osob překročeny referenční hodnoty v pásmu frekvencí 0 Hz - 300 Hz zjištěné podle § 3, musí být označena výstrahou upozorňující fyzické osoby používající kardiostimulátor na možné riziko.

#### ČÁST ČTVRTÁ

#### OCHRANA ZDRAVÍ ZAMĚSTNANCŮ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY OPTICKÉHO ZÁŘENÍ

##### § 8

nadpis vypuštěn

(K § 35 a 36 zákona č. 258/2000 Sb.)

(1) Optickým zářením se pro účely tohoto nařízení rozumí záření z umělých zdrojů ve frekvenční oblasti od  $3 \cdot 10^{11}$  Hz do  $1,7 \cdot 10^{15}$  Hz, odpovídající vlnovým délkám od 100 nm do 1 mm, jehož spektrum se dělí na

a) ultrafialové záření v rozsahu vlnových délek od 100 nm do 400 nm, které se dále dělí na

1. ultrafialové záření UVA odpovídající vlnovým délkám od 315 nm do 400 nm,

2. ultrafialové záření UVB odpovídající vlnovým délkám od 280 nm do 315 nm a

3. ultrafialové záření UVC odpovídající vlnovým délkám od 100 nm do 280 nm,

b) viditelné záření v rozsahu vlnových délek od 380 nm do 780 nm,

c) infračervené záření v rozsahu vlnových délek od 780 nm do 1 mm.

(2) Podle průběhu emise se optické záření rozlišuje na koherentní a nekoherentní. Koherentní záření vzniká stimulovanou emisí, kde je jednoznačně definována jeho fáze a frekvence; záření vysílané laserem je záření koherentní. Nekoherentní záření vzniká samovolnou emisí záření.

(3) Pro účely tohoto nařízení se laserem rozumí jakékoliv zařízení, které může být upraveno k vytváření nebo zesilování elektromagnetického záření v rozsahu vlnových délek optického záření primárně procesem kontrolované stimulované emise.

(4) Nejvyšší přípustné hodnoty expozice nekoherentnímu optickému záření jsou uvedeny v příloze č. 2 k tomuto nařízení.

(5) Nejvyšší přípustné hodnoty expozice záření vysílanému laserem jsou uvedeny v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

##### § 9

nadpis vypuštěn

(K § 35 a 36 zákona č. 258/2000 Sb.)

Při zařazování laserů do tříd se postupuje podle technické normy upravující bezpečnost laserových zařízení<sup>3)</sup> (dále jen "technická

norma").

## § 10

Údaje technické dokumentace nezbytné pro ochranu zdraví

(K § 35 a 36 zákona č. 258/2000 Sb.)

Ke každému laseru musí být připojena technická dokumentace, v níž jsou obsaženy tyto údaje:

a) vlnová délka laserového záření a druh laserového aktivního prostředí; jde-li o lasery vyzařující záření o větším počtu vlnových délek, udávají se všechny vyzařované vlnové délky,

b) režim generování laserového záření, a to spojitý, impulsní nebo impulsní s vysokou opakovací frekvencí,

c) průměr svazku záření na výstupu laseru a jeho rozbíhavost, u sbíhavého svazku také jeho nejmenší průměr,

d) u laserů generujících záření

1. ve spojitém režimu největší zářivý tok,

2. v impulsním režimu zářivá energie v jednom impulsu, nejdelší a nejkratší trvání jednoho impulsu, největší a nejmenší opakovací frekvence impulsů,

3. v impulsním režimu s vysokou opakovací frekvencí údaje jako v bodu 2 a dále největší střední zářivý tok vystupujícího záření,

e) zařazení laseru do třídy,

f) údaje o jiných faktorech než záření, vznikajících při chodu laseru, které by mohly nepříznivě ovlivnit pracovní podmínky nebo zdraví,

g) návod ke správné montáži a instalaci, včetně stavebních a prostorových požadavků,

h) návod k obsluze za běžných i mimořádných situací, návod k údržbě, a je-li to zapotřebí, důležitá upozornění, jako je zákaz snímání krytu u laserů opatřených krytem nebo upozornění na nebezpečí vyplývající z pozorování paprsku optickými pomůckami,

i) výrobní číslo laseru a rok jeho výroby, obchodní firma nebo název a sídlo výrobce, jde-li o právnickou osobu, nebo jméno, popřípadě jména, příjmení nebo obchodní firma a místo podnikání výrobce, jde-li o fyzickou osobu.

## § 11

Zjišťování a hodnocení expozice optickému záření

(K § 35 a 36 zákona č. 258/2000 Sb.)

(1) Zjištění úrovně optického záření se provádí na základě měření provedeného autorizovanou osobou<sup>4)</sup> nebo výpočtem podle vztahů uvedených v přílohách č. 2 a 3 k tomuto nařízení.

(2) Hodnocení pracovních podmínek při práci spojené s expozicí

optickému záření zahrnuje údaje o

- a) úrovni, vlnové délce a trvání expozice umělým zdrojům optického záření,
- b) možných účincích na zdraví a bezpečnost zaměstnanců vycházejících z interakce mezi optickým zářením a chemickými látkami s fotosenzibilizujícími účinky,
- c) jakýchkoliv nepřímých účincích, jako je dočasné oslnění, exploze nebo požár,
- d) dostupnosti zařízení umožňující snížit expozici optickému záření,
- e) závěrech kontrolních šetření státního zdravotního dozoru,
- f) počtech zařízení optického záření z umělých zdrojů,
- g) zařazení laseru do třídy podle technické normy<sup>3)</sup> a o každém umělém zdroji optického záření, který by mohl způsobit poškození zdraví při práci, obdobné poškození laserem zařazeným podle technické normy<sup>3)</sup> do třídy 3B nebo 4, a dále údaje od výrobců zdrojů optického záření.

§ 11a

Minimální opatření k ochraně zdraví při práci spojené s expozicí optickému záření

(K § 35 a 36 zákona č. 258/2000 Sb.)

(1) Pokud z hodnocení rizik vyplývá, že mohou být překračovány přípustné expoziční limity optického záření, zaměstnavatel musí přijmout tato opatření:

- a) navrhnout pracovní postup, kterým se sníží riziko z expozice optickému záření,
- b) zajistit snížení emise optického záření technickými opatřeními pomocí stínění nebo jiných blokovacích zařízení,
- c) zajistit vhodné programy údržby zařízení,
- d) zajistit prostorové uspořádání pracoviště tak, aby bylo zajištěno omezení rizika plynoucího z expozice optickému záření,
- e) zajistit vhodné osobní ochranné pracovní prostředky,
- f) opatřit pracoviště bezpečnostními značkami podle zvláštního právního předpisu<sup>5)</sup>.

(2) Zaměstnavatel musí zajistit, aby zaměstnanci byli prokazatelně informováni o výsledcích hodnocení, měření nebo výpočtech úrovně expozice optickému záření.

(3) Zaměstnavatel musí zajistit školení zaměstnanců zaměřené na

- a) způsob, jak rozpoznat zdraví škodlivé účinky optického záření,
- b) hlášení zdravotních obtíží,
- c) postupy k minimalizaci rizik souvisejících s expozicí optickému

záření,

d) správné používání osobních ochranných pracovních prostředků.

#### ČÁST PÁTÁ

#### ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

##### § 12

Zrušovací ustanovení

Nařízení vlády č. 480/2000 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, se zrušuje.

##### § 13

Účinnost

Toto nařízení nabývá účinnosti dnem 30. dubna 2008.

Předseda vlády:

Ing. Topolánek v. r.

Ministr zdravotnictví:

MUDr. Julínek, MBA v. r.

Příloha 1

Nejvyšší přípustné hodnoty a referenční hodnoty

1. Nejvyšší přípustné hodnoty pro modifikovanou proudovou hustotu indukovanou v centrálním nervovém systému elektrickým a/nebo magnetickým polem s frekvencí  $f$  v intervalu od 0 Hz do 10 MHz jsou stanoveny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1

-----  
Modifikovaná indukovaná proudová hustota  $J_{\text{mod}}^*$ - nejvyšší přípustné hodnoty  
-----

Zaměstnanci

Ostatní osoby

frekvence  
 $f$  [Hz]

$J_{\text{mod}}$  [A.m-2]

frekvence  $f$   
[Hz]

$J_{\text{mod}}$  [A.m-2]

300 - 107

odmocnina 2.0.01

a). 0 - 107

pětikrát nižší než nejvyšší  
přípustná hodnota pro  
zaměstnance

-----  
a) Maximum absolutní hodnoty modifikované proudové hustoty v centrálním nervovém systému nesmí v žádném časovém okamžiku překročit nejvyšší přípustnou hodnotu; v ostatních částech trupu nesmí modifikovaná proudová hustota překročit pětinašobek nejvyšší přípustné hodnoty uvedené v tabulce č. 1 pokud je frekvence vyšší než 1 Hz.

\*

2. Nejvyšší přípustné hodnoty měrného absorbovaného výkonu (SAR) jsou stanoveny v tabulce č. 2. Tyto nejvyšší přípustné hodnoty se vztahují



na celkovou absorpci všech přítomných složek elektromagnetického pole v tkáních těla v intervalu frekvencí od 100 kHz do 10 GHz.

Tabulka č. 2

Měrný absorbovaný výkon (SAR) b) - nejvyšší přípustné hodnoty			
Platí pro frekvence od 100000 Hz do 1010 Hz	Měrný absorbovaný výkon - SAR - průměrovaný přes kterýkoli šestiminutový interval a celé tělo	SAR průměrovaný přes kterýkoli šestiminutový interval a pro kterýchkoli 10 g a) tkáně s výjimkou rukou, zápěstí, chodidel a kotníků	SAR průměrovaný přes kterýkoli šestiminutový interval a pro kterýchkoli 10 g a) tkáně rukou, zápěstí, chodidel a kotníků
zaměstnanci	0,4 W/kg	10 W/kg	20 W/kg
ostatní osoby	0,08 W/kg	2 W/kg	4 W/kg

a) 10 g tkáně uvedené v tabulce č. 2 je třeba volit ve tvaru krychle, nikoli jako plochý útvar na povrchu těla

b) Pro expozici osob pulsům kratším než 30  $\mu$ s při frekvenci 300 MHz až 10 GHz se doporučuje zavést dodatečné omezení 10 mJ/kg průměrovaných pro 10 g tkáně pro měrnou absorbovanou energii.

3. Nejvyšší přípustné hodnoty pro hustotu zářivého toku elektromagnetické vlny z intervalu frekvencí od 10 GHz do 300 GHz, dopadající na tělo nebo na jeho část, jsou stanoveny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3

Hustota zářivého toku S * - nejvyšší přípustné hodnoty			
Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	S [W.m-2]	frekvence f [Hz]	S [W.m-2]
> 1010 - 3.1011	50	> 1010 - 3.1011	10

Doba průměrování pro frekvence 10 GHz až 300 GHz je  $T_{st} = 1,92.1011 / f$  1,05 ; f je v hertzech,  $T_{st}$  v minutách. S je průměrná hodnota hustoty zářivého toku dopadajícího na plochu rovnou 20 cm<sup>2</sup> kterékoli části těla exponované fyzické osoby. Maximální průměrná hodnota S vztažená na 1 cm<sup>2</sup> exponovaného povrchu nesmí při tom překročit dvacetinásobek hodnot uvedených v tabulce č. 3.

4. Referenční úrovně pro intenzitu elektrického a magnetického pole (magnetickou indukci) a pro hustotu zářivého toku, uvedené v tabulkách 4 až 9, platí pro pole neporušené přítomností osob v posuzovaném prostoru. Je-li pole prostorově silně nehomogenní, srovnává se s referenční úrovní buď intenzita pole průměrovaná přes oblast odpovídající poloze páteře nebo průměrovaná přes oblast odpovídající poloze hlavy exponované fyzické osoby, nebo se pro srovnání s referenční úrovní bere hodnota v geometrickém středu této oblasti. Nepřekročení referenční hodnoty kontaktního proudu se zjistí buď přímým měřením kontaktního proudu u příslušné fyzické osoby nebo měřením proudu rezistorem napodobujícím impedanci lidského těla. Pokud není

výslovně uvedeno jinak, jsou stanovené referenční úrovně v efektivních hodnotách příslušných veličin.

Tabulka č. 4

Referenční úrovně intenzity elektrického pole E - nepřetržitá expozice			
Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	E [V.m-1]	frekvence f [Hz]	E [V.m-1]
< 1	- a)	< 1	- a)
1 - 8	20000	1 - 8	10000
8 - 25	20000	8 - 25	10000
25 - 820	$5 \cdot 105/f$	25 - 800	$2,5 \cdot 105/f$
50	10000	50	5000
820 - 3.103	610	800 - 3.103	$2,5 \cdot 105/f$
3.103- 65.103	610	3.103 -150.103	87
65.103 - 106	610	150.103 - 106	87
106 - 107	$610 \cdot 106/f$	106 - 107	$87 \cdot 103 / f_{0,5}$
107 - 4.108	61	107 - 4.108	28
4.108 - 2.109	$3 \cdot 10^{-3} \cdot f_{0,5}$	4.108 - 2.109	$1,375 \cdot 10^{-3} \cdot f_{0,5}$
2.109 - 3.1011	137	2.109 - 3.1011	61

a) referenční úroveň pro statické elektrické pole není zavedena; při pobytu v silném statickém elektrickém poli je však třeba snížit vliv nepříjemného pocitu způsobeného elektrickým nábojem indukovaným na povrchu těla a zabránit sršení výbojů z povrchu těla.

Je-li současně přítomné i pole magnetické, je pro srovnání s referenční hodnotou nutné použít vztahy uvedené v bodu 5.

Tabulka č. 5

Referenční úrovně pro magnetickou indukci B - nepřetržitá expozice			
Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	B [T]	frekvence f [Hz]	B [T]
< 1	0,28 *	< 1	0,056 *
1 - 8	$0,2 / f^2$	1 - 8	$0,04 / f^2$
8 - 25	$0,025 / f$	8 - 25	$0,005 / f$
25 - 820	$25 \cdot 10^{-3} / f$	25 - 800	$0,005 / f$
50	$500 \cdot 10^{-6}$	50	$100 \cdot 10^{-6}$

820 - 3.103	30,7.10 <sup>-6</sup>	800 - 3.103	6,25.10 <sup>-6</sup>
3.103- 65.103	30,7.10 <sup>-6</sup>	3.103 -150.103	6,25.10 <sup>-6</sup>
65.103 - 106	2 /f	150.103 - 106	0,92 / f
106 - 107	2 /f	106 - 107	0,92 / f
107 - 4.108	0,2.10 <sup>-6</sup>	107 - 4.108	0,092.10 <sup>-6</sup>
4.108 - 2.109	10-11. f 0,5	4.108 - 2.109	4,6.10 <sup>-12</sup> . f 0,5
2.109 - 3.1011	0,45.10 <sup>-6</sup>	2.109 - 3.1011	0,20.10 <sup>-6</sup>

\* amplituda

Při expozici jen rukou nebo nohou je přípustné referenční hodnoty zvýšit nepřímo úměrně poměru lineárního rozměru exponované části těla k lineárnímu rozměru trupu.

Je-li současně přítomné i pole elektrické, je pro srovnání s referenční hodnotou nutné použít vztahy uvedené v bodu 5.

Tabulka č. 6

Referenční úrovně pro hustotu zářivého toku\* S - nepřetržitá expozice

Zaměstnanci		Ostatní osoby	
Frekvence f [Hz]	S [W.m <sup>-2</sup> ]	frekvence f [Hz]	S [W.m <sup>-2</sup> ]
107 - 4.108	10	107 - 4.108	2
4.108 - 2.109	f /4.107	4.108 - 2.109	f /2.108
2.109 - 3.1011	50 **	2.109 - 3.1011	10 **

\* Tato veličina je použitelná jen pro postupnou vlnu. V reaktivní zóně zdroje je nutné použít referenční úrovně pro E a B uvedené v tabulkách č. 4 a 5.

\*\* V intervalu frekvencí od hodnoty 10 GHz do hodnoty 300 GHz je hustota zářivého toku nejvyšší přípustnou hodnotou. Doba průměrování pro frekvence 10 GHz až 300 GHz je  $T_s = 1,92.1011/f 1,05$ ; f je v hertzech, doba průměrování v minutách.

##### 5. Expozice polím s několika frekvencemi

Pro posouzení expoziční situace podle zjištěných referenčních úrovní při působení elektrického a/nebo magnetického pole s více různými frekvence se uvažuje odděleně přímá stimulace, která se uplatňuje v intervalu frekvencí od 0 Hz do 10 MHz, a tepelné působení pole, které se uplatňuje v intervalu frekvencí od 100 kHz do 300 GHz.

Elektrická stimulace vyvolaná hustotou indukovaného elektrického proudu v tkáni nepřekračuje referenční hodnoty, splňují-li zjištěné úrovně polí nerovnosti:

$E_i$  označuje intenzitu elektrického pole s frekvencí  $i$ ,

$E_L, i$  - referenční úroveň intenzity elektrického pole pro  $i$ -tou frekvenci,

$B_j$  - magnetickou indukci s frekvencí  $j$ ,

$B_L, j$  - referenční hodnotu magnetické indukce pro  $j$ -tou frekvenci,

$a = 610$  V/m pro expozici zaměstnance a 87 V/m pro expozici ostatních osob,

$b = 30,7 \cdot 10^{-6}$  tesla pro expozici zaměstnance a  $6,25 \cdot 10^{-6}$  tesla pro expozici ostatních osob.

(Konstantní hodnoty  $a$  a  $b$  jsou v tomto případě použity i pro frekvence vyšší než 65 kHz resp. 1 MHz, protože součet se týká hustot indukovaných proudů a nezahrnuje tepelné působení pole.)

Tepelné působení, které se uplatňuje při frekvencích vyšších než 100 kHz, nepřekračuje přípustnou hodnotu, jsou-li splněny nerovnosti:

$c = 610 \cdot 106/f$  V/m pro expozici zaměstnance a  $87 \cdot 103 / f$  0,5 V/m pro expozici ostatních osob, a

$d = 2 / f$  tesla pro expozici zaměstnance a  $0,92 / f$  tesla pro expozici ostatních osob.

Frekvence  $f$  je v hertzech.

#### 6. Krátkodobá expozice

Tepelné působení expozice elektrickému a magnetickému poli kratší než je doba určená pro průměrování, případně série krátkodobých expozic působících v době kratší než je doba určená pro průměrování, nepřekračuje referenční hodnotu, jestliže doby expozice  $t_i$  a zjištěné úrovně polí  $E_i$  a  $B_i$  z intervalu frekvencí od 100 kHz do 10 GHz splňují nerovnosti

$t_i$  je doba  $i$ -té expozice v minutách.

Použitými symboly byly označeny:

$E_i$  - intenzita elektrického pole během  $i$ -té expozice v jednotkách V.m-1,

$B_i$  - magnetická indukce během  $i$ -té expozice v jednotkách tesla (T),

$S_i$  - hustota zářivého toku během  $i$ -té expozice v jednotkách W.m-2,

$E_L, i$ ,  $B_L, i$ ,  $S_L, i$  - referenční úrovně intenzity elektrického pole, magnetické indukce a hustoty zářivého toku pro nepřetržitou expozici uvedené v tabulkách č. 4, 5 a 6.

Pro frekvence vyšší než 10 GHz se pro hodnocení krátkodobé expozice použije doba průměrování  $T_{st}$  uvedená pod tabulkou č. 6.

Okamžité hodnoty polí a zářivých toků však nesmějí překročit mezní referenční úrovně uvedené v tabulkách č. 7, 8 a 9.

Tabulka č. 7

-----

## Mezní referenční intenzita elektrického pole Emez (amplituda)

Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	E [V.m-1]	frekvence f [Hz]	E [V.m-1]
105	915	105	130
105 - 106	$0,438 \cdot f^{0,67}$	105 - 106	$0,0605 \cdot f^{0,67}$
106	4226	106	603
106 - 107	$4,3514 \cdot 105 / f^{0,335}$	106 - 107	$56,03 \cdot f^{0,17}$
107	1952	107	896
107 - 4.108	1952	107 - 4.108	896
4.108	1952	4.108	896
4.108 - 2.109	$0,098 \cdot f^{1/2}$	4.108 - 2.109	$0,0448 \cdot f^{1/2}$
2 .109	4384	2 .109	1952
2.109 - 3.1011	4384	2.109 - 3.1011	1952

Tabulka č. 8

## Mezní referenční hodnota magnetické indukce Bmez (amplituda)

Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	B [T]	frekvence f [Hz]	B [T]
105	$30 \cdot 10^{-6}$	105	$9,375 \cdot 10^{-6}$
105 - 106	$1,427 \cdot 10^{-3} / f^{0,335}$	105 - 106	$0,1619 \cdot 10^{-3} / f^{0,335}$
106	$1,385 \cdot 10^{-5}$	106	$5,3 \cdot 10^{-6}$
106 - 107	$0,001427 / f^{0,335}$	106 - 107	$0,1619 \cdot 10^{-3} / f^{0,335}$
107	$6,4 \cdot 10^{-6}$	107	$3 \cdot 10^{-6}$
107 - 4.108	$6,4 \cdot 10^{-6}$	107 - 4.108	$3 \cdot 10^{-6}$
4.108	$6,4 \cdot 10^{-6}$	4.108	$3 \cdot 10^{-6}$
4.108 - 2.109	$3,2 \cdot 10^{-10} \cdot f^{1/2}$	4.108 - 2.109	$1,5 \cdot 10^{-10} \cdot f^{1/2}$
2.109	$14,4 \cdot 10^{-6}$	2.109	$6,4 \cdot 10^{-6}$
2.109 - 3.1011	$14,4 \cdot 10^{-6}$	2.109 - 3.1011	$6,4 \cdot 10^{-6}$

Tabulka č. 9

## Mezní referenční hustota zářivého toku\* Smez (amplituda)

Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	S [W.m-2]	frekvence f [Hz]	S [W.m-2]
107 - 4.108	10000	107 - 4.108	2000
4.108 - 2.109	25 .10-6 f	4.108 - 2.109	5.10-6 . f
2.109	50000	2.109	10000
2.109 - 3.1011	50000	2.109 - 3.1011	10000

\* Tato veličina je použitelná jen pro postupnou vlnu. V indukční zóně zdroje je třeba použít mezní referenční úrovně pro E a B uvedené v tabulkách č. 7 a 8.

#### 6. Mezní referenční úrovně pro expozici polím s několika frekvencemi

Při expozici polím s více frekvencemi musí okamžité hodnoty intenzity elektrického pole  $E_i$ , magnetické indukce  $B_i$  a hustoty zářivého toku  $S_i$  splňovat pro všechna  $t$  nerovnosti

$E_{mez}$ ,  $B_{mez}$  a  $S_{mez}$  jsou mezní referenční úrovně uvedené v tabulkách č. 4, 5 a 6.

8. Referenční úrovně pro efektivní hodnotu kontaktního proudu s frekvencí  $f$ , vznikajícího při dotyku fyzické osoby s elektricky vodivým předmětem, přičemž buď předmět nebo fyzická osoba se nacházejí v elektrickém poli nebo ve časově proměnném magnetickém poli, jsou stanoveny v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10

Kontaktní proud I - referenční úrovně			
Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	proud I [A]	frekvence f [Hz]	proud I [A]
< 2500	0,001	< 2500	0,0005
2500 - 105	4.10-7 . f	2500 - 105	2.10-7 f
105 - 1,1.108	0,04	105 - 1,1.108	0,02

#### 9. Indukovaný proud

Tabulka č.11

Referenční úrovně pro indukovaný proud $i$ *			
Zaměstnanci		Ostatní osoby	
frekvence f [Hz]	indukovaný proud $i$ [A]	frekvence f [Hz]	indukovaný proud
107 - 1,1.108	0,1	107 - 1,1.108	0,045

\* proud tekoucí kteroukoli končetinou

10. Nepřesnost zjištěných hodnot, způsobená nepřesností výpočtu, přibližností teoretického modelu nebo nepřesností měření použitým přístrojem a podmínkami měření se pro srovnání s nejvyššími přípustnými hodnotami nebo s referenčními úrovněmi započte takto:

10.1 Je-li střední relativní chyba výpočtu nebo měření příslušné veličiny menší než 1 dB (tj. přibližně 25 % u výkonových veličin a 12,5 % u ostatních), pokládá se nejvyšší přípustná hodnota nebo referenční úroveň za dodrženu, je-li vypočtená nebo naměřená hodnota rovna nejvyšší přípustné hodnotě nebo referenční úrovni, nebo je-li nižší.

10.2 Je-li střední relativní chyba zjišťované veličiny větší než 1 dB, pokládá se nejvyšší přípustná hodnota nebo referenční úroveň za splněnou, je-li vypočtená nebo změřená hodnota příslušné veličiny nižší než její nejvyšší přípustná hodnota nebo referenční úroveň aspoň o tolik decibelů, o kolik decibelů přesahuje střední relativní chyba 1 dB. Stejně pravidlo platí, je-li pro zjištění, zda nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty nebo referenční úrovně, nutné použít kombinace dvou nebo více zjištěných hodnot podle vztahů uvedených v této příloze.

11. Upozornění: při dodržení stanovených referenčních úrovní nelze vyloučit ovlivnění některých elektronických zařízení implantovaných do těla, například kardiostimulátorů, protéz obsahujících feromagnetické materiály a podobně.

## Příloha 2

Nejvyšší přípustné hodnoty expozice zaměstnanců ultrafialovému, viditelnému a infračervenému záření nelaserových technologických zdrojů

Biofyzikálně významné hodnoty expozice optickému záření je možno stanovit pomocí níže uvedených vzorců. Výběr vzorců závisí na rozsahu záření vyzařovaného zdrojem a výsledky je třeba porovnat s odpovídajícími nejvyššími přípustnými hodnotami expozice uvedenými v tabulce 1.

Označení a) až o) odkazuje na odpovídající řádky tabulky 1.

### Použité veličiny

$E(\lambda, t)$  spektrální hustota zářivého toku: zářivý tok na jednotku plochy kolmou ke směru šíření a na zvolený interval vlnové délky, vyjádřený ve watttech na metr čtvereční na nanometr ( $W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$ ),

$E_{eff}(t)$  efektivní hustota zářivého toku v rozsahu UV: vypočtená hustota zářivého toku v rozsahu vlnových délek ultrafialového záření 180 nm až 400 nm spektrálně vážená koeficientem  $S(\lambda)$ , vyjádřená ve watttech na metr čtvereční ( $W \cdot m^{-2}$ ),

$H$  expozice záření: integrál hustoty zářivého toku v čase, vyjádřený v joulech na metr čtvereční ( $J \cdot m^{-2}$ ),

$H_{eff}$  efektivní expozice záření: expozice záření spektrálně vážená koeficientem  $S(\lambda)$ , vyjádřená v joulech na metr čtvereční ( $J \cdot m^{-2}$ ),

$E_{UVA}(t)$  celková hustota zářivého toku pro UVA: vypočtená hustota zářivého toku v rozsahu vlnových délek UVA 315 nm až 400 nm, vyjádřená ve watttech na metr čtvereční ( $W \cdot m^{-2}$ ),

$H_{UVA}$  expozice záření, integrál nebo součet hustoty zářivého toku přes

čas a vlnovou délku ve vlnovém rozsahu UVA 315 nm až 400 nm, vyjádřený v joulech na metr čtvereční ( $J \cdot m^{-2}$ ),

$S(\lambda)$  spektrální váhový koeficient zohledňující závislost účinků UV záření na oči a kůži na vlnové délce,

$L(\lambda, t)$  spektrální zář zdroje, vyjádřená ve wattech na metr čtvereční na steradián na nanometr ( $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot nm^{-1}$ ),

$R(\lambda)$  spektrální váhový koeficient zohledňující závislost tepelného poškození oka způsobeného viditelným nebo infračerveným zářením na vlnové délce (tabulka 1.3),

$LR(t)$  efektivní zář (tepelné poškození): vypočtená zář spektrálně vážená koeficientem  $R(\lambda)$ , vyjádřená ve wattech na metr čtvereční na steradián ( $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$ ),

$B(\lambda)$  spektrální váhový koeficient zohledňující závislost fotochemického poškození oka způsobeného zářením modrého světla na vlnové délce,

$LB(t)$  efektivní zář pro modré světlo: vypočtená zář spektrálně vážená koeficientem  $B(\lambda)$ , vyjádřená ve wattech na metr čtvereční na steradián ( $W \cdot m^{-1} \cdot sr^{-1}$ ),

$EB(t)$  efektivní hustota zářivého toku v rozsahu modrého světla: vypočtená hustota zářivého toku v rozsahu vlnových délek ultrafialového záření 300 nm až 700 nm spektrálně vážená koeficientem  $B(\lambda)$ , vyjádřená ve wattech na metr čtvereční ( $W \cdot m^{-2}$ ),

$EIR(t)$  celková hustota zářivého toku pro tepelné poškození: vypočtená hustota zářivého toku v rozsahu vlnových délek infračerveného záření 780 nm až 3 000 nm, vyjádřená ve wattech na metr čtvereční ( $W \cdot m^{-2}$ ),

$Ek(t)$  celková hustota zářivého toku pro viditelné záření, záření IRA a IRB: vypočtená hustota zářivého toku v rozsahu vlnových délek viditelného a infračerveného záření 380 nm až 3 000 nm, vyjádřená ve wattech na metr čtvereční ( $W \cdot m^{-2}$ ),

$Hk(t)$  expozice záření, integrál nebo součet hustoty zářivého toku přes čas a vlnovou délku ve vlnovém rozsahu viditelného a infračerveného záření 380 nm až 3 000 nm, vyjádřený v joulech na metr čtvereční ( $J \cdot m^{-2}$ ),

alfa zorný úhel: zorný úhel zdroje, skutečného nebo virtuálního, vytvářejícího nejmenší možný obraz na sítnici, viděného z určitého bodu v prostoru, vyjádřený v miliradiánech (mrad).

Tabulka č. 1 Nejvyšší přípustné hodnoty expozice pro nekoherentní optické záření

Poznámka 1: Rozsah 300 nm až 700 nm zahrnuje část UVB, celé UVA a většinu viditelného záření; související rizika se však běžně označují jako rizika "modrého světla". Přesně vyjádřeno, modré světlo zahrnuje pouze rozsah přibližně 400 nm až 490 nm.

Poznámka 2: V případě pevné fixace velmi malých zdrojů se zorným úhlem  $< 11$  mrad může být  $LB(t)$  převedeno na  $EB(t)$ . To běžně platí pouze pro oftalmologické přístroje nebo stabilizované oko během narkózy. Maximální doba "upřeného pohledu" na zdroj se vypočte podle vzorce:  $t_{max} = 100 / EB(t)$ , kde  $EB(t)$  je vyjádřeno ve  $W \cdot m^{-2}$ . Tato hodnota



nepřesáhne díky očním pohybům při běžném vidění 100 s.  
Tabulka č. 2 S ( $\lambda$ ) [bezrozměrný], 180 nm až 400 nm

$\lambda$ [nm]	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ [nm]	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ [nm]	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ [nm]	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ [nm]
180	0,0120	228	0,1737	276	0,9434	324	0,000520	372
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,000500	373
182	0,0132	230	0,1900	278	0,9112	326	0,000479	374
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375
184	0,0144	232	0,2089	280	0,8800	328	0,000440	376
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8658	329	0,000425	377
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8522	330	0,000410	378
187	0,0166	235	0,2400	283	0,8392	331	0,000396	379
188	0,0173	236	0,2510	284	0,8268	332	0,000383	380
189	0,0181	237	0,2624	285	0,8150	333	0,000370	381
190	0,0190	238	0,2744	286	0,8038	334	0,000355	382
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7932	335	0,000340	383
192	0,0208	240	0,3000	288	0,7832	336	0,000327	384
193	0,0218	241	0,3111	289	0,7738	337	0,000315	385
194	0,0228	242	0,3227	290	0,7650	338	0,000303	386
195	0,0239	243	0,3347	291	0,7568	339	0,000291	387
196	0,0250	244	0,3471	292	0,7492	340	0,000280	388
197	0,0262	245	0,3600	293	0,7422	341	0,000271	389
198	0,0274	246	0,3730	294	0,7358	342	0,000263	390
199	0,0287	247	0,3865	295	0,7300	343	0,000255	391
200	0,0300	248	0,4005	296	0,7248	344	0,000248	392
201	0,0334	249	0,4150	297	0,7200	345	0,000240	393
202	0,0371	250	0,4300	298	0,7158	346	0,000231	394
203	0,0412	251	0,4465	299	0,7122	347	0,000223	395
204	0,0459	252	0,4637	300	0,7092	348	0,000215	396
205	0,0510	253	0,4815	301	0,7068	349	0,000207	397
206	0,0551	254	0,5000	302	0,7050	350	0,000200	398

207	0,0595	255	0,5200	303	0,1200	351	0,000191	399
208	0,0643	256	0,5437	304	0,0849	352	0,000183	400
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	

Tabulka č. 3

B (lambda), R (lambda) [bezrozměrný]

lambda [nm]	B (lambda)	R (lambda)
300 =< 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 =< 600	100,02.(450- lambda)	1
600 < lambda =< 700	0,001	1
700 < lambda =< 1050	-	100,002.(700- lambda)
1050 < lambda =< 1150	-	0,2
1150 < lambda =< 1200	-	0,2.100,02.(1150- lambda)
1200 < lambda =< 1400	-	0,02

-----

## Příloha 3

## Nejvyšší přípustné hodnoty záření laserů

1. Nejvyšší přípustné hodnoty expozice záření laserů Nejvyšší přípustné hodnoty expozice záření laserů pro přímý pohled do svazku nebo do svazku zrcadlově odraženého jsou upraveny v tabulce č. 1, pro pohled na difúzní rozptylující plochu ozářenou laserem v tabulce č. 2. Tabulka č. 3 upravuje nejvyšší přípustné hodnoty hustot zářivého toku, případně hustot zářivé energie pro působení laserového záření na kůži. Korekční faktory C1 až C4 a kritické doby T1 a T2 použité v tabulkách č. 1 až 3 jsou vyjádřeny vzorci v tabulce č. 4. Kritické doby T1 a T2 určují, podle kterého vztahu je třeba přípustnou hodnotu záření stanovit.

## 2. Korekce pro opakovanou expozici

Každé ze tří následujících pravidel se použije pro všechny expozice vyskytující se u opakovaně pulzujících nebo skenujících laserových systémů

2.1. Expozice kterémukoli jednotlivému pulsu ve sledu pulsů nesmí překročit nejvyšší přípustnou hodnotu expozice pro jeden pulz s dobou trvání uvedeného pulsu.

2.2 Expozice kterékoli skupině pulsů (nebo podskupině pulsů ve sledu) o době t nesmí překročit nejvyšší přípustnou hodnotu expozice pro čas t.

2.3 Expozice kterémukoli jednotlivému pulsu v rámci skupiny pulsů nesmí překročit nejvyšší přípustnou hodnotu expozice pro jeden pulz násobenou faktorem kumulativní tepelné korekce  $C_p = N^{-0,25}$ , kde N se rovná počtu pulsů. Toto pravidlo platí pouze pro nejvyšší přípustné hodnoty expozice na ochranu před tepelným poškozením, kde se všechny pulsy vyzářené za dobu kratší než  $T_{min}$  považují za jeden pulz. Hodnota  $T_{min}$  je definována v tabulce č. 7.

3. Svazek záření laseru, který je z úrovně oka pozorovatele viděn pod úhlem větším, než je úhel alfa mínus vyjádřený vzorcem v tabulce č. 6, se

pokládá za záření plošného zdroje. Nejvyšší přípustné hodnoty záření takového zdroje jsou dány přípustnými hodnotami uvedenými v tabulkách č. 1 až 3, které se dále korigují násobením bezrozměrným faktorem CE:

$$CE = \alpha / \alpha_{\min} \text{ pro } \alpha_{\min} < \alpha \leq 0,1 \text{ rad}$$

$$CE = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ pro } \alpha > \alpha_{\max}; \alpha_{\max} = 0,1 \text{ rad}$$

a je v radiánech

Tabulka č. 1 - Nejvyšší přípustná hodnota expozice při přímém působení laserového záření na rohovku oka (přímý pohled do svazku)

Tabulka č. 2 - Nejvyšší přípustné ozáření rohovky oka při pozorování plošného laserového zdroje nebo laserového svazku po difúzním odrazu

Tabulka č. 3 - Nejvyšší přípustné ozáření při expozici laserového záření na kůži

Tabulka č. 4

Parametr	Vlnová délka $\lambda$ [nm]	
	od	do
C1 = $5,6 \cdot 10^3 \cdot t \cdot 0,25$	302,5	400
T1 = $10 \cdot 0,8(\lambda - 295) \cdot 10^{-15} \text{ s}$	302,5	315
C2 = $10 \cdot 0,2(\lambda - 295)$	302,5	315
T2 = $10 \cdot 10 \cdot 0,02(\lambda - 550) \text{ s}$	550	700
C3 = $10 \cdot 0,015(\lambda - 550)$	550	700
C4 = $10 \cdot (\lambda - 700) / 500$	700	1050

Tabulka č. 5

Parametr	Opakovací frekvence impulzů N
C5 = $N^{-0,5}$	$N = 1 \text{ s}^{-1}$ až $278 \text{ s}^{-1}$
C5 = 0,06	$N > 278 \text{ s}^{-1}$

Tabulka č. 6

Parametr	Doba expozice t [s]
$\alpha_{\min} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$	$t < 10^{-9}$
$\alpha_{\min} = 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot t^{-0,17} \text{ rad}$	$10^{-9} \leq t < 18 \cdot 10^{-6}$
$\alpha_{\min} = 15 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot 0,21 \text{ rad}$	$18 \cdot 10^{-6} \leq t < 10$
$\alpha_{\min} = 24,3 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$	$t = 10$

Poznámka: pro  $\lambda > 1050 \text{ nm}$  a  $t < 50 \cdot 10^{-6} \text{ s}$  je nutné korigovat vztah pro  $\alpha_{\min}$  násobením faktorem 1,4 a použít tedy vzorec  $\alpha_{\min} = 0,25 \cdot 1,4 \cdot 10^{-3} \cdot t^{-0,17} \text{ rad}$

Tabulka č. 7

Spektrální rozsah [nm]	T <sub>min</sub> [s]
315 <math>\lambda</math>=< 400	10 <sup>-9</sup>
400 <math>\lambda</math>=< 1 050	18.10 <sup>-6</sup>
1 050 <math>\lambda</math>=< 1 400	50.10 <sup>-6</sup>
1 400 <math>\lambda</math>=< 1 500	10 <sup>-3</sup>
1 500 <math>\lambda</math>=< 1 800	10
1 800 <math>\lambda</math>=< 2 600	10 <sup>-3</sup>
2 600 <math>\lambda</math>=< 106	10 <sup>-7</sup>

1) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/40/ES ze dne 29. dubna 2004 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (elektromagnetickými poli). Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/25/ES ze dne 5. dubna 2006 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (optickým zářením z umělých zdrojů) (devatenáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS).

2) Zákon č. 309/2006 Sb.

3) § 4a zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ČSN EN 60825-1:2007.

4) § 83a odst. 1 písm. g) zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 274/2003 Sb.

5) Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.