ZBIERKA ZÁKONOV
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Ročník 2004

Vyhlásené: 30.04.2004 Vyhlásená verzia v Zbierke zákonov Slovenskej republiky

Obsah tohto dokumentu má informatívny charakter.

271

VYHLÁŠKA

Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky

z 31. marca 2004

o ochrane zdravia pred neionizujúcim žiarením

Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa § 13o ods. 10 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení zákona č. 514/2001 Z. z. ustanovuje:

§ 1
Predmet úpravy

Táto vyhláška ustanovuje

a) frekvenčný rozsah elektromagnetického poľa,[1])

b) najvyššie prípustné hodnoty ožiarenia elektromagnetickým poľom a výšku ich prípustného prekročenia,[2])

c) požiadavky na skúšanie zdrojov elektromagnetického žiarenia,

d) najvyššie prípustné hodnoty a ochranné opatrenia pri používaní a prevádzkovaní zdrojov ultrafialového a infračerveného žiarenia,[3])

e) najvyššie prípustné hodnoty a ochranné opatrenia pri používaní a prevádzkovaní zdrojov laserového žiarenia,[4])

f) náležitosti prevádzkového poriadku,[5])

g) požiadavky na zaraďovanie laserov do tried, označovanie a vybavenie laserov a rozsah údajov uvádzaných v ich technickej dokumentácii.

§ 2
Frekvenčný rozsah elektromagnetického poľa

Frekvenčný rozsah elektromagnetického poľa sa ustanovuje

a) od 0 Hz do 10 kHz (ďalej len „nízkofrekvenčné elektromagnetické pole“),

b) nad 10 kHz do 300 GHz (ďalej len „vysokofrekvenčné elektromagnetické pole“).

Definície pojmov sú uvedené v prílohe č. 1.

§ 3
Najvyššie prípustné hodnoty ožiarenia elektromagnetickým poľom a výška ich prípustného prekročenia

(1) Najvyššie prípustné hodnoty ožiarenia elektromagnetickým poľom a výška ich prípustného prekročenia sú uvedené v prílohe č. 2.

(2) Hraničné hodnoty limitujú výšku prípustného prekročenia najvyšších prípustných hodnôt ožiarenia elektromagnetickým poľom.

§ 4
Požiadavky na skúšanie zdrojov elektromagnetického žiarenia

(1) Skúšanie zdrojov elektromagnetického žiarenia sa vykonáva

a) pred ich uvedením do prevádzky a najmenej raz za tri roky od ich uvedenia do prevádzky,

b) pri ich zmene alebo oprave, pri zmene prevádzky alebo pri zmene v okolí zdroja elektromagnetického žiarenia.

(2) Ustanovenie odseku 1 sa nevzťahuje na zdroje elektromagnetického žiarenia s výkonom menším ako 4 W s výnimkou amplitúdovo modulovaných, frekvenčne modulovaných, televíznych a rádiolokačných vysielačov, rádioreleových spojov a základňových staníc operátorov verejných rádiových sietí.

§ 5
Najvyššie prípustné hodnoty pri používaní a prevádzkovaní zdrojov ultrafialového a infračerveného žiarenia a ochranné opatrenia

(1) Najvyššie prípustné hodnoty pri používaní a prevádzkovaní zdrojov ultrafialového a infračerveného žiarenia sú uvedené v prílohe č. 3.

(2) Ochranné opatrenia pri používaní a prevádzkovaní zdrojov ultrafialového a infračerveného žiarenia sú vhodné umiestnenie zdrojov ultrafialového a infračerveného žiarenia na pracovisku a usporiadanie prevádzky, organizácia práce, používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov a stavebnotechnické riešenia.

§ 6
Najvyššie prípustné hodnoty pri používaní a prevádzkovaní zdrojov laserového žiarenia

Najvyššie prípustné hodnoty pri používaní a prevádzkovaní zdrojov laserového žiarenia sú uvedené v prílohe č. 4.

§ 7
Požiadavky na zaraďovanie zdrojov laserového žiarenia do tried

Zdroje laserového žiarenia sa zaraďujú do tried 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B a 4 podľa charakteristiky vystupujúceho žiarenia a technického vybavenia zdrojov.[6])

§ 8
Ochranné opatrenia pri používaní a prevádzkovaní zdrojov laserového žiarenia

(1) Ak nie je manipulácia so zdrojom laserového žiarenia zabezpečená tak, aby sa vylúčilo zasiahnutie osôb lúčmi lasera, musí sa použiť najväčší použiteľný priemer lúča a len taká energia výstupného výkonu, ktorá je pre dané použitie zdroja laserového žiarenia nevyhnutná.

(2) Nastavovanie optických systémov zdrojov laserového žiarenia s výnimkou zdrojov triedy 1 sa musí zabezpečiť spôsobom, ktorý vylučuje zasiahnutie

a) oka laserovým žiarením s hodnotami vyššími, ako sú uvedené v prílohe č. 4 tabuľke č. 1,

b) kože laserovým žiarením s hodnotami vyššími, ako sú uvedené v prílohe č. 4 tabuľke č. 2.

(3) Mikroskopy, ďalekohľady a iné optické systémy, ktoré sa používajú na pozorovanie priameho alebo odrazeného žiarenia lasera, sa musia upraviť tak, aby vystavenie oka žiareniu lasera neprekračovalo najvyššie prípustné hodnoty uvedené v prílohe č. 4 tabuľke č. 1.

(4) Ak nemožno vylúčiť zasiahnutie očí a kože osôb pracujúcich so zdrojmi laserového žiarenia priamym alebo zrkadlovo odrazeným žiarením, alebo difúzne odrazeným žiarením s hodnotami vyššími, ako sú uvedené v prílohe č. 4 tabuľkách č. 1 a 2, ochrana očí a kože sa musí zabezpečiť účinnými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami.[7])

(5) Ak je to nevyhnutné, možno lúč zdroja laserového žiarenia smerovať do voľného priestoru bez ukončenia absorbčnými terčmi. V takom prípade možno zdroj laserového žiarenia po predchádzajúcom posúdení príslušným orgánom na ochranu zdravia použiť len na účely, ktoré takéto usporiadanie vyžadujú. Pri použití zdroja laserového žiarenia mimo uzavretých objektov sa má lúč laserového žiarenia usmerňovať tak, aby neboli zasiahnuté nezamerané subjekty.

(6) V priestore, v ktorom sa pracuje s laserovým žiarením, nesmú byť uložené látky, z ktorých by vplyvom laserového žiarenia mohli vzniknúť škodlivé plyny alebo výbušné zmesi.

(7) Súčasťou ochranných opatrení sú aj požiadavky na označovanie a vybavenie zdrojov laserového žiarenia a pracovísk, na ktorých sa tieto zdroje používajú, ako aj zabezpečenie bezpečnostných a zdravotných požiadaviek na pracovisku[8]) so zdrojom laserového žiarenia.

§ 9
Požiadavky na označovanie a vybavenie zdrojov laserového žiarenia a pracovísk, na ktorých sa tieto zdroje používajú

(1) Vchody do priestorov, v ktorých sú umiestnené zdroje laserového žiarenia triedy 1M, 2, 2M, 3R, 3B a 4, sa označia príslušnou výstražnou značkou.[9])

(2) Zdroje laserového žiarenia sa vybavujú svetelnou alebo akustickou signalizáciou chodu a štítkami s príslušnými textami v súlade s príslušnou technickou normou.[10])

(3) Zdroje laserového žiarenia vybavené pevným krytom sa označujú zákazom snímania krytu. Pri zámernom odstránení krytu sa s týmito zdrojmi zaobchádza ako so zdrojmi laserového žiarenia triedy zodpovedajúcej parametrom ich výstupného žiarenia a vykonávajú sa všetky ochranné opatrenia ustanovené touto vyhláškou pre zdroje laserového žiarenia danej triedy.

(4) Zdroje laserového žiarenia triedy 1M, 2, 2M a 3R sa zabezpečujú pred nežiaducou manipuláciou, a to najmä takou, pri ktorej môže dôjsť k zasiahnutiu oka.

(5) Zdroje laserového žiarenia triedy 3B sa

a) zabezpečia pred nežiaducou manipuláciou, napríklad zámkou,

b) umiestnia v priestore zabezpečenom tak, aby bol do neho zamedzený vstup nepovolaným osobám a aby dráha lúča lasera viedla mimo úrovne očí stojacich alebo sediacich osôb; dráha lúča sa vyznačí tak, aby sa zabránilo náhodnému vstupu do dráhy lúča; z dráhy lúča sa musia odstrániť všetky predmety, od ktorých môže dôjsť k neželateľným odrazom lúča; ak dané použitie zdroja laserového žiarenia umožňuje ukončenie zväzku, zväzok sa musí ukončiť matným terčom s malým činiteľom odrazu; ak je zdroj laserového žiarenia umiestnený v miestnosti, steny musia byť vybavené matným náterom s malým činiteľom odrazu a okná sa zakryjú,

c) vybavia konektorom diaľkového ovládania s pripojením k hlavnému núdzovému blokovaniu, ktorý zabezpečí odpojenie od zdroja, alebo k blokovaniu vstupu do miestnosti,

d) zabezpečia trvalým zabudovaním zastavovačov alebo zoslabovačov zväzku lúčov laserového žiarenia.

(6) Zdroje laserového žiarenia triedy 4 sa zabezpečia, umiestnia a vybavia ako zdroje laserového žiarenia triedy 3B a okrem toho sa

a) zabezpečia tak, že príslušné signalizačné zariadenia sa umiestnia pri vstupných dverách na mieste viditeľnom aj z miesta obsluhy zdroja,

b) zabezpečia zariadením spoľahlivo zamedzujúcim ich uvedenie do prevádzky nepovolanou osobou,

c) umiestnia v priestore zabezpečenom proti vstupu nepovolaných osôb; ak je zdroj laserového žiarenia umiestnený v stavebne oddelenom priestore, vstupné dvere sa upravia tak, aby sa pri pootvorení dverí zvonka prerušil chod zdroja laserového žiarenia pomocou koncového spínača a po ich následnom zatvorení neuviedol zdroj opätovne do prevádzky,

d) zabezpečia tak, aby dráha zväzku bola okrytovaná a ukončená absorbčným terčom upraveným tak, aby ani difúzne odrazeným žiarením nemohlo dôjsť k zasiahnutiu očí osôb; kryt dráhy lúča sa upraví tak, aby pri jeho otvorení bol prerušený prívod elektrickej energie do napájacieho zdroja a pri impulzných laseroch bola tiež vybitá akumulovaná energia do záťaže; znovuzatvorenie krytu dráhy lúča nesmie samočinne uviesť zdroj laserového žiarenia do chodu; výnimočne, ak nemožno okrytovať dráhu lúča, dráha lúča sa vymedzí tak, aby pri chode zariadenia do nej nemohol nikto vstúpiť.

§ 10
Náležitosti prevádzkového poriadku

Prevádzkový poriadok pracovísk, na ktorých sa používajú zdroje laserového žiarenia triedy 1M až 4, obsahuje

a) podrobný návod na obsluhu zdrojov laserového žiarenia,

b) zákaz manipulácií, pri ktorých môže dôjsť k nežiaducemu zasiahnutiu osôb lúčom,

c) druh osobných ochranných pracovných prostriedkov a spôsob ich používania,[7])

d) spôsob preukázateľného poučenia obsluhy o nebezpečenstve žiarenia zo zdroja laserového žiarenia a o prípadných ďalších škodlivých faktoroch, ktoré môžu vznikať pri jeho prevádzke, a o opatreniach pre prípad havárie alebo inej mimoriadnej udalosti,[11])

e) postup pri haváriách a iných mimoriadnych udalostiach,[11])

f) požiadavky na zdravotný dohľad u zamestnancov obsluhujúcich laserové zariadenia triedy 3B a 4.

§ 11
Rozsah údajov uvádzaných v technickej dokumentácii zdrojov laserového žiarenia

V technickej dokumentácii zdrojov laserového žiarenia sa uvádzajú tieto údaje:

a) vlnová dĺžku alebo rozsah vlnových dĺžok laserového žiarenia a druh laserového aktívneho prostredia,

b) režim generovania laserového žiarenia,

c) priemer zväzku žiarenia a jeho rozbiehavosť na výstupe zo zdroja laserového žiarenia,

d) pri zdrojoch generujúcich žiarenie

   1. v spojitom režime najväčší výstupný výkon,

   2. v impulznom režime množstvo energie obsiahnuté v jednom impulze, najdlhšie a najkratšie trvanie jedného impulzu, najväčšia a najmenšia frekvencia impulzov,

3. v impulznom režime s vysokou frekvenciou opakovania impulzov okrem údajov uvedených v bode 2 aj najväčší stredný výkon vystupujúceho žiarenia,

e) zaradenie zdroja laserového žiarenia do triedy (§ 7),

f) upozornenie na zákaz snímania krytu zo zdroja laserového žiarenia počas prevádzky,

g) pri zdrojoch laserového žiarenia triedy 1M, 2M a 3R upozornenie na zvýšené nebezpečenstvo zasiahnutia oka lúčom sústredeným optickou sústavou,

h) spôsob chladenia zdroja laserového žiarenia a množstvo stratového tepla unikajúceho zo zdroja laserového žiarenia, ako aj údaje o ďalších škodlivých faktoroch, ktoré by pri prevádzke zdroja laserového žiarenia mohli nepriaznivo ovplyvniť pracovné prostredie, najmä pri zdrojoch laserového žiarenia určených na použitie vo vnútorných pracovných priestoroch,

i) návod na montáž a inštaláciu zdroja laserového žiarenia vrátane stavebných a priestorových požiadaviek,

j) identifikačné údaje výrobcu (obchodné meno, sídlo výrobcu, ak je právnickou osobou, miesto podnikania, ak ide o fyzickú osobu, výrobné číslo a rok výroby zdroja laserového žiarenia),

k) návod na obsluhu a údržbu zdroja laserového žiarenia,

l) požiadavky na vhodný režim práce, prípadne náhradné opatrenia,

m) postup pri haváriách a iných mimoriadnych udalostiach.[11])

§ 12
Zrušovacie ustanovenia

Zrušujú sa:

1. vyhláška Slovenského úradu bezpečnosti práce č. 126/1982 Zb., ktorou sa ustanovujú požiadavky na zaistenie bezpečnosti pri práci s lasermi,
2. vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 123/1993 Z. z. o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami elektromagnetického poľa,
3. úprava Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky zo 14. júla 1982 č. Z-7 199/1981-B/3-06 o hygienických zásadách pre prácu s lasermi uverejnená vo Vestníku Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky č. 20/1982 (registrovaná v čiastke 25/1982 Zb.).

§ 13
Účinnosť

Táto vyhláška nadobúda účinnosť 1. mája 2004.

Rudolf Zajac v. r.

Príloha č. 1
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Príloha č. 1
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Definície pojmov

(1) **intenzita elektrického poľa:** vektorová veličina rovná vektoru F sily pôsobiacej na bodový elektrický náboj, delenému veľkosťou q tohto náboja:

$$E = F/q$$

Symbol: E
Jednotka SI: volt na meter [V/m]

POZNÁMKA
Pri poliach, ktoré sa v čase periodicky menia a ktorých priebeh možno opísať ako sínusový, vektor elektrického poľa osciluje pozdĺž pevnej priamky (lineárna polarizácia) alebo sa otáča a opisuje elipsu.
Pretože priebeh elektrického poľa narušujú blízke elektricky vodivé predmety (počítajúc do toho aj osoby), je nutné expozičnú situáciu charakterizovať neporušeným elektrickým poľom (t. j. poľom, aké by v danom mieste bolo bez prítomnosti osôb a bez prechodne umiestňovaných alebo prenosných predmetov).

(2) **magnetická indukcia:** vektorová veličina B opisujúca pole, ktoré na elektrický náboj q pohybujúci sa rýchlosťou v pôsobí silou F rovnou:

$$F = q \,.\, (v \times B)$$

Symbol: B
Jednotka SI: tesla [T]

POZNÁMKA
Pri poli, ktoré sa v čase periodicky mení a ktorého priebeh možno opísať ako sínusový, vektor magnetického poľa osciluje pozdĺž pevnej priamky alebo sa otáča a opisuje elipsu.

(3) **intenzita magnetického poľa:** vektorová veličina H rovná vektoru B magnetickej indukcie delenému permeabilitou prostredia μ:

$$H = B/\mu$$

Symbol: H
Jednotka SI: ampér na meter [A/m]

POZNÁMKA
Pri opise biologických efektov spôsobených magnetickým poľom sa namiesto intenzity magnetického poľa častejšie používa magnetická indukcia. Vo vákuu a prakticky vo všetkých biologických objektoch sa tieto veličiny líšia len multiplikatívnou konštantou: pomer B/H medzi magnetickou indukciou a intenzitou magnetického poľa je rovný permeabilite vákua $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ henry na meter (H/m). Vo feromagnetických materiáloch sa však pomer B/H od permeability vákua líši aj o niekoľko rádov.
Pri poli, ktoré sa v čase periodicky mení a ktorého priebeh možno opísať ako sínusový, vektor magnetického poľa osciluje pozdĺž pevnej priamky alebo sa otáča a opisuje elipsu.

(4) **prúdová hustota:** intenzita elektrického prúdu prechádzajúceho kolmo k zvolenej ploche delená veľkosťou tejto plochy.

Symbol: J
Jednotka SI: ampér na štvorcový meter [A/m^2]

(5) **hustota žiarivého toku (výkonová hustota):** výkon prenášaný elektromagnetickou vlnou cez jednotkovú plochu kolmú na smer šírenia vlny; je rovný hodnote Pointingovho vektora:

$$S = E \times H$$

Symbol: S
Jednotka SI: watt na štvorcový meter [W/m^2]

POZNÁMKA
Pri rovinnej elektromagnetickej vlne možno hustotu žiarivého toku určiť z intenzity E elektrického poľa alebo z intenzity H magnetického poľa, alebo z magnetickej indukcie B s použitím impedancie vákua (377 Ω). Platí:

$$S = E^2/377 = 377.H^2 = E.H = (E.B)/\mu$$

E a H sú v jednotkách V/m alebo A/m, B v jednotkách tesla (T), S je vo W/m^2.

(6) **plošná hustota energie:** množstvo energie, ktoré dopadne na rovinnú plochu alebo ktoré prešlo rovinnou plochou kolmou na smer šírenia elektromagnetickej vlny, delené obsahom tejto plochy.

Jednotka SI: joule na štvorcový meter [J/m^2]

(7) **kontaktný prúd:** prúd tečúci telom pri kontakte človeka s vodivým predmetom, ktorý je v elektrickom alebo striedavom magnetickom poli. S najvyššou prípustnou hodnotou sa porovnáva časový priemer efektívnej hodnoty kontaktného prúdu stredovanej počas jednej sekundy.
Symbol: I
Jednotka SI: ampér [A]

(8) **indukovaný prúd:** prúd tečúci telom v dôsledku priamej expozície osoby elektrickému alebo striedavému magnetickému poľu.
Symbol: i
Jednotka SI: ampér [A]

(9) **špičková hodnota:** maximálna hodnota časovo premennej veličiny (napr. intenzity poľa alebo hustoty žiarivého toku) v danom časovom intervale.

(10) **absolútna hodnota:** absolútna hodnota (veľkosť) vektora intenzity elektrického poľa $E(t)$ v okamihu t je definovaná vzťahom:

$$E(t) = |E(t)| = \left[E_x^2(t) + E_y^2(t) + E_z^2(t)\right]^{1/2}$$

$E_x(t)$, $E_y(t)$ a $E_z(t)$ sú okamžité hodnoty pravouhlých zložiek časovo premenného vektora elektrického poľa $E(t)$. Rovnaký vzťah platí pre vektor magnetickej indukcie $B(t)$ a pre akúkoľvek inú vektorovú veličinu.

(11) **efektívna hodnota:** efektívna hodnota E_{eff} intenzity elektrického poľa a efektívna hodnota B_{eff} magnetickej indukcie v danom mieste je rovná odmocnine z časového priemeru kvadrátu intenzity poľa $E(t)$ a kvadrátu magnetickej indukcie $B(t)$ cez periódu:

$$E_{\text{eff}} = \left[(1/T)\int_t^{t+T} E^2(t).dt\right]^{1/2}$$

$$B_{\text{eff}} = \left[(1/T)\int_t^{t+T} B^2(t).dt\right]^{1/2}$$

Rovnaký vzťah sa použije na výpočet efektívnej hodnoty elektrického prúdu a efektívnej hodnoty prúdovej hustoty.
Efektívna hodnota hustoty žiarivého toku (výkonovej hustoty) je časový priemer hustoty žiarivého toku cez periódu:

$$S_{\text{eff}} = (1/T)\int_t^{t+T} S(t).dt$$

$T = 1/f$ je perióda príslušnej oscilujúcej veličiny.

(12) **časový priemer (spôsob stredovania):** s najvyššími prípustnými hodnotami pre nepretržitú expozíciu uvedenými v prílohe č. 2 sa zistené hodnoty zodpovedajúcich veličín porovnávajú rôzne podľa biologických mechanizmov, ktorými elektrické a magnetické pole rôznych frekvencií pôsobí na tkanivo ľudského tela:

1. Pri veličinách charakterizujúcich pole s frekvenciou vyššou ako 1 kHz a pri hustote žiarivého toku sa s najvyššími prípustnými hodnotami porovnávajú časové priemery E_{st}, B_{st} a S_{st} vypočítané zo zistených efektívnych hodnôt
   a) pri poli s frekvenciou 100 kHz a nižšiou podľa vzťahov:

$E_{st} = (1/T_c)\sum E_i.t_i$ alebo $E_{st} = (1/T_c)\int_t^{t+T} E_{eff}(t).dt$

$B_{st} = (1/T_c)\sum B_i.t_i$ alebo $B_{st} = (1/T_c)\int_t^{t+T} B_{eff}(t).dt$

s časom stredovania T_c = 1 sekunda,

b) pri poli s frekvenciou vyššou ako 100 kHz a nižšou ako 10 GHz alebo rovnou 10 GHz podľa vzťahov:

$E_{st} = \left[(1/T_s)\sum E_i^2.t_i\right]^{1/2}$ alebo $E_{st} = \left[(1/T_s)\int_t^{t+T} E_{eff}^2(t).dt\right]^{1/2}$

$B_{st} = \left[(1/T_s)\sum B_i^2.t_i\right]^{1/2}$ alebo $B_{st} = \left[(1/T_s)\int_t^{t+T} B_{eff}^2(t).dt\right]^{1/2}$

$S_{st} = (1/T_s)\sum S_i.t_i$ alebo $S_{st} = (1/T_s)\int_t^{t+T} S_{eff}(t).dt$

s dobou stredovania T_s = 6 minút a pre frekvenciu z intervalu od 10 GHz do 300 GHz s dobou stredovania $T_s = 68/(10^{-9} . f)^{1,05}$. Frekvencia je v jednotkách Hz, čas T_s bude v minútach.
E_i a B_i sú efektívne hodnoty intenzity elektrického poľa a magnetickej indukcie, S_i je efektívna hustota žiarivého toku pre *i*-tú expozíciu trvajúcu čas t_i. Výrazy s integrálmi sa použijú, ak v časovom úseku, cez ktorý sa streduje, bol zaznamenaný spojitý premenný časový priebeh okamžitých efektívnych hodnôt $E_{eff}(t)$, $B_{eff}(t)$ a $S_{eff}(t)$ intenzity elektrického poľa, magnetickej indukcie alebo hustoty žiarivého toku.

2. Pri poli s frekvenciou nižšou ako 1 kHz nie je časové stredovanie prípustné. S najvyššími prípustnými hodnotami sa v tomto prípade porovnávajú zistené efektívne hodnoty elektrického poľa a magnetickej indukcie priamo.

(13) **časový interval pre stanovenie priemeru (T_c, T_s):** čas, počas ktorého je stredovaná príslušná veličina, napr. intenzita elektrického poľa. Pre frekvencie od 1 000 Hz do 100 kHz je časový interval pre stanovenie priemeru 1 sekunda, pre frekvencie vyššie ako 100 kHz a nižšie ako 10 GHz je 6 minút, pre frekvencie od 10 GHz do 300 GHz je $T_{st} = 1{,}92 . 10^{11}/f^{1,05}$ (*f* je frekvencia v Hz, T_{st} je čas stredovania v minútach). Veličiny (intenzita elektrického poľa, magnetická indukcia, hustota indukovaného elektrického prúdu) s frekvenciou nižšou ako 1 000 Hz sa pre porovnanie s najvyššími prípustnými hodnotami nestredujú.

(14) **statické pole:** na účely tejto vyhlášky – elektrické alebo magnetické pole, ktorého časová zmena má frekvenciu nižšiu ako 1 Hz.

(15) **pole s niekoľkými frekvenciami:** superpozícia dvoch alebo viacerých fázovo nekoherentných zložiek elektromagnetického poľa s rôznymi frekvenciami.

(16) **oblasť blízkeho poľa:** oblasť nachádzajúca sa blízko zdroja vysokofrekvenčného poľa, v ktorej nemá elektrické a magnetické pole charakter rovinnej vlny. Oblasť blízkeho poľa sa ďalej delí na reaktívnu oblasť, ktorá je k vyžarujúcej štruktúre najbližšie a obsahuje skoro celú uloženú energiu, a na oblasť vyžarovania, kde už radiačné pole prevažuje nad reaktívnym poľom, má však zložitú štruktúru. Pre väčšinu antén sa obyčajne za vonkajšiu hranicu reaktívneho poľa považuje vzdialenosť od povrchu antény rovná polovici vlnovej dĺžky.

(17) **oblasť vzdialenej zóny:** v tejto oblasti prevláda charakter rovinnej vlny, keď vektory elektrickej zložky a magnetickej zložky poľa sú navzájom kolmé a ležia v rovine kolmej na smer šírenia vlny.

(18) **vlnová impedancia (Z):** pomer intenzity elektrického poľa k intenzite magnetického poľa v elektromagnetickej vlne. Vlnová impedancia pre rovinnú vlnu šíriacu sa vo vákuu je $Z_0 = (\mu_0/\varepsilon_0)^{1/2}$, teda približne 377 Ω.

(19) **dielektrická konštanta:** pozri permitivita

(20) **pracovný cyklus (pri periodicky prerušovanom poli):** pomer doby trvania impulzu poľa k perióde opakovania impulzov. Pracovný cyklus rovný jednej zodpovedá neprerušovanému poľu.

(21) **elektrická indukcia:** veličina rovná intenzite elektrického poľa *E* násobenej permitivitou ε:

$$D = E \cdot \varepsilon$$

Symbol: D
Jednotka SI: coulomb na štvorcový meter [C/m^2]

(22) **permeabilita:** magnetická permeabilita materiálu (prostredia) je definovaná ako pomer medzi veľkosťou magnetickej indukcie B a intenzitou magnetického poľa H:

$$\mu = B/H$$

Symbol: μ
Jednotka SI: henry na meter [H/m]

POZNÁMKA
Pre všetky neferomagnetické materiály vrátane tkaniva ľudského tela je permeabilita dostatočne presne rovná $4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.

(23) **permitivita:** charakteristika dielektrického materiálu (napr. biologického tkaniva) definovaná ako podiel veľkosti elektrickej indukcie a intenzity elektrického poľa:

$$\varepsilon = D/E$$

Symbol: ε
Jednotka SI: farad na meter [F/m]

(24) **vlnová dĺžka:** vlnová dĺžka je priamo úmerná rýchlosti šírenia vlny c a nepriamo úmerná frekvencii f; vypočíta sa ako podiel rýchlosti šírenia vlny a frekvencie podľa vzťahu:

$$\lambda = c / f$$

Symbol: λ
Jednotka SI: meter [m]

POZNÁMKA
Vo vákuu sa rýchlosť elektromagnetickej vlny rovná rýchlosti svetla.

(25) **odrazené žiarenie:** elektromagnetické pole vyvolané vodivými alebo posuvnými prúdmi indukovanými vo vodivom alebo dielektrickom predmete elektromagnetickými vlnami dopadajúcimi na tento predmet z jedného zdroja alebo niekoľkých zdrojov. Odrážajúci objekt sa niekedy nazýva sekundárny žiarič.

(26) **polarizácia:** smer vektora elektrického poľa; v užšom zmysle – priestorová krivka, ktorú opisuje koncový bod vektora elektrického alebo magnetického poľa. (Vektor opisuje všeobecne elipsu v smere chodu hodinových ručičiek alebo proti nemu. Kruhová alebo lineárna polarizácia nastáva, ak sa elipsa zmení na kružnicu alebo na priamku.)

(27) **infračervené (IR) žiarenie:** optické žiarenie, ktorého vlnová dĺžka je dlhšia ako vlnová dĺžka viditeľného svetla.

POZNÁMKA
Pre infračervené žiarenie sa obyčajne rozdeľuje oblasť vlnových dĺžok od 780 nm do 10^6 nm na:
IR-A 780 nm až 1 400 nm,
IR-B 1 400 nm až 3 000 nm,
IR-C 3 000 nm až 10^6 nm (1 mm).

(28) **ultrafialové (UV) žiarenie:** optické žiarenie, ktorého vlnová dĺžka je kratšia ako vlnová dĺžka viditeľného svetla.

POZNÁMKA
Pre ultrafialové žiarenie sa obyčajne rozdeľuje oblasť vlnových dĺžok od 100 nm do 400 nm na:
UV-A 315 nm až 400 nm,
UV-B 280 nm až 315 nm,
UV-C 100 nm až 280 nm.

(29) **dávka ožiarenia:** podiel žiarivej energie, ktorá dopadá na element povrchu s daným bodom, a plochy tohto povrchu:

$$H = dQ/dA = \int E dt$$

Symbol: H
Jednotka SI: joule na štvorcový meter [J/m^2]

(30) **intenzita ožiarenia; ožiarenosť:** podiel žiarivého toku dopadajúceho na elementárnu plochu s daným bodom a veľkosti plochy:

$$E = d\Phi/dA$$

Symbol: E
Jednotka SI: watt na štvorcový meter [W/m^2]

(31) **pomerná spektrálna účinnosť žiarenia:** podiel žiarivého toku pri referenčnej vlnovej dĺžke λ_m, a žiarivého toku pri vlnovej dĺžke λ, pričom oba žiarivé toky vyvolávajú rovnaký biologický účinok:

$$S_\lambda = \Phi_{\lambda m}/\Phi_\lambda [1]$$

POZNÁMKA
Rad hodnôt S_λ vo zvolenom intervale tvorí krivku účinnosti žiarenia.

(32) **krivka účinnosti žiarenia**: spektrálny priebeh pomernej účinnosti S_λ, ktorý slúži na odhad rizika akútnych biologických účinkov UV žiarenia na oči a kožu pracovníkov.

POZNÁMKA
Na hodnotenie zdrojov UV žiarenia podľa článku 1.1 d) prílohy č. 3 tejto vyhlášky sa používa krivka účinnosti ACGIH/ICNIRP, odporúčaná Svetovou zdravotníckou organizáciou WHO (ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ICNIRP – International Commission on Non-ionizing Radiation Protection).

(33) **laser:** zariadenie vyrobené na generovanie alebo zosilňovanie elektromagnetického žiarenia v rozsahu vlnových dĺžok od 180 nm do 1 mm riadené stimulovanou emisiou žiarenia.

(34) **zdroj laserového žiarenia:** laser a laserové zariadenie alebo výrobok, ktoré laser ako zdroj žiarenia využívajú.

(35) **laserové žiarenie:** elektromagnetické žiarenie emitované laserovým zariadením s vlnovou dĺžkou od 180 nm do 1 mm produkované ako výsledok riadenej stimulovanej emisie.

(36) **najvyššia prípustná hodnota (NPH):** hodnota dávky laserového žiarenia, ktorej môžu byť osoby za normálnych okolností vystavené bez toho, aby mali následky zo škodlivých účinkov laserového žiarenia. NPH predstavuje maximálnu hranicu, ktorej môžu byť vystavené oči a koža bez následkov poranenia priamo po ožiarení alebo po dlhšom čase; je v priamom vzťahu s vlnovou dĺžkou žiarenia, dĺžkou impulzu a expozičnou dobou. Tkanivo človeka je ohrozené viditeľným a blízkym infračerveným žiarením v rozsahu od 400 nm do 1 400 nm a veľkosťou obrazu na sietnici.

(37) **hranica dovolenej emisie (AEL):** najvyššia prípustná hodnota emisie dovolená v rámci určitej triedy.

(38) **hranica fotochemického nebezpečenstva:** najvyššia prípustná dávka ožiarenia alebo hranica dovolenej emisie, ktoré boli odvodené na účel ochrany osôb proti nepriaznivým fotochemickým vplyvom.

(39) **hranica tepelného nebezpečenstva:** najvyššia prípustná dávka ožiarenia alebo hranica dovolenej emisie, ktoré boli odvodené na účel ochrany osôb proti nepriaznivým tepelným vplyvom.

(40) **zväzok:** laserové žiarenie, ktoré môže byť charakterizované smerom, rozbiehavosťou, priemerom alebo špecifikáciou rozkladu. Rozptýlené žiarenie z nezrkadlových odrazov sa nepovažuje za zväzok.

(41) **kolimovaný zväzok lúčov:** paralelný zväzok lúčov žiarenia s veľmi malou uhlovou divergenciou alebo konvergenciou.

(42) **zoslabovač lúča:** zariadenie na znižovanie laserového žiarenia na špecifikovanú úroveň alebo pod ňu.

(43) **priemer lúča** d_u v nejakom bode v priestore je priemer najmenšieho kruhu, ktorý obsahuje u % celkového laserového výkonu alebo energie.

(44) **difúzny odraz:** zmena priestorového rozdelenia zväzku radiačných lúčov pri jeho plošnom rozptyle do viacerých smerov po nejakom povrchu alebo v nejakom prostredí.

(45) **zrkadlový odraz:** odraz od povrchu, ktorý udržiava vzájomnú uhlovú koreláciu medzi dopadajúcim a odrazeným zväzkom radiačných lúčov ako pri odrazoch od zrkadla.

(46) **pozorovanie vnútri zväzku:** všetky pozorovania, pri ktorých je oko vystavené laserovému žiareniu, iné ako sú

podmienky pre pozorovanie rozšíreného zdroja – napríklad pozorovanie kolimovaných lúčov a zdrojov bodového typu.

(47) **menovitá nebezpečná vzdialenosť pre oko:** vzdialenosť, v ktorej sa intenzita ožiarenia lúčom alebo dávka ožiarenia rovná najvyššej prípustnej hodnote.

(48) **prístup človeka (k laserovému žiareniu):**

a) schopnosť ľudského tela v prípade styku s nebezpečným laserovým žiarením emitovaným cez otvor alebo schopnosť rovinnej sondy s priemerom 12 mm a dĺžkou do 800 mm zachytávať laserové žiarenie triedy 2, 3R a 3B, ktoré nepresahuje päťnásobne hodnotu hranice povolenej emisie triedy 2 v pásme vlnových dĺžok od 400 nm do 700 nm, alebo

b) pre úrovne laserového žiarenia v kryte, ktoré prekračujú hranice podľa písmena a), schopnosť ožiarenia častí ľudského tela v prípade styku s nebezpečným laserovým žiarením odrazeným priamo alebo po vsunutí rovného povrchu do vnútra výrobku ľubovoľným otvorom v jeho ochrannom kryte.

V prípade ľudskej obsluhy lasera alebo zdroja laserového žiarenia hovoríme o **prístupe ľudskej obsluhy**.

Príloha č. 2
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Príloha č. 2
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Najvyššie prípustné hodnoty ožiarenia elektromagnetickým poľom a výška ich prípustného prekročenia

1. Najvyššie prípustné hodnoty

1.1. Najvyššie prípustné hodnoty pre nepretržitú expozíciu

1.1.1. Najvyššie prípustné hodnoty pre intenzitu elektrického poľa

Tab. 1
Najvyššie prípustné hodnoty pre intenzitu elektrického poľa *E* – nepretržitá expozícia

Zamestnanci		**Obyvateľstvo**	
Frekvencia *f* [Hz]	***E* [V/m]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	***E* [V/m]**
< 1	- *	< 1	- *
1 – 8	20 000	1 – 8	10 000
8 – 25	20 000	8 – 25	10 000
25 – 820	$5.10^5/f$	25 – 800	$2{,}5.10^5/f$
50	10 000	50	5 000
$820 – 3.10^3$	610	$800 – 3.10^3$	$2{,}5.10^5/f$
$3.10^3 – 65.10^3$	610	$3.10^3 – 150.10^3$	87
$65.10^3 – 10^6$	610	$150.10^3 – 10^6$	87
$10^6 – 10^7$	$610.10^6/f$	$10^6 – 10^7$	$87.10^3/f^{0,5}$
$10^7 – 4.10^8$	61	$10^7 – 4.10^8$	28
$4.10^8 – 2.10^9$	$3.10^{-3}.f^{0,5}$	$4.10^8 – 2.10^9$	$1{,}375.10^{-3}.f^{0,5}$
$2.10^9 – 3.10^{11}$	137	$2.10^9 – 3.10^{11}$	61

* Najvyššia prípustná hodnota pre statické elektrické pole nie je zavedená; pri pobyte v silnom statickom elektrickom poli je však potrebné znížiť vplyv nepríjemného pocitu spôsobeného elektrickým nábojom indukovaným na povrchu tela a zabrániť sršaniu výbojov z povrchu tela.

Ak je súčasne prítomné magnetické pole, je na porovnanie s najvyššou prípustnou hodnotou potrebné použiť vzťahy uvedené v bode 1.1.4.

1.1.2. Najvyššie prípustné hodnoty pre magnetickú indukciu

1.1.2.1. Ak expozícia magnetickému poľu neprekračuje 1 hodinu denne v týždennom priemere, možno v intervale frekvencií od 0 Hz do 100 kHz použiť najvyššiu prípustnú hodnotu stanovenú pre zamestnancov aj pre obyvateľstvo.

1.1.2.2. Pri expozícii len rúk alebo nôh je prípustné najvyššie prípustné hodnoty zvýšiť nepriamo úmerne k pomeru lineárneho rozmeru exponovanej časti tela k lineárnemu rozmeru trupu, pričom pri statickom poli možno krátkodobo pripustiť expozíciu poľu neprekračujúcu 5 T.

1.1.2.3. Ak je súčasne prítomné aj elektrické pole, je na porovnanie s najvyššou prípustnou hodnotou potrebné použiť vzťahy v bode 1.1.4.

Tab. 2
Najvyššie prípustné hodnoty pre magnetickú indukciu *B* – nepretržitá expozícia

Zamestnanci		**Obyvateľstvo**	
Frekvencia *f* [Hz]	***B* [T]**	**Frekvencia *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	$25.10^{-3}/f$	25 – 800	0,005/f
50	500.10^{-6}	50	100.10^{-6}
820 – 3.10^3	$30,7.10^{-6}$	800 – 3.10^3	$6,25.10^{-6}$
3.10^3 – 65.10^3	$30,7.10^{-6}$	3.10^3 – 150.10^3	$6,25.10^{-6}$
65.10^3 – 10^6	2/f	150.10^3 – 10^6	0,92/f
10^6 - 10^7	2/f	10^6 – 10^7	0,92/f
10^7 – 4.10^8	$0,2.10^{-6}$	10^7 – 4.10^8	$0,092.10^{-6}$
4.10^8 – 2.10^9	$10^{-11}.f^{0,5}$	4.10^8 – 2.10^9	$4,6.10^{-12}.f^{0,5}$
2.10^9 – 3.10^{11}	$0,45.10^{-6}$	2.10^9 – 3.10^{11}	$0,20.10^{-6}$

* Špièková hodnota.

** Èasový priemer magnetickej indukcie poèas pracovnej zmeny pri expozícii zahàòajúcej trup alebo hlavu; najvyššia hodnota magnetickej indukcie nesmie byť v žiadnom okamihu vyššia než 2 T.

1.1.3. Najvyššie prípustné hodnoty pre hustotu žiarivého toku

Tab. 3
Najvyššie prípustné hodnoty pre hustotu žiarivého toku S* – nepretržitá expozícia

Obyvateľstvo		**Zamestnanci**	
Frekvencia *f* [Hz]	**S [W/m^2]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	**S [W/m^2]**
10^7 – 4.10^8	10	10^7 – 4.10^8	2
4.10^8 – 2.10^9	$f/4.40^7$	4.10^8 – 2.10^9	$f/2.10^8$
2.10^9 – 3.10^{11}	50 **	2.10^9 – 3.10^{11}	10 **

* Táto velièina je použiteµná len pre postupnú vlnu. V indukènej zóne zdroja je nutné použiť najvyššie prípustné hodnoty pre E a B uvedené v tabuµkách è. 1 a 2.

** V intervale frekvencií od hodnoty 10 GHz do hodnoty 300 GHz je hustota žiarivého toku najvyššou prípustnou hodnotou.

1.1.4. Súčasná expozícia viacerým poliam

Pre posudzovanie expozície pri súčasnom pôsobení elektrického a magnetického poľa rovnakej frekvencie alebo poľa s rôznymi frekvenciami podľa zistených frekvenčných úrovní je nutné posudzovať oddelene vplyv elektrickej stimulácie, ktorá sa uplatňuje v intervale frekvencií od 0 Hz do 10 MHz, a tepelného pôsobenia poľa, ktoré sa uplatňuje v intervale frekvencií od hodnoty 100 kHz do hodnoty 300 GHz.

1.1.4.1. Elektrická stimulácia vyvolaná hustotou indukovaného elektrického prúdu v tkanive nepreukračuje najvyššie prípustné hodnoty, ak spĺňajú zistené úrovne polí nerovnosti:

$$\sum_{1\,Hz}^{1\,MHz}(E_i/E_{L,i}) + \sum_{f>1\,MHz}^{10\,MHz}(E_i/a) \le 1$$

a

$$\sum_{1\,Hz}^{65\,kHz}(B_j/B_{L,j}) + \sum_{f>65\,kHz}^{10\,MHz}(B_{L,j}/b) \le 1,$$

kde
E_i označuje intenzitu elektrického poľa s frekvenciou i,
$E_{L,i}$ je najvyššia prípustná hodnota intenzity elektrického poľa pre i-tú frekvenciu,
B_j je magnetická indukcia s frekvenciou j,
$B_{L,j}$ je najvyššia prípustná hodnota magnetickej indukcie pre j-tú frekvenciu,
a je 610 V/m pre expozíciu zamestnancov a 87 V/m pre expozíciu obyvateľstva,
b je $30{,}7.10^{-6}$ T pre expozíciu zamestnancov a $6{,}25.10^{-6}$ T pre expozíciu obyvateľstva.

(Konštantné hodnoty a a b sú v tomto prípade použité aj pre frekvenciu vyššiu ako 1 MHz, pretože súčet sa týka hustoty indukovaných prúdov a nezahŕňa tepelné pôsobenie poľa.)

1.1.4.2. Tepelné pôsobenie, ktoré sa uplatňuje pri frekvenciách vyšších ako 100 MHz, neprekračuje najvyššiu prípustnú hodnotu, ak sú splnené nerovnosti:

$$\sum_{100\ kHz}^{1\,MHz}(E_i/c)^2 + \sum_{f>1\,MHz}^{300\,GHz}(E_i/E_{L,i})^2 \le 1$$

a

$$\sum_{100\,kHz}^{1\,MHz}(B_j/d)^2 + \sum_{f>65\,kHz}^{300\,MHz}(B_j/B_{L,j})^2 \le 1,$$

kde
$c = 610.10^6/f$ V/m pre expozíciu zamestnancov a $87.10^3/f^{0.5}$ V/m pre expozíciu obyvateľstva,
$d = 2/f$ T pre expozíciu zamestnancov a $0{,}92/f$ T pre expozíciu obyvateľstva; frekvencia f je v Hz.

1.2. Najvyššie prípustné hodnoty pre krátkodobú expozíciu

Tepelné pôsobenie expozície elektrickému a magnetickému poľu neprekračuje najvyššiu prípustnú hodnotu, ak doby expozície t_i a zistené úrovne polí E_i a B_i z intervalu frekvencií od 100 kHz do 10 GHz spĺňajú nerovnosti:

$$\sum(E_i^2.t_i) \le (6.E_{L,i}^2) \text{ v jednotkách } (V/m)^2.min$$

a

$$\sum(B_i^2.t_i) \le (6.B_{L,i}^2) \text{ v jednotkách } T^2.min$$

alebo ak hustota žiarivého toku rovnakého frekvenčného intervalu spĺňa nerovnosť:

$$\sum(S_i.t_i) \le (6.S_{L,i}) \text{ v jednotkách } W/m^2.min,$$

kde t_i je doba i-tej expozície v minútach,
E_i je intenzita elektrického poľa pri i-tej expozícii v jednotkách V/m,
B_i je magnetická indukcia pri i-tej expozícii v jednotkách T,
S_i je hustota žiarivého toku pri i-tej expozícii v jednotkách W/m^2,
$E_{L,i}, B_{L,i}, S_{L,i}$ sú najvyššie prípustné hodnoty intenzity elektrického poľa, magnetickej indukcie a hustoty žiarivého toku pre nepretržitú expozíciu uvedené v tabuľkách č. 1, 2 a 3.

Okamžité hodnoty intenzity, magnetickej indukcie a žiarivého toku nesmú prekročiť hraničné najvyššie prípustné hodnoty uvedené v bode 1.3.

1.3. Hraničné hodnoty

Tab. 4
Hraničné hodnoty pre intenzitu elektrického poľa E_{hran} - špičkové hodnoty

Zamestnanci		**Obyvateľstvo**	
Frekvencia *f* [Hz]	***E* [V/m]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	***E* [V/m]**
10^5	915	10^5	130
$10^5 – 10^6$	$0,438.f^{0,67}$	$10^5 – 10^6$	$0,0605.f^{0,67}$
10^6	4226	10^6	603
$10^6 – 10^7$	$4,3514.10^5/f^{0,335}$	$10^6 – 10^7$	$56,03.f^{0,17}$
10^7	1 952	10^7	896
$10^7 – 4.10^8$	1 952	$10^7 – 4.10^8$	896
4.10^8	1 952	4.10^8	896
$4.10^8 – 2.10^9$	$0,098.f^{0,5}$	$4.10^8 – 2.10^9$	$0,0448.f^{0,5}$
2.10^9	4 384	2.10^9	1 952
$2.10^9 – 3.10^{11}$	4 384	$2.10^9 – 3.10^{11}$	1 952

Tab. 5
Hraničné hodnoty pre magnetickú indukciu B_{hran} - špičkové hodnoty

Zamestnanci		**Obyvateľstvo**	
Frekvencia *f* [Hz]	***B* [T]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	***B* [T]**
10^5	30.10^{-6}	10^5	$9,375.10^{-6}$
$10^5 – 10^6$	$1,427.10^{-3}/f^{0,335}$	$10^5 – 10^6$	$0,1619.10^{-3}/f^{0,247}$
10^6	$1,385.10^{-5}$	10^6	$5,3.10^{-6}$
$10^6 – 10^7$	$0,001427/f^{0,335}$	$10^6 – 10^7$	$0,1619.10^{-3}/f^{0,247}$
10^7	$6,4.10^{-6}$	10^7	3.10^{-6}
$10^7 – 4.10^8$	$6,4.10^{-6}$	$10^7 – 4.10^8$	3.10^{-6}
4.10^8	$6,4.10^{-6}$	4.10^8	3.10^{-6}
$4.10^8 – 2.10^9$	$3,2.10^{-10}.f^{0,5}$	$4.10^8 – 2.10^9$	$1,5.10^{-10}.f^{0,5}$
2.10^9	$14,4.10^{-6}$	2.10^9	$6,4.10^{-6}$
$2.10^9 – 3.10^{11}$	$14,4.10^{-6}$	$2.10^9 – 3.10^{11}$	$6,4.10^{-6}$

Tab. 6
Hraničné hodnoty pre hustotu žiarivého toku S_{hran}* - špičkové hodnoty

Zamestnanci		**Obyvateľstvo**	
Frekvencia *f* [Hz]	**S [W/m^2]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	**S [W/m^2]**
$10^7 – 4.10^8$	10 000	$10^7 – 4.10^8$	2 000
$4.10^8 – 2.10^9$	$25.10^{-6}.f$	$4.10^8 – 2.10^9$	$5.10^{-6}.f$
2.10^9	50 000	2.10^9	10 000
$2.10^9 – 3.10^{11}$	50 000	$2.10^9 – 3.10^{11}$	10 000

* Táto velièina je použiteµná len pre postupnú vlnu. V indukènej zóne zdroje je potrebné použiť hranièné referenèné úrovne pre E a B uvedené v tabu¼kách è. 4 a 5.

Hraničné hodnoty pre súčasnú expozíciu viacerým poliam:
Pri expozícii viacerým poliam musia okamžité hodnoty intenzity elektrického poľa E_i, magnetickej indukcie B_j a hustoty žiarivého toku S_i spĺňať pre všetky t nerovnosti:

$$\sum E_i/E_{hran} \le 1,$$
$$\sum B_j/B_{hran} \le 1,$$
$$\sum S_i/S_{hran} \le 1,$$

kde E_{hran}, B_{hran} a S_{hran} sú hraničné referenčné úrovne uvedené v tabuľkách č. 4, 5 a 6.

1.4. Najvyššia prípustná hodnota pre plošnú hustotu elektromagnetickej energie

Najvyššia prípustná hodnota pre plošnú hustotu elektromagnetickej energie, ktorá dopadne na povrch tela pri žiarení a poliach s dobou trvania $t \le 30$ µs s frekvenciou vyššou ako 300 MHz, je uvedená v tabuľke č. 7.

Tab. 7
Najvyššia prípustná hodnota pre plošnú hustotu elektromagnetickej energie

Zamestnanci	Obyvateľstvo
0,1 J/m^2	0,02 J/m^2

1.5. Najvyššie prípustné hodnoty pre kontaktný prúd

Najvyššie prípustné hodnoty pre kontaktný prúd s frekvenciou f vznikajúci pri dotyku osoby s elektricky vodivým predmetom, pričom predmet alebo osoba sa nachádzajú v elektrickom poli alebo v striedavom magnetickom poli, sú uvedené v tabuľke č. 8. Počiatočný prechodový prúd tečúci v okamihu dotyku sa do hodnotenia nezapočítava.

Tab. 8
Najvyššie prípustné hodnoty pre kontaktný prúd *I*

Zamestnanci		Obyvateľstvo	
Frekvencia *f* [Hz]	**Prúd *I* [A]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	**Prúd *I* [A]**
< 2 500	0,001	< 2 500	0,0005
2 500 – 10^5	$4.10^{-7}.f$	2 500 – 10^5	$2.10^{-7}.f$
10^5 – $1,1.10^8$	0,04	10^5 – $1,1.10^8$	0,02

1.6. Najvyššia prípustná hodnota pre indukovaný prúd

Pre frekvencie od 10 MHz do 110 MHz je najvyššia prípustná hodnota pre indukovaný prúd tečúci ktoroukoľvek končatinou uvedená v tabuľke č. 9

Tab. 9
Najvyššia prípustná hodnota pre indukovaný prúd *i

Zamestnanci		Obyvateľstvo	
Frekvencia *f* [Hz]	**Indukovaný prúd *i* [A]**	**Frekvencia *f* [Hz]**	**Indukovaný prúd *i* [A]**
10^7 – $1,1.10^8$	0,1	10^7 – $1,1.10^8$	0,045
* Prúd teèúci ktorouko¾vek konèatinou.			

2. Spoločné ustanovenia

2.1. Spôsob zisťovania neprekročenia najvyšších prípustných hodnôt

2.1.1. Neprekročenie najvyššej prípustnej hodnoty pre indukovanú prúdovú hustotu, merný absorbčný výkon alebo mernú absorbovanú energiu a hustotu žiarivého toku sa zisťuje:

a) výpočtom,

b) meraním na modeloch ľudského tela alebo jeho častí,

c) porovnávaním intenzity elektrického poľa, magnetickej indukcie, hustoty žiarivého toku, kontaktného prúdu a indukovaného prúdu tečúceho ktoroukoľvek končatinou alebo hustoty dopadajúcej žiarivej energie zistenej pre posudzovanú situáciu výpočtom alebo meraním s referenčnými úrovňami týchto veličín uvedenými v tabuľkách č. 1 až 9. Neprekročenie referenčných úrovní zaručuje, že nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty uvedené v tejto prílohe. Referenčné úrovne môžu byť prekročené, ak sa spôsobom uvedeným v písmene a) alebo b) preukázalo, že nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty.

2.1.2. Najvyššie prípustné hodnoty pre intenzitu elektrického a magnetického poľa, magnetickú indukciu a pre hustotu žiarivého toku alebo pre hustotu žiarivej energie uvedené v tabuľkách č. 1 až 6 platia pre pole neporušené prítomnosťou osôb v posudzovanom priestore. Ak je pole priestorovo silne nehomogénne, porovnáva sa s najvyššou prípustnou hodnotou priemerná intenzita poľa v oblasti zodpovedajúcej polohe srdca a hlavy exponovanej osoby alebo sa na porovnanie s najvyššou prípustnou hodnotou použije hodnota v geometrickom strede tejto oblasti. Neprekročenie najvyššej prípustnej hodnoty pre kontaktný prúd sa zistí priamym meraním kontaktného prúdu u prislušnej osoby alebo meraním prúdu rezistorom napodobňujúcim impedanciu ľudského tela.

2.1.3. Vzťahy určujúce podmienky splnenia najvyšších prípustných hodnôt pri súčasnej expozícii človeka elektrickému a magnetickému poľu a pri súčasnej expozícii človeka poliam od viacerých zdrojov sú uvedené v bode 1.1.4., pre krátkodobú expozíciu v bode 1.2., hraničné najvyššie prípustné hodnoty v bode 1.3.

2.1.4. Ak nie je uvedené inak, stanovené najvyššie prípustné hodnoty sú udané v efektívnych hodnotách príslušných veličín.

2.2. Požadovaná presnosť

2.2.1. Nepresnosť zistených hodnôt spôsobená nepresnosťou výpočtu, približnosťou teoretického modelu alebo nepresnosťou merania použitým prístrojom a podmienkami merania sa pre porovnanie s najvyššími prípustnými hodnotami započíta takto:

a) ak je stredná relatívna chyba výpočtu alebo merania príslušnej veličiny menšia ako 1 dB, t. j. približne 12,5 % pri intenzite polí a 25 % pri výkonových veličinách, pokladá sa najvyššia prípustná hodnota alebo referenčná úroveň za dodržanú, ak je vypočítaná alebo nameraná hodnota rovnaká ako najvyššia prípustná hodnota alebo referenčná úroveň, alebo je nižšia,

b) ak je stredná relatívna chyba zisťovanej veličiny väčšia ako 1 dB, pokladá sa najvyššia prípustná hodnota alebo referenčná úroveň za splnenú, ak je vypočítaná alebo nameraná hodnota príslušnej veličiny nižšia, ako je jej najvyššia prípustná hodnota alebo referenčná úroveň aspoň o toľko dB, o koľko dB presahuje stredná relatívna chyba 1 dB. Rovnaké pravidlo platí, ak je na zistenie, či nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty alebo referenčné úrovne, potrebné použiť kombináciu dvoch alebo viacerých zistených hodnôt podľa vzťahov uvedených v tejto prílohe.

2.2.2. Pri overovaní neprekročenia najvyšších prípustných hodnôt meraním sa musia používané prístroje kalibrovať aspoň raz za päť rokov a po každej oprave. Pri kalibrácii meracej sondy je potrebné zmerať aj uhlovú závislosť sondy.

2.3. Výška prípustného prekročenia najvyšších prípustných hodnôt

2.3.1. Najvyššie prípustné hodnoty pre intenzitu alebo hustotu žiarivého toku elektromagnetického poľa možno prekročiť najviac do výšky hraničných hodnôt uvedených v bode 1.3.

2.3.2. V prípade prekročenia najvyšších prípustných hodnôt podľa bodu 1.1. musí byť táto expozícia vyvážená zodpovedajúcim časom bez expozície tak, aby sa v dennom priemere za sledovaný čas, spravidla pracovný cyklus, neprekročila najvyššia prípustná hodnota.

2.3.3. Ani pri dodržaní stanovených najvyšších prípustných hodnôt nemožno vylúčiť ovplyvnenie niektorých elektronických zariadení implantovaných do tela, napr. kardiostimulátorov, protéz obsahujúcich feromagnetické materiály a pod.

Príloha č. 3
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Čiastka 112 Zbierka zákonov č. **271**/2004 Strana 2651

Príloha č. 3
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

NAJVYŠŠIE PRÍPUSTNÉ HODNOTY PRI POUŽÍVANÍ A PREVÁDZKOVANÍ ZDROJOV ULTRAFIALOVÉHO A INFRAČERVENÉHO ŽIARENIA

1. Najvyššie prípustné hodnoty ultrafialového žiarenia

1.1. Najvyššia prípustná hodnota ultrafialového žiarenia pre zamestnancov a obyvateľstvo

a) v spektrálnej oblasti 315 nm až 400 nm a pre dobu ožiarenia kratšiu ako 1 000 s je dávka ožiarenia oka H_p=10 kJ/m^2,

b) v spektrálnej oblasti 315 nm až 400 nm a pre dobu ožiarenia 1 000 s a dlhšiu počas 8 hodín alebo počas pracovnej zmeny je intenzita ožiarenia oka E_p=10 W/m^2,

c) v spektrálnej oblasti 180 nm až 400 nm je účinná dávka ožiarenia oka alebo nechránenej kože monochromatickým zdrojom $H_{eff,max}$ = 30 J/m^2:

$$H_{eff} = t \cdot E_{eff},$$

kde t je doba expozície [s],

E_{eff} účinná intenzita ožiarenia [W/m^2] určená zo vzťahu:

$$E_{eff} = E_\lambda \cdot S_\lambda,$$

kde E_λ je spektrálna intenzita ožiarenia [W/m^2],

S_λ je pomerné spektrálne rozloženie žiarenia podľa tabuľky č. 1 vzťahované k monochromatickému zdroju s vlnovou dĺžkou žiarenia 270 nm

λ je vlnová dĺžka; pre hodnoty λ, ktoré nie sú uvedené v tabuľke 1, možno hodnoty S_λ určiť lineárnou interpoláciou,

d) v spektrálnej oblasti 180 nm až 400 nm pre širokopásmové zdroje ultrafialového žiarenia alebo pre zdroje ultrafialového žiarenia vyžarujúce vo viacerých vlnových dĺžkach je najvyššia prípustná účinná dávka ožiarenia dopadajúca na oko alebo najvyššia prípustná účinná dávka ožiarenia nechránenej kože $H_{eff,max}$ = 30 J/m^2. Účinná intenzita ožiarenia E_{eff} sa v tomto prípade určí podľa vzťahu:

$$E_{eff} = \sum_{i=1}^{n} (E_{\lambda,i} \cdot S_{\lambda,i} \cdot \Delta\lambda_i),$$

kde $\Delta\lambda_i$ je interval vlnovej dĺžky v nm.

1.2. Najvyššia prípustná hodnota ultrafialového žiarenia zo žiaričov určených na ošetrovanie pokožky v domácnosti a v zariadeniach služieb verejnosti, ako sú soláriá, kozmetické salóny a podobne, sa posudzuje podľa platnej právnej úpravy.[1])

[1]) Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 708/2002 Z. z. o hygienických požiadavkách na zariadenia, v ktorých sa vykonávajú epidemiologicky závažné činnosti.

Tab. 1

Pomerné spektrálne rozloženie ultrafialového žiarenia pre zdroje v spektrálnej oblasti 180 nm až 400 nm

Vlnová dĺžka λ [nm]	**Pomerné spektrálne rozloženie žiarenia** S_λ [1]	**Vlnová dĺžka** λ [nm]	**Pomerné spektrálne rozloženie žiarenia** S_λ [1]
180	0,012	295	0,540
185	0,015	300	0,300
190	0,019	305	0,060
195	0,023	310	0,015
200	0,030	315	0,003
205	0,051	320	0,001
210	0,075	325	0,0005
215	0,095	330	0,000410
220	0,120	335	0,000334
225	0,150	340	0,000280
230	0,190	345	0,000240
235	0,240	350	0,00020
240	0,300	355	0,00016
245	0,360	360	0,00013
250	0,430	365	0,00011
255	0,520	370	0,000093
260	0,650	375	0,000077
265	0,810	380	0,000064
270	1,000	385	0,000053
275	0,960	390	0,000044
280	0,880	395	0,000036
285	0,770	400	0,000030
290	0,640		

2. Najvyššie prípustné hodnoty infračerveného žiarenia

2.1. Najvyššia prípustná hodnota ožiarenosti infračerveným žiarením na pracovnom mieste alebo na mieste trvalého pobytu osôb je 200 W/m^2.

2.2. Najvyššia prípustná hodnota ožiarenosti infračerveným žiarením pri trvalom pôsobení na zrak je 100 W/m^2.

2.3. Najvyššia prípustná hodnota ožiarenosti infračerveným žiarením pri krátkodobej expozícii, napr. prechode okolo horúcich predmetov, pri kontrole zariadení a pod., je 1 000 W/m^2, ak počas 8 hodín alebo počas pracovnej zmeny dávka ožiarenia neprekročí 2 000 $W.h/m^2$.

Príloha č. 4
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Príloha č. 4
k vyhláške č. 271/2004 Z. z.

Najvyššie prípustné hodnoty pri používaní a prevádzkovaní zdrojov laserového žiarenia

Tab. 1 Najvyššie prípustné hodnoty (NPH) pre priame ožiarenie oka laserovým žiarením[a, b, c]

<table>
<tr><td>Čas vyžarovania t v s / Vlnová dĺžka λ v nm</td><td>10^{-13} až 10^{-11}</td><td>10^{-11} až 10^{-9}</td><td>10^{-9} až 10^{-7}</td><td>10^{-7} až $1{,}8 \times 10^{-5}$</td><td>$1{,}8 \times 10^{-5}$ až 5×10^{-5}</td><td>5×10^{-5} až 1×10^{-3}</td><td>1×10^{-3} až 10</td><td>10 až 10^2</td><td>10^2 až 10^3</td><td>10^3 až 10^4</td><td>10^4 až 3×10^4</td></tr>
<tr><td>180 až 302,5</td><td colspan="10">30 J/m^2</td></tr>
<tr><td>302,5 až 315</td><td colspan="5">3 x 10^{10}W/m^2</td><td colspan="5">C_2 J/m^2 ($t > T_1$) / ($t \le T_1$) C_1 J/m^2</td></tr>
<tr><td>315 až 400</td><td colspan="5">C_1 J/m^2</td><td colspan="5">C_2 J/m^2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">400 až 700[d]</td><td rowspan="3">1,5 x 10^{-4} C_6 J/m^2</td><td rowspan="3">2,7 x 10^4 $t^{0,75}$ C_6 J/m^2</td><td rowspan="3">5 x 10^{-3} C_6 J/m^2</td><td rowspan="3">18 $t^{0,75}$ C_6 J/m^2</td><td>400 až 600 nm[d]</td><td>10^4 J/m^2</td><td colspan="2">10 W/m^2</td></tr>
<tr><td>400 až 600 nm[d]</td><td>Fotochemické nebezpečenstvo pre sietnicu
100 C_3 J/m^2 pre γ_p=11 mrad</td><td>1 C_3 W/m^2 pre γ_p=1,1 $t^{0,5}$ mrad[d]</td><td>1 C_3 W/m^2 pre γ_p=110 mrad</td></tr>
<tr><td>400 až 700 nm[d]</td><td colspan="3">Tepelné nebezpečenstvo pre sietnicu
$\alpha \le 1{,}5$ mrad: 10 W/m^2
$\alpha > 1{,}5$ mrad: 18 $C_6 T_2^{-0,25}$W ($t \le T_2$)
($t > T_2$) 7 x 10^{-4} $t^{0,25} C_6$ J</td></tr>
<tr><td>700 až 1 050</td><td>1,5x10^{-4} C_4C_6 J/m^2</td><td>2,7 x 10^4 $t^{0,75}$ C_4C_6 J/m^2</td><td>5 x 10^{-3} C_4C_6 J/m^2</td><td colspan="2">18 $t^{0,75}$ C_4C_6 J/m^2</td><td colspan="3">$\alpha \le 1{,}5$ mrad: 10 W/m^2
$\alpha > 1{,}5$ mrad: 18 $C_6 T_2^{-0,25}$W/m^2 ($t > T_2$)
($t \le T_2$) 18 $t^{0,25}$ J/m^2</td></tr>
<tr><td>1 050 až 1 400</td><td>1,5x10^{-3} C_6C_7 J/m^2</td><td>2,7x10^5 $t^{0,75}$ C_6C_7 J/m^2</td><td>5 x 10^{-2} C_6C_7 J/m^2</td><td colspan="2">90 $t^{0,75}$ C_6C_7 J/m^2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>1 400 až 1 500</td><td>10^{12} W/m^2</td><td colspan="2">10^3 J/m^2</td><td colspan="2">5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="3" rowspan="3">1 000 W/m^2</td></tr>
<tr><td>1 500 až 1 800</td><td>10^{13} W/m^2</td><td colspan="4">10^4 J/m^2</td></tr>
<tr><td>1 800 až 2 600</td><td>10^{12} W/m^2</td><td colspan="2">10^3 J/m^2</td><td colspan="2">5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td></tr>
<tr><td>2 600 až 10^6</td><td>10^{11} W/m^2</td><td>100 J/m^2</td><td colspan="4">5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td></tr>
</table>

[a] Korekčné činitele a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám č. 3 až 6".

[b] Najvyššie prípustné hodnoty pre dĺžku vyžarovania kratšiu než 10^{-13} s a vlnové dĺžky menšie než 400 nm a väčšie než 1 400 nm sú stanovené výpočtom ekvivalentnej hodnoty intenzity ožarovania z dávky ožiarenia pre 10^{-13} s. NPH pre dĺžku ožiarenia pod 10^{-13} s sa považujú za rovné ekvivalentným hodnotám intenzity ožarovania pre NPH pri 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 dva 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 a 82 mrad, je duálny limit fotochemického nebezpečenstva 3,9 x 10^{-3} C_3J použiteľný až do 1 s.

Tab. 2 Najvyššie prípustné hodnoty pre expozíciu kože laserovým žiarením

<table>
<tr><th rowspan="2">Vlnová dĺžka l nm / Doba expozície t_s</th><th>$< 10^{-9}$</th><th>10^{-9} až 10^{-7}</th><th>10^{-7} až 1x 10^{-3}</th><th>10^{-3} až 10</th><th>10 až 10^3</th><th>10^3 až 3×10^4</th></tr>
<tr><td colspan="6">3×10^{10} W/m^2</td></tr>
<tr><td>180 až 302,5</td><td colspan="6">30 J/m^2</td></tr>
<tr><td>302,5 až 315</td><td colspan="6">C_1 J/m^2 ($t<T_1$) / C_2 J/m^2 ($t>T_1$)</td></tr>
<tr><td>315 až 400</td><td colspan="4">C_1 J/m^2</td><td>10^4 J/m^2</td><td>10 W/m^2</td></tr>
<tr><td>400 až 700</td><td>2×10^{11} W/m^2</td><td>200 J/m^2</td><td>$1{,}1 \times 10^4 t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="2">C_2 J/m^2</td><td>2 000 W/m^2</td></tr>
<tr><td>700 až 1 400</td><td>2×10^{11} C_4 W/m^2</td><td>200 C_4 J/m^2</td><td>$1{,}1 \times 10^4$ $C_4 t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="2"></td><td>2 000 W/m^2</td></tr>
<tr><td>1 400 až 1 500</td><td>10^{12} W/m^2</td><td colspan="2">10^3 J/m^2</td><td>5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="2">1 000 W/m^2</td></tr>
<tr><td>1 500 až 1 800</td><td>10^{13} W/m^2</td><td colspan="3">10^4 J/m^2</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>1 800 až 2 600</td><td>10^{12} W/m^2</td><td colspan="2">10^3 J/m^2</td><td>5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2 600 až 10^6</td><td>10^{11} W/m^2</td><td>100 J/m^2</td><td colspan="3">5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td></tr>
</table>

Tab. 3 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 1 a 1M[a, b, c]

<table>
<tr><td>Čas vyžarovania t v s
Vlnová dĺžka λ v nm</td><td>10^{-13} až 10^{-11}</td><td>10^{-11} až 10^{-9}</td><td>10^{-9} až 10^{-7}</td><td>10^{-7} až $1{,}8 \times 10^{-5}$</td><td>$1{,}8 \times 10^{-5}$ až 5×10^{-5}</td><td>5×10^{-5} až 1×10^{-3}</td><td>1×10^{-3} až 0,35</td><td>0,35 až 10</td><td>10 až 10^{2}</td><td>10^{2} až 10^{3}</td><td>10^{3} až 10^{4}</td><td>10^{4} až 3×10^{4}</td></tr>
<tr><td>180 až 302,5</td><td colspan="2">3×10^{10} W/m^2</td><td colspan="8">30 J/m^2</td></tr>
<tr><td>302,5 až 315</td><td colspan="2" rowspan="2">$2{,}4 \times 10^{4}$ W</td><td colspan="8">($t \leq T_1$) $7{,}9 \times 10^{-7}$ C_1 J ; ($t > T_1$) $7{,}9 \times 10^{-7}$ C_2 J</td><td colspan="4">$7{,}9 \times 10^{-7}$ C_2 J</td></tr>
<tr><td>315 až 400</td><td colspan="8">$7{,}9 \times 10^{-7}$ C_1 J</td><td colspan="2">$7{,}9 \times 10^{-3}$ J</td><td colspan="2">$7{,}9 \times 10^{-6}$ J</td></tr>
<tr><td rowspan="4">400 až 700[d]</td><td rowspan="4">$5{,}8 \times 10^{-9}$ C_6 J</td><td rowspan="4">1,0 $t^{0,75} C_6$ J</td><td rowspan="4">2×10^{-7} C_6 J</td><td colspan="3" rowspan="4">7×10^{-7} $t^{0,75}$ C_6 J</td><td>400 až 600 nm[d]</td><td colspan="4">Fotochemické nebezpečenstvo pre sietnicu</td></tr>
<tr><td colspan="2">$3{,}9 \times 10^{-3}$ C_3 J pre γ_p=11 mrad</td><td>$3{,}9 \times 10^{-5} C_3$W pre γ_p=1,1 $t^{0,5}$ mrad</td><td>$3{,}9 \times 10^{-5} C_3$J pre γ_p=110 mrad</td></tr>
<tr><td colspan="4">a[d]</td></tr>
<tr><td>400 až 700 nm[d]</td><td colspan="4">Tepelné nebezpečenstvo pre sietnicu
$\alpha \leq 1{,}5$ mrad: $3{,}9 \times 10^{-4}$W
$\alpha > 1{,}5$ mrad: $7 \times 10^{-4} C_6 T_2^{-0,25}$W
($t \leq T_2$) 7×10^{-4} $t^{0,75} C_6$ J ; ($t > T_2$)</td></tr>
<tr><td>700 až 1 050</td><td>5,8x10^{-9}C_4C_6 J</td><td>1,0 $t^{0,75}$ C_4C_6J</td><td>2×10^{-7} C_4C_6J</td><td colspan="4">7×10^{-4} $t^{0,75}$ C_4C_6J</td><td colspan="4">$\alpha \leq 1{,}5$ mrad: $3{,}9 \times 10^{-4}$ C_4C_7W
$\alpha > 1{,}5$ mrad: $7 \times 10^{-4} C_6 T_2^{-0,25}$W
($t \leq T_2$) 7×10^{-4} $t^{0,75} C_4C_6$ C_7 J ; ($t > T_2$)</td></tr>
<tr><td>1 050 až 1 400</td><td>5,8x10^{-8}C_6C_7 J</td><td>10,4 $t^{0,75}$ C_6C_7J</td><td colspan="2">2×10^{-6} C_6C_7 J</td><td colspan="3">$3{,}5 \times 10^{-3}$ $t^{0,75}$ C_6C_7 J</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>1 400 až 1 500</td><td colspan="2">8×10^{5} W</td><td colspan="3">8×10^{-4} J</td><td colspan="2">$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0,25}$ J</td><td>$10^{-2}t$J</td><td colspan="4" rowspan="4">$1{,}0 \times 10^{-2}$ W</td></tr>
<tr><td>1 500 až 1 800</td><td colspan="2">8×10^{6} W</td><td colspan="4">8×10^{-3} J</td><td>$1{,}8 \times 10^{-2}$ $t^{0,75}$ J</td></tr>
<tr><td>1 800 až 2 600</td><td colspan="2">8×10^{5} W</td><td colspan="3">8×10^{-4} J</td><td colspan="2">$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0,25}$ J</td><td rowspan="2">$10^{-2}t$ J</td></tr>
<tr><td>2 600 až 4 000</td><td colspan="2">8×10^{4} W</td><td>8×10^{-5}J</td><td colspan="5">$4{,}4 \times 10^{-3}$ $t^{0,25}$ J</td></tr>
<tr><td>4 000 až 10^{6}</td><td colspan="2">10^{11} W/ m^2</td><td>100 J/m^2</td><td colspan="5">5 600 $t^{0,25}$ J/m^2</td><td colspan="4">1 000 W/m^2</td></tr>
</table>

[a] Korekčné činitele a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám č. 3 až 6“.

[b] Hodnoty hranice dovolenej 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 dva 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 a 82 mrad, je duálny limit fotochemického nebezpečenstva $3{,}9 \times 10^{-3}$ C_3J použiteľný až do 1 s.

Tab. 4 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 v triede 1 a 1M AEL $C_6 \times 10^{-3}$ W*

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

Tab. 5 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 3R[a, b]

Čas vyžarovania t v s / Vlnová dĺžka λ v nm	10^{-13} až 10^{-11}	10^{-11} až 10^{-9}	10^{-9} až 10^{-7}	10^{-7} až $1{,}8 \times 10^{-5}$	$1{,}8 \times 10^{-5}$ až 5×10^{-5}	5×10^{-5} až 1×10^{-3}	1×10^{-3} až 0,35	0,35 až 10	10 až 10^3	10^3 až 3×10^4
180 až 302,5	nevhodné		nevhodné							
302,5 až 315	1,5 x 105 W		($t \leq T_1$) $4{,}0 \times 10^{-6}\ C_1$ J					$4{,}0 \times 10^{-6}\ C_2$ J ($t > T_1$)	$4{,}0 \times 10^{-6}\ C_2$ J	
315 až 400			$4{,}0 \times 10^{-6}\ C_1$ J						$4{,}0 \times 10^{-2}$ J	$4{,}0 \times 10^{-5}$ W
400 až 700[d]	$2{,}8 \times 10^{-8}\ C_6$J	$5{,}0\ t^{0,75} C_6$J	$1 \times 10^{-6}\ C_6$ J	(t<0,25 s) $3{,}5 \times 10^{-3}\ t^{0,75} C_6$ J				$5 \times 10^{-3}\ C_6$W ($t \geq 0{,}25$ s); $5{,}0 \times 10^{-3}\ C_6$ W	$5{,}0 \times 10^{-3}\ C_6$ W	
700 až 1 050	$2{,}9 \times 10^{-8}\ C_4C_6$J	$5{,}0\ t^{0,75} C_4C_6$J	$1 \times 10^{-6}\ C_4C_6$ J	$3{,}5 \times 10^{-3}\ t^{0,75}\ C_4C_6$ J					α ≤ 1,5 mrad: $2{,}0 \times 10^{-3}\ C_4C_7$ W α >1,5 mrad: $3{,}5 \times 10^{-3}\ C_4C_6C_7\ T_2^{-0,25}$ W ($t > T_2$)	
1 050 až 1 400	$2{,}9 \times 10^{-7}\ C_6C_7$J	$5{,}2\ t^{0,75} C_4C_6$J	$1 \times 10^{-5}\ C_6C_7$ J		$1{,}8 \times 10^{-2}\ t^{0,75}\ C_6C_7$J				($t \leq T_2$) $3{,}5 \times 10^{-3}\ t^{0,75}\ C_4C_6C_7$ J	
1 400 až 1 500	4×10^6 W		4×10^{-3} J			$2{,}2 \times 10^{-2}\ t^{0,25}$ J	$5 \times 10^{-2}\ t$ J		$5{,}0 \times 10^{-2}$ W	
1 500 až 1 800	4×10^7 W		4×10^{-2} J				$9 \times 10^{-2} t^{0,25}$J			
1 800 až 2 600	4×10^6 W		4×10^{-3} J			$2{,}2 \times 10^{-2}\ t^{0,25}$ J				
2 600 až 4 000	4×10^5 W		4×10^{-4} J	$2{,}2 \times 10^{-2}\ t^{0,25}$ J			$5 \times 10^{-2}\ t$ J			
4 000 až 10^6	5×10^{11} W/m^2		500 J/m^2	$2{,}8 \times 10\ t^{0,25}$ J/m^2					5 000 W/m^2	

[a] Korekčné činitele a jednotky pozri „Poznámky k tabuľkám č. 3 až 6“.

[b] Hodnoty hranice dovolenej 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. 6 Hranice dovolenej emisie pre zdroje laserového žiarenia triedy 3B

Doba emisie t s / Vlnová dĺžka λ nm	$<10^{-9}$	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≥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≥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 J	0,5 W

Korekčné faktory a jednotky pozri v tabuľkách č. 3 až 6.

Tab. 7 Priemer limitného otvoru používaného na meranie intenzity ožarovania a dávky ožiarenia

Rozsah vlnových dĺžok nm	Priemer pre				
	oko mm			kožu mm	
180 až 400	1			3,5	
≥ 400 až 1 400	7			3,5	
≥ 1 400 až 10^5	1	pre	$t \leq 10$ s	3,5	
	$1{,}5t^{3/8}$	pre	$0{,}35\text{ s} < t < 10$ s		
	3,5	pre	$t \geq 10$ s		
≥ 10^5 až 10^6	11			11	

POZNÁMKY k tabuľkám č. 3 a 6

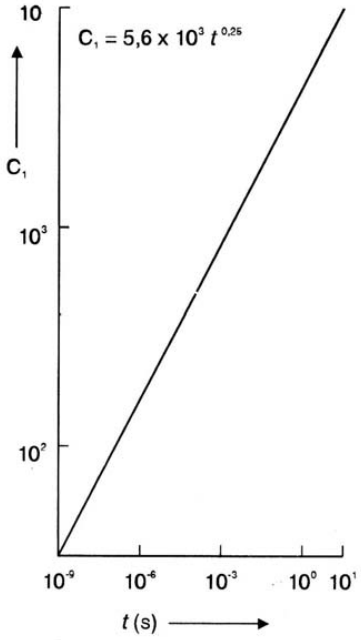
POZNÁMKA 1
O vplyve ožiarení kratších než 10^{-9} s pre vlnové dĺžky menšie ako 400 nm a väčšie ako 1 400 nm existuje len obmedzené množstvo informácií. Hranice dovolenej emisie pre tieto dĺžky ožiarenia a vlnové dĺžky boli stanovené výpočtom ekvivalentného žiarivého výkonu alebo intenzity ožiarenia zo žiarivého výkonu, alebo intenzity ožiarenia použitých pre 10^{-9} s a vlnovej dĺžky menšej ako 400 nm a väčšej ako 1 400 nm.

POZNÁMKA 2
Korekčné faktory C_1 až C_7 a body zlomu T_1 a T_2 použité v tabuľke č. 3 až 6 sú definované nasledujúcimi výrazmi a sú znázornené na obrázkoch č. 1 až 8.

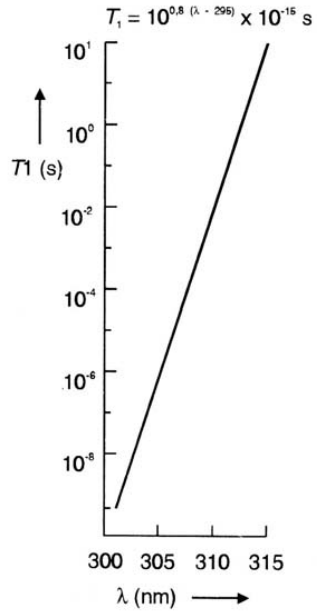
Parameter	**Rozsah vlnových dĺžok nm**	**Obrázky**
$C_1=5{,}6 \times 10^3 t^{0,25}$	302,5 až 400	1
$T_1=10^{0,8(\lambda-295)} \times 10^{-15}$ s	302,5 až 315	2
$C_2=10^{0,2(\lambda-295)}$	302,5 až 315	3
$T_2=10 \times 10^{(\Delta\alpha/98,5)}$ s [a]	400 až 1 400	4
$C_3=1{,}0$	400 až 450	5
$C_3=10^{0,02(\lambda-450)}$	450 až 600	5
$C_4=10^{0,002(\lambda-700)}$	700 až 1 050	6
$C_4=5$	1 050 až 1 400	6
$C_5=N^{-1/4}$ [b]	400 až 10^6	7
$C_6=1$ pre $\alpha \leq \alpha_{min}$	400 až 1 400	[c]
$C_6=\alpha/\alpha_{min}$ pre $\alpha_{min}<\alpha\leq\alpha_{max}$	400 až 1 400	[c]
$C_6=\alpha_{max}/\alpha_{min}=66{,}7$ pre $\alpha>\alpha_{max}$ [d]	400 až 1 400	[c]
$C_7=1$	700 až 1 150	8
$C_7=10^{0,018(\lambda-1\,150)}$	1 150 až 1 200	8
$C_7=8$	1 200 až 1 400	8

[a] $T_2=10$ s pre $\alpha<1{,}5$ mrad a $T_2=100$ s pre $\alpha>100$ mrad
$\Delta\alpha = \alpha - \alpha_{min}$.
[b] C_5 je použiteľný len pre pulz kratší ako 0,25 s.
[c] C_6 je použiteľný len pre pulzné lasery a lasery s kontinuálnym vyžarovaním, pri ktorých prevažuje nebezpečenstvo tepelného poškodenia (pozri tabuľka č. 3).
[d] Limitný uhol dopadu γ_p musí byť rovný α_{max}
$\alpha_{min}=1{,}5$ mrad
$\alpha_{max}=10$ mrad
A je počet pulzov počas použiteľného trvania ožiarenia.

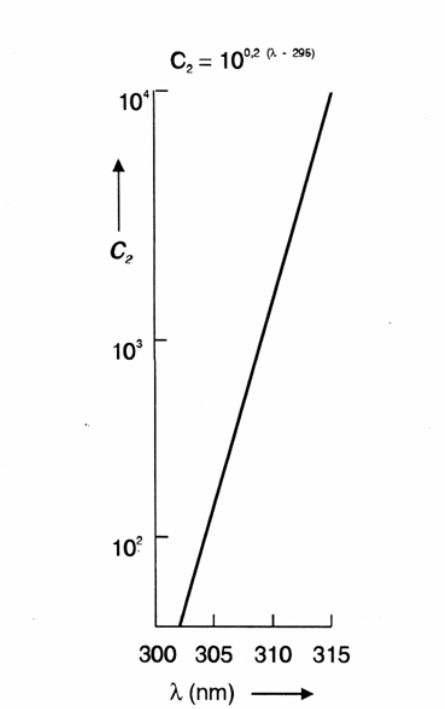
POZNÁMKA 3
Vo vzorcoch v tabuľkách č. 3 až 6 a v týchto poznámkach boli vlnové dĺžky vyjadrené v nanometroch, doba trvania vyžarovania *t* bola vyjadrená v sekundách a uhol α bol vyjadrený v miliradiánoch.



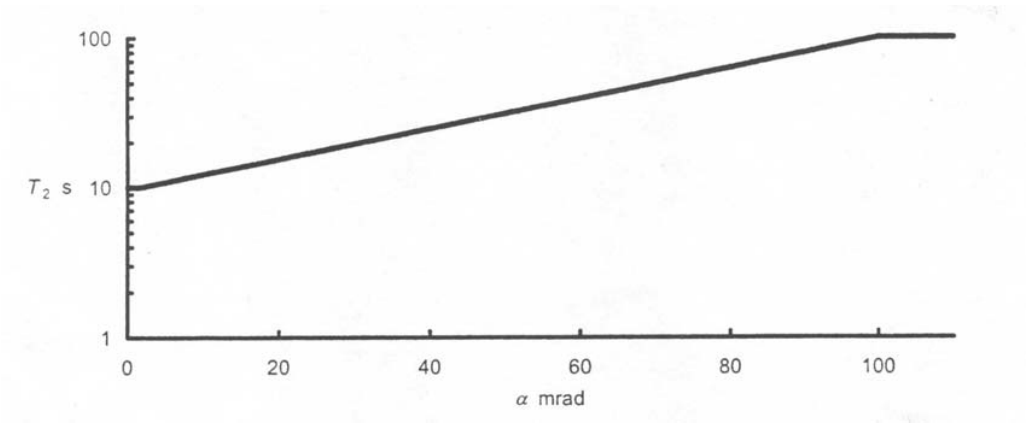
Obr. 1 Korekčný faktor C_1 pre emisie od 10^{-9} s do 10 s



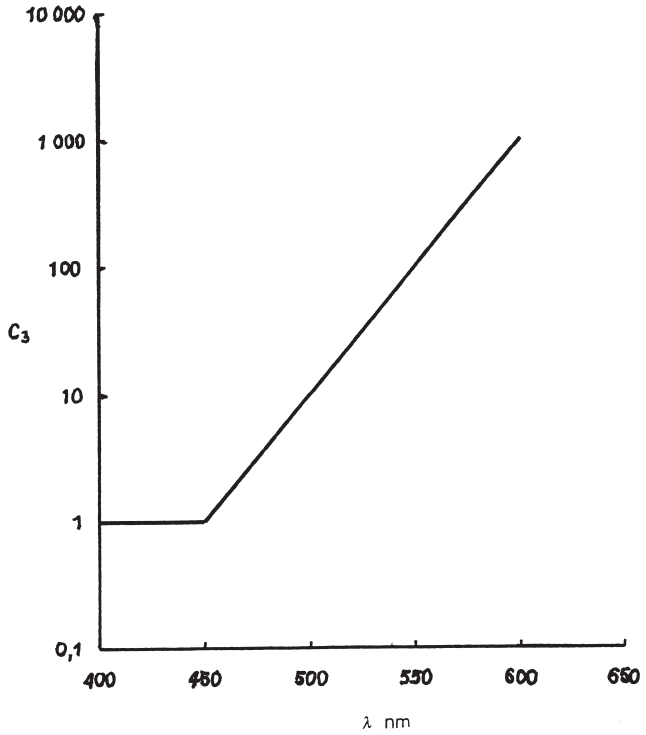
Obr. 2 Premenná hodnota T_1 pre λ = 302,5 až 315 nm



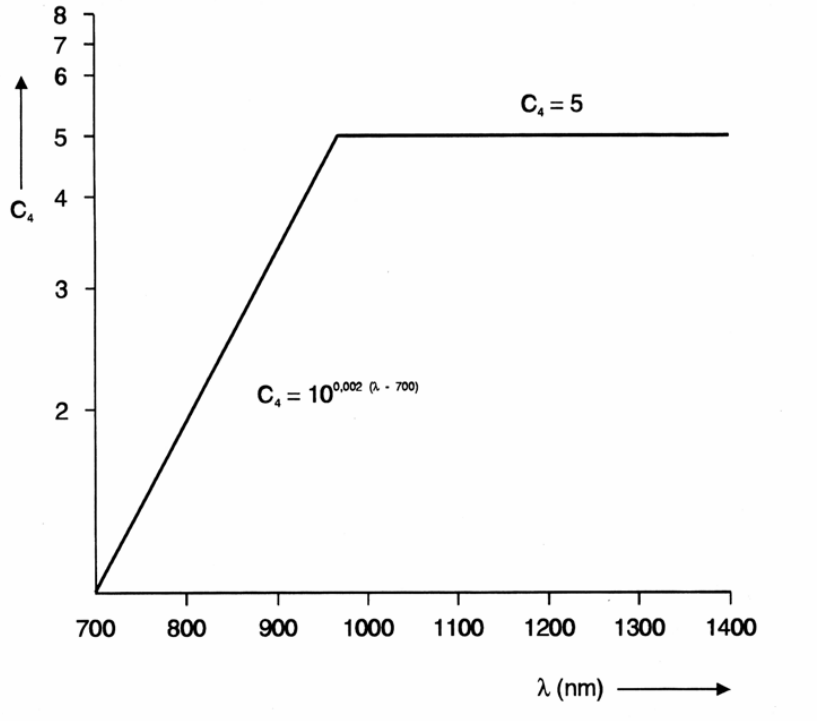
Obr. 3 Korekčný faktor C_2 pre λ = 302,5 až 315 nm



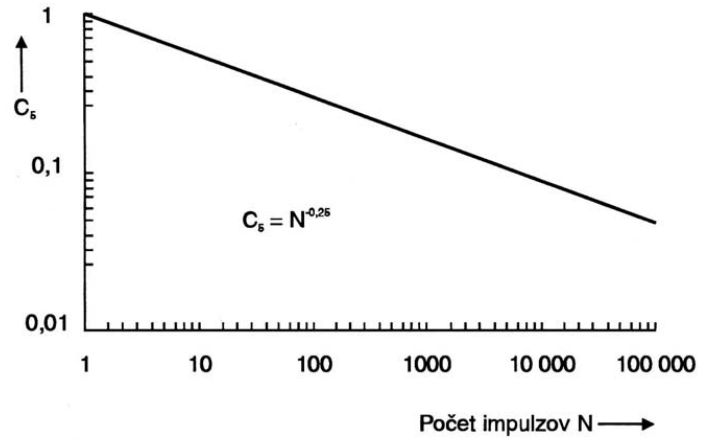
Obr. 4 Bod zlomu T_2 pre veľkosť zdroja α v rozsahu od 0 mrad do viac ako 100 mrad



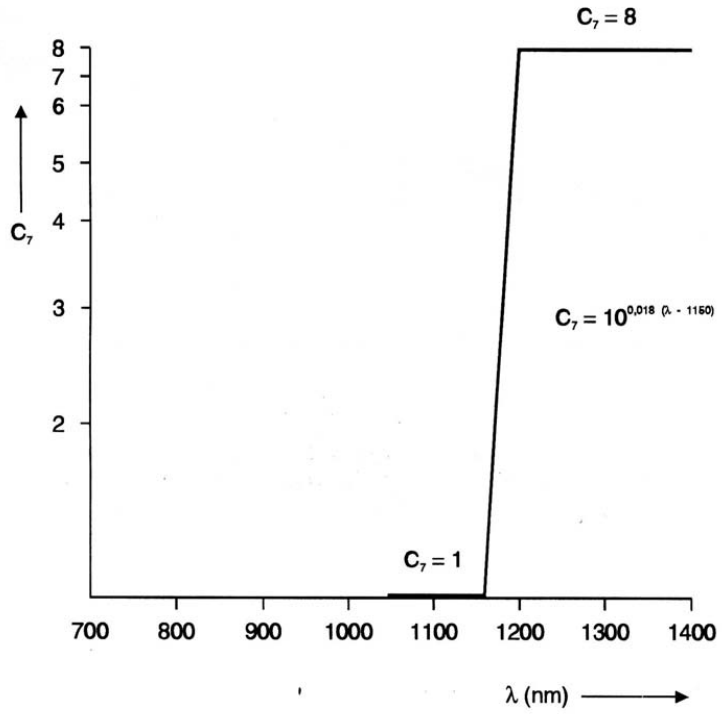
Obr. 5 Korekčný činiteľ C_3 pre $\lambda = 400$ nm až 600 nm



Obr. 6 Korekčný faktor C_4 pre $\lambda = 700$ nm až 1 400 nm



Obr. 7 Korekčný faktor C_5 zobrazuje N (počet impulzov) medzi 1 a 100 000.



Obr. 8 Korekčný faktor C_7 pre λ = od 1 150 nm do 1 400 nm

1) § 13o ods. 1 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení zákona č. 514/2001 Z. z.

2) § 13o ods. 2 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. v znení zákona č. 514/2001 Z. z.

3) § 13o ods. 6 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. v znení zákona č. 514/2001 Z. z.

4) § 13o ods. 7 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. v znení zákona č. 514/2001 Z. z.

5) § 13o ods. 8 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. v znení zákona č. 514/2001 Z. z.

6) STN EN 60825-1/A2 Bezpečnosť laserových výrobkov a zariadení. 1. časť: Klasifikácia zariadení, požiadavky a návod pre užívateľov. Zmena A2.

7) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 504/2002 Z. z. o podmienkach poskytovania osobných ochranných pracovných prostriedkov.

8) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 201/2001 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko.

9) Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 444/2001 Z. z. o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

10) STN EN 60825-1: 2001 Bezpečnosť laserových výrobkov a zariadení. 1. časť: Klasifikácia zariadení, požiadavky a návod pre užívateľov a jej zmeny.

11) § 3 ods. 2 zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov.

Vydavateľ Zbierky zákonov Slovenskej republiky a prevádzkovateľ právneho a informačného portálu Slov-Lex dostupného na webovom sídle www.slov-lex.sk je Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Župné námestie 13, 813 11 Bratislava, tel.: 02 571 01 000, e-mail: helpdesk@slov-lex.sk.