

**Príloha č. 1
k vyhláske 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:

$$F = q \cdot (v \times B)$$

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 vákuu $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ henry na meter (H/m). Vo feromagnetických materiáloch sa však pomer B/H od permeability vákuu 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/m²]

(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/m²]

POZNÁMKA

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

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

E a H sú v jednotkách V/m alebo A/m, B v jednotkách tesla (T), S je vo W/m².

(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/m²]

(7) **kontaktný prúd:** prúd tečúci telom pri kontakte človeka s vodivým predmetom, ktorý je v elektrickom alebo striedavom magnetickej 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 magnetickej poli.

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:

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

$E_x(t)$, $E_y(t)$ 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:

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

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

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:

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

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

(12) **časový priemer (spôsob stredovania):** s najvyššími prípustnými hodnotami pre nepretržitú expozíciu uvedenémi 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 nižšou podľa vzťahov:

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

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

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:

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

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

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

s dobou stredovania $T_s = 6$ minút a pre frekvenciu z intervalu od 10 GHz do 300 GHz s dobou stredovania $T_s = 68 / (10^{-9} \cdot f)^{1,05}$. 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 $E_{\text{eff}}(t)$, $B_{\text{eff}}(t)$ a $S_{\text{eff}}(t)$ 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 $T_{st} = 1,92 \cdot 10^{11} / f^{1,05}$ (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 elektromagnetickeho 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 prevážuje 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 magnetickeho poľa v elektromagnetickej vlne. Vlnová impedancia pre rovinnú vlnu šíriacu sa vo vákuu je $Z_0 = (\mu_0 / \epsilon_0)^{1/2}$, 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/m²]

(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 vodiacom alebo dielektrickom predmete elektromagnetickými vlnami dopadajúcimi na tento predmet z jedného zdroja alebo niekoľkých zdrojov. Odrážajúci objekt sa niekedy nazýva sekundárny žiaric.

(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 10⁶ 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/m²]

(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/m²]

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

(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 rovinatej 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 prekročujú 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**.