

TEPELNÉ ÚČINKY

LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE A AKČNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE VO FREKVENČNOM PÁSME OD 100 kHz DO 300 GHz

A. LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE

Limitné hodnoty expozície (LHE) pre zdravotné účinky pri frekvenciách od 100 kHz do 6 GHz sú limitné hodnoty hmotnostného absorbovaného výkonu SAR pre energiu a výkon, ktoré sa absorbujú na jednotku hmotnosti telesného tkaniva v dôsledku expozície elektrickému poľu a magnetickému poľu (tabuľka A1).

Limitné hodnoty expozície (LHE) pre zmyslové účinky pri frekvenciách od 0,3 GHz do 6 GHz sú limitné hodnoty hmotnostnej absorbovanej energie SA, absorbovanej malým množstvom tkaniva v hlave v dôsledku expozície elektromagnetickým poliam (tabuľka A2).

Limitné hodnoty expozície (LHE) pre zdravotné účinky pri frekvenciách nad 6 GHz sú limitné hodnoty výkonovej hustoty S pri dopade elektromagnetických vĺn na povrch tela (tabuľka A3).

1. Limitné hodnoty SAR_L pre zdravotné účinky pri frekvenciách od 100 kHz do 6 GHz

Tabuľka A1

Limitné hodnoty SAR_L pre zdravotné účinky pri expozícii elektromagnetickým poliam od 100 kHz do 6 GHz

Zdravotné účinky	SAR_L
Tepelná záťaž celého tela osoby vyjadrená ako priemerný hmotnostný absorbovaný výkon SAR celého tela osoby	0,4 W/kg
Lokalizovaná tepelná záťaž v hlave a trupe osoby vyjadrená ako lokalizovaný hmotnostný absorbovaný výkon SAR v tele osoby	10 W/kg
Lokalizovaná tepelná záťaž v končatinách osoby vyjadrená ako lokalizovaný hmotnostný absorbovaný výkon SAR v končatinách osoby	20 W/kg

Poznámka:

Spriemerovanou hmotnosťou pri lokalizovanom hmotnostnom absorbovanom výkone SAR je 10 g súvislého tkaniva; takto získaný maximálny hmotnostný absorbovaný výkon SAR predstavuje hodnotu používanú na odhadovanie expozície. Toto 10 g tkanivo je určené ako hmotnosť súvislého tkaniva s takmer homogénnymi elektrickými vlastnosťami. Pri určovaní súvislej hmotnosti tkaniva sa uznáva, že tento pojem sa môže používať v počítačovej dozimetrii, môže však predstavovať ťažkosti pri priamych fyzikálnych meraniach. Môže sa použiť jednoduchá geometria, ako je objemová hmotnosť alebo sférická hmotnosť telesného tkaniva.

2. Limitná hodnota SA_L pre zmyslové účinky pri frekvenciách od 0,3 GHz do 6 GHz

Limitná hodnota SA_L (tabuľka A2) je stanovená na ochranu pred sluchovými účinkami v dôsledku expozície hlavy impulznému mikrovlnnému žiareniu.

Tabuľka A2

Limitná hodnota SA_L pre zmyslové účinky pri expozícii elektromagnetickým poliam od 0,3 GHz do 6 GHz

Frekvenčné pásmo	SA_L
$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	10 mJ/kg

Poznámka:

Spriemerovanou hmotnosťou pri lokalizovanej hmotnostnej absorbovanej energii SA je 10 g tkaniva

3. Limitná hodnota S_L pre zdravotné účinky pri frekvenciách od 6 GHz do 300 GHz

Tabuľka A3

Limitná hodnota S_L pre zdravotné účinky pri expozícii elektromagnetickým poliam od 6 GHz do 300 GHz

Frekvenčné pásmo	S_L [W/m ²]
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50

Poznámka:

Výkonová hustota S sa priemeruje na každých 20 cm² exponovanej plochy. Priestorové maximálne výkonové hustoty priemerované na 1 cm² nesmú prekročiť 20-násobok hodnoty 50 W/m². Výkonová hustota od 6 do 10 GHz sa priemeruje za interval akýchkoľvek šesť minút. Nad 10 GHz sa výkonová hustota priemeruje za akýkoľvek interval trvajúci $68/f^{1,05}$ minút (pričom f je frekvencia v GHz), aby sa kompenzovala progresívne menšia hĺbka penetrácie s rastúcou frekvenciou.

B. AKČNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE

Na určenie akčných hodnôt expozície (AHE), ktorých výška je ustanovená tak, aby sa pri zjednodušenom posudzovaní zabezpečilo dodržiavanie príslušných limitných hodnôt expozície (LHE), alebo pri ktorých dosiahnutí sa musia prijať príslušné opatrenia podľa § 5, sa používajú tieto fyzikálne veličiny a hodnoty:

- pre časovo premenné elektrické pole sú ustanovené akčné hodnoty intenzity elektrického poľa E_a uvedené v tabuľke B1,
- pre časovo premenné magnetické pole sú ustanovené akčné hodnoty magnetickej indukcie B_a uvedené v tabuľke B1,
- pre hustotu toku výkonu elektromagnetických vln sú ustanovené akčné hodnoty S_a uvedené v tabuľke B1,
- pre ustálený kontaktný elektrický prúd sú ustanovené akčné hodnoty kontaktného prúdu $I_{c,a}$ uvedené v tabuľke B2,
- pre elektrický prúd v končatinách sú ustanovené akčné hodnoty indukovaného elektrického prúdu $I_{L,a}$ uvedené v tabuľke B2.

Akčné hodnoty expozície (AHE) zodpovedajú vypočítaným alebo nameraným hodnotám poľa na pracovnom mieste v neprítomnosti zamestnanca a iných osôb ako maximálne hodnoty na mieste zamestnanca alebo určenej časti tela.

1. Akčné hodnoty expozície pre expozíciu elektrickému poľu a magnetickému poľu

Akčné hodnoty expozície (AHE) pre expozíciu elektrickému poľu a magnetickému poľu sú odvodené od limitných hodnôt hmotnostného absorbovaného výkonu SAR alebo od limitných hodnôt expozície hustoty toku výkonu S (tabuľky A1 a A3); sú založené na prahoch, ktoré súvisia s vnútornými tepelnými účinkami spôsobenými expozíciou (vonkajšiemu) elektrickému poľu a magnetickému poľu.

Tabuľka B1

Akčné hodnoty expozície elektrickému poľu a magnetickému poľu od 100 kHz do 300 GHz

Frekvenčné pásmo	E_a [V/m] (efektívne hodnoty)	B_a [μT] (efektívne hodnoty)	S_a [V/m ²]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^6 / f$	-
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \cdot 10^8 / f$	$2,0 \cdot 10^6 / f$	-
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	-
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \cdot 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \cdot 10^{-5} f^{1/2}$	-
$2 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^{-1}$	-
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \cdot 10^2$	$4,5 \cdot 10^{-1}$	50

Poznámky:

- f je frekvencia vyjadrená v hertzoch (Hz).
- Akčné hodnoty intenzity elektrického poľa E_a a magnetickej indukcie B_a zodpovedajú priemernej hodnote za šesťminútový interval. Pokiaľ ide o impulzy rádiových frekvencií RF, špičková hustota toku výkonu spriemerovaná za šírku impulzu neprekročí 1 000-násobok príslušnej akčnej hodnoty expozície S_a . Pri multifrekvenčných poliach analýza vychádza zo súčtu, ako je vysvetlené v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poľom, vydanej Európskou komisiou.
- Akčné hodnoty intenzity elektrického poľa E_a a magnetickej indukcie B_a predstavujú maximálne vypočítané alebo namerané hodnoty na mieste činnosti zamestnanca. Výsledkom je konzervatívne posúdenie expozície a automatické splnenie limitných hodnôt expozície vo všetkých nejednotných podmienkach expozície. V záujme zjednodušenia posudzovania dodržania limitných hodnôt expozície vykonávaného v súlade s § 4 v špecifických nejednotných podmienkach sa v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poľom, vydanej Európskou komisiou, stanovujú kritériá priestorového spriemerovania meraných polí založené na zavedenej dozimetrii. Ak ide o veľmi lokalizovaný zdroj vzdialený niekoľko centimetrov od tela, dodržiavanie limitných hodnôt expozície sa určí dozimetricky, a to od prípadu k prípadu.
- Hustota toku výkonu sa spriemeruje na každých 20 cm² exponovanej plochy. Priestorové maximálne hustoty toku výkonu spriemerované na 1 cm² nesmú prekročiť 20-násobok hodnoty 50 W/m². Pri posudzovaní zhody s akčnou hodnotou hustoty toku výkonu S od 6 do 10 GHz sa zistená hodnota hustoty toku výkonu spriemeruje za interval šesť minút. Nad 10 GHz sa hustota toku výkonu spriemeruje za akýkoľvek interval trvajúci $68/f^{0,5}$ minút (pričom f je frekvencia v GHz), aby sa kompenzovala progresívne menšia hĺbka prieniku s rastúcou frekvenciou.

Tabuľka B2

Akčné hodnoty kontaktného elektrického prúdu $I_{c,a}$ a indukovaného elektrického prúdu $I_{L,a}$ v ktorejkoľvek končatine

Frekvenčné pásmo	$I_{c,a}$ [mA] (efektívne hodnoty)	$I_{L,a}$ [mA] (efektívne hodnoty)
$100 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	40	-
$10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$	40	100

Poznámka:

Akčná hodnota indukovaného elektrického prúdu $I_{L,a}$ v končatinách zodpovedá šesťminútovému intervalu expozície.