

NETEPELNÉ ÚČINKY

LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE A AKČNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE VO FREKVENČNOM PÁSME OD 0 Hz DO 10 MHz

A. LIMITNÉ HODNOTY EXPOZÍCIE

Limitné hodnoty expozície (LHE) pre frekvencie nižšie ako 1 Hz sú limitné hodnoty expozície pre statické magnetické pole, ktoré nie je ovplyvnené telesným tkanivom (tabuľka A1).

Limitné hodnoty expozície (LHE) pre frekvencie od 1 Hz do 10 MHz sú limitné hodnoty expozície pre elektrické pole, ktoré je indukované v tele v dôsledku expozície časovo premennému elektrickému poľu a magnetickému poľu (tabuľka A2).

1. Limitné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,L}$ vonkajšieho statického magnetického poľa od 0 do 1 Hz

1.1. Limitné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,L}$ vonkajšieho statického magnetického poľa pre zmyslové účinky sú limitné hodnoty pre bežné pracovné podmienky (tabuľka A1) a súvisia so závratmi a inými fyziologickými účinkami vyvolanými podráždením rovnovážneho orgánu človeka najmä v dôsledku pohybu v statickom magnetickom poli.

1.2. Limitné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,L}$ vonkajšieho statického magnetického poľa pre zdravotné účinky, určené pre kontrolované pracovné podmienky (tabuľka A1), sa uplatňujú dočasne počas pracovnej zmeny, keď si to vyžaduje prax alebo pracovný proces, ak sa prijali preventívne opatrenia, ako je kontrola pohybov a informovanie zamestnancov.

Tabuľka A1

Limitné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,L}$ vonkajšieho statického magnetického poľa od 0 do 1 Hz

Pracovné podmienky/miestna expozícia	$B_{0,L}$ [T]	
	pre zmyslové účinky	pre zdravotné účinky
Bežné pracovné podmienky	2	-
Miestna expozícia končatín	8	-
Kontrolované pracovné podmienky	-	8

2. Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zdravotné účinky od 1 Hz do 10 MHz

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zdravotné účinky (tabuľka A2) súvisia s elektrickou stimuláciou všetkých tkanív periférnej a centrálnej nervovej sústavy vrátane hlavy.

Tabuľka A2

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zdravotné účinky od 1 Hz do 10 MHz

Frekvenčné pásmo	$E_{i,L}$ [V/m]
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	1,1 (špička)
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \cdot 10^{-4} f$ (špička)

Poznámky:

1. f je frekvencia vyjadrená v hertzoch (Hz).
2. Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zdravotné účinky sú priestorové špičkové hodnoty v celom tele exponovanej osoby.
3. Limitné hodnoty sú špičkové hodnoty v čase, ktoré sa pri sínusových poliach rovnajú efektívnym hodnotám vynásobeným $\sqrt{2}$. Pri nesínusových poliach vychádza hodnotenie expozície vykonávané podľa § 4 z metódy váženej špičky (časové filtrovanie), ktorá je vysvetlená v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poliam, vydanej Európskou komisiou, ale je možné uplatniť aj iné vedecky dokázané a potvrdené postupy hodnotenia expozície, ak vedú k približne rovnakým a porovnateľným výsledkom.

3. Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zmyslové účinky od 1 Hz do 400 Hz

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zmyslové účinky (tabuľka A3) súvisia s účinkami elektrického poľa na centrálnu nervovú sústavu v hlave osoby, teda so sietnicovým fosfénom a menšími dočasnými zmenami niektorých mozgových funkcií.

Tabuľka A3

Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zmyslové účinky od 1 Hz do 400 Hz

Frekvenčné pásmo	$E_{i,L}$ [V/m]
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f$ (špička)
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0,07 (špička)
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f$ (špička)

Poznámky:

1. f je frekvencia vyjadrená v hertzoch (Hz).
2. Limitné hodnoty intenzity vnútorného elektrického poľa $E_{i,L}$ pre zmyslové účinky sú priestorové špičkové hodnoty v hlave exponovanej osoby.
3. Limitné hodnoty sú špičkové hodnoty v čase, ktoré sa pri sínusových poliach rovnajú efektívnym hodnotám vynásobeným $\sqrt{2}$. Pri nesínusových poliach vychádza hodnotenie expozície vykonávané podľa § 4 z metódy váženej špičky (časové filtrovanie), ktorá je vysvetlená v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poliam, vydanej Európskou komisiou, ale je možné uplatniť aj iné vedecky dokázané a potvrdené postupy hodnotenia expozície, ak vedú k približne rovnakým a porovnateľným výsledkom.

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 ochranné opatrenia alebo preventívne opatrenia podľa § 5, sa používajú tieto fyzikálne veličiny a hodnoty:

- a) pre časovo premenné elektrické pole sú ustanovené dolné akčné hodnoty intenzity elektrického poľa $E_{a,d}$ a horné akčné hodnoty intenzity elektrického poľa $E_{a,h}$ uvedené v tabuľke B1,
- b) pre časovo premenné magnetické pole sú ustanovené dolné akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{a,d}$ a horné akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{a,h}$ uvedené v tabuľke B2,
- c) pre ustálený kontaktný elektrický prúd sú ustanovené akčné hodnoty elektrického prúdu $I_{c,a}$ uvedené v tabuľke B3,
- d) pre statické magnetické polia sú ustanovené akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,a}$ uvedené v tabuľke B4.

Uvedené akčné hodnoty expozície pre elektrické pole a magnetické pole platia pre hodnoty namerané alebo vypočítané na pracovnom mieste v neprítomnosti zamestnanca alebo iných osôb.

1. Akčné hodnoty intenzity elektrického poľa E_a pre expozíciu elektrickému poľu

- 1.1. Dolné akčné hodnoty intenzity elektrického poľa $E_{a,d}$ (tabuľka B1) pre vonkajšie elektrické pole sú založené na obmedzení vnútorného elektrického poľa pod hodnotou limitných hodnôt expozície (LHE) (tabuľky A2 a A3) a na obmedzení iskrových výbojov v pracovnom prostredí.
- 1.2. Ak sa prijímú opatrenia podľa § 5 ods. 6, vnútorné elektrické pole pod hodnotami horných akčných hodnôt intenzity elektrického poľa $E_{a,h}$ neprekračuje limitné hodnoty expozície (LHE) (tabuľka A2 a A3) a zabraňuje vzniku rušivých iskrových výbojov.

Tabuľka B1

Akčné hodnoty intenzity elektrického poľa E_a od 1 Hz do 10 MHz

Frekvenčné pásmo	$E_{a,d}$ [V/m] (efektívne hodnoty)	$E_{a,h}$ [V/m] (efektívne hodnoty)
$1 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^4$
$25 \text{ Hz} \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \cdot 10^5 / f$	$2,0 \cdot 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \cdot 10^5 / f$	$1,0 \cdot 10^6 / f$
$1,64 \text{ kHz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \cdot 10^5 / f$	$6,1 \cdot 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \cdot 10^2$	$6,1 \cdot 10^2$

Poznámky:

1. f je frekvencia vyjadrená v hertzoch (Hz).
2. Dolné akčné hodnoty intenzity elektrického poľa $E_{a,d}$ a horné akčné hodnoty intenzity elektrického poľa $E_{a,h}$ sú efektívne hodnoty intenzity elektrického poľa, ktoré sa pri sínusových poliach rovnajú špičkovým hodnotám vydeleným $\sqrt{2}$. Pri nesínusových poliach vychádza hodnotenie expozície vykonávané podľa § 4 z metódy váženej špičky (časové filtrovanie), ktorá je vysvetlená v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poliam, vydané Európskou komisiou, ale je možné uplatniť aj iné vedecky dokázané a potvrdené postupy hodnotenia expozície, ak vedú k približne rovnakým a porovnateľným výsledkom.

3. Akčné hodnoty intenzity elektrického poľa 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 podľa § 3 v špecifických nejednotných podmienkach sa v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poliam, vydané Európskou komisiou, ustanovujú kritériá priestorového spriemerovania meraných polí založené na zavedenej dozimetrii. Ak ide o veľmi lokalizovaný zdroj vzdialený niekoľko centimetrov od tela, indukované elektrické pole sa určí dozimetricky, a to od prípadu k prípadu.

2. Akčné hodnoty magnetickej indukcie B_a pre expozíciu magnetickému poľu

- 2.1. Dolné akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{a,d}$ (tabuľka B2) sú pri frekvencii nižšej ako 400 Hz odvodené od limitných hodnôt expozície (LHE) pre zmyslové účinky (tabuľka A3) a pri frekvencii vyššej ako 400 Hz od limitných hodnôt expozície (LHE) pre zdravotné účinky pri vnútornom elektrickom poli (tabuľka A2).
- 2.2. Horné akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{a,h}$ (tabuľka B2) sú odvodené od limitných hodnôt expozície (LHE) pre zdravotné účinky pri vnútornom elektrickom poli súvisiacom s elektrickou stimuláciou periférnych nervových tkanív a autonómnych nervových tkanív v hlave a trupe exponovanej osoby (tabuľka A2). Dodržiavanie horných akčných hodnôt magnetickej indukcie $B_{a,h}$ zabezpečuje, že nie sú prekročené limitné hodnoty expozície (LHE) pre zdravotné účinky, ale môžu sa vyskytnúť účinky súvisiace so sietnicovými fosfénmi a menšími dočasnými zmenami v mozgovej činnosti, ak expozícia hlavy presiahne dolné akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{a,d}$ pre expozície do 400 Hz; vtedy sa uplatňuje § 5 ods. 6.
- 2.3. Akčné hodnoty magnetickej indukcie B_a pre expozíciu končatín exponovanej osoby sú odvodené od limitných hodnôt expozície (LHE) pre zdravotné účinky pri vnútornom elektrickom poli súvisiacom s elektrickou stimuláciou tkanív v končatinách exponovanej osoby, pričom sa zohľadňuje, že magnetické pole pôsobí na končatiny slabšie ako na celé telo.

Tabuľka B2

Akčné hodnoty magnetickej indukcie B_a od 1 Hz do 10 MHz

Frekvenčné pásmo	$B_{a,d}$ [μ T] (efektívne hodnoty)	$B_{a,h}$ [μ T] (efektívne hodnoty)	B_a [μ T] pre expozíciu končatín miestnemu magnetickému poľu (efektívne hodnoty)
$1 \text{ Hz} \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \cdot 10^5 / f^2$	$3,0 \cdot 10^5 / f$	$9,0 \cdot 10^5 / f$
$8 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \cdot 10^4 / f$	$3,0 \cdot 10^5 / f$	$9,0 \cdot 10^5 / f$
$25 \text{ Hz} \leq f < 300 \text{ Hz}$	$1,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^5 / f$	$9,0 \cdot 10^5 / f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \cdot 10^5 / f$	$3,0 \cdot 10^5 / f$	$9,0 \cdot 10^5 / f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$

Poznámky:

1. f je frekvencia vyjadrená v hertzoch (Hz).
2. Dolné akčné hodnoty expozície a horné akčné hodnoty expozície sú efektívne hodnoty magnetickej indukcie B poľa, ktoré sa pri sínusových magnetických poliach rovnajú špičkovým hodnotám vydeleným $\sqrt{2}$. Pri nesínusových poliach vychádza hodnotenie expozície vykonávané podľa § 4 z metódy váženej špičky (časové filtrovanie), ktorá je vysvetlená v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poliam, vydané Európskou komisiou, ale je možné uplatniť aj iné vedecky dokázané a potvrdené postupy hodnotenia expozície, ak vedú k približne rovnakým a porovnateľným výsledkom.

3. Akčné hodnoty magnetickej indukcie B pre expozíciu magnetickému poľu predstavujú maximálne 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 podľa § 4 v špecifických nejednotných podmienkach sa v nezáväznej príručke osvedčených postupov pri expozícii elektromagnetickým poľom, vydanéj Európskou komisiou, ustanovujú kritériá priestorového priemerovania meraných poľí založené na zavedenej dozimetrii. Ak ide o veľmi lokalizovaný zdroj vzdialený niekoľko centimetrov od tela, indukované elektrické pole sa určí dozimetricky, a to od prípadu k prípadu.

Tabuľka B3

Akčné hodnoty kontaktného elektrického prúdu $I_{c,a}$ pre ustálený elektrický prúd

Frekvencia	$I_{c,a}$ [mA] (efektívne hodnoty)
do 2,5 kHz	1,0
$2,5 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$	$0,4 f$
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10\,000 \text{ kHz}$	40

Poznámka:

f je frekvencia vyjadrená v kilohertzoch (kHz).

3. Akčné hodnoty expozície magnetickej indukcie $B_{0,a}$ statického magnetického poľa

Tabuľka B4

Akčné hodnoty magnetickej indukcie $B_{0,a}$ statického magnetického poľa

Riziká	$B_{0,a}$ [mT]
Vzájomné ovplyvňovanie sa s aktívnymi implantovanými pomôckami, napríklad kardiostimulátormi	0,5
Riziko pritiahnutia a vymrštenia v poli pôsobnosti intenzívnych silových zdrojov ($> 100 \text{ mT}$)	3