

**Tablica 2 – Ograničenja za inducirano električno polje za opću populaciju**

Temeljna ograničenja 1 Hz -100 kHz

Frekvencijski opseg	Unutarnje (inducirano) električno polje (V/m)	
	CNS tkivo glave	Sva tkiva glave i tijela
1 – 10 Hz	$\frac{0,1}{f}$	0,4
10 – 25 Hz	0,01	
25 – 1000 Hz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot f$	
1000 Hz – 3 kHz	0,4	
3 – 100 kHz	$1,35 \cdot 10^{-4} \cdot f$	$1,35 \cdot 10^{-4} \cdot f$

\* frekvencija f u Hz

Temeljna ograničenja 100 kHz- 300 GHz

Frekvencijski opseg	SAR (W/kg)			Gustoća snage S (W/m <sup>2</sup> )
	Cijelo tijelo	Glava i trup	Udovi	
100 kHz – 10 MHz	0,08	2	4	
10 MHz – 10 GHz	0,08	2	4	
10 – 300 GHz				10

## PRILOG 1.

### TEMELJNA OGRANIČENJA

**Tablica 1 – Temeljna ograničenja za inducirano električno polje za područje profesionalne izloženosti**

Temeljna ograničenja 1 Hz -100 kHz

Frekvencijski opseg	Unutarnje (inducirano) električno polje (V/m)	
	CNS tkivo glave	Sva tkiva glave i tijela
1 – 10 Hz	$\frac{0,5}{f}$	0,8
10 – 25 Hz	0,05	
25 – 400 Hz	$2 \cdot 10^{-3} \cdot f$	
400 Hz – 3 kHz	0,8	
3 – 100 kHz	$2,7 \cdot 10^{-4} \cdot f$	$2,7 \cdot 10^{-4} \cdot f$

\* frekvencija f u Hz

Temeljna ograničenja 100 kHz – 300 GHz

Frekvencijski opseg	SAR (W/kg)			Gustoća snage S (W/m <sup>2</sup> )
	Cijelo tijelo	Glava i trup	Udovi	
100 kHz – 10 MHz	0,4	10	20	
10 MHz – 10 GHz	0,4	10	20	
10 – 300 GHz				50

## PRILOG 2.

### GRANIČNE RAZINE REFERENTNIH VELIČINA

**Tablica 1 – Granične razine referentnih veličina za područja profesionalne izloženosti**

Frekventni opseg	Jakost električnog polja E (V/m)	Jakost magnetskog polja H (A/m)	Gustoća magnetskog toka B (μT)	Gustoća snage ekvivalentnog ravnog vala Sekv (W/m <sup>2</sup> )
1 – 8 Hz	$2 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot \frac{10^5}{f^2}$	$2 \cdot \frac{10^5}{f^2}$	-
8 – 25 Hz	$2 \cdot 10^4$	$2 \cdot \frac{10^4}{f}$	$2,5 \cdot \frac{10^4}{f}$	-
25 – 300 Hz	$5 \cdot \frac{10^5}{f}$	800	1000	-
0,3 – 3 kHz	$5 \cdot \frac{10^2}{f}$	$2,4 \cdot \frac{10^2}{f}$	$3 \cdot \frac{10^2}{f}$	-
3 – 100 kHz	170	80	100	-
100 – 150 kHz	170	$\frac{800}{f}$	$\frac{10^3}{f}$	-
0,15 – 1 MHz	170	$\frac{1,6}{f}$	$\frac{2}{f}$	-
1 – 10 MHz	$\frac{170}{\sqrt{f}}$	$\frac{1,6}{f}$	$\frac{2}{f}$	-
10 – 400 MHz	54	0,14	0,18	7,77
400 – 2000 MHz	$2,7 \cdot \sqrt{f}$	$7,2 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{f}$	$10^{-2} \cdot \sqrt{f}$	$1,9 \cdot 10^{-3} \cdot f$
2 – 10 GHz	121	0,32	0,4	38,8
10 – 300 GHz	121	0,32	0,4	38,8

\* frekvencija  $f$  u jedinicama prvog stupca**Tablica 2.** – Granične razine referentnih veličina za javna područja

Frekventni opseg	Jakost električnog polja $E$ (V/m)	Jakost magnetskog polja $H$ (A/m)	Gustoća magnetskog toka $B$ ( $\mu$ T)	Gustoća snage ekvivalentnog ravnog vala Sekv ( $W/m^2$ )
1 – 8 Hz	$10^4$	$3,2 \cdot \frac{10^4}{f^2}$	$4 \cdot \frac{10^4}{f^2}$	
8 – 25 Hz	$10^4$	$4 \cdot \frac{10^3}{f}$	$5 \cdot \frac{10^3}{f}$	
25 – 800 Hz	$2,5 \cdot \frac{10^3}{f}$	$4 \cdot \frac{10^3}{f}$	$5 \cdot \frac{10^3}{f}$	
0,8 – 3 kHz	$\frac{250}{f}$	5	6,25	
3 – 100 kHz	83	5	6,25	
100 – 150 kHz	83	5	6,25	
0,15 – 1 MHz	83	$\frac{0,73}{f}$	$\frac{0,92}{f}$	
1 – 10 MHz	$\frac{83}{\sqrt{f}}$	$\frac{0,73}{f}$	$\frac{0,92}{f}$	
10 – 400 MHz	26	$6,9 \cdot 10^{-2}$	$8,7 \cdot 10^{-2}$	1,8
400 – 2000 MHz	$1,3 \cdot \sqrt{f}$	$3,45 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{f}$	$4,3 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{f}$	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot f$
2 – 10 GHz	58	0,15	0,19	8,9
10 – 300 GHz	58	0,15	0,19	8,9

\* frekvencija  $f$  u jedinicama prvog stupca**Tablica 3** – Granične razine referentnih veličina za područja povećane osjetljivosti

Frekventni opseg	Jakost električnog polja $E$ (V/m)	Jakost magnetskog polja $H$ (A/m)	Gustoća magnetskog toka $B$ ( $\mu$ T)	Gustoća snage ekvivalentnog ravnog vala Sekv ( $W/m^2$ )
1 – 8 Hz	$4 \cdot 10^3$	$1,28 \cdot \frac{10^4}{f^2}$	$1,6 \cdot \frac{10^4}{f^2}$	-
8 – 25 Hz	$4 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot \frac{10^3}{f}$	$2 \cdot \frac{10^3}{f}$	-
25 – 800 Hz	$\frac{10^3}{f}$	$1,6 \cdot \frac{10^3}{f}$	$2 \cdot \frac{10^3}{f}$	-
0,8 – 3 kHz	$\frac{100}{f}$	2	2,5	-
3 – 100 kHz	34,8	2	2,5	-
100 – 150 kHz	34,8	$\frac{175}{f}$	$\frac{220}{f}$	-
0,15 – 1 MHz	34,8	$\frac{0,292}{f}$	$\frac{0,368}{f}$	-
1 – 10 MHz	$\frac{34,8}{\sqrt{f}}$	$\frac{0,292}{f}$	$\frac{0,368}{f}$	-
10 – 400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326
400 – 2000 MHz	$0,55 \sqrt{f}$	$1,48 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{f}$	$1,84 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{f}$	$\frac{f}{1250}$
2 – 10 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6
10 – 300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6

\* frekvencija  $f$  u jedinicama prvog stupca**Tablica 4.** – Granične razine električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka za pojedinačnu frekvenciju impulsnog polja za područja profesionalne izloženosti. Granične razine dane su za efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede samo za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Frekvencija $f$	Jakost električnog polja $E$ (V/m)	Jakost magnetskog polja $H$ (A/m)	Gustoća magnetskog toka $B$ ( $\mu$ T)
10 – 400 MHz	900	2,38	3
400 – 2000 MHz	$44 \cdot \sqrt{f}$	$0,12 \cdot \sqrt{f}$	$0,145 \cdot \sqrt{f}$
2 – 300 GHz	1950	5,17	6,5

Vrijednost frekvencije  $f$  za proračun efektivnih vrijednosti jakosti električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka u drugom retku tablice uzima se u MHz.**Tablica 5.** – Granične razine električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka za pojedinačnu frekvenciju impulsnog polja za javna područja. Granične razine dane su za efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede samo za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Frekvencija $f$	Jakost električnog polja $E$ (V/m)	Jakost magnetskog polja $H$ (A/m)	Gustoća magnetskog toka $B$ ( $\mu$ T)
10 – 400 MHz	450	1,2	1,5
400 – 2000 MHz	$22,5 \cdot \sqrt{f}$	$0,06 \cdot \sqrt{f}$	$0,075 \cdot \sqrt{f}$
2 – 300 GHz	975	2,58	3,24

Vrijednost frekvencije  $f$  za proračun efektivnih vrijednosti jakosti električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka u drugom retku tablice uzima se u MHz.**Tablica 6.** – Granične razine električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka za pojedinačnu frekvenciju impulsnog polja za područja povećane osjetljivosti. Granične razine dane su za efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja i gustoće magnetskog toka, a vrijede samo za jednoliku izloženost cijelog ljudskog tijela elektromagnetskim poljima.

Frekvencija $f$	Jakost električnog polja $E$ (V/m)	Jakost magnetskog polja $H$ (A/m)	Gustoća magnetskog toka $B$ ( $\mu$ T)
10 – 400 MHz	180	0,48	0,6
400 – 2000 MHz	$9 \cdot \sqrt{f}$	$0,024 \cdot \sqrt{f}$	$0,03 \cdot \sqrt{f}$
2 – 300 GHz	390	1,03	1,29

Vrijednost frekvencije  $f$  za proračun efektivnih vrijednosti jakosti električnog i magnetskog polja i gustoće magnetskog toka u drugom retku tablice uzima se u MHz.

**Tablica 7.** – Granične razine za vremenski promjenjive dodirne struje za vodljive objekte u području profesionalne izloženosti.

Frekvencija $f$	Najveća dodirna struja $I$ (mA)
< 2,5 kHz	1,0
2,5 – 100 kHz	0,4 $f$
100 kHz – 110 MHz	40

Vrijednost frekvencije  $f$  za proračun najveće dodirne struje drugom retku tablice uzima se u kHz.

**Tablica 8.** – Granične razine za vremenski promjenjive dodirne struje za vodljive objekte u području povećane osjetljivosti.

Frekvencija $f$ /p>	Najveća dodirna struja $I$ (mA)
< 2,5 kHz	0,5
2,5 – 100 kHz	0,2 $f$
100 kHz – 110 MHz	20

Vrijednost frekvencije  $f$  za proračun najveće dodirne struje u drugom retku tablice uzima se u kHz.

### PRILOG 3.

#### 1. UVJETI KOJI MORAJU BITI ZADOVOLJENI U SLUČAJU ELEKTROMAGNETSKIH POLJA VIŠE FREKVENCIJA ZA TEMELJNA OGRANIČENJA

U frekencijskom području do 10 MHz mora biti ispunjen sljedeći zahtjev:

$$\sum_{j=1}^N \frac{E_j^{ind}(f_j)}{E_{L,j}^{ind}} \leq 1, \quad f_j \in 1\text{Hz}, 10\text{MHz} \quad (1)$$

U frekencijskom području iznad 100 kHz mora biti ispunjen sljedeći zahtjev:

$$\sum_{k=1}^{M_1} \frac{SAR_k(f_k)}{SAR_{L,k}} + \sum_{l=M_1}^{M_2} \frac{S_m(f_m)}{S_{L,m}} \leq 1, \quad f_k \in 100\text{kHz}, 10\text{GHz}, \quad f_m \in 10\text{GHz}, 300\text{GHz}$$

$E_j^{ind}$  – inducirano električno polje na frekvenciji  $f_j$

$E_{L,j}^{ind}$  – granična razina inducirano električnog polja na frekvenciji  $f_j$

$SAR_k$  specifična gustoća apsorbirane snage na frekvenciji  $f_k$

$SAR_{L,k}$  granična razina SAR na frekvenciji  $f_k$

$S_m$  gustoća snage na frekvenciji  $f_m$

$S_{L,m}$  granična razina gustoće snage na frekvenciji  $f_m$

#### 2. UVJETI KOJI MORAJU BITI ZADOVOLJENI U SLUČAJU ELEKTROMAGNETSKIH POLJA VIŠE FREKVENCIJA ZA REFERENTNE VELIČINE

U frekencijskom području do 10 MHz moraju biti ispunjena sljedeća dva zahtjeva:

$$\sum_{j=1}^N \frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \leq 1, \quad f_j \in 1\text{Hz}, 10\text{MHz} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^N \frac{H_j(f_j)}{H_{L,j}} \leq 1, \quad f_j \in 1\text{Hz}, 10\text{MHz} \quad (4)$$

$E_j$  efektivna vrijednost jakosti električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$

$E_{L,j}$  efektivna vrijednost jakosti granične razine električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$

$H_j$  efektivna vrijednost jakosti magnetskog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$

$H_{L,j}$  efektivna vrijednost jakosti granične razine magnetskog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$

U frekencijskom području iznad 100 kHz, da bi se uzeli u obzir toplinski učinci, moraju biti zadovoljeni i sljedeći zahtjevi:

$$\sum_{j=1}^{N_g} \left[ \frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in 100\text{kHz}, 300\text{GHz} \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{N_g} \left[ \frac{H_j(f_j)}{H_{L,j}} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in 100\text{kHz}, 300\text{GHz} \quad (6)$$

$E_j$  efektivna vrijednost jakosti električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$

$E_{L,j}$  efektivna vrijednost jakosti granične razine električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$

$H_j$  efektivna vrijednost jakosti magnetskog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$

$H_{L,j}$  efektivna vrijednost jakosti granične razine magnetskog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$