



Protokol č. 1.6/E/11/02C
Posouzení expoziční situace v infrasauně „Classic 2000“
podle limitů stanovených v nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o
ochraně zdraví před neionizujícím zářením.

Akreditovaná zkouška č. 86

1. **Expertíza č.: EX 110171, S 318/2011**

2. **Název a adresa zkušebního pracoviště**

Národní referenční laboratoř pro neionizující elektromagnetická pole a záření
SZÚ Praha, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
Tel. 267082918, E-mail: elmag@szu.cz

3. **Počet stránek protokolu 1.6/E/11/02C**

5 strany textu a 1 strana přílohy

4. **Posouzení objednal**

MARIMEX CZ, s.r.o.
Libušská 264
142 00 Praha 4

5. **Předmět posouzení**

Infrasauna „Classic 2000“ se zářiči umístěnými v zadní stěně, bočních stěnách a ve stěně lavice.

Vzhled a rozmístění zářičů v příloze.

Parametry zářičů:

- Keramický válcový zářič:
teplota: 260 °C
délka: 540 mm
průměr: 18 mm
- Obdélníkový zářič z karbonových vláken:
teplota: 80 °C
rozměry: 600 mm x 300 mm, nebo 1m x 300 mm, nebo 1m x 400 mm, nebo
750 mm x 400 mm, nebo 750 mm x 500 mm

6. **Účel**

Posoudit, zda v infrasauně nejsou překračovány nejvyšší přípustné hodnoty pro expozici osob neionizujícímu záření stanovené v nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.





7. **Posouzení vypracoval**

Pavel Buchar (Státní zdravotní ústav)

8. **Nejvyšší přípustné hodnoty stanovené v nařízení vlády č. 1/2008 Sb.**

Vzhledem k faktu, že maximum vyzařování posuzovaných zářičů se nachází na vlnové délce přibližně 8000 nm pro keramické zářiče a 5400 nm pro zářiče s karbonovými vlákny, bude expozice hodnocena pouze v oblasti infračerveného záření. Na ostatních frekvencích je expozice řádově nižší.

Expozice očí infračervenému záření širokopásmových zdrojů z intervalu vlnových délek 780 nm až 3000 nm musí splňovat všechna dále uvedená kritéria stanovená v nařízení vlády č. 1/2008 Sb:

a) **Kritérium proti popálení sítnice**

Pro vzdálenosti osoby od zářičů odpovídající přítomnosti v sauně a dobu přítomnosti v sauně delší než 10 sekund nesmí součet spektrálních zářích L_λ zdroje, vážených spektrálním váhovým koeficientem R_λ , pro vlnové délky od 380 do 1400 nm překročit

hodnotu $2,8 \cdot 10^5 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$, tj.
$$\sum_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=1400 \text{ nm}} L_\lambda B_\lambda \Delta\lambda \leq 2,8 \cdot 10^5 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}.$$

Hodnoty koeficientu B_λ jsou uvedeny v tabulce č. 2 na straně 18 nařízení vlády č. 1/2008 Sb.

b) **Kritérium proti popálení sítnice**

Pro vzdálenosti osoby od zářičů odpovídající přítomnosti v sauně a dobu přítomnosti v sauně delší než 10 sekund nesmí součet spektrálních zářích L_λ zdroje, vážených spektrálním váhovým koeficientem R_λ , pro vlnové délky od 780 do 1400 nm překročit

hodnotu $6 \cdot 10^4 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$, tj.
$$\sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=1400 \text{ nm}} L_\lambda B_\lambda \Delta\lambda \leq 6 \cdot 10^4 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}.$$

c) **Kritérium proti popálení rohovky a vzniku očního zákalu**

Doba expozice t nesmí být delší než hodnota
$$\left(\frac{18000}{\sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_\lambda \Delta\lambda} \right)^{\frac{4}{3}}$$
 sekund, kde E_λ je

spektrální hustota zářivého toku. Toto pravidlo platí pro doby expozice kratší než 1000 sekund. Pro delší doby expozice nesmí součet spektrálních hustot zářivého toku pro vlnové délky od 780 nm do 3000 nm překročit hodnotu 100 Wm^{-2} .

d) **Kritérium proti popálení kůže**





Doba expozice t nesmí být delší než hodnota $\left(\frac{20000}{\sum_{\lambda=380\text{ nm}}^{\lambda=3000\text{ nm}} E_{\lambda} \Delta\lambda} \right)^{\frac{4}{3}}$ sekund. Toto pravidlo platí pro doby expozice kratší než 10 sekund.

9. Způsob zjišťování intenzity elektromagnetických polí, výsledek výpočtu a porovnání zjištěných hodnot s požadavky nařízení vlády č. 1/2008 Sb.

Pro výpočet byly použity metody definované ve standardním operačním postupu č. 6/1.6.

Vyzařování zářičů bylo uvažováno takové, jako by se jednalo o vyzařování absolutně černého tělesa popsaného Planckovým vyzařovacím zákonem se spektrální září

$$L_{\lambda} = \frac{2c_0^2 h}{\lambda^5 \left(e^{\frac{c_0 h}{kT\lambda}} - 1 \right)} \text{ [W m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ m}^{-1}\text{]}, \text{ kde } h \text{ je plankova konstanta, } c_0 \text{ je rychlost světla ve}$$

vakuu, k je Boltzmanova konstanta a T je absolutní teplota. Spektrální hustota zářivého toku byla pro danou vzdálenost od zářiče vypočtena ze spektrální záře integrací přes plochu zářiče s uvažováním kosinové směrové charakteristiky elementární plošky.

Pro kritéria týkající se očí je vždy uvažován přímý upřený pohled na zářič, což je z hygienického hlediska nejneprůzračnější případ. V reálných situacích bude tedy expozice nižší.

1) Keramický válcový zářič

a) Pro všechna místa v sauně činí váhovaný součet spektrálních září cca $5,7 \cdot 10^{-7} \%$ z limitní hodnoty $2,8 \cdot 10^5 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$. Kritérium je tedy vždy splněno.

b) Pro všechna místa v sauně činí váhovaný součet spektrálních září cca $2,7 \cdot 10^{-6} \%$ z limitní hodnoty $6 \cdot 10^4 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$. Kritérium je tedy vždy splněno.

c) Limitní doba expozice roste se vzdáleností oka od zářiče. Uvážíme případ, kdy by se osoba upřeně dívala na zářič ze vzdálenosti 10 cm. Pokud jde o první část kritéria (platící do doby expozice do 1000 sekund), byla by limitní doba expozice delší než 1000 s (6100 s). Pokud jde o druhou část kritéria (platící pro doby expozice nad 1000 s), činil by součet spektrálních hustot zářivého toku pro vlnové délky od 780 nm do 3000 nm cca 26 % z limitní hodnoty 100 Wm^{-2} .

d) Limitní doba expozice roste se vzdáleností kůže od zářiče. Pro vzdálenost kůže osoby od zářiče 10 cm činí cca 7000 s. I pro vzdálenost 1 cm od zářiče je limitní doba expozice delší než doba 10 s, pro kterou kritérium platí.





2) Obdélníkový zářič z karbonových vláken

Uvažujeme z hygienického hlediska nejnepříznivější případ – expozici dvojicí zářičů s rozměry 1 m x 400 mm.

a) Pro všechna místa v sauně činí váhovaný součet spektrálních zářičů cca $1,9 \cdot 10^{-11}$ % z limitní hodnoty $2,8 \cdot 10^5 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$. Kritérium je tedy vždy splněno.

b) Pro všechna místa v sauně činí váhovaný součet spektrálních zářičů cca $8,9 \cdot 10^{-11}$ % z limitní hodnoty $6 \cdot 10^4 \text{ Jm}^{-2}\text{sr}^{-1}$. Kritérium je tedy vždy splněno.

c) Limitní doba expozice roste se vzdáleností oka od zářiče. Uvážíme případ, kdy by se osoba upřeně dívala na zářič ze vzdálenosti 10 cm. Pokud jde o první část kritéria (platící do doby expozice do 1000 sekund), byla by limitní doba expozice výrazně delší než 1000 s ($5,8 \cdot 10^5$ s). Pokud jde o druhou část kritéria (platící pro doby expozice nad 1000 s), činil by součet spektrálních hustot zářivého toku pro vlnové délky od 780 nm do 3000 nm cca 0,85 % z limitní hodnoty 100 Wm^{-2} .

d) Limitní doba expozice roste se vzdáleností kůže od zářiče. Pro vzdálenost kůže osoby od zářiče 10 cm činí cca $6,8 \cdot 10^5$ s. I pro vzdálenost 1 cm od zářiče je limitní doba expozice výrazně delší než doba 10 s, pro kterou kritérium platí.



10. Závěr

Ze zadaných parametrů vyplývá, že požadavky stanovené v nařízení vlády č. 1/2008 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, budou splněny, pokud se bude osoba nalézat alespoň 10 cm od zářičů umístěných v infresauně „Classic 2000“.

11. Upozornění

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky měření se týkají jen předmětu měření a že protokol nenahrazuje jiné dokumenty správního charakteru. Protokol se bez písemného souhlasu laboratoře nesmí reprodukovat jinak, než celý. Dílčí citace textu jsou možné pouze tehdy, nebude-li tím změněn smysl protokolu. V každém případě musí být uveden pramen.

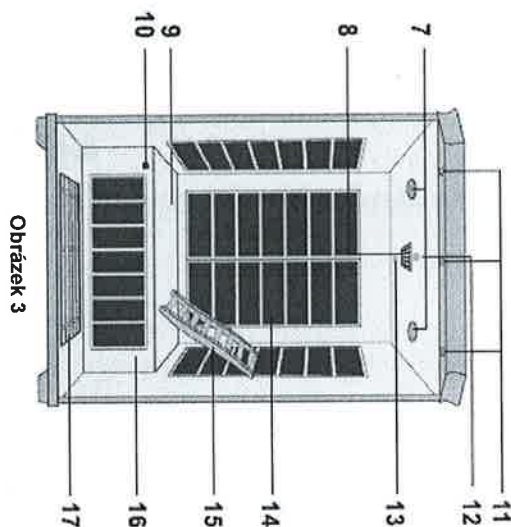
Datum: 17. března 2011

Vypracoval: Ing. Pavel Buchar, Ph.D.
pracovník Národní referenční laboratoře pro neionizující elektromagnetická pole a záření

Schválil: Ing. Zuzana Mathauserová
technický vedoucí Laboratoře fyzikálních faktorů

C. VNITŘNÍ ČÁST VÝROBKU (viz obrázek 3)

- 1) Ovládací panel
- 2) CD/rádio
- 3) Klíka
- 4) Bezpečnostní skleněné dveře
- 5) Krycí skříňka CD
- 6) Polička na nápoje
- 7) Reprodukční
- 8) Ventilační mřížka
- 9) Lavice
- 10) Spínač pod sedadlem (zvláštní příslušenství)
- 11) Střešní světlík
- 12) Lampa na čtení
- 13) Teplotní čidlo (u různých modelů se nachází na různém místě)
- 14) Topná jednotka (s různým wattovým výkonem)
- 15) Opětky zad
- 16) Topný panel lavice (pouze u některých modelů)
- 17) Topný panel podlahy (pouze u některých modelů)



3> Informace k různým funkcím sauny

Následují doplňující instrukce k příručce majitele pro všechny infračervené sauny.

Informace k topným jednotkám



KERAMICKÁ INFRAČERVENÁ TOPNÁ JEDNOTKA

INFRAČERVENÁ TOPNÁ JEDNOTKA Z KARBONOVÝCH VLÁKEN

Obrázek 7



ZADNÍ PANEL SAUNY S KERAMICKÝMI INFRAČERVENÝMI TOPNÝMI JEDNOTKAMI



ZADNÍ PANEL SAUNY S TOPNÝMI JEDNOTKAMI Z KARBONOVÝCH VLÁKEN

Obr. 1 Vzhled a rozmístění zářičů v infrasauně (převzato z Návodu na instalaci a použití)