

Magnetické žiarenie ako zdroj rizika v špecifickom pracovnom prostredí

K. Marušinová: Magnetic Radiation as Health Hazard in Working Environment. Život. Prostr., Vol. 42, No. 4, p. 205 – 206, 2008.

The article discusses effects magnetic radiation on the human organism, and identification of hazardous areas within the observed working environment, caused by magnetic radiation. The assessment of aggregate risk, effects of the environment, capability of a person to cope with the risk, and the resulting risk calculation are based on the general working environment risk assessment method.

Prostredie, v ktorom žijeme, je popretkávané množstvom *elektrických rozvodov technického napätia s frekvenciou 50, resp. 60 Hz*. Denne prichádzame do styku s množstvom elektrických spotrebičov, ktoré sú tiež zdrojom striedavej nízkofrekvenčnej magnetickej radiácie. To všetko tvorí akýsi umelý *elektromagnetický kolorit*, ktorý stále intenzívnejšie dotvára okolitý priestor. Je preto pochopiteľné, že sú stále silnejšie hlasy, ktoré požadujú objasnenie tohto novodobého fenoménu vo vzťahu k človeku a jeho životnému a pracovnému prostrediu.

Prirodzené magnetické pole a životné prostredie

Ako je členitý a neopakovateľný reliéf povrchu Zeme, tak je členité a neopakovateľné rozloženie *prirodzeného kvázistacionárneho zemského magnetického poľa* a jeho povrchu. Čím bližšie k zemskému povrchu, tým je magnetické pole členitejšie a opačne, s narastajúcou výškou sa zvyšuje jeho homogenita.

Pri akejkoľvek stavbe narušíme nielen zemský povrch, jeho vzhľad, ale aj *lokálne prirodzené magnetické pole Zeme*. Konštrukcia budovy obsahuje spravidla aj veľmi dobré magnetické vodivé stavebné prvky, ktoré môžu prítomnú magnetickú anomáliu zosilniť, alebo homogénne magnetické pole deformovať v závislosti od jej geometrie. *Každá miestnosť v budove má špecifické magnetické pole*. Miestnosti sa líšia nielen svojou polohou, veľkosťou, farbou stien, zariadením, ale aj magnetickým obrazom, ktorý by sme videli, ak by sme sa na ne dívali „magnetickými očami“.

Nízkofrekvenčné magnetické pole a životné prostredie

Pri stavbe objektu musíme najskôr realizovať infraštruktúru, súčasťou ktorej sú aj elektrické rozvody, osvetlenie a rôzne elektrické zariadenia vo vykurovacích, bezpečnostných či iných systémoch. V domácnostiach i na pracoviskách používame veľa iných elektrospotrebičov. Tie sú pri prevádzke zdrojom *časovo premenného magnetického poľa* a pri nevhodnom vzájomnom usporiadaní rozvodov a elektrospotrebičov môže na určitých miestach dôjsť k jeho kumulácii. *Biotropný efekt* závisí nielen od veľkosti a smeru amplitúdy magnetickej indukcie, ale aj od frekvencie.

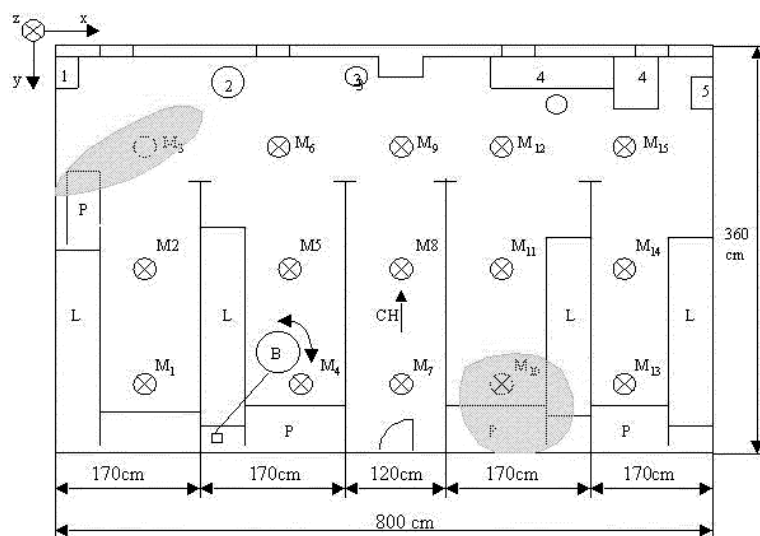
Identifikácia rizikových oblastí v pracovnom priestore

Na lokalizáciu rizikovej oblasti v akomkoľvek pracovnom priestore, kde sa skúma magnetické žiarenie, treba najprv *urobiť merania*.

Príklad: Pracovný priestor, v ktorom sa vykonalo meranie, sa nachádza v zdravotníckom zariadení Le-teckej vojenskej nemocnice na rehabilitačnom oddelení v Košiciach. Pred meraním treba určiť rozloženie meracích bodov v skúmanom priestore $M_1 - M_{15}$ (obr. 1). Meranie sa realizovalo v troch súradniciach x, y, z , v každom bode merania, výška snímača od podlahy sa určovala v závislosti od výškového rozloženia jednotlivých prístrojov na rehabilitácii. Počas merania sa sledovali frekvencie. Merania sa robili pri vypnutých a zapnutých prístrojoch.

Tab. 1. Efektívne hodnoty magnetickej indukcie (M) pri zapnutých prístrojoch

Body merania	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈
B ⁻ [nT]	95,04	141,18	789,72	215,78	214,78	73,03	134,41	134,41
Body merania	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	M ₁₂	M ₁₃	M ₁₄	M ₁₅	
B ⁻ [nT]	155,22	423,71	98,55	216,31	268,02	149,25	287,37	



1. Zobrazenie rizikových oblastí na pracovisku elektroliečby: M₁, M₂, M₁₅ – body merania v súradniciach x, y, z, L – lôžko pre pacienta, B – bioprotón, CH – chodba, P – rehabilitačné prístroje, 1 – polica, 2 – ventilátor, 3 – kovový vešiak, 4 – pracovný stôl s výpočtovou technikou a jej príslušenstvom, 5 – umývadlo.

Na identifikáciu rizikových oblastí sa použili namerané hodnoty pri zapnutých prístrojoch (tab. 1). Meranie sa realizovalo pri zapnutých prístrojoch vo výške 700 mm od podlahy.

V tab. 1 sú uvedené efektívne hodnoty magnetickej indukcie v nT pri zapnutých prístrojoch.

Na obr. 1 sú rizikové oblasti na pracovisku elektroliečby. V skúmanom pracovnom priestore sa nachádzajú rehabilitačné prístroje s príslušenstvom a výpočtová technika. Prístroje sú napojené na elektrickú sieť 230 V, 50 Hz. Namerané hodnoty magnetickej indukcie sú ovplyvnené aj elektrickým vedením a tiež externými zdrojmi existujúcimi v budove. Rizikové oblasti sú lokalizované v okolí meracích bodov M₃ (efektívna hodnota magnetickej indukcie 789 nT), kde sa nachádzal ultrazvukový rehabilitačný prístroj a M₁₀ (efektívna hodnota magnetickej indukcie 423 nT), kde sa nachádzal rehabilitačný prístroj Phyaaction 787.

Na lokalizáciu rizikových oblastí v pracovnom priestore sa použil vážený priemer, vypočítaný z efektívnych hodnôt magnetickej indukcie B⁻ pri zapnutých prístrojoch. Vypočítaný vážený priemer pre uvedený skúmaný priestor je 313,8 nT.

Pri hodnotení skúmaného pracovného prostredia sa ako akceptovateľná hodnota magnetickeho žiarenia pre ľudský organizmus uvažovalo o hodnote 200 nT (The Swedish Standards: MPR II, TCO, 1992). Vo vyznačených oblastiach (obr.1) sa prekročila akceptovateľná hodnota magnetickeho žiarenia pre ľudský organizmus o 114 nT.

Znalosť nepriaznivých javov spôsobených civilizáciou môže pomôcť obmedziť ich vplyv, a tým aj zabezpečiť lepšiu kvalitu pracovného prostredia. Vylúčiť z dnešného života elektrické zariadenia, lekárske prístroje, výpočtovú techniku je absurdné. Obmedzovanie elektromagnetickeho smogu nie je len v rukách elektrotechnikov, ale veľkou mierou môžu k tomu prispieť aj stavbári návrhom vhodných konštrukcií, ktoré obmedzujú šírenie elektromagnetickeho smogu.

Literatúra

- Marušinová, K.: Účinky nízkofrekvenčného magnetickeho poľa na ľudský organizmus. Bezpečná práca, 35, 2004, č. 1, s. 6 – 7.
Smernica EÚ 93/42/EHS o lekárskech prístrojoch.
Vyhláška MZ SR č. 271/2004 z r. 2004 Z. z. o ochrane zdravia pred neionizujúcim žiarením.

Ing. Klára Marušinová, PhD., Na Horke 25,
040 00 Košice-Kavečany
klara.marusinova@mail.t-com.sk