Tento dokument je třeba brát jako dokumentační nástroj a instituce nenesou jakoukoli odpovědnost za jeho obsah

►**B** **SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2004/40/ES**

ze dne 29. dubna 2004

o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (elektromagnetickými poli) (osmnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS)

(Úř. věst. L 159, 30.4.2004, s. 1)

Ve znění:

		Úřední věstník		
		Č.	Strana	Datum
►**M1**	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/30/ES ze dne 20. června 2007	L 165	21	27.6.2007
►**M2**	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/46/ES ze dne 23. dubna 2008	L 114	88	26.4.2008
►**M3**	Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1137/2008 ze dne 22. října 2008	L 311	1	21.11.2008

▼B

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2004/40/ES

ze dne 29. dubna 2004

o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (elektromagnetickými poli) (osmnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS)

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EVROPSKÉ UNIE,

s ohledem na Smlouvu o založení Evropského společenství, a zejména na čl. 137 odst. 2 této smlouvy,

s ohledem na návrh Komise ([1]), předložený po konzultaci s Poradním výborem pro bezpečnost, hygienu a ochranu zdraví při práci,

s ohledem na stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru ([2]),

s ohledem na stanovisko Výboru regionů,

v souladu s postupem stanoveným v článku 251 Smlouvy ([3]),

vzhledem k těmto důvodům:

(1) Podle Smlouvy může Rada pomocí směrnic stanovit minimální požadavky na podporu zlepšování zejména pracovního prostředí tak, aby bylo chráněno zdraví a bezpečnost pracovníků. Tyto směrnice by neměly ukládat žádná správní, finanční ani právní omezení bránící zakládání a rozvoji malých a středních podniků.

(2) Sdělení Komise o jejím akčním programu týkajícím se provádění Charty Společenství základních sociálních práv pracovníků stanoví zavedení minimálních požadavků na zdraví a bezpečnost týkajících se expozice zaměstnanců rizikům způsobeným fyzikálními činiteli. V září 1990 přijal Evropský parlament usnesení o tomto akčním programu ([4]), ve němž Komisi vyzývá zejména k vypracování zvláštní směrnice o rizicích způsobených hlukem a vibracemi a všemi ostatními fyzikálními činiteli na pracovišti.

(3) Jako první krok přijaly Evropský parlament a Rada směrnici 2002/44/ES ze dne 25. června 2002 o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (vibracemi) (šestnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS) ([5]). Dále Evropský parlament a Rada přijaly dne 6. února 2003 směrnici 2003/10/ES o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví před expozicí zaměstnanců rizikům spojeným s fyzikálními činiteli (hlukem) (sedmnáctá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS) ([6]).

([1]) Úř. věst. C 77, 18.3.1993, s. 12 a Úř. věst. C 230, 19.8.1994, s. 3.
([2]) Úř. věst. C 249, 13.9.1993, s. 28.
([3]) Stanovisko Evropského parlamentu ze dne 20. dubna 1994 (Úř. věst. C 128, 9.5.1994, s. 146), potvrzené dne 16. září 1999 (Úř. věst. C 54, 25.2.2000, s. 75), společný postoj Rady ze dne 18. prosince 2003 (Úř. věst. C 66 E, 16.3.2004, s. 1) a postoj Evropského parlamentu ze dne 30. března 2004 (dosud nezveřejněné v Úředním věstníku). Rozhodnutí Rady ze dne 7. dubna 2004.
([4]) Úř. věst. C 260, 15.10.1990, s. 167.
([5]) Úř. věst. L 177, 6.7.2002, s. 13.
([6]) Úř. věst. L 42, 15.2.2003, s. 38.

▼B

(4) V současné době je nezbytné zavést opatření na ochranu zaměstnanců před riziky souvisejícími s vlivem elektromagnetického pole na zdraví a bezpečnost zaměstnanců. Tato směrnice se však nezabývá následky dlouhodobé expozice, včetně karcinogenních účinků, které by mohly nastat v důsledku expozice časově proměnným elektrickým, magnetickým a elektromagnetickým polím a pro něž neexistují průkazné vědecké poznatky, jež by umožňovaly stanovit příčinnou souvislost. Záměrem těchto opatření není jen zajistit zdraví a bezpečnost každého zaměstnance jako jednotlivce, ale též vytvořit minimální základ ochrany pro všechny zaměstnance ve Společenství, který zabrání případnému narušení hospodářské soutěže.

(5) Tato směrnice stanoví minimální požadavky, a umožňuje tak členským státům zachovat nebo přijmout výhodnější ustanovení na ochranu zaměstnanců, zejména stanovit u elektromagnetických polí nižší nejvyšší přípustné hodnoty nebo referenční úrovně. Prováděním této směrnice nesmí být odůvodňováno jakékoli zhoršení oproti stavu, který již v členském státě existuje.

(6) Systém ochrany před elektromagnetickým polem se musí bez zbytečných podrobností omezit na vymezení cílů, jichž je třeba dosáhnout, zásad, které mají být dodržovány, a základních hodnot, jež mají být použity, aby umožňoval členským státům uplatňovat minimální požadavky jednotným způsobem.

(7) Úroveň expozice elektromagnetickým polím lze s větší účinností snížit začleněním preventivních opatření již do návrhů pracovních míst pracovišť, jakož i volbou pracovního vybavení, postupů a metod tak, aby se riziko snížilo přednostně u zdroje. Opatření týkající se pracovního vybavení a metod tak přispívají k ochraně zaměstnanců, kteří je používají.

(8) Zaměstnavatelé by se měli přizpůsobit technickému pokroku a vědeckým poznatkům o rizicích spojených s expozicí elektromagnetickým polím s cílem zlepšovat bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců.

(9) Tato směrnice je samostatnou směrnicí ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice Rady 89/391/EHS ze dne 12. června 1989 o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci ([1]), uvedená směrnice se proto vztahuje na expozici zaměstnanců elektromagnetickým polím, aniž jsou dotčena přísnější nebo zvláštní ustanovení této směrnice.

(10) Tato směrnice představuje konkrétní příspěvek k vytvoření sociálního rozměru vnitřního trhu.

(11) Opatření nezbytná k provedení této směrnice by měla být přijata v souladu s rozhodnutím Rady 1999/468/ES ze dne 28. června 1999 o postupech pro výkon prováděcích pravomocí svěřených Komisi ([2]).

(12) Dodržování nejvyšších přípustných hodnot a referenčních úrovní by mělo poskytovat vysokou úroveň ochrany s ohledem na prokázané účinky expozice elektromagnetickým polím na lidské zdraví, avšak nemůže bez dalšího vyloučit vznik obtíží spojených s interferencí se zdravotnickými pomůckami jakými jsou například kovové protézy, kardiostimulátory a defibrilátory, kochleární a ostatní implantáty, pokud jde o jejich funkci. Obtíže s interferencí, zejména u kardiostimulátorů, se mohou vyskytnout při úrovních polí, které jsou nižší než referenční hodnoty, a měly

([1]) Úř. věst. L 183, 29.6.1989, s. 1. Směrnice naposledy pozměněná nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1882/2003 (Úř. věst. L 284, 31.10.2003, s. 1).

([2]) Úř. věst. L 184, 17.7.1999, s. 23.

▼B

by být proto předmětem přiměřených preventivních a ochranných opatření,

PŘIJALY TUTO SMĚRNICI:

ODDÍL 1

OBECNÁ USTANOVENÍ

Článek 1

Účel a oblast působnosti

1. Tato směrnice, která je osmnáctou samostatnou směrnicí ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS, stanoví minimální požadavky na ochranu zaměstnanců před riziky pro jejich zdraví a bezpečnost, které vznikají nebo by mohly vzniknout v důsledku expozice elektromagnetickým polím (od 0 Hz do 300 GHz) při jejich práci.

2. Tato směrnice se vztahuje na ohrožení zdraví a bezpečnosti zaměstnanců v důsledku známých krátkodobých škodlivých účinků v lidském těle, které jsou způsobeny indukovanými proudy a absorpcí energie, jakož i kontaktními proudy.

3. Tato směrnice se nevztahuje na případné dlouhodobé účinky expozice.

4. Tato směrnice se nevztahuje na rizika spojená s dotykem vodičů pod napětím.

5. Směrnice 89/391/EHS se vztahuje v plném rozsahu na celou oblast uvedenou v odstavci 1, aniž jsou dotčena přísnější nebo zvláštní ustanovení obsažená v této směrnici.

Článek 2

Definice

Pro účely této směrnice se rozumí:

a) „elektromagnetickými poli“ statická magnetická a časově proměnná elektrická, magnetická a elektromagnetická pole s frekvencemi do 300 GHz;

b) „nejvyššími přípustnými hodnotami“ mezní hodnoty expozice elektromagnetickým polím, které vycházejí přímo z prokázaných účinků na zdraví a z údajů o biologickém působení. Dodržování těchto mezních hodnot zaručuje, že zaměstnanci, kteří jsou vystaveni elektromagnetickým polím, jsou chráněni proti všem známým zdraví škodlivým účinkům;

c) „referenčními hodnotami“ velikosti přímo měřitelných parametrů, jako je intenzita elektrického pole (E), intenzita magnetického pole (H), magnetická indukce (B) a hustota zářivého toku (S), při jejichž překročení je nutné přijmout jedno nebo několik opatření stanovených touto směrnicí. Dodržení těchto hodnot zaručuje, že jsou dodrženy i nejvyšší přípustné hodnoty.

Článek 3

Nejvyšší přípustné hodnoty a referenční úrovně

1. Nejvyšší přípustné hodnoty jsou uvedeny v příloze v tabulce 1.

2. Referenční úrovně jsou uvedeny v příloze v tabulce 2.

3. Dokud nebudou veškeré metody hodnocení, měření a výpočtu upraveny harmonizovanými evropskými normami Evropského výboru

▼B

pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC), mohou členské státy pro hodnocení, měření nebo výpočet expozice zaměstnanců elektromagnetickým polím používat jiné vědecky podložené normy nebo pokyny.

ODDÍL II

POVINNOSTI ZAMĚSTNAVATELŮ

Článek 4

Určení expozice a hodnocení rizik

1. Při plnění povinností stanovených v čl. 6 odst. 3 a čl. 9 odst. 1 směrnice 89/391/EHS zaměstnavatel vyhodnocuje a podle potřeby měří nebo vypočítává elektromagnetická pole, jimž jsou zaměstnanci vystaveni. Dokud nebudou veškeré metody hodnocení, měření a výpočtu upraveny harmonizovanými evropskými normami CENELEC, mohou se hodnocení, měření a výpočet provádět podle vědecky podložených norem a pokynů zmíněných v článku 3 a případně i s použitím emisních hodnot uvedených výrobcem zařízení, pokud je to upraveno odpovídajícími směrnicemi Společenství.

2. Zaměstnavatel na základě určení úrovně elektromagnetického pole, provedeného podle odstavce 1, v případě, že jsou referenční úrovně uvedené v článku 3 překročeny, zjistí a podle potřeby vypočítá, zda nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty.

3. Hodnocení, měření nebo výpočty uvedené v odstavcích 1 a 2 není nutné provádět na veřejně přístupných pracovištích, pokud již bylo provedeno hodnocení v souladu s doporučením Rady 1999/519/ES ze dne 12. července 1999 o omezení expozice osob elektromagnetickým polím (od 0 Hz do 300 GHz) ([1]), pokud jsou pro zaměstnance dodržovány mezní hodnoty stanovené v tomto doporučení a pokud jsou vyloučena bezpečnostní rizika.

4. Hodnocení, měření nebo výpočty uvedené v odstavcích 1 a 2 plánují a vykonávají ve vhodných intervalech způsobilé služby nebo osoby, zejména s přihlédnutím k článkům 7 a 11 směrnice 89/391/EHS týkajícím se potřebné způsobilosti osob a služeb a projednání se zaměstnanci a jejich účasti. Údaje získané hodnocením, měřením nebo výpočty se uchovávají ve formě, která umožňuje do nich později nahlížet.

5. V souladu s čl. 6 odst. 3 směrnice 89/391/EHS musí zaměstnavatel při hodnocení rizik věnovat zvláštní pozornost:

a) intenzitě, frekvenčnímu spektru, trvání a typu expozice;

b) nejvyšším přípustným hodnotám a referenčním úrovním podle článku 3 této směrnice;

c) všem účinkům na zdraví a bezpečnost obzvláště ohrožených zaměstnanců;

d) všem nepřímým účinkům, jako

   i) rušení elektronických a zdravotnických přístrojů a zařízení (včetně kardiostimulátorů a jiných implantovaných přístrojů);

   ii) rizikům spojeným s vymrštěním feromagnetických předmětů působením statického magnetického pole s magnetickou indukcí vyšší než 3 mT;

   iii) zážehu elektroexplozivních zařízení (detonátory);

   iv) požárům a explozím v důsledku zapálení hořlavých materiálů jiskrami způsobenými indukovanými nebo kontaktními proudy nebo jiskrovými výboji;

([1]) Úř. věst. L 199, 30.7.1999, s. 59.

▼B

e) existenci záložního zařízení určeného ke snížení expozice elektromagnetickým polím;

f) odpovídajícím informacím získaným ze zdravotního dohledu včetně zveřejněných informací, pokud je to možné;

g) expozici z několika zdrojů;

h) současné expozici polím s různými kmitočty.

6. Zaměstnavatel musí mít k dispozici hodnocení rizik v souladu s čl. 9 odst. 1 písm. a) směrnice 89/391/EHS a musí určit opatření, která mají být přijata v souladu s články 5 a 6 této směrnice. Hodnocení rizik se zaznamenává na vhodné médium podle vnitrostátních právních předpisů a zvyklostí. Hodnocení může zahrnovat zdůvodnění zaměstnavatele, proč není podrobnější hodnocení rizik z důvodů povahy a rozsahu rizik v souvislosti s elektromagnetickými poli nutné. Hodnocení rizik je pravidelně aktualizováno, zejména dojde-li k podstatným změnám, které je mohou činit zastaralým, nebo pokud se to na základě výsledků zdravotního dohledu jeví jako nezbytné.

Článek 5

Ustanovení zaměřená na odstranění nebo snížení rizik

1. S přihlédnutím k technickému pokroku a dostupnosti opatření na potlačení rizika u jeho zdroje se rizika vyplývající z expozice elektromagnetickým polím odstraňují nebo snižují na minimum.

Snížení rizik vznikajících expozicí elektromagnetickým polím se zakládá na obecných zásadách prevence stanovených ve směrnici 89/391/EHS.

2. Pokud dojde k překročení referenčních úrovní uvedených v článku 3 a pokud šetření provedené podle čl. 4 odst. 2 nepřinese důkaz o tom, že nejsou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty a že je možné vyloučit všechna bezpečnostní rizika, je zaměstnavatel na základě hodnocení rizik podle článku 4 povinen zavést a provádět program technických nebo organizačních opatření určených ke snížení expozice, která překračuje nejvyšší přípustné hodnoty, s přihlédnutím zejména k

a) jiným pracovním metodám, které vyžadují menší expozici elektromagnetickým polím;

b) volbě zařízení vyzařujícího slabší elektromagnetické pole s přihlédnutím k práci, která má být vykonána;

c) technickým opatřením zaměřeným na snížení expozice elektromagnetickým polím – v případě nutnosti i použití blokovacích zařízení, stínění nebo podobných pomůcek ochrany;

d) vhodným programům údržby pracovního vybavení, pracoviště a systémů na pracovišti;

e) návrhu a dispozici pracovišť a pracovních míst;

f) omezení trvání a intenzity expozice polím;

g) dostupnosti přiměřeného osobního ochranného vybavení.

3. Pracoviště, na kterých mohou být zaměstnanci vystaveni elektromagnetickým polím, jež překračují referenční úrovně, se na základě hodnocení rizik podle článku 4 opatřují vhodnou značkou podle směrnice Rady 92/58/EHS ze dne 24. června 1992 o minimálních požadavcích na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti (devátá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS) [1], ledaže hodnocení provedené podle čl. 4 odst. 2 prokáže, že

[1] Úř. věst. L 245, 26.8.1992, s. 23.

▼B

nejvyšší přípustné hodnoty nejsou překročeny a že veškerá bezpečnostní rizika jsou vyloučena. Je-li to technicky proveditelné a existuje-li riziko, že by nejvyšší přípustné hodnoty expozice mohly být překročeny, musí být dotyčná místa ohraničena a přístup k nim omezen.

4. Expozice zaměstnanců polím nesmí v žádném případě překročit nejvyšší přípustné hodnoty.

Jsou-li navzdory opatřením přijatým k dosažení souladu s touto směrnicí nejvyšší přípustné hodnoty expozice překročeny, musí zaměstnavatel neprodleně přijmout opatření k jejímu snížení pod nejvyšší přípustné hodnoty. Zjistí příčiny překročení nejvyšších přípustných hodnot a podle toho změní ochranná a preventivní opatření, aby zabránil jejich opětovnému překročení.

5. Na základě článku 15 směrnice 89/391/EHS zaměstnavatel přizpůsobí opatření uvedená v tomto článku požadavkům zvlášť ohrožených zaměstnanců.

Článek 6

Informování a školení zaměstnanců

Aniž jsou dotčeny články 10 a 12 směrnice 89/391/EHS, zajistí zaměstnavatel, aby zaměstnanci, kteří jsou při práci vystaveni elektromagnetickým polím, nebo jejich zástupci obdrželi veškeré nezbytné informace a školení o výsledku hodnocení rizik podle čl. 4 odst. 1 této směrnice, týkající se zejména

a) opatření přijatých na základě této směrnice;

b) hodnot a pojmů nejvyšších přípustných hodnot a referenčních úrovní, jakož i možných rizik, která jsou s nimi spojená;

c) výsledků hodnocení, měření nebo výpočtů velikosti expozice elektromagnetickým polím podle článku 4 této směrnice;

d) způsobů, jak rozpoznat zdraví škodlivé účinky expozice polím a jak je ohlašovat;

e) okolností, za nichž mají zaměstnanci nárok na zdravotní dohled;

f) bezpečných pracovních postupů k minimalizaci rizik souvisejících s expozicí polím.

Článek 7

Projednání se zaměstnanci a jejich účast

V souladu s článkem 11 směrnice 89/391/EHS projednávají zaměstnavatelé se zaměstnanci nebo jejich zástupci záležitosti, na které se vztahuje tato směrnice, a umožňují jejich účast.

ODDÍL III

RŮZNÁ USTANOVENÍ

Článek 8

Zdravotní dohled

1. V zájmu prevence a včasného rozpoznání všech zdraví škodlivých účinků vyvolaných expozicí elektromagnetickým polím je v souladu s článkem 14 směrnice 89/391/EHS zajišťován vhodný zdravotní dohled.

V každém případě, kdy je zjištěna expozice přesahující nejvyšší přípustné hodnoty, musí být dotčenému zaměstnanci v souladu

▼B

s vnitrostátními právními předpisy a zvyklostmi umožněno lékařské vyšetření. Pokud se zjistí zdravotní poškození vzniklé touto expozicí, provede zaměstnavatel opětovné hodnocení rizik podle článku 4.

2. Zaměstnavatel přijme vhodná opatření pro to, aby zajistil lékaři nebo zdravotnickému orgánu provádějícímu zdravotní dohled přístup k výsledkům hodnocení rizik uvedeného v článku 4.

3. Výsledky zdravotního dohledu se uchovávají po potřebnou dobu ve vhodné podobě, aby do nich bylo později možné nahlížet, přičemž se dbá na jejich důvěrnou povahu. Zaměstnanci mají na svou žádost přístup ke svým osobním zdravotním záznamům.

Článek 9

Sankce

Členské státy stanoví vhodné sankce, které se uloží v případě porušení vnitrostátních právních předpisů přijatých v souladu s tuto směrnicí. Tyto sankce musí být účinné, přiměřené a odrazující.

Článek 10

Technické úpravy

1. Úpravy nejvyšších přípustných hodnot a referenčních úrovní uvedených v příloze přijímají Evropský parlament a Rada postupem stanoveným v čl. 137 odst. 2 Smlouvy.

▼M3

2. Komise přijímá výlučně technické úpravy příloh v souvislosti

a) s přijetím směrnic v oblasti technické harmonizace a normalizace týkající se navrhování, stavby, výroby nebo konstrukce pracovního vybavení nebo pracovišť;

b) s technickým pokrokem, změnami nejdůležitějších evropských harmonizovaných norem nebo specifikací a novými vědeckými poznatky týkajícími se elektromagnetických polí.

Tato opatření, jež mají za účel změnit jiné než podstatné prvky této směrnice, se přijímají regulativním postupem s kontrolou podle čl. 11 odst. 2. Ze závažných naléhavých důvodů může Komise použít postup pro naléhavé případy podle čl. 11 odst. 3.

▼B

Článek 11

Výbor

1. Komisi je nápomocen výbor uvedený v článku 17 směrnice 89/391/EHS.

▼M3

2. Odkazuje-li se na tento odstavec, použijí se čl. 5a odst. 1 až 4 a článek 7 rozhodnutí 1999/468/ES s ohledem na článek 8 zmíněného rozhodnutí.

3. Odkazuje-li se na tento odstavec, použijí se čl. 5a odst. 1, 2, 4 a 6 a článek 7 rozhodnutí 1999/468/ES s ohledem na článek 8 zmíněného rozhodnutí.

▼B

ODDÍL IV

ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

▼M1

_____

▼B

Článek 13

Provedení

▼M2

1. Členské státy uvedou v účinnost právní a správní předpisy nezbytné pro dosažení souladu s touto směrnicí do 30. dubna 2012. Neprodleně o nich uvědomí Komisi.

▼B

Tyto předpisy přijaté členskými státy musí obsahovat odkaz na tuto směrnici nebo musí být takový odkaz učiněn při jejich úředním vyhlášení. Způsob odkazu si stanoví členské státy.

2. Členské státy sdělí Komisi znění vnitrostátních právních předpisů, které již přijaly nebo přijmou v oblasti působnosti této směrnice.

Článek 14

Vstup v platnost

Tato směrnice vstupuje v platnost dnem vyhlášení v *Úředním věstníku Evropské unie.*

Článek 15

Určení

Tato směrnice je určena členským státům.

PŘÍLOHA

NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HODNOTY A REFERENČNÍ ÚROVNĚ PRO ELEKTROMAGNETICKÁ POLE

Pro popis expozice elektromagnetickým polím se používají následující fyzikální veličiny:

Kontaktní proud (I_C) mezi osobou a předmětem se vyjadřuje v ampérech (A). Vodivý předmět v elektrickém poli se může působením pole nabít.

Hustota proudu (J) je proud protékající jednotkovým průřezem kolmým k jeho směru v objemovém vodiči, jakým je např. lidské tělo nebo některá jeho část. Hustota proudu se vyjadřuje v ampérech na metr čtvereční (A/m^2).

Intenzita elektrického pole je vektorová veličina (E), která odpovídá síle působící na nabitou částici nezávisle na jejím pohybu v prostoru. Vyjadřuje se ve voltech na metr (V/m).

Intenzita magnetického pole je vektorová veličina (H), která vedle magnetické indukce specifikuje magnetické pole v každém bodě prostoru. Vyjadřuje s v ampérech na metr (A/m).

Magnetická indukce (hustota magnetického toku) je vektorová veličina (B), která vyvolává sílu působící na nabité částice v pohybu. Vyjadřuje se v jednotkách zvaných tesla (T). Ve volném prostoru a v biologických materiálech lze magnetickou indukci (B) a intenzitu magnetického pole (H) navzájem zaměňovat s použitím vztahu 1 A/m = $4\pi\ 10^{-7}$ T.

Hustota zářivého toku (S) se používá pro velmi vysoké frekvence, u kterých je hloubka pronikání do těla nízká. Hustota zářivého toku je tok energie dopadající

▼B

kolmo k povrchu, dělený plochou tohoto povrchu. Vyjadřuje se ve wattech na metr čtvereční (W/m^2).

Měrná absorbovaná energie (SA) je energie absorbovaná jednotkou hmotnosti biologické tkáně. Vyjadřuje se v joulech na kilogram (J/kg). V této směrnici se používá pro specifikaci omezení netepelných účinků impulsního mikrovlnného záření.

Měrný absorbovaný výkon (SAR), uváděný zpravidla jako průměrná hodnota pro celé tělo nebo pro jeho části, je definován jako absorpce zářivého výkonu v jednotce hmotnosti tělesné tkáně. Vyjadřuje se ve wattech na kilogram (W/kg). SAR celého těla je rozsáhle užíván ke kvantitativnímu vyjádření vztahu mezi expozicí rádiofrekvenčním kmitočtům (RF). a jejími tepelnými účinky. Vedle střední SAR celého těla jsou pro hodnocení a omezení nadměrné absorpce energie v menších částech těla, k níž dochází v důsledku zvláštních expozičních podmínek, nezbytné také lokální hodnoty SAR. Jako příklady těchto zvláštních podmínek lze uvést uzemněnou osobu v RF poli v nízkém pásmu MHz a osobu v blízkém poli antény.

Z uvedených veličin lze přímo měřit magnetickou indukci, kontaktní proud, intenzitu elektrického a magnetického pole a hustotu zářivého toku.

A. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HODNOTY

Pro omezení účinků elektromagnetických polí se v závislosti na frekvenci užívají nejvyšší přípustné hodnoty následujících fyzikálních veličin:

— pro časově proměnná pole do 1 Hz jsou dány nejvyšší přípustné hodnoty pro hustotu proudu, aby se předcházelo účinkům na kardiovaskulární a na centrální nerovový systém;

— mezi 1 Hz a 10 MHz jsou dány nejvyšší přípustné hodnoty pro hustotu proudu, aby se předcházelo účinkům na funkce centrálního nervového systému;

— mezi 100 kHz a 10 GHz jsou dány nejvyšší přípustné hodnoty pro hodnoty SAR, aby se předcházelo tepelnému zatížení celého těla a nadměrnému lokálnímu zahřátí tkáně. V rozsahu od 100 kHz do 10 MHz existují nejvyšší přípustné hodnoty jak pro hustotu proudu, tak i pro hodnotu SAR;

— mezi 10 GHz a 300 GHz jsou dány nejvyšší přípustné hodnoty pro hustotu zářivého toku, aby se předcházelo nadměrnému zahřátí tkání na povrchu těla nebo v jeho těsné blízkosti.

Tabulka 1 Nejvyšší přípustné hodnoty (čl. 3 odst. 1). *Splněny musí být všechny podmínky.*

Frekvenční pásmo	Hustota proudu pro hlavu a trup J (mA/m^2) (efektivní hodnota)	Střední SAR celého těla (W/kg)	Lokální SAR (hlava a trup) (W/kg)	Lokální SAR (končetiny) (W/kg)	Hustota zářivého toku S (W/m^2)
Do 1 Hz	40	—	—	—	—
1 – 4 Hz	40/*f*	—	—	—	—
4 – 1 000 Hz	10	—	—	—	—
1 000 – 100 kHz	*f*/100	—	—	—	—
100 kHz – 10 MHz	*f*/100	0,4	10	20	—
10 MHz – 10 GHz	—	0,4	10	20	—
10 – 300 GHz	—	—	—	—	50

Poznámky:

1. *f* je kmitočet (frekvence) v hertzích.

2. Nejvyšší přípustné hodnoty hustoty proudu mají chránit před akutními účinky proudu na tkáň centrálního nervového systému v hlavě a trupu. Nejvyšší přípustné hodnoty pro kmitočtové pásmo 1 Hz až 10 MHz jsou založené na prokázaných škodlivých účincích na centrální nervový systém. Tyto účinky jsou v podstatě momentální a z vědeckého hlediska není důvod ke změně nejvyšších přípustných hodnot pro krátkodobou expozici. Jelikož však nejvyšší přípustné hodnoty byly stanoveny tak, aby proud neměl

▼B

škodlivé účinky na centrální nervový systém, mohou být v jiných tělesných tkáních než v centrálním nervovém systému za stejných expozičních podmínek přípustné vyšší hustoty proudu.

3. Vzhledem k elektrické nestejnorodosti lidského těla by měly být hustoty proudu určovány pro průřez o ploše 1 cm^2 kolmé ke směru proudu.

4. Pro kmitočty do 100 kHz lze vypočítat maximální (špičkové) hustoty proudu, tak, že se efektivní hodnoty násobí (2)½, tj. odmocninou ze dvou.

5. Pro kmitočty do 100 kHz a pro impulsní magnetická pole lze ze strmosti nárůstu a poklesu a z maximální rychlosti fluktuace magnetické indukce vypočítat maximální hustoty proudu spojené s impulsy. Indukovanou hustotu proudu lze pak srovnat s příslušnou nejvyšší přípustnou hodnotou. U impulsů s dobou trvání t_p by se měl příslušný kmitočet rozhodující pro určení nejvyšší přípustné hodnoty vypočítat použitím vzorce $f = 1/(2\ t_p)$.

6. Střední hodnoty veškerých hodnot SAR se určují pro interval šesti minut.

7. Hmotnost, ke které je nutno přihlížet při určování střední hodnoty lokálních hodnot SAR, činí 10 g souvislé tělesné tkáně. Takto stanovené maximální hodnoty SAR by měly být použity pro stanovení expozice. Těchto 10 g by mělo být hmotou souvislých tkání s téměř homogenními elektrickými vlastnostmi. Ohledně určení hmoty souvislých tkání se uznává názor, že tento postup lze používat při počítačové dozimetrii, avšak při přímých fyzikálních měřeních může vést k obtížím. Lze zvolit jednoduchou geometrickou formu, např. hmotu tkání ve tvaru krychle, jestliže vypočítané dozimetrické veličiny vykazují obezřetnější hodnoty, než jsou uvedeny ve směrnicích.

8. U impulsních expozic se pro kmitočtové pásmo od 0,3 do 10 GHz a pro lokální expozici hlavy doporučuje z důvodů omezení nebo zamezení akustických efektů podmíněných termoelastickou expanzí doplňková maximální přípustná hodnota. Při jejím dodržení by SA určená pro 10 g tkáně neměla překročit 10 mJ/kg.

9. Hustota zářivého toku má být určována pro plochu o velikosti 20 cm^2 a pro časový interval o délce $68/f^{1,05}$ minut (f v GHz), aby se tak kompenzoval vliv hloubky pronikání, která je při stoupajícím kmitočtu stále kratší. Maximální průměrná hodnota hustoty zářivého toku vztažená na 1 cm^2 přitom nesmí překročit dvacetinásobek hodnoty 50 W/m^2.

10. U impulsních nebo přechodových elektromagnetických polí nebo obecně při současné expozici polím s různými kmitočty je nutno používat vhodné metody hodnocení, měření nebo výpočtu umožňující respektovat charakteristické vlastnosti tvaru vln a podstatu biologických účinků polí. Přitom je nutno dbát harmonizovaných evropských norem vypracovaných CENELEC.

B. REFERENČNÍ ÚROVNĚ

Referenční úrovně, které jsou uvedeny v tabulce 2, byly určeny na podkladě nejvyšších přípustných hodnot při uplatnění zásad, o které se ve svých směrnicích pro omezení expozice neionizačním zářením (ICNIRP 7/99) opírala Mezinárodní komise pro ochranu před neionizačním zářením (ICNIRP).

Tabulka 2 Referenční úrovně (čl. 3 odst. 2) (efektivní hodnoty v nerušeném poli).

Kmitočtové pásmo	Intenzita elektrického pole (E) (V/m)	Intenzita magnetic-kého pole (H) (A/m)	Magnetická indukce (B) (μT)	Ekviva-lentní hustota zářivého toku (S_{eq}) rovinných vln	Kon-taktní proud (I_c) (mA)	Proud končeti-nami (I_L) (mA)
0–1 Hz	—	$1{,}63 \times 10^5$	2×10^5	—	1,0	—
1–8 Hz	20000	$1{,}63 \times 10^5/f$	$2 \times 10^5/f^2$	—	1,0	—
8–25 Hz	20000	$2 \times 10^4/f$	$2{,}5 \times 10^4/f$	—	1,0	—
0,025–0,82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	—	1,0	—
0,82–2,5 kHz	610	24,4	30,7	—	1,0	—
2,5–65 kHz	610	24,4	30,7	—	$0{,}4\ f$	—
65–100 kHz	610	$1\,600/f$	$2\,000/f$	—	$0{,}4\ f$	—
0,1–1 MHz	610	$1{,}6/f$	$2/f$	—	40	—

▼B

Kmitočtové pásmo	Intenzita elektrického pole (E) (V/m)	Intenzita magnetic-kého pole (H) (A/m)	Magnetická indukce (B) (μT)	Ekviva-lentní hustota zářivého toku (S_{eq}) rovinných vln	Kon-taktní proud (I_c) (mA)	Proud končeti-nami (I_L) (mA)
1–10 MHz	610/*f*	1,6/*f*	2/*f*	—	40	—
10–110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110–400 MHz	61	0,16	0,2	10	—	—
400–2 000 MHz	3 $f^{1/2}$	0,008 $f^{1/2}$	0,01 $f^{1/2}$	*f*/40	—	—
2–300 GHz	137	0,36	0,45	50	—	—

Poznámky:

1. *f* je kmitočet v jednotkách uvedených ve sloupci kmitočtového pásma.

2. Pro kmitočty mezi 100 kHz a 10 GHz se hodnoty S_{eq}, E, H, B a I_L průměrují v libovolných šestiminutových intervalech.

3. Pro kmitočty nad 10 GHz se hodnoty S_{eq}, E, H a B průměrují v libovolných intervalech o délce $68/f^{1,05}$ minut (*f* v GHz).

4. Pro kmitočty do 100 kHz se špičkové hodnoty referenční úrovně intenzity pole určí tak, že se efektivní hodnoty se násobí (2)1/2. Pro impulsy s dobou trvání t_p se ekvivalentní kmitočet potřebný k určení referenční úrovně vypočte podle vzorce $f = 1/(2\ t_p)$.

   Pro kmitočty mezi 100 kHz a 10 MHz je třeba referenční úrovně pro intenzity pole stanovit násobením příslušných efektivních hodnot 10^a, přičemž exponent $a = (0{,}665 \log (f/10^5) + 0{,}176)$, kmitočet *f* v Hz.

   Pro kmitočty mezi 10 MHz a 300 GHz se referenční úrovně stanoví násobením příslušných efektivních hodnot 32 u intenzit polí respektive 1 000 u ekvivalentních hustot zářivého toku u rovinných vln.

5. U impulsních nebo přechodových elektromagnetických polí nebo obecně při současné expozici polím s různými kmitočty je nutno používat vhodné metody hodnocení, měření nebo výpočtu umožňující respektovat charakteristické vlastnosti tvaru vln a podstatu biologických účinků polí. Přitom je nutno dbát harmonizovaných evropských norem vypracovaných CENELEC.

6. Pro hodnoty impulsně modulovaných elektromagnetických polí se kromě toho doporučuje, aby při nosných kmitočtech vyšších než 10 MHz hodnota S_{eq} průměrovaná přes délku impulsu nepřekročila tisícinásobek referenční hodnoty S_{eq}, nebo aby intenzita pole nepřekročila dvaatřicetinásobek referenční hodnoty intenzity pole platící pro nosný kmitočet.