

32004L0040

30.4.2004.

SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE

L 159/1

DIREKTIVA 2004/40/EZ EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA**od 29. travnja 2004.****o minimalnim zdravstvenim i sigurnosnim zahtjevima u odnosu na izloženost radnika rizicima uzrokovanim fizikalnim čimbenicima (elektromagnetska polja) (osamnaesta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ)**

EUROPSKI PARLAMENT I VIJEĆE EUROPSKE UNIJE,

uzimajući u obzir Ugovor o osnivanju Europske zajednice, a posebno njegov članak 137. stavak 2.,

uzimajući u obzir prijedlog Komisije ⁽¹⁾, predstavljen nakon savjetovanja sa Savjetodavnim odborom za sigurnost, higijenu i zaštitu zdravlja na radu,

uzimajući u obzir mišljenje Gospodarskog i socijalnog odbora ⁽²⁾,

nakon savjetovanja s Odborom regija,

u skladu s postupkom predviđenim u članku 251. Ugovora ⁽³⁾,

budući da:

- (1) Na temelju Ugovora, Vijeće putem direktiva može usvajati minimalne zahtjeve za poticanje poboljšanja zdravlja i sigurnosti radnika, posebno u radnom okruženju, kako bi se osigurala viša razina zaštite. Takvim se direktivama ne smiju nametati administrativna, financijska i pravna ograničenja koja bi sprečavala osnivanje i razvoj malih i srednjih poduzeća.
- (2) Priopćenjem Komisije o njezinom akcijskom programu o provedbi Povelje Zajednice o temeljnim socijalnim pravima radnika predviđa se uvođenje minimalnih zahtjeva za zaštitu zdravlja i sigurnosti radnika u pogledu izloženosti radnika rizicima koji su posljedica fizikalnih čimbenika. U rujnu 1990. Europski parlament donio je rezoluciju o ovom akcijskom programu ⁽⁴⁾, kojom se posebno poziva Komisija da pripremi posebnu direktivu o rizicima uzrokovanim bukom, vibracijama i drugim fizikalnim čimbenicima na radnom mjestu.
- (3) Kao prvi korak, Europski parlament i Vijeće donijeli su Direktivu 2002/44/EZ od 25. lipnja 2002. o minimalnim

zdravstvenim i sigurnosnim zahtjevima u odnosu na izloženost radnika rizicima zbog djelovanja fizikalnih čimbenika (vibracije) (šesnaesta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ) ⁽⁵⁾. Europski parlament i Vijeće su zatim 6. veljače 2003. donijeli Direktivu 2003/10/EZ o minimalnim zdravstvenim i sigurnosnim zahtjevima u odnosu na izloženost radnika rizicima od fizikalnih čimbenika (buka) (sedamnaesta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ) ⁽⁶⁾.

- (4) Sada se smatra potrebnim uvođenje mjera za zaštitu radnika od rizika povezanih s elektromagnetskim poljima, zbog njihova utjecaja na zdravlje i sigurnost radnika. Ovom Direktivom nisu obuhvaćeni dugoročni učinci, uključujući moguće kancerogene učinke zbog izloženosti periodički promjenjivim električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima, za koje nema konačnih znanstvenih dokaza o uzročnoj povezanosti. Cilj ovih mjera nije samo osigurati zdravlje i sigurnost svakog pojedinog radnika, već i stvoriti minimalnu osnovu zaštite svih radnika u Zajednici, kako bi se izbjeglo moguće narušavanje tržišnog natjecanja.
- (5) Ovom Direktivom utvrđuju se minimalni zahtjevi ostavljajući državama članicama mogućnost da zadrže ili donesu strože odredbe za zaštitu radnika, posebno utvrđivanjem nižih vrijednosti kao vrijednosti upozorenja ili graničnih vrijednosti izloženosti elektromagnetskim poljima. Provedba ove Direktive ne smije služiti kao opravdanje za pogoršanje u odnosu na postojeće stanje u pojedinoj državi članici.
- (6) Sustav zaštite od elektromagnetskih polja mora se ograničiti, bez pretjeranih detalja, na definiciju ciljeva koje je potrebno ostvariti, načela koja treba poštovati i osnovnih vrijednosti koje se moraju primjenjivati, kako bi se državama članicama omogućilo da na jednak način primjenjuju minimalne zahtjeve.

⁽¹⁾ SL C 77, 18.3.1993., str. 12. i SL C 230, 19.8.1994., str. 3.

⁽²⁾ SL C 249, 13.9.1993., str. 28.

⁽³⁾ Mišljenje Europskog parlamenta od 20.4.1994. (SL C 128, 9.5.1994., str. 146.) potvrđeno 16. rujna 1999. (SL C 54, 25.2.2000., str. 75.), Zajedničko stajalište Vijeća od 18. prosinca 2003. (SL C E 66, 16.3.2004., str. 1.), Stajalište Europskog parlamenta od 30. ožujka 2004. (još nije objavljeno u Službenom listu) i Odluka Vijeća od 7. travnja 2004.

⁽⁴⁾ SL C 260, 15.10.1990., str. 167.

⁽⁵⁾ SL L 177, 6.7.2002., str. 13.

⁽⁶⁾ SL L 42, 15.2.2003., str. 38.

- (7) Razina izloženosti elektromagnetskim poljima može se učinkovitije smanjiti uključivanjem preventivnih mjera u planiranje radnih mjesta i odabirom radne opreme, postupaka i metoda kako bi se prednost dala smanjenju rizika na izvoru. Odredbe koje se odnose na radnu opremu i metode tako doprinose zaštiti radnika koji ih koriste.
- (8) U svjetlu tehničkog napretka i znanstvenih spoznaja o rizicima povezanim s izlaganjem elektromagnetskim poljima poslodavci moraju provesti prilagodbe s ciljem poboljšanja zaštite sigurnosti i zdravlja radnika.
- (9) Budući da je ova Direktiva pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ od 12. lipnja 1989. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika na radu ⁽¹⁾, ta se Direktiva stoga primjenjuje na izlaganje radnika elektromagnetskim poljima, ne dovodeći u pitanje strože i/ili posebne odredbe sadržane u ovoj Direktivi.
- (10) Ova Direktiva predstavlja praktični korak prema stvaranju socijalne dimenzije unutarnjeg tržišta.
- (11) Mjere potrebne za provedbu ove Direktive moraju se donijeti u skladu s Odlukom Vijeća 1999/468/EZ od 28. lipnja 1999. o utvrđivanju postupaka za izvršavanje provedbenih ovlasti dodijeljenih Komisiji ⁽²⁾.
- (12) Poštovanje graničnih vrijednosti izloženosti i vrijednosti upozorenja trebalo bi osigurati visoku razinu zaštite u pogledu dokazanih utjecaja na zdravlje koji mogu biti posljedica izloženosti elektromagnetskim poljima, ali to ne jamči rješavanje problema međusobnog utjecaja ili utjecaja na djelovanje medicinskih naprava kao što su metalne proteze, stimulatori rada srca i defibrilatori, umjetne pužnice i drugi implantati; problemi međusobnog utjecaja, posebno sa stimulatorima rada srca, mogu se pojaviti na razinama ispod vrijednosti upozorenja te su u tim slučajevima potrebne odgovarajuće preventivne i zaštitne mjere,

DONIJELI SU OVU DIREKTIVU:

ODJELJAK I.

OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Cilj i područje primjene

1. Ovom Direktivom, koja je osamnaesta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ, utvrđuju se minimalni sigurnosni zahtjevi za zaštitu radnika od

rizika za njihovo zdravlje i sigurnost, koji su posljedica ili bi mogli biti posljedica izloženosti elektromagnetskim poljima (0 Hz do 300 GHz) tijekom rada.

2. Ova se Direktiva odnosi na rizik za zdravlje i sigurnost radnika zbog poznatih kratkoročnih štetnih učinaka na ljudsko tijelo koje uzrokuje kruženje induciranih tokova i apsorpcija energije, kao i kontaktna strujanja.

3. Ova Direktiva ne obuhvaća pretpostavljene dugoročne utjecaje.

4. Ova Direktiva ne obuhvaća rizike koji su posljedica dodira s vodičima pod naponom.

5. Direktiva 89/391/EEZ u potpunosti se primjenjuje na cijelo područje iz stavka 1., ne dovodeći u pitanje strože i/ili posebne odredbe sadržane u ovoj Direktivi.

Članak 2.

Definicije

Za potrebe ove Direktive, primjenjuju se sljedeće definicije:

- (a) „elektromagnetska polja”: statička magnetska i periodički promjenjiva električna, magnetska i elektromagnetska polja s frekvencijama do 300 GHz;
- (b) „granične vrijednosti izloženosti”: granice izloženosti elektromagnetskim poljima, koje se neposredno temelje na dokazanim učincima na zdravlje i biološkim razmatranjima. Poštovanje tih ograničenja jamči zaštitu radnika koji su izloženi elektromagnetskim poljima od svih poznatih štetnih učinaka na zdravlje;
- (c) „vrijednosti upozorenja”: veličina neposredno mjerivih parametara, izraženih putem jakosti električnog polja (E), jakosti magnetskog polja (H), gustoće magnetskog toka (B) i gustoće snage (S), pri kojoj je potrebno poduzeti jednu ili više mjera predviđenih ovom Direktivom. Usklađenost s ovim vrijednostima osigurava usklađenost s utvrđenim graničnim vrijednostima izloženosti.

⁽¹⁾ SL L 183, 29.6.1989., str. 1. Direktiva kako je izmijenjena Uredbom (EZ) br. 1882/2003 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 284, 31.10.2003., str. 1.).

⁽²⁾ SL L 184, 17.7.1999., str. 23.

Članak 3.

Granične vrijednosti izloženosti i vrijednosti upozorenja

1. Granične vrijednosti izloženosti navedene su u Prilogu, u tablici 1.

2. Vrijednosti upozorenja navedene su u Prilogu, u tablici 2.

3. Za potrebe procjene, mjerenja i/ili izračuna izloženosti radnika elektromagnetskim poljima, sve dok usklađeni europski standardi Europskog odbora za normizaciju u elektrotehnici (Cenelec) ne obuhvate sve moguće situacije procjene, mjerenja i izračuna, države članice mogu koristiti druge znanstveno utemeljene standarde ili smjernice.

ODJELJAK II.

OBVEZE POSLODAVACA

Članak 4.

Utvrđivanje izloženosti i procjena rizika

1. Pri ispunjavanju obveza iz članka 6. stavka 3. te članka 9. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ, poslodavac procjenjuje i, prema potrebi, mjeri i/ili izračunava razine elektromagnetskih polja kojima su izloženi radnici. Procjena, mjerenje i izračun mogu se, sve dok usklađeni europski standardi Europskog odbora za normizaciju u elektrotehnici (Cenelec) ne obuhvate sve moguće situacije procjene, mjerenja i izračuna, izvoditi u skladu sa znanstveno utemeljenim standardima i smjernicama iz članka 3. i, gdje je to bitno, uzimajući u obzir razine zračenja koje navode proizvođači opreme, ako je obuhvaćena predmetnim direktivama Zajednice.

2. Ako su na temelju procjena razina elektromagnetskih polja izvršenih u skladu sa stavkom 1. prekoračene vrijednosti upozorenja iz članka 3., poslodavac procjenjuje i prema potrebi izračunava jesu li prekoračene granične vrijednosti izloženosti.

3. Procjenu, mjerenje i/ili izračun iz stavaka 1. i 2. nije potrebno provesti na radnim mjestima otvorenim za javnost, ako je već provedeno vrednovanje u skladu s odredbama Preporuke Vijeća 1999/519/EZ od 12. srpnja 1999. o ograničavanju izloženosti stanovništva elektromagnetskim poljima (0 Hz do 300 GHz) ⁽¹⁾ i ako se ograničenja koja su u toj Preporuci utvrđena poštuju za radnike te se isključuju rizici za sigurnost.

4. Procjenu, mjerenje i/ili izračune iz stavaka 1. i 2. planiraju i u odgovarajućim vremenskim razmacima provode stručne službe ili osobe, pri čemu se posebno uzimaju u obzir odredbe članka 7. i 11. Direktive 89/391/EEZ o potrebnoj stručnosti osoba ili službi te o savjetovanju i sudjelovanju radnika. Podaci dobiveni pri procjeni, mjerenju i/ili izračunu razine izloženosti čuvaju se u odgovarajućem obliku, kako bi se omogućio uvid u te podatke pri kasnijim pregledima.

5. U skladu s člankom 6. stavkom 3. Direktive 89/391/EEZ, pri procjeni rizika poslodavac obraća posebnu pažnju na sljedeće:

(a) razinu, frekvencijski spektar, trajanje i vrstu izloženosti;

(b) granične vrijednosti izloženosti i vrijednosti upozorenja iz članka 3. ove Direktive;

(c) sve učinke na zdravlje i sigurnost posebno ugroženih radnika;

(d) sve posredne učinke, kao što su:

i. interferencija s medicinskom elektroničkom opremom i napravama (uključujući stimulatore rada srca i druge implantate);

ii. probojni rizik feromagnetskih predmeta u statičkim magnetskim poljima s gustoćom magnetskog toka većom od 3 mT;

iii. pokretanje električnih eksplozivnih naprava (detonatora);

iv. požari i eksplozije, koji su posljedica zapaljivanja lako zapaljivih materijala zbog iskri koje proizvode inducirana polja, dodirne struje ili električno pražnjenje;

(e) postojanje zamjenske opreme projektirane za smanjivanje razina izloženosti elektromagnetskim poljima;

(f) u mogućoj mjeri, odgovarajuće podatke sakupljene tijekom zdravstvenog nadzora, uključujući objavljene podatke;

(g) višestruke izvore izloženosti;

(h) istovremenu izloženost poljima različitih frekvencija.

⁽¹⁾ SL L 199, 30.7.1999., str. 59.

6. Poslodavac mora posjedovati procjenu rizika u skladu s člankom 9. stavkom 1. točkom (a) Direktive 89/391/EEZ i utvrditi mjere koje je potrebno primijeniti u skladu s člancima 5. i 6. ove Direktive. Procjena rizika pohranjuje se na odgovarajućem mediju, u skladu s nacionalnim zakonodavstvom i praksom; može sadržavati obrazloženje poslodavca prema kojem se zbog prirode i opsega rizika povezanih s elektromagnetskim zračenjem ne zahtijeva daljnja detaljnija procjena rizika. Procjena rizika se redovito ažurira, posebno ako je došlo do značajnih promjena zbog kojih može zastarjeti ili ako rezultati zdravstvenog nadzora pokazuju da je to potrebno.

Članak 5.

Odredbe čiji je cilj izbjegavanje ili smanjivanje rizika

1. Uzimajući u obzir tehnički napredak i dostupnost mjera za nadzor rizika na izvoru, rizici zbog izloženosti elektromagnetskom zračenju uklanjaju se ili smanjuju na minimum.

Smanjenje rizika zbog izloženosti elektromagnetskom zračenju temelji se na općim načelima prevencije utvrđenim u Direktivi 89/391/EEZ.

2. U slučaju kada se na temelju procjene rizika iz članka 4. prekorače vrijednosti upozorenja iz članka 3., osim ako procjena izvedena u skladu s člankom 4. stavkom 2. pokaže da nisu prekoračene granične vrijednosti izloženosti te da se može isključiti rizik za sigurnost, poslodavac izrađuje i provodi akcijski plan koji uključuje tehničke i/ili organizacijske mjere, s ciljem sprečavanja izloženosti zračenju iznad graničnih vrijednosti, uzimajući u obzir posebno:

- (a) druge radne metode koje iziskuju manju izloženost elektromagnetskim poljima;
- (b) izbor opreme koja emitira manje elektromagnetskog zračenja, uzimajući u obzir posao koji treba obaviti;
- (c) tehničke mjere za smanjenje elektromagnetskog zračenja uključujući, prema potrebi, uporabu automatskih sigurnosnih sklopki, zaštitne opreme ili sličnih mehanizama za zaštitu zdravlja;
- (d) odgovarajuće programe održavanja radne opreme, sustava radnih mjesta i radnih postaja;
- (e) projektiranje i raspored radnih mjesta i položaja;
- (f) ograničenje trajanja i jakosti izloženosti;
- (g) dostupnost odgovarajuće osobne zaštite opreme.

3. Na temelju procjene rizika provedene u skladu s člankom 4., radna mjesta na kojima bi radnici mogli biti izloženi elektromagnetskom zračenju koje prelazi vrijednosti upozorenja

označavaju se odgovarajućim oznakama, u skladu s Direktivom Vijeća 92/58/EEZ od 24. lipnja 1992. o minimalnim zahtjevima za postavljanje sigurnosnih znakova i/ili znakova za zaštitu zdravlja na radu (deveta pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ ⁽¹⁾), osim ako procjena izvedena u skladu s člankom 4. stavkom 2. ne pokaže da nisu prekoračene granične vrijednosti izloženosti i da se može isključiti rizik za sigurnost. Odgovarajuća područja se označavaju i njima se ograničava pristup, tamo gdje je to tehnički izvedivo i gdje postoji rizik da granične vrijednosti izloženosti budu prekoračene.

4. Radnici ni u kojem slučaju ne smiju biti izloženi vrijednostima većim od graničnih vrijednosti izloženosti.

Ako, unatoč mjerama koje je poslodavac poduzeo u skladu s ovom Direktivom, dođe do prekoračenja graničnih vrijednosti izloženosti, poslodavac neodgodivo poduzima mjere za smanjenje izloženosti ispod graničnih vrijednosti. Poslodavac utvrđuje razloge zbog kojih je došlo do prekoračenja graničnih vrijednosti izloženosti te sukladno tome poboljšava zaštitu i preventivne mjere, kako bi spriječio ponovno prekoračenje graničnih vrijednosti.

5. U skladu s člankom 15. Direktive 89/391/EEZ, poslodavac prilagođava mjere iz ovog članka zahtjevima radnika iz posebno osjetljivih rizičnih skupina.

Članak 6.

Obavješćivanje i osposobljavanje radnika

Ne dovodeći u pitanje članke 10. i 12. Direktive 89/391/EEZ, poslodavac osigurava da se radnici koji su izloženi rizicima od elektromagnetskog zračenja na radu i/ili njihovi predstavnici obavješćuju i osposobljavaju u vezi s rezultatima procjene rizika iz članka 4. stavka 1. ove Direktive, posebno u pogledu:

- (a) mjera poduzetih za provedbu ove Direktive;
- (b) veličine i značenja graničnih vrijednosti izloženosti i vrijednosti upozorenja te s time povezanih mogućih rizika;
- (c) rezultata procjene, mjerenja i/ili izračuna razina izloženosti elektromagnetskim poljima izvedenih u skladu s člankom 4. ove Direktive;
- (d) načina otkrivanja i prijavljivanja štetnih utjecaja na zdravlje koji su rezultat izloženosti;
- (e) okolnosti u kojima radnici imaju pravo na zdravstveni nadzor;
- (f) sigurne radne prakse za smanjivanje rizika zbog izloženosti.

⁽¹⁾ SL L 245, 26.8.1992., str. 23.

Članak 7.**Savjetovanje i sudjelovanje radnika**

Savjetovanje i sudjelovanje radnika i/ili njihovih predstavnika o pitanjima obuhvaćenim ovom Direktivom odvija se u skladu s člankom 11. Direktive 89/391/EEZ.

ODJELJAK III.**OSTALE ODREDBE****Članak 8.****Zdravstveni nadzor**

1. S ciljem sprečavanja i ranog otkrivanja svih štetnih učinaka na zdravlje zbog izloženosti elektromagnetskom zračenju, provodi se odgovarajući zdravstveni nadzor u skladu s člankom 14. Direktive 89/391/EEZ.

U svakom slučaju, ako dođe do izloženosti iznad graničnih vrijednosti, dotičnom radniku/radnicima treba omogućiti liječnički pregled u skladu s nacionalnim zakonodavstvom i praksom. Ako se otkriju oštećenja zdravlja koja su posljedica takve izloženosti, poslodavac provodi ponovnu procjenu rizika u skladu s člankom 4.

2. Poslodavac poduzima odgovarajuće mjere kako bi osigurao pristup rezultatima procjene rizika iz članka 4. liječniku i/ili zdravstvenom tijelu odgovornom za zdravstveni nadzor.

3. Rezultati zdravstvenog nadzora čuvaju se u odgovarajućem obliku koji omogućuje kasniji uvid u te rezultate, uzimajući u obzir tajnost podataka. Svaki od radnika na vlastiti zahtjev ima pravo na pristup svojoj osobnoj zdravstvenoj dokumentaciji.

Članak 9.**Sankcije**

Države članice predviđaju odgovarajuće sankcije koje se primjenjuju u slučaju kršenja nacionalnog zakonodavstva donesenog na temelju ove Direktive. Te sankcije moraju biti učinkovite, proporcionalne i odvraćajuće.

Članak 10.**Tehničke izmjene**

1. Europski parlament i Vijeće donose izmjene graničnih vrijednosti izloženosti i vrijednosti upozorenja navedenih u Prilogu, u skladu s postupkom iz članka 137. stavka 2. Ugovora.

2. Izmjene Priloga strogo tehničke prirode u skladu s:

(a) donošenjem direktiva u području tehničkog usklađivanja i normizacije u vezi s projektiranjem, izgradnjom, proizvodnjom ili sastavljanjem radne opreme i/ili radnih mjesta;

(b) tehničkim napretkom, promjenama u najrelevantnijim usklađenim europskim normama ili specifikacijama te novim znanstvenim otkrićima u vezi s elektromagnetskim poljima

donose se u skladu s regulatornim postupkom iz članka 11. stavka 2.

Članak 11.**Odbor**

1. Komisiji pomaže Odbor iz članka 17. Direktive 89/391/EEZ.

2. Kod upućivanja na ovaj stavak, primjenjuju se članci 5. i 7. Odluke 1999/468/EZ, uzimajući u obzir odredbe njezina članka 8.

Razdoblje iz članka 5. stavka 6. Odluke 1999/468/EZ iznosi tri mjeseca.

3. Odbor donosi svoj poslovnik.

ODJELJAK IV.**ZAVRŠNE ODREDBE****Članak 12.****Izvješća**

Svaki pet godina države članice podnose Komisiji izvješće o praktičnoj provedbi ove Direktive, navodeći pritom stajališta socijalnih partnera.

Svaki pet godina Komisija izvješćuje Europski parlament, Vijeće, Europski gospodarski i socijalni odbor i Savjetodavni odbor za sigurnost i zaštitu zdravlja na radu o sadržaju ovih izvješća, o svojoj procjeni razvoja u predmetnom području i o svim inicijativama, posebno onima u vezi s izlaganjem statičnim magnetskim poljima, koje je moguće opravdati uzimajući u obzir nove znanstvene spoznaje.

Članak 13.**Prenošenje**

1. Države članice donose zakone i druge propise potrebne za usklađivanje s ovom Direktivom najkasnije do 30. travnja 2008. One o tome odmah obavješćuju Komisiju.

Kada države članice donose mjere iz stavka 1., te mjere prilikom njihove službene objave sadržavaju uputu na ovu Direktivu ili se uz njih navodi takva uputa. Načine tog upućivanja određuju države članice.

2. Države članice Komisiji dostavljaju tekst odredaba nacionalnog prava koje donesu ili koje su već donijele u području na koje se odnosi ova Direktiva.

Članak 14.

Stupanje na snagu

Ova Direktiva stupa na snagu na dan objave u *Službenom listu Europske unije*.

Članak 15.

Adresati

Ova je Direktiva upućena državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 29. travnja 2004.

Za Europski parlament

Predsjednik

P. COX

Za Vijeće

Predsjednik

M. McDOWELL

PRILOG

GRANIČNE VRIJEDNOSTI IZLOŽENOSTI I VRIJEDNOSTI UPOZORENJA ZA ELEKTROMAGNETSKA POLJA

Za opis izloženosti zračenju elektromagnetskih polja koriste se sljedeće fizikalne veličine:

Dodirna struja (I_C) između osobe i predmeta je izražena u amperima (A). Vodič koji se nalazi u električnom polju može se napuniti iz polja.

Gustoća struje (J) je struja koja teče kroz poprečni presjek jedinice okomito na njezin smjer u vodljivom tijelu, kao što je na primjer ljudsko tijelo ili njegov dio, izražena u amperima po kvadratnom metru (A/m^2).

Jakost električnog polja je vektorska veličina (E) koja odgovara sili primijenjenoj na česticu s nabojem, bez obzira na njezino gibanje u prostoru. Izražena je u voltima po metru (V/m).

Jakost magnetskog polja je vektorska veličina (H) koja, zajedno s gustoćom magnetskog toka, određuje magnetsko polje u bilo kojoj točki u prostoru. Izražena je u amperima po metru (A/m).

Gustoća magnetskog toka je vektorska veličina (B) čiji je rezultat sila koja djeluje na naboje u pokretu. Izražena je u jedinicama tesla (T). U neomeđenom prostoru i u biološkim materijalima gustoća magnetskog toka i jakost magnetskog polja mogu biti povezane jednadžbom $1 A/m = 4\pi \cdot 10^{-7} T$.

Gustoća snage (S) je odgovarajuća veličina koja se koristi u slučaju vrlo visokih frekvencija za koje je prodiranje u tijelo slabo. To je snaga zračenja koja pada okomito na površinu, podijeljena s veličinom površine i izražena u vatima po kvadratnom metru (W/m^2).

Specifična apsorpcija energije (SA) definira se kao energija koju apsorbira jedinica mase biološkog tkiva, izražena u džulima po kilogramu (J/kg). U ovoj se Direktivi koristi za ograničavanje atermičkih učinaka koji su rezultat izloženosti pulsirajućem mikrovalnom zračenju.

Stupanj specifične apsorpcije energije (SAR) je prosječna vrijednost stope, za cijelo tijelo ili njegove dijelove, pri kojoj se energija apsorbira po jedinici mase tjelesnog tkiva i izražava se u vatima po kilogramu (W/kg). SAR za cijelo tijelo je općepriznata mjera za povezivanje štetnih termičkih učinaka s izloženošću radijskim frekvencijama (RF). Osim prosječne SAR za cijelo tijelo, potrebne su i lokalizirane vrijednosti SAR za vrednovanje i ograničavanje pretjeranog pohranjivanja energije u malim dijelovima tijela, što je posljedica posebnih uvjeta izloženosti. Primjeri takvih uvjeta su: uzemljeni pojedinac, izložen RF u nižem području MHz, i pojedinci izloženi u bliskom polju antene.

Od navedenih veličina, moguće je neposredno mjeriti gustoću magnetskog toka, dodirnu struju, jakost električnog i magnetskog polja te gustoću snage.

A. GRANIČNE VRIJEDNOSTI IZLAGANJA

Ovisno o frekvenciji, za utvrđivanje graničnih vrijednosti izloženosti elektromagnetskim poljima koriste se sljedeće fizikalne veličine:

- granične vrijednosti izloženosti predviđene su za gustoću struje za promjenjiva polja do 1 Hz, radi sprečavanja učinaka na kardiovaskularni i središnji živčani sustav,
- između 1 Hz i 10 MHz predviđene su granične vrijednosti izloženosti za gustoću struje, radi sprečavanja učinaka na funkcije središnjeg živčanog sustava,
- između 100 kHz i 10 GHz predviđene su granične vrijednosti izloženosti za SAR, radi sprečavanja termičkog stresa za cijelo tijelo i pretjeranog lokaliziranog zagrijavanja tkiva. Između 100 kHz i 10 MHz predviđene su granične vrijednosti izloženosti za gustoću struje i SAR,
- između 10 GHz i 300 GHz predviđena je granična vrijednost izloženosti za gustoću snage, radi sprečavanja pretjeranog zagrijavanja tkiva na ili blizu površine tijela.

Tablica 1. Granične vrijednosti izloženosti (članak 3. stavak 2.). Potrebno je zadovoljiti sve uvjete

Frekvencijski raspon	Gustoća struje za glavu i trup J (mA/m ²) (efektivna vrijednost)	Prosječna SAR za cijelo tijelo (W/kg)	Lokalizirana SAR (glava i trup) (W/kg)	Lokalizirana SAR (udovi) (W/kg)	Gustoća snage S (W/m ²)
Do 1 Hz	40	–	–	–	–
1 – 4 Hz	40/f	–	–	–	–
4 – 1 000 Hz	10	–	–	–	–
1 000 Hz – 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

Napomene:

1. f je frekvencija u Hz.
2. Granične vrijednosti izloženosti za gustoću struje namijenjene su zaštiti od akutnih učinaka izloženosti na tkiva središnjega živčanog sustava u glavi i trupu tijela. Granične vrijednosti izloženosti u frekvencijskom rasponu od 1 Hz do 10 MHz temelje se na dokazanim štetnim utjecajima na središnji živčani sustav. Ti su akutni učinci u biti trenutačni i ne postoji znanstveno opravdanje za izmjenu graničnih vrijednosti izloženosti čije je trajanje kratko. Međutim, s obzirom da se granične vrijednosti izloženosti odnose na štetne učinke na središnji živčani sustav, te granične vrijednosti izloženosti dopuštaju veće gustoće struje u drugim tjelesnim tkivima, osim u središnjem živčanom sustavu, pod istim uvjetima izloženosti.
3. Zbog električne nehomogenosti tijela, potrebno je izračunati gustoće struje kao srednje vrijednosti na presjeku veličine 1 cm², okomito na smjer struje.
4. Za frekvencije do 100 kHz, najviše vrijednosti gustoće struje mogu se izračunati tako da se efektivna vrijednost pomnoži s (2)^{1/2}.
5. Za frekvencije do 100 kHz i za impulsna magnetska polja, maksimalna se gustoća toka, povezana s impulsima, može izračunati na temelju vremena uspinjanja/padanja i maksimalne stope promjene gustoće magnetskog toka. Inducirana gustoća struje može se usporediti s odgovarajućom graničnom vrijednosti izloženosti. Za impulse s trajanjem t_p, ekvivalentnu frekvenciju za primjenu graničnih vrijednosti izloženosti treba izračunati kao $f = 1/(2 t_p)$.
6. Sve vrijednosti SAR potrebno je izračunati kao srednju vrijednost za svaki interval od 6 minuta.
7. Masa za izračunavanje srednje vrijednosti lokalizirane SAR iznosi 10 g kontinuiranog tkiva; tako dobivena maksimalna SAR je vrijednost koja se koristi za procjenu izloženosti. Tih 10 g tkiva trebalo bi biti masa kontinuiranog tkiva s gotovo homogenim električnim svojstvima. Pri određivanju kontinuirane mase tkiva priznato je da se taj pojam može koristiti u računskoj dozimetriji, ali može prouzročiti teškoće pri neposrednom fizikalnom mjerenju. Može se koristiti jednostavna geometrija, poput kubične masa tkiva, pod uvjetom da izračunane dozimetrične količine imaju konzervativne vrijednosti, u odnosu na smjernice o izloženosti.
8. Za impulsnu izloženost u frekvencijskom rasponu od 0,3 do 10 GHz te za lokaliziranu izloženost glave, radi ograničavanja i sprečavanja utjecaja na sluh prouzročenih termoelastičnom ekspanzijom, preporuča se dodatna granična vrijednost izloženosti. To znači da specifična apsorpcija (SA) ne smije premašiti 10 mJ/kg, izračunano kao prosjek na 10 g tkiva.

9. Srednje vrijednosti gustoće snage potrebno je izračunati za svakih 20 cm² izložene površine i svaki 68/f^{1,05}-minutni interval (gdje je f u GHz) radi kompenziranja sve manje dubine prodiranja, kako frekvencija raste. Maksimalne gustoće snage u prostoru, izračunane kao srednje vrijednosti na površini od 1 cm², ne smiju prekoračiti 20-struku vrijednost 50 W/m².
10. Za impulsna ili promjenjiva elektromagnetska polja ili, općenito, za istovremenu izloženost poljima s različitim frekvencijama, potrebno je koristiti odgovarajuće metode procjene, mjerenja i/ili izračuna, kojima je moguće analizirati značajke oblika valova i prirodu bioloških interakcija, uzimajući u obzir usklađene europske standarde koje je razvio Cenelec.

B. VRIJEDNOSTI UPOZORENJA

Vrijednosti upozorenja iz tablice 2. dobivene su na temelju graničnih vrijednosti izloženosti, u skladu s objašnjenjem Međunarodne komisije za zaštitu od neionizirajućeg zračenja (ICNIRP) u svojim smjernicama o ograničavanju izloženosti neionizirajućem zračenju (ICNIRP 7/99).

Tablica 2. Vrijednosti upozorenja (članak 3. stavak 2.) (efektivne vrijednosti jakosti nesmetanog polja)

Frekvencijski raspon	Jakost električnog polja, E (V/m)	Jakost magnetskog polja, H (A/m)	Gustoća magnet-skog toka, B (μT)	Gustoća snage ekvivalentnog ravnog vala, S _{eq} (W/m ²)	Kon-taktna struja, I _C (mA)	Struja inducirana putem udova, I _L (mA)
0 – 1 Hz	–	1,63 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	–	1,0	–
1 – 8 Hz	20 000	1,63 × 10 ⁵ /f ²	2 × 10 ⁵ /f ²	–	1,0	–
8 – 25 Hz	20 000	2 × 10 ⁴ /f	2,5 × 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	–
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	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	0,01f ^{1/2}	f/40	–	–
2 - 300 GHz	137	0,36	0,45	50	–	–

Napomene:

- f je frekvencija u jedinicama iz stupca „Frekvencijski raspon”.
- Za frekvencije između 100 kHz i 10 GHz potrebno je izračunati srednju vrijednost S_{eq}, E, H, B i I_L za svaki interval od 6 minuta.
- Za frekvencije iznad 10 GHz potrebno je izračunati srednju vrijednost S_{eq}, E, H i B za svaki 68/f^{1,05}-minutni interval (f u GHz).
- Za frekvencije do 100 kHz najviše vrijednosti upozorenja za jakost polja mogu se izračunati tako da se efektivna vrijednost napona pomnoži s (2)^{1/2}. Za impulse s trajanjem t_p ekvivalentna se frekvencija, koju treba koristiti za vrijednosti upozorenja, izračunava kao f = 1/(2t_p).

Za frekvencije između 100 kHz i 10 MHz, najviše vrijednosti upozorenja za jakosti polja se izračunavaju tako da se efektivne vrijednosti pomnože s 10^a , pri čemu je $a = (0,665 \log (f/10^3) + 0,176)$, f u Hz.

Za frekvencije između 10 MHz i 300 GHz, najviše vrijednosti upozorenja se izračunavaju tako da se odgovarajuće efektivne vrijednosti napona pomnože s 32 za jakosti polja i s 1 000 za gustoću snage ekvivalentnog ravnog vala.

5. Za impulsna ili promjenjiva elektromagnetska polja ili, općenito, za istovremenu izloženost poljima s različitim frekvencijama, potrebno je koristiti odgovarajuće metode procjene, mjerenja i/ili izračuna, s kojima je moguće analizirati značajke oblika valova i prirodu bioloških interakcija, uzimajući u obzir usklađene europske standarde koje je razvio Cenelec.
 6. Za najviše vrijednosti impulsnih moduliranih elektromagnetskih polja predlaže se da, za noseće frekvencije koje prelaze 10 MHz, S_{eq} , izračunana kao srednja vrijednost za duljinu impulsa, ne bude 1 000 puta veća od vrijednosti upozorenja S_{eq} ili da jakost polja ne bude 32 puta veća od vrijednosti upozorenja jakosti polja noseće frekvencije.
-